

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Fortschrittsbericht der Plattform Lernende Systeme

Künstliche Intelligenz zum Nutzen der Gesellschaft gestalten

Potenziale und Herausforderungen
für die Erforschung und Anwendung
von KI

Fortschrittsbericht der Plattform Lernende Systeme

Künstliche Intelligenz zum Nutzen der Gesellschaft gestalten

Potenziale und Herausforderungen für
die Erforschung und Anwendung von KI

Die Plattform Lernende Systeme

Lernende Systeme im Sinne der Gesellschaft zu gestalten – mit diesem Anspruch wurde die Plattform Lernende Systeme im Jahr 2017 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) auf Anregung des Fachforums Autonome Systeme des Hightech-Forums und acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften initiiert. Die Plattform bündelt die vorhandene Expertise im Bereich Künstliche Intelligenz und unterstützt den weiteren Weg Deutschlands zu einem international führenden Technologieanbieter. Die rund 200 Mitglieder der Plattform sind in Arbeitsgruppen und einem Lenkungskreis organisiert. Sie zeigen den persönlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzen von Lernenden Systemen auf und benennen Herausforderungen sowie Gestaltungsoptionen.





Anja Karliczek

Bundesministerin für
Bildung und Forschung und
Co-Vorsitzende der
Plattform Lernende Systeme

Die Corona-Pandemie stellt die Welt vor bislang einzigartige Herausforderungen. Menschen in Politik und Wissenschaft sind gefragt, genauso wie Ärztinnen und Pfleger im Krankenhaus, wie Angestellte im Supermarkt oder Busfahrer. Wir brauchen ihre Intelligenz, ihre Kompetenz, ihre Resilienz im gemeinsamen Kampf gegen die Pandemie. Auch Künstliche Intelligenz kann einen wichtigen Beitrag leisten, die Verbreitung von COVID-19 einzudämmen. Sie kann helfen, Erkrankungen rasch zu diagnostizieren oder Wirkstoffe gegen den Erreger zu finden.

Bereits im November 2018 hat die Bundesregierung die Strategie Künstliche Intelligenz (KI) beschlossen, um Forschung, Entwicklung und Anwendung von KI massiv zu fördern. Diese Strategie werden wir nun fortschreiben. Wir wollen damit auf aktuelle Entwicklungen reagieren, unsere Maßnahmen fokussieren und die vielfältige Forschungsförderung zu KI weiter ausbauen – sowohl in der Spitze als auch in der Breite. Wir werden die führende Rolle Deutschlands in der KI-Forschung basierend auf unseren europäischen Werten weiter stärken: beispielsweise durch Förderung der KI-Kompetenzzentren als einzigartiges Forschungsnetzwerk oder durch Förderung des Mittelstandes für einen unmittelbaren Transfer in die Anwendung.

Besonders wichtig ist uns dabei die Ausrichtung auf die Bedürfnisse der Menschen. Für die KI-Forschung muss der Mensch im Mittelpunkt stehen, sie muss bei den Menschen ankommen und ihnen dienen. Deswegen hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung 2017 die Plattform Lernende Systeme – die Plattform für Künstliche Intelligenz – ins Leben gerufen. Sie fördert den Austausch zwischen Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und zivilgesellschaftlichen Organisationen. Fragen zu Ethik, Recht und Nachhaltigkeit sollen hier genauso diskutiert werden wie technologische Innovationen. Denn KI soll unser Leben verbessern, unsere Arbeit erleichtern und dabei helfen, unser schöpferisches Potenzial für das Gemeinwohl einzusetzen.

Mit ihren vielfältigen Beiträgen veranschaulicht die Plattform Lernende Systeme die Chancen und Herausforderungen von KI in ihrer ganzen Breite: Etwa welchen Beitrag Lernende Systeme im Gesundheitswesen oder der Mobilität leisten können oder wie die Einführung von KI in Unternehmen gelingen und neue Geschäftsmodelle eröffnen kann. Oder wie KI-Systeme zuverlässig, vertrauenswürdig und sicher zum Einsatz kommen können.

Für die bisherige Leistung, für ihre Arbeit und ihr ehrenamtliches Engagement möchte ich mich bei den Mitgliedern der Plattform Lernende Systeme bedanken.

Viel Freude und Inspiration bei der Lektüre des Fortschrittsberichts.

Mitglied des Deutschen Bundestages
Bundesministerin für Bildung und Forschung



Karl-Heinz Streibich

Präsident von acatech –
Deutsche Akademie der Technik-
wissenschaften und Co-Vorsitzender
der Plattform Lernende Systeme

Künstliche Intelligenz im Sinne der Gesellschaft gestalten – mit diesem Anspruch organisiert die Plattform Lernende Systeme seit 2017 den Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu diesem Zukunftsthema. Im Vordergrund steht dabei die Frage, wie wir in Deutschland und Europa Künstliche Intelligenz (KI) zum Wohl des Menschen nutzen wollen.

KI-Technologien leisten einen wichtigen Beitrag, damit wir die Zukunftsfähigkeit von Wirtschaft und Gesellschaft in Zeiten rasanter technologischer Entwicklungen sichern können. Die Relevanz neuer Technologien kommt aber nur dann zum Tragen, wenn Chancen und Risiken von den Menschen eingeschätzt werden können, um den Einsatz individuell und gesellschaftlich annehmen und gestalten zu können. Dazu ist es notwendig, die Gesellschaft in eine frühe und kompetente Meinungsbildung bei der Gestaltung neuer Technologiefelder einzubeziehen und die Potenziale und Risiken von Technologien ausgewogen zu diskutieren.

Im Zuge dieses Diskurses hat die Plattform Lernende Systeme in ihren Beiträgen wiederholt verdeutlicht, wie KI dem Menschen etwa im industriellen Umfeld, in der Aus- und Weiterbildung oder der medizinischen Diagnostik dienen kann und Vertrauen aus der verantwortungsvollen Entwicklung und Anwendung von KI erwächst. Damit verbunden sind Chancen, Herausforderungen und offene Fragen: So kann der Einsatz von KI zum Beispiel medizinische Diagnosen verbessern, zum Training der KI-Systeme ist aber eine solide Datenbasis notwendig. Patientinnen und Patienten werden ihre Informationen aber nur bereitstellen, wenn sie von der Sicherheit ihrer persönlichen Daten und dem Mehrwert der medizinischen KI-Anwendungen für ihre Gesundheit überzeugt sind. Nur durch das Vertrauen in und die gesellschaftliche Akzeptanz von KI-Technologien kann das gesellschaftliche Nutzenpotenzial sicher und gemeinwohlorientiert ausgeschöpft werden.

Der aktuelle Fortschrittsbericht fasst die bisherigen Themenschwerpunkte sowie die zentralen Ergebnisse der Plattform Lernende Systeme zusammen. Zudem werden Schwerpunkte der nationalen und internationalen KI-Forschung sowie praktische Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Branchen vorgestellt, die zeigen, wie uns KI schon heute in unserem Alltag unterstützen kann. Wie wir Künstliche Intelligenz einsetzen und welche Veränderungen wir dafür in Kauf nehmen wollen, müssen wir auch weiterhin in einem breiten gesellschaftlichen Dialog diskutieren. Die Plattform Lernende Systeme wird hierzu auch zukünftig Impulse für den KI-Diskurs geben. Sie wird weiterhin den persönlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzen von Lernenden Systemen ebenso wie noch bestehende Herausforderungen aufzeigen sowie Optionen zur Gestaltung von KI benennen. Allen Mitgliedern der Plattform, die sich ehrenamtlich für diesen Dialog engagieren, möchte ich an dieser Stelle ganz herzlich danken.

Wir wünschen eine anregende Lektüre!

Präsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Inhalt

KI gestalten

- 8 | Der Beitrag der Plattform Lernende Systeme zum gesellschaftspolitischen KI-Diskurs
- 10 | Was kann KI? – Übersicht über zentrale Anwendungen
- 12 | Plattform Lernende Systeme Themen, Selbstverständnis und Zielsetzungen
- 14 | Interview mit Tanja Rückert und Wolfgang Wahlster
Was kann KI, was soll KI, was darf KI?
- 21 | Plattform Lernende Systeme Der Lenkungsreis

KI erforschen

- 22 | Nationale und internationale KI-Forschung und Ergebnisse der Plattform Lernende Systeme
- 24 | KI-Forschung in Deutschland – Nationale Strategie für „AI Made in Germany“
- 26 | Gastbeitrag von Katharina Morik
Status quo der KI-Forschung in Deutschland
- 29 | Plattform Lernende Systeme Ergebnisse und Themenschwerpunkte der Arbeitsgruppen
- 30 | Plattform Lernende Systeme Die sieben Arbeitsgruppen
- 53 | KI in Deutschland und im internationalen Vergleich
- 54 | Blick über die Grenzen: KI-Forschung weltweit
- 56 | Gastbeitrag von Klaus Heine
Potenziale und Herausforderungen einer europäischen KI-Strategie

KI nutzen

- 60 | Praktischer Einsatz von KI-Technologien in der Wirtschaft
- 62 | KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme – Forschungsinstitutionen, Anwendungen und Transfer in Deutschland
- 66 | KI-Praxis für die Gesellschaft: Fallbeispiele zum konkreten Nutzen von KI-Methoden
- 78 | Interview mit Svenja Falk
KI-basierte Geschäftsmodelle: Gemeinsam mit Partnern Datensätze heben
- 81 | KI in Deutschland in Forschung, Lehre, Innovation

Rückschau

IV

- 82 | Veranstaltungen und Publikationen der Plattform Lernende Systeme
- 84 | Plattform Lernende Systeme: Veranstaltungen
- 86 | Plattform Lernende Systeme: Publikationen
- 92 | Plattform Lernende Systeme: Beteiligte Akteure und Organisationen
- 97 | Literatur
- 98 | Über diesen Bericht

Was kann KI, was soll KI, was darf KI? | Seite 14



Auf dem AG-Leiter-Workshop im Februar 2020 wurden die Themenschwerpunkte der Arbeitsgruppen diskutiert. Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen | Seite 29



Fallbeispiele kleiner, mittlerer und großer Unternehmen zeigen den konkreten Nutzen von KI-Methoden | Seite 66



Mitglieder der Plattform Lernende Systeme haben auf zahlreichen Veranstaltungen Impulse für den KI-Diskurs gegeben, so etwa Tobias Hesse (Leiter der AG5, links im Bild) im VW-Panel Autonomes Fahren auf der CEBIT 2018 | Seite 84



I. KI gestalten

Der Beitrag der Plattform Lernende Systeme zum gesellschaftspolitischen KI-Diskurs

Was ist Künstliche Intelligenz? Welche Teilgebiete der KI-Forschung werden derzeit erforscht und in Anwendungen umgesetzt? Wo stoßen wir an technische, ethische und rechtliche Grenzen bei KI?

Das Kapitel gibt einen Überblick über die zentralen KI-Anwendungen, über grundsätzliche Potenziale und Herausforderungen bei der Erforschung und Anwendung von KI-Systemen sowie über Themen, Selbstverständnis und Zielsetzungen der Plattform Lernende Systeme.

Was kann KI? – Übersicht über zentrale Anwendungen

KI als Kollege in der industriellen Fertigung und Assistent von Ärztinnen und Ärzten? Künstliche Intelligenz ist als Schlagwort in aller Munde. Aber was genau kann KI heute schon, wo werden KI-Systeme eingesetzt und wozu? Im Folgenden wird ein Überblick über die wichtigsten KI-Anwendungen gegeben, an denen derzeit weltweit in Wissenschaft und Wirtschaft geforscht wird.



Lernende Systeme basieren auf Technologien und Methoden der Künstlichen Intelligenz und werden zunehmend zum Treiber der Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft.

Künstliche Intelligenz (KI) und Lernende Systeme

Als Teilgebiet der Informatik versucht Künstliche Intelligenz, kognitive Fähigkeiten wie Lernen, Planen oder Problemlösen in Computersystemen zu verwirklichen. Zugleich steht der Begriff KI für Systeme, deren Fähigkeiten gemeinhin menschliche Intelligenz voraussetzen. Da der Intelligenzbegriff nicht eindeutig festgelegt ist, verändert sich das Verständnis für KI jedoch abhängig vom Stand der Technik. Ziel der Forschung ist es, moderne Lernende Systeme, wie Maschinen, Roboter und Softwaresysteme, zu befähigen, abstrakte Aufgaben und Probleme auch unter veränderten Bedingungen eigenständig zu bearbeiten und zu lösen, sodass kein Mensch einen expliziten Lösungsweg programmieren muss. Mit Hilfe von Lernverfahren können solche Systeme im laufenden Betrieb weiterlernen: Sie verbessern die vorab trainierten Modelle, erweitern ihre Wissensbasis sowie ihre Fähigkeiten (Skills). Sämtliche heute technisch umsetzbaren KI-Systeme ermöglichen eine Problemlösung in beschränkten Kontexten (z. B. Sprach- oder Bilderkennung) und zählen damit zur sogenannten schwachen KI.

Was sind Lernende Systeme?

Lernende Systeme werden zunehmend zum Treiber der Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft. Sie basieren auf Technologien und Methoden der Künstlichen Intelligenz, bei denen derzeit große Fortschritte hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit erzielt werden. Lernende Systeme, wie Roboter

und allgemein Softwaresysteme, die abstrakt beschriebene Aufgaben auf Basis von Daten, die ihnen als Lerngrundlage dienen, selbstständig erledigen, ohne dass jeder Schritt spezifisch programmiert wird.

Lernende Systeme sind immer weiter verbreitet und unterstützen den Menschen zunehmend in Arbeit und Alltag. Sie können helfen, die Lebensqualität in vielen Bereichen zu verbessern, verändern aber auch grundlegend das Zusammenwirken von Mensch und Maschine.

Chancen und Herausforderungen von KI

Das wirtschaftliche Potenzial Lernender Systeme ist enorm: Bereits heute entstehen in einzelnen Branchen völlig neue datenbasierte Geschäftsmodelle, die traditionelle Wertschöpfungsketten drastisch verändern. Dies bietet Chancen für neue Unternehmen, kann aber auch zur Bedrohung für etablierte Marktführer werden, wenn diese nicht rechtzeitig reagieren. Die Entwicklung Lernender Systeme erfordert besondere Schlüsselkompetenzen. Diese müssen gezielt aufgebaut werden, damit Deutschland hier eine Vorreiterrolle einnehmen kann. Entscheidend ist dabei die Aus- und Weiterbildung in Schulen, Hochschulen und Unternehmen. Der Einsatz Lernender Systeme wirft zudem gesellschaftliche, rechtliche, ethische und sicherheitsbezogene Fragen auf – etwa in Bezug auf Datenschutz, Haftung und Transparenz. Diese Herausforderungen gilt es, frühzeitig in einem breit angelegten Dialog zu diskutieren.

Plattform Lernende Systeme

Themen, Selbstverständnis und Zielsetzungen

Themen der Plattform Lernende Systeme

Lernende Systeme durchdringen sämtliche Bereiche in unserer Arbeitswelt und in unserem Alltag. Sie können etwa autonome Verkehrssysteme und eine verbesserte medizinische Diagnostik ermöglichen oder Rettungskräfte in Katastrophengebieten unterstützen. Sie können helfen, die Lebensqualität in vielen Bereichen zu verbessern. Sie lösen vorgegebene Aufgaben selbstständig und reagieren auf ihre Umwelt. Das Verhältnis von Mensch und Maschine ändert sich damit grundlegend – und muss in allen Einsatzgebieten im Sinne des Menschen gestaltet werden. Bereits heute bearbeiten

Roboter, Assistenz- und Softwaresysteme komplexe Probleme und passen sich unterschiedlichsten Situationen an. Lernende Systeme basieren auf Methoden der Künstlichen Intelligenz wie Maschinellem Lernen. Diese Methoden markieren einen Paradigmenwechsel: Programmierer codieren nicht mehr jeden Arbeitsschritt eines Systems, sondern Lernmethoden. Sie bringen Maschinen das Lernen aus Daten bei. Dadurch erkennen Lernende Systeme die Struktur der Umwelt, erweitern beständig ihr Wissen auf Basis von Erfahrung und sind in der Lage, Tätigkeiten in einer komplexen Umwelt auszuführen.

Die Plattform Lernende Systeme beschäftigt sich mit einer großen Bandbreite von Themen, die sich rund um die Entwicklung und den Einsatz von KI stellen



Technologische Wegbereiter und Data Science: Künstliche Intelligenz und Data Science sind die Basis Lernender Systeme und Voraussetzung für ihre Gestaltung: Von der Datenerhebung und -analyse bis zur Entwicklung von Schlüsseltechnologien.



IT-Sicherheit: KI kann viele Prozesse effizienter, für den Menschen komfortabler und sicherer machen. Vorausgesetzt, die Technologie ist verlässlich und robust gegenüber Angriffen und Störungen.



Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion: Maschinen und digitale Geräte sind zu Begleitern im privaten und beruflichen Alltag geworden. Bei ihrer Gestaltung muss der Nutzen für Menschen im Mittelpunkt stehen.



Recht und Ethik: Wie nahezu alle technischen Innovationen werfen auch Lernende Systeme neue Fragen auf, die öffentlich diskutiert und in einem juristischen Rahmen gefasst werden müssen.



Arbeit und Qualifizierung: Lernende Systeme verändern die Arbeitswelt tiefgreifend: Künstliche Intelligenz wird den Menschen künftig in vielen Bereichen unterstützen und entlasten.



Geschäftsmodelle: Künstliche Intelligenz und Lernende Systeme verarbeiten Daten zu Wissen. Exponentiell anwachsende Datenmengen lassen sich so für Produkte und Dienstleistungen nutzbar machen.



Mobilität: Die Mobilität von morgen ist geprägt von Lernenden Systemen unterschiedlicher Art: Verkehrsträger an Land, zu Wasser und in der Luft erreichen immer höhere Automatisierungsgrade.



Medizin und Pflege: Die intelligente Verknüpfung von Daten verspricht große Fortschritte in der medizinischen Forschung, Diagnose und Prävention. Wichtige Voraussetzungen sind Akzeptanz und Sicherheit.



Lebensfeindliche Umgebungen: Ob in der Tiefsee, im Weltall oder in Krisengebieten: Lernende Systeme können Tätigkeiten übernehmen, die für den Menschen gefährlich, unzumutbar oder gesundheitsschädlich sind.

Mitglieder der Plattform geben wichtige Impulse zu aktuellen Debatten: Hier diskutierte Jessica Heesen, Co-Leiterin der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik, im September 2020 an der Politischen Akademie Tutzing über Herausforderungen der Digitalisierung in Corona-Zeiten.



Selbstverständnis der Plattform Lernende Systeme: Wissen bündeln, Perspektiven aufzeigen

Die Entwicklung und Einführung Lernender Systeme erfordern besondere Schlüsselkompetenzen, die gezielt aufgebaut werden müssen, damit Deutschland hier eine Vorreiterrolle einnehmen kann. Der Einsatz Lernender Systeme wirft zudem zahlreiche gesellschaftliche, rechtliche, ethische und sicherheitsbezogene Fragen auf – etwa in Bezug auf Datenschutz oder Haftung, aber auch Verantwortung und Transparenz. Diese Fragen gilt es, frühzeitig in einem breit angelegten Dialog zu diskutieren. Künstliche Intelligenz im Sinne der Gesellschaft zu gestalten – diesen Anspruch verfolgt die Plattform Lernende Systeme, die das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Jahr 2017 auf Anregung des Fachforums Autonome Systeme des Hightech-Forums und acatech initiiert hat. Deutschland zählt zu den Pionieren in den Bereichen Lernende Systeme und Künstliche Intelligenz. Die Plattform Lernende Systeme soll dazu beitragen,

sie im Sinne der einzelnen Menschen und der Gesellschaft zu gestalten. Lernende Systeme sollen die Lebensqualität der Menschen verbessern, gute Arbeit stärken, Wachstum und Wohlstand sichern sowie die Nachhaltigkeit der Wirtschaft, des Verkehrs und der Energieversorgung fördern.

Die Plattform Lernende Systeme vereint Expertise aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, um Deutschland international als Technologieführer für Lernende Systeme zu positionieren. Sie versteht sich als ein Ort des Austauschs und der Kooperation und unterstützt den weiteren Weg Deutschlands zu einem international führenden Technologieanbieter. Die Arbeit der Plattform Lernende Systeme wird durch eine bei acatech angesiedelte Geschäftsstelle koordiniert. Ein Lenkungskreis unter dem Vorsitz von Bundesministerin Anja Karliczek und acatech-Präsident Karl-Heinz Streibich entscheidet über die strategische und inhaltliche Ausrichtung der Plattform. Die rund 200 Mitglieder der Plattform sind in sieben interdisziplinären und branchenübergreifenden Arbeitsgruppen organisiert, diese Arbeitsgruppen bilden das Herzstück der Plattform. In den jeweiligen thematisch spezialisierten Arbeitsgruppen erörtern die Mitglieder die Chancen, Herausforderungen und Rahmenbedingungen für die Entwicklung und den verantwortungsvollen Einsatz Lernender Systeme. Aus den Ergebnissen leiten sie Szenarien, Empfehlungen, Gestaltungsoptionen oder Roadmaps ab.

Mit ihrer Arbeit will die Plattform Lernende Systeme

- im Sinne eines guten, gerechten und verantwortungsvollen gesellschaftlichen Zusammenlebens gestalten,
- Kompetenzen für die Entwicklung und den Umgang mit Lernenden Systemen stärken,
- als unabhängiger Makler unterschiedliche Perspektiven bündeln,
- den gesellschaftlichen Dialog zum Thema Künstliche Intelligenz fördern,
- Zielbilder und Szenarien für die Anwendung von Lernenden Systemen entwickeln,
- Kooperationen in Forschung und Entwicklung anregen.

Tanja Rückert und Wolfgang Wahlster

Was kann KI, was soll KI, was darf KI?

Künstliche Intelligenz bietet für den persönlichen und beruflichen Alltag vieler Menschen enorme Potenziale. Gleichzeitig stellt die technologische Innovation unsere Gesellschaft auch vor einige Herausforderungen, etwa hinsichtlich der Einhaltung von Datenschutzbestimmungen und der Selbstbestimmtheit des Menschen. **Tanja Rückert**, Leiterin des Geschäftsbereichs Building Technologies bei Bosch, und **Wolfgang Wahlster**, Chief Executive Advisor (CEA) des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), diskutieren **im Interview** die aktuellen Schwerpunkte in der KI-Forschung sowie die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Potenziale von KI. Die beiden Mitglieder des Lenkungs-kreises der Plattform Lernende Systeme benennen zudem ethische Herausforderungen bei KI-Innovationen sowie die Bedeutung gesellschaftlicher Wertevorstellungen als Grundlage für technologiepolitische Zielsetzungen.



Jeden Tag werden weltweit neue KI-Innovationen verkündet: Wo finden aktuell die größten technologischen Entwicklungssprünge bei KI statt? Wo bleiben (weiterhin) Grenzen bestehen?

Wolfgang Wahlster: In den letzten Jahren wurde die Leistungsfähigkeit der automatischen Mustererkennung durch Maschinelles Lernen, etwa bei der Spracherkennung oder Bildklassifikation, enorm gesteigert. Wir erzielen inzwischen Erkennungsraten, die in dem Bereich liegen, wie wir sie von Menschen erwarten. Es gibt sogar einzelne Klassifikationsaufgaben, bei denen KI-Systeme mit mehrschichtigen neuronalen Netzen heute schon etwas bessere Ergebnisse liefern als Fachexperten, beispielsweise Zahnärzte bei der Erkennung von Karies auf Röntgenbildern. Beim rein statistischen Lernen aus Masendaten stoßen wir aber auch an Grenzen. Der Mensch verknüpft das, was er aus Daten lernt, mit seinem Wissen, das er sich zusätzlich angelesen

oder während der Ausbildung angeeignet hat. In der KI-Forschung unterscheiden wir daher zwischen modellfreiem und modellbasiertem Lernen. Fieberhaft wird in der KI-Forschung derzeit an hybriden Systemen gearbeitet, bei denen bewährte Modellvollstellungen mit statistischen Lernergebnissen kombiniert werden. Beim interaktiven Lernen wird zusätzlich versucht, vom lernenden KI-System im Dialog mit einem menschlichen Fachexperten gezielt und aufgabenspezifisch das notwendige Domänenwissen erwerben zu lassen. Es geht in der nächsten Generation von KI-Systemen nicht mehr nur um die bloße Analyse von Daten, sondern auch darum,

Schlussfolgerungen aus der Datenlage zu ziehen, die schließlich zu einer konkreten Handlungsplanung des Systems führen.

Tanja Rückert: KI bedeutet zunächst mal „Lernen“. Je mehr man Computer mit Daten füttert, desto intelligenter werden sie. Wenn wir unsere Computer mit Bildern füttern, verwenden wir allerdings sehr häufig dieselben Bilder. Im Straßenverkehr gibt es beispielsweise Millionen Bilder von Autos. Was dagegen häufig fehlt, sind Sonderfälle – etwa Baumaschinen. Es ist eine der Herausforderungen für die KI-Entwicklung sicherzustellen, dass mit der Zeit

KI kann in vielen Bereichen positive Effekte auf unseren Alltag haben.

Tanja Rückert

Leiterin Geschäftsbereich Bosch Building Technologies und Mitglied im Lenkungs-kreis der Plattform Lernende Systeme



Aus der Perspektive von Wissenschaft und Wirtschaft verspricht der Einsatz von KI, etwa in der Gesundheitsversorgung, große Potenziale für den Alltag vieler Menschen.

auch die nicht so häufig auftretenden Fahrzeuge oder Fortbewegungsmittel in die KI-Systeme, die diese Daten verarbeiten sollen, integriert werden. Ein wichtiger Schritt dazu ist, dass KI-Systeme mit einer Kombination von Daten aus verschiedenen Sensoren lernen. Mit der Verwendung von Daten aus verschiedenen Sensoren und der Anwendung verschiedener Algorithmen kann man so etwa sicherstellen, dass auch Spezialfälle – und nicht nur 80 Prozent der Fälle – erkannt werden.

Grenzen von KI liegen zudem klar im Bereich von Emotion, Empathie und sozialer Intelligenz. Es gibt dazu zwar sehr viele Forschungsbemühungen, aber insgesamt ist das noch nicht verwendbar.

Wo sehen Sie den größten Nutzen von KI?

Wahlster: Die meisten KI-Anwendungen sind gesellschaftlich und wirtschaftlich vernünftig. Ein Beispiel ist das Gesundheitswesen, denn dort kann KI in der praktischen Arbeit heute schon helfen. Das medizinische Personal ist derzeit mit einem zu hohen Anteil der

Arbeitszeit mit der Dokumentation der eigenen Tätigkeit gebunden. Hier gibt es bereits erste KI-Ansätze, die alle einzelnen Arbeitsschritte der Ärzte und Pflegenden fortlaufend digital erfassen, sodass diese nur noch das automatisiert geführte Protokoll überprüfen und bestätigen müssen. Damit kann KI das medizinische und pflegerische Personal entlasten, sodass mehr Zeit für den Dialog mit dem Patienten bleibt.

Rückert: KI-Systeme können in vielen Bereichen positive Effekte auf unseren Alltag haben. Sie leisten einen Beitrag zum Klimaschutz, indem wir den Energieverbrauch für Maschinen besser regulieren und reduzieren, Abweichungen im Energieverbrauch schneller erfassen oder auch den Energieverbrauch dynamisch zwischen Sommer und Winter anpassen können. Darüber hinaus können sie Menschen besser vor Gefahren schützen, etwa durch eine video-basierte Branderkennung, die wir bei Bosch entwickelt haben (siehe S. 66–67). Der intelligente Algorithmus erkennt Flammen und Rauch besonders schnell und zuverlässig anhand deren physikalischen Verhaltens. Es gibt inzwischen zahlreiche weitere praxistaugliche Bei-

spiele: Ob das die Erkennung von Falschfahrern im Straßenverkehr, die Identifikation von Teilen auf Start- und Landebahnen am Flughafen oder die Analyse von Parkdaten sind. KI-Systeme bieten dem Menschen Unterstützung bei der Auswahl von Urlaubsfotos, Spracherkennung und Empfehlungen von Musiktiteln. Bei vielen, inzwischen sehr alltäglichen Beispielen denkt man häufig gar nicht mehr daran, dass dort Künstliche Intelligenz dahintersteckt, und es wird zunehmend akzeptiert, dass diese Systeme zum Alltagsleben dazugehören.

Deutschland gilt weltweit als einer der wichtigsten Innovationsstandorte: Werden die Potenziale von KI für die deutsche Wirtschaft von den Unternehmen erkannt?

Wahlster: Insgesamt sehen wir in der deutschen Wirtschaft eine gewisse Aufbruchstimmung, die durch KI geprägte zweite Welle der Digitalisierung aktiv mitzugestalten. Schwachstellen im Bereich KI haben wir hierzulande im B2C-Bereich, etwa beim KI-Einsatz auf Plattformen für den Online-Handel, der international von Unternehmen wie Amazon oder Alibaba dominiert wird.

Hier lohnt es sich meiner Meinung nach auch nicht mehr, intensiv zu investieren, weil wir zumindest auf globalem Niveau gegenüber den Hyperscalern nicht mehr aufholen können. Daher sollten wir uns wirtschaftlich und wissenschaftlich auf unsere Stärken konzentrieren. Diese liegen in Deutschland erstens im Bereich der industriellen KI – also dem Einsatz von KI für die nächste Stufe von Industrie 4.0, also etwa bei der Produktionssteuerung und -planung sowie dem Einsatz von Robotern und Werkerassistenzsystemen. Dort sind wir weltweit führend und haben auch gegenüber China und USA einen Vorsprung von zwei bis drei Jahren. Zweitens ist Deutschland auch führend bei intelligenter Unternehmenssoftware,

Beschäftigten oder im Team (Teamrobotik) miteinander arbeiten. Viele deutsche Großkonzerne und Mittelständler investieren inzwischen gezielt in KI und betreiben teilweise eigene KI-Labore. Ein mittleres Unternehmen, das man hier beispielhaft nennen könnte, ist CEWE, ein Hersteller von Fotoprodukten, der auch ein eigenes KI-Labor betreibt.

Rückert: Viele Unternehmen in Deutschland haben das Potenzial von KI erkannt, die Investitionen sind aber sehr differenziert und nicht jedes Unternehmen steigt in die neue Technologie ein. Es gibt sicher auch Mittelständler, die sich Investitionen hier im Moment nicht leisten können – die Covid-19-Pandemie und ihre wirt-

da sind wir gemeinsam natürlich stärker. Die Plattform Lernende Systeme leistet für dieses koordinierte Vorgehen – zusammen mit anderen Initiativen der Bundesregierung – sicher einen wichtigen Beitrag.

Werden in Deutschland die richtigen Weichen gestellt, um das Potenzial von KI bei Forschung und Entwicklung auszuschöpfen?

Wahlster: Ja, ich denke schon, denn sehr wichtig bei der KI-Forschung ist, sie mit der Entwicklung konkreter Anwendungen zu verbinden. Daher müssen zeitgleich zur Grundlagenforschung Tandem-Projekte mit der Industrie konzipiert werden. Auch bezüglich der finanziellen Fördermittel für die KI-Forschung in Deutschland stehen wir im internationalen Vergleich gut da. Denkbar wäre künftig, dass bei staatlichen Ausschreibungen – etwa zum Thema urbane Mobilität – nicht das preiswerteste Angebot, sondern das innovativste Projekt den Zuschlag bekommt. Beschaffungsbehörden in den USA und China praktizieren das schon so und häufig bekommen dann auch innovative KI-Start-ups den Zuschlag. Dafür braucht es von staatlicher Seite hin und wieder mehr Risikobereitschaft, um Innovation rasch in die Anwendung zu bringen, etwa im Verwaltungsbereich oder der Energieversorgung.

Wie sieht es bei Transfer und Anwendung aus? Werden hier die richtigen Akzente gesetzt?

Rückert: Der regulatorische Rahmen in Deutschland und Europa muss eine Balance finden, wie man KI-Innovationen fördert und gleichzeitig den Menschen schützt. Bei den nationalen Förderprogrammen für KI ist es wichtig, dass die Fördergelder zielgerichtet eingesetzt und etwa die deutschen Stär-



KI-Systeme können helfen, Transportkosten zu reduzieren und einen Beitrag für eine nachhaltige Logistik zu leisten.

etwa durch Unternehmen wie SAP oder der Software AG. Sie haben sehr viel in KI investiert, inzwischen werden ihre Lösungen bis hin zu mittelständischen Unternehmen aufgegriffen. Weltweit an der Spitze stehen wir drittens bei der kollaborativen Robotik – also der Entwicklung von Robotern, die den Menschen direkt in seinem Arbeitsprozess unterstützen und Hand in Hand mit den

schaftlichen Folgen verstärken dies vermutlich weiter. Von daher ist es wichtig, genau diese kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) zusammenzubringen, um zu evaluieren, wo sich Kräfte bündeln oder Projekte gemeinsam mit größeren Konzernen vorantreiben lassen. Deutschland hat eine große Stärke im Industrie 4.0-Umfeld und auch darin, komplexe Systeme zu analysieren,

ken der Industrie gezielt unterstützt werden. Diese liegen in der Herstellung von komplexen physischen Produkten, der digitalen Kombination von Maschinen- und Produktdaten sowie der Etablierung von Ökosystemen zwischen Start-ups, Wissenschaft, KMU und der Großindustrie. Zuletzt muss bei der politischen Weichenstellung auch überprüft werden, ob man die verschiedenen Förderinitiativen noch etwas stärker aufeinander abstimmen könnte, um Kräfte zu bündeln und Fördergelder effizient einzusetzen.

Wie lassen sich Bürgerinnen und Bürger vom Nutzen der Künstlichen Intelligenz überzeugen? Was kann eine Zertifizierung von KI dazu beitragen?

Wahlster: Der erfolgreiche Einsatz von KI-Systemen setzt immer das Vertrauen der Menschen voraus. Das können wir

nur durch selbsterklärende Systeme erreichen, die in der Lage sind, einen Entscheidungsvorschlag nachvollziehbar zu machen. Ganz entscheidend sind daher die Erklärungsfähigkeit und die Transparenz der KI-Systeme. Zudem müssen die Daten, die zum Lernen verwendet werden, fehler- und vorurteilsfrei sein und aus vertrauenswürdigen

Quellen stammen. Da es eine verschärfte Produkthaftung gibt, ist eine Zertifizierung von KI-Systemen nicht nur für Kundinnen und Kunden, sondern auch für die Industrie wichtig, um rechtlich nicht für fehlerbehaftete Systeme belangt werden zu können. Daher bemüht sich auch die Industrie stark um Standards und Normen, die dann

”
Eine Überregulierung wäre falsch, da es keinen Sinn macht, jeden Chatbot, der Kochrezepte empfiehlt, zu zertifizieren.

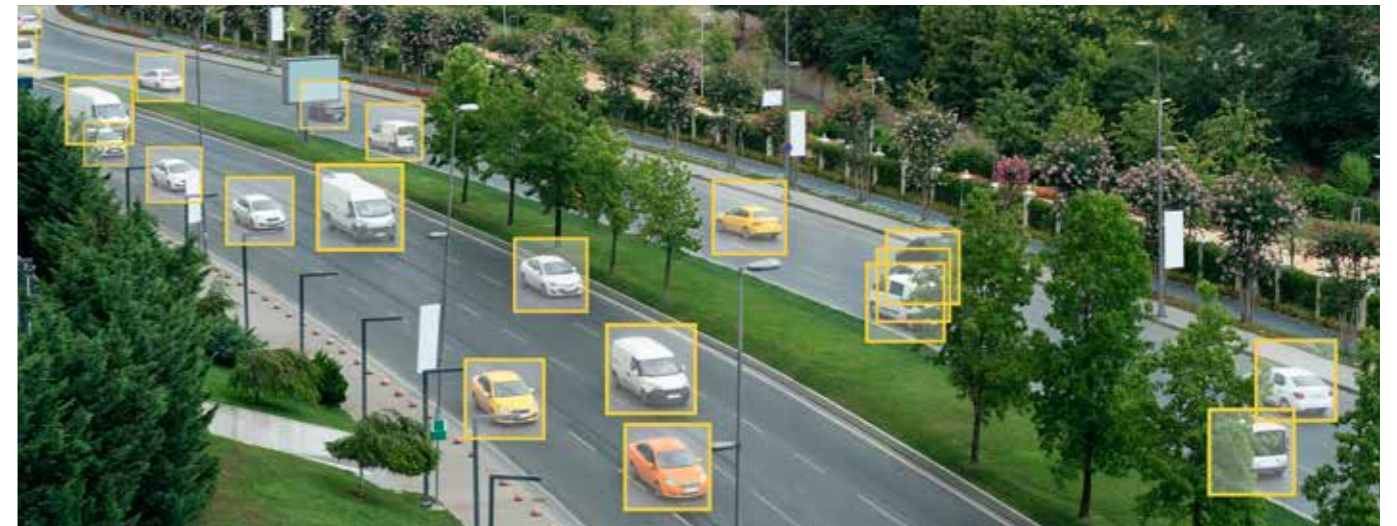
Wolfgang Wahlster

CEA des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) und Mitglied im Lenkungskreis der Plattform Lernende Systeme



Maschinen und Roboter sind inzwischen zu nutzbringenden Unterstützern in Forschung und Industrie geworden.

Die Mobilität von morgen ist geprägt von Lernenden Systemen unterschiedlicher Art: So erreichen Verkehrsträger immer höhere Automatisierungsgrade und Fahrzeuge werden stärker miteinander vernetzt.



zu einer Zertifizierung von KI-Produkten führen können. Hinzu kommt: Wer die Standards in diesem Bereich setzt, beherrscht später auch den Markt. Daher haben wir jetzt im Auftrag der Bundesregierung als erstes Land eine Normungsroadmap für KI ausgearbeitet.

Wie bewerten Sie die Zertifizierung von KI aus Unternehmensperspektive?

Rückert: Jedes Unternehmen muss das für sich individuell bewerten. Bei Bosch hat das Thema Ethik und KI einen sehr hohen Stellenwert, dazu wurde ein KI-Kodex entwickelt, der Leitlinien definiert. Jedes KI-Produkt muss dieser Vorgabe entsprechen. Darüber hinaus müssen bestimmte rechtliche Vorgaben und ethische Grundsätze bei der Produktentwicklung berücksichtigt werden: KI soll dem Menschen als Werkzeug dienen. Diese Leitlinien sind mittlerweile auch Teil des Softwareentwicklungspro-

zesses geworden. Wir verbinden so ein wertebasiertes Vorgehen mit technischer Exzellenz – während sich letztere weiterentwickelt, bleibt die Wertebasis gleich. Dabei gibt es aber auch rote Linien: Eine Künstliche Intelligenz kann keine Abwägung zwischen den Interessen von Individuen oder Gruppen vornehmen. Diese roten Linien werden aktuell bei verschiedenen Unternehmen auch noch unterschiedlich gezogen. Bei Bosch ziehen wir diese Linie etwas konservativer und legen den Fokus auf Qualität und Zuverlässigkeit.

Andere Unternehmen interpretieren diese roten Linien anders. Braucht es daher ein verbindliches KI-Siegel, um Verbraucherinnen und Verbrauchern Orientierung bezüglich der Sicherheit der Systeme zu geben?

Rückert: Für den einzelnen Verbraucher hilft es natürlich, eine neutrale Ins-

tanz zu haben, die Leitlinien gibt, an die sich Unternehmen bei der Entwicklung oder Herstellung von KI-Produkten halten müssen. Auch innerhalb der Plattform Lernende Systeme hat sich eine Arbeitsgruppe mit diesem Thema beschäftigt und im Frühjahr 2020 ein Impulspapier zur [Zertifizierung von KI-Systemen](#) veröffentlicht (Heesen et al. 2020). Darin wird ausführlich diskutiert, wie die Zertifizierung von KI-Systemen zu mehr Vertrauen in diese Technologie führen kann.

Wahlster: Die Zivilgesellschaft fordert für risikobehaftete KI-Produkte und Dienstleistungen Zertifikate. Eine Überregulierung wäre aber falsch, da es keinen Sinn macht, jeden Chatbot, der Kochrezepte empfiehlt, zu zertifizieren. Doch wir müssen auf rote Linien achten und diese werden in Deutschland und Europa durch gemeinsame Grundwerte definiert. Dazu gehören die Würde des

Menschen und die Selbstbestimmtheit. Die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten von KI lassen sich in einer Risikopyramide klassifizieren: An der Spitze der Pyramide sind Prozesse angeordnet, die absolut verboten sind. Dazu zählt etwa die Gehirn-zu-Gehirn-Kommunikation oder die Stimulation eines Gehirns, um einen Menschen außerhalb einer rein medizinischen Anwendung unwillentlich Handlungen ausführen zu lassen. Auch autonome Waffensysteme auf Basis von KI-Systemen, die sich ihre Opfer selbst gezielt aussuchen, sind nach unseren Grundsätzen unethisch. Am unteren Ende der Pyramide finden sich Anwendungen, etwa die genannten Chatbots für Kochrezepte. Hier sollte möglichst keine Regulierung erfolgen, da sonst Innovationen erschwert werden. Es ist also notwendig, Risiken zu bewerten, um dann zu einer angemessenen Regulierung zu kommen, die nicht innovationshemmend ist.

Wie unterscheiden sich die Prinzipien zu Entwicklung und Einsatz von KI international?

Rückert: Im internationalen Vergleich ist Deutschland beim Thema KI sicherlich auf der konservativeren, risikoaverseren Seite zu verorten. So ist es beispielsweise in China sehr viel leichter, an Daten zu kommen, was das Lernen einer KI natürlich erleichtert. Auch in den USA sind die Regularien – vor allem im Consumerbereich – nicht so eng gefasst. Das heißt, wir sind hier in Deutschland sicher kritischer. Umgekehrt können hohe Standards bei Datenschutz und Privatsphäre für eine KI „made in Germany“ zum weltweiten Alleinstellungsmerkmal und Qualitätssiegel werden, solange das Pendel nicht in Richtung Überregulierung ausschlägt.

Welchen Beitrag leisten Initiativen wie die Plattform Lernende Systeme, um KI-Forschung und -Anwendung weiter voranzubringen?

Rückert: Das Schlimmste, was beim Thema KI passieren kann, sind Silos: Die Industrie prescht voran, Start-ups und Wissenschaft ziehen in verschiedene Richtungen und die Politik versucht, das einzufangen. Das Ökosystem von Industrie, Start-ups, Wissenschaft, Politik – so mühsam das teilweise auch ist – ist essenziell, damit wir beim Thema KI mit einer Stimme vorangehen können. Die Plattform Lernende Systeme leistet – zusammen mit anderen Initiativen der Bundesregierung – für dieses koordinierte Vorgehen einen wichtigen Beitrag, da dort Wissenschaft, Wirtschaft und Politik unter einen Hut gebracht werden. Die Plattform Lernende Systeme kann zudem einen großen Beitrag für die Akzeptanz dieser Technologie leisten und die gesellschaftliche Debatte zum Thema KI erweitern: Wir haben sehr gute Publi-

kationen mit prägnanten Beispielen und die KI-Landkarte veranschaulicht mit mehr und mehr Anwendungsbeispielen die positiven Nutzungspotenziale von Künstlicher Intelligenz. Dadurch entsteht Vertrauen bei Bürgerinnen und Bürgern.

Wahlster: Ich möchte das unterstreichen: Die Stärke der Plattform Lernende Systeme liegt in der gemischten Zusammensetzung von Mitgliedern aus Politik, Wissenschaft, Unternehmen und Verbänden. Ebenfalls sehr wichtig finde ich, dass die Plattform Lernende Systeme versucht, Wissen über KI breit speziell im Mittelstand zu streuen, und mit Initiativen wie dem KI-Campus auch eine solide Ausbildung in KI für die breite Bevölkerung gezielt unterstützt. Dies müssen wir weiter verstärken, damit sich auch Unternehmensgründer und Mittelständler zum Thema KI informieren und Unterstützung erhalten können, um neue KI-basierte Lösungen erfolgreich im Markt zu etablieren.

→ ZU DEN PERSONEN |

Dr. Tanja Rückert leitet in der Bosch-Gruppe seit August 2018 den Geschäftsbereich Bosch Building Technologies, ein international führendes Unternehmen der Sicherheits- und Gebäudetechnikbranche. Davor war sie viele Jahre bei SAP tätig, wo sie zuletzt den Geschäftsbereich IoT & Digital Supply Chain und damit alle SAP-Lösungen in den Bereichen Produktion, Supply Chain Management, Asset Management, IoT und Industrie 4.0 verantwortete. Tanja Rückert ist Vorstandsmitglied des Münchner Kreises, sie ist Mitglied im Hochschulrat der Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft und im Lenkungskreis der Plattform Lernende Systeme.

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Wolfgang Wahlster berät als Chief Executive Advisor das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) – die weltweit größte Forschungseinrichtung auf diesem Gebiet mit über 800 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Bis Anfang 2019 leitete er das DFKI und hatte über 30 Jahre lang den ersten deutschen Lehrstuhl für Künstliche Intelligenz (KI) in Deutschland inne. Seine Arbeiten wurden vielfach ausgezeichnet, u. a. mit dem Zukunftspreis des Bundespräsidenten, dem Großen Bundesverdienstkreuz und drei Ehrendoktorwürden. Wolfgang Wahlster war Präsident des Weltverbandes und der europäischen Vereinigung für KI. Er wurde auf die Wall und die Hall of Fame als Pionier der KI sowie in die Nobelpreisakademie aufgenommen und ist Mitglied im Lenkungskreis der Plattform Lernende Systeme.

Plattform Lernende Systeme Der Lenkungskreis

Der Lenkungskreis der Plattform Lernende Systeme steuert als Leitungsebene die inhaltliche und strategische Ausrichtung der Plattform und setzt neue Impulse für ihre Arbeit. Seine Mitglieder aus Wissenschaft und Wirtschaft repräsentieren wichtige Themen, Disziplinen, Branchen und Unternehmen unterschiedlicher Größe im Feld der Lernenden Systeme. Alle Mitglieder wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) berufen.



Anja Karliczek
Bundesministerin für
Bildung und Forschung



Karl Heinz Streibich
Präsident von acatech –
Deutsche Akademie der Technik-
wissenschaften



Dirk Abendroth
Chief Technology Officer (CTO)
bei Continental Automotive



Holger Hanselka
Präsident des Karlsruher Instituts
für Technologie (KIT) und Vize-
präsident für den Forschungs-
bereich Energie der Helmholtz-
Gemeinschaft



Jürgen Müller
Mitglied des Vorstands
der SAP SE, Leiter des Bereichs
Technologie und Innovation



Frank Riemensperger
Vorsitzender der Accenture-Län-
dergruppe Deutschland, Öster-
reich, Schweiz



Regina Ammicht Quinn
Sprecherin des Internationalen
Zentrums für Ethik in den
Wissenschaften (IZEW) der
Universität Tübingen



Ralf Klinkenberg
Gründer und Forschungsleiter
des Predictive Analytics Soft-
wareanbieters RapidMiner GmbH



Reimund Neugebauer
Präsident der
Fraunhofer-Gesellschaft e. V.



Tanja Rückert
Leiterin des Geschäftsbereichs
Bosch Building Technologies
in der Bosch-Gruppe



Andreas Goppelt
Leiter des Bereichs Forschung &
Entwicklung bei Ottobock als
Chief Technology Officer (CTO)



Hanna Köpcke
Gründerin der
Webdata Solutions GmbH



Reinhard Ploss
Vorstandsvorsitzender der
Infineon Technologies AG

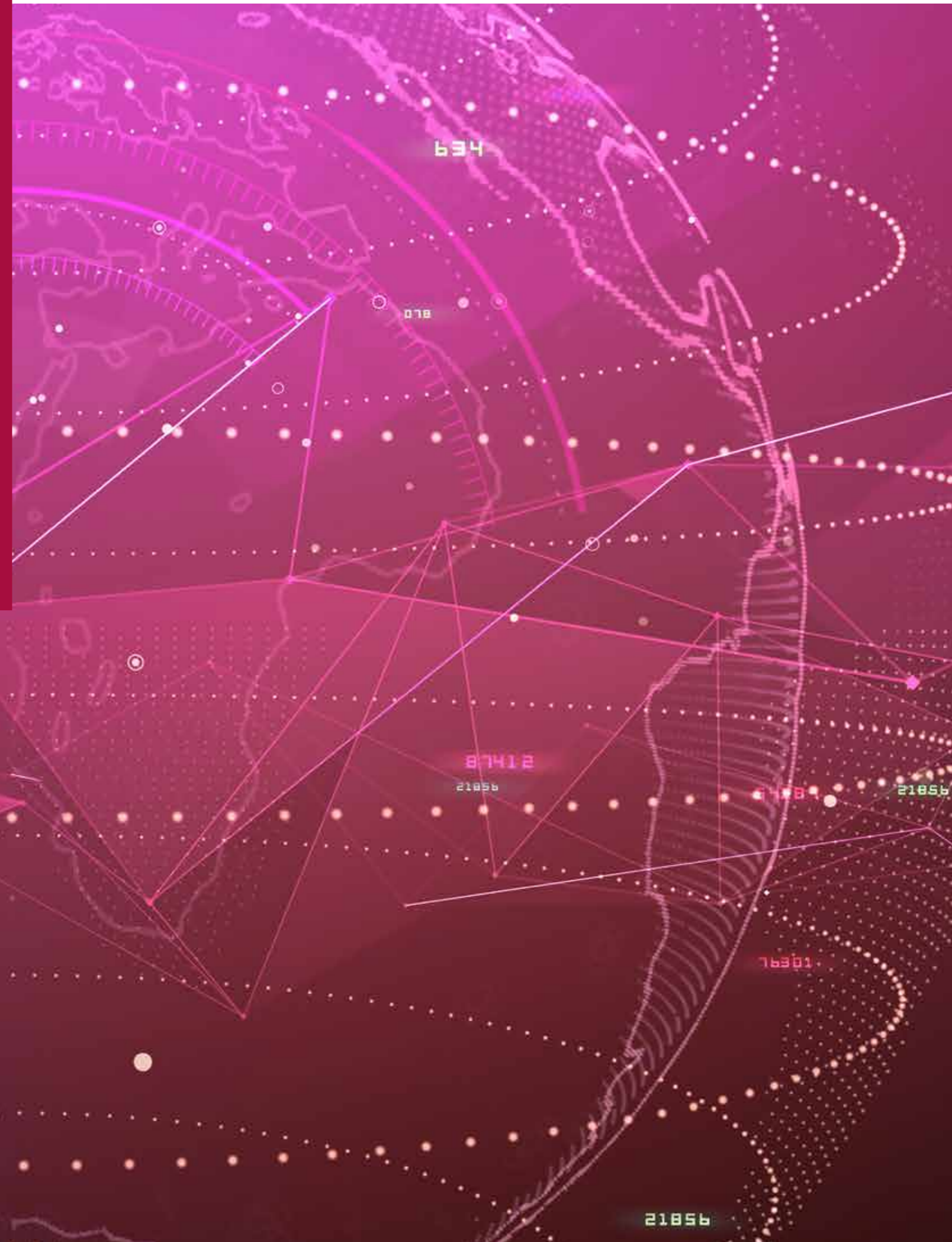


Wolfgang Wahlster
Chief Executive Advisor des
Deutschen Forschungszentrums
für Künstliche Intelligenz (DFKI)

II. KI erforschen

Nationale und internationale KI-Forschung und Ergebnisse der Plattform Lernende Systeme

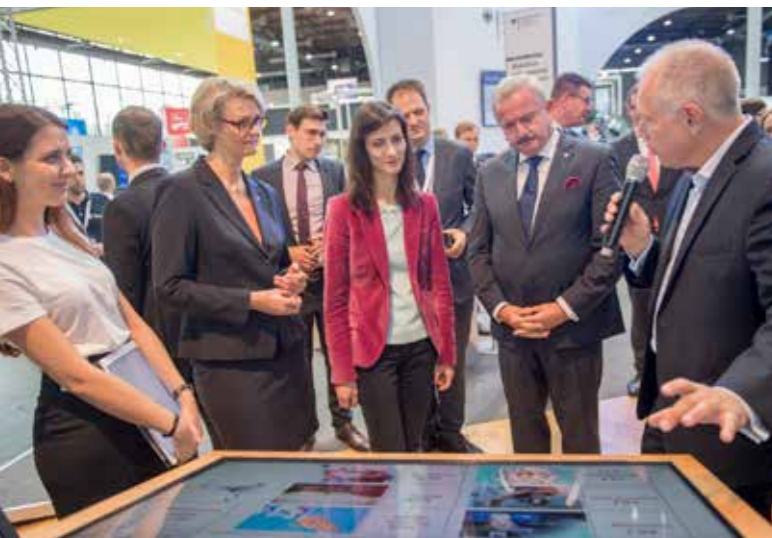
Wo liegen die Schwerpunkte der aktuellen KI-Forschung und welche Unterschiede bestehen hinsichtlich der verschiedenen KI-Strategien im internationalen Vergleich? Das Kapitel gibt einen Überblick über die zentralen Ergebnisse der verschiedenen Arbeitsgruppen der Plattform Lernende Systeme sowie über die Forschungsschwerpunkte und KI-Strategien in verschiedenen Ländern.



KI-Forschung in Deutschland

Nationale Strategie für „AI Made in Germany“

KI ist eine **Schlüsseltechnologie**, die großes Potenzial für **Wirtschaftswachstum** und **Produktivitätszuwächse** verspricht. Die Bundesregierung will mit der **nationalen KI-Strategie** die Fortschritte im Bereich Künstliche Intelligenz zum **Wohle der Gesellschaft** nutzen. Gleichzeitig wird damit das Ziel verfolgt, Deutschland zu einem **führenden Standort** für die **Entwicklung und Anwendung von KI-Technologien** zu machen und die globale **Wettbewerbsfähigkeit** zu sichern.



EU-Kommissarin Mariya Gabriel (3.v.l.), Anja Karliczek (Bundesforschungsministerin) (2.v.l.), Reimund Neugebauer (2.v.r.) und Frank Riemensperger (rechts i. Bild) (Mitglieder des Lenkungskreises) am Stand der Plattform Lernende Systeme auf der CEBIT 2018.

Mit ihrer 2018 verabschiedeten nationalen KI-Strategie hat die Bundesregierung einen Handlungsrahmen entwickelt und Maßnahmen verabschiedet, um die Potenziale von KI zum Wohle der Menschen und der Umwelt verantwortungsvoll und gemeinwohlorientiert zu fördern und zu nutzen. Daran anknüpfend wurde im Dezember 2020 vom Kabinett eine Fortschreibung der Strategie beschlossen. Die KI-Strategie der Bundesregierung zielt darauf, „KI Made in Germany“ zu einem internationalen Markenzeichen für moderne, sichere und gemeinwohlorientierte KI-Anwendungen auf Basis des europäischen Wertekanons zu etablieren. Mit der Fortschreibung der KI-Strategie wurde auf neue Entwicklungen und Bedarfe reagiert, die sich seit der Veröffentlichung der KI-Strategie 2018 ergeben haben. Bis einschließlich 2025 werden die Investitionen des Bundes in KI aus Mitteln des Konjunktur- bzw. Zukunftspaketes von drei auf fünf Milliarden Euro erhöht. Damit soll Deutschland auch im Kampf gegen die COVID-19-Pandemie gestärkt und wichtige Grundlagen für die Wettbewerbsfähigkeit nach der Krise gelegt werden.

Im Mittelpunkt der nationalen KI-Strategie stehen die Bereiche Forschung, Transfer, gesellschaftlicher Dialog, Technikfolgenabschätzung, Qualifikation und Datenverfügbarkeit. Besondere Schwerpunkte liegen auf dem Transfer von der Forschung in die Praxis sowie dem gesellschaftlichen Dialog.



Präsentation und Übergabe neuer Plattform-Publikationen durch die AG-Leiterinnen und -Leiter auf der Jahreskonferenz der Plattform Lernende Systeme 2019 an die Co-Vorsitzenden der Plattform, Anja Karliczek, Bundesministerin für Bildung und Forschung, und Karl-Heinz Streibich, Präsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Bildmitte).

KI Nationale Strategie für
Künstliche Intelligenz
AI Made in Germany

In der Fortschreibung der KI-Strategie liegt der Fokus auf den Handlungsfeldern Forschung, Köpfe und Expertise, Transfer und Anwendung, Ordnungsrahmen und Gesellschaft. Inhaltlich sollen künftig insbesondere die Bereiche Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz, Pandemiebekämpfung sowie internationale und europäische Vernetzung im Zentrum neuer Initiativen stehen.

Für eine „AI Made in Europe“ wird dazu eine stetige Vernetzung auf europäischer und internationaler Ebene angestrebt. Basierend auf gemeinsamen europäischen Werten soll der Austausch und die Kooperation mit anderen Ländern weiter ausgebaut werden. Dazu gehört beispielsweise auch die deutsch-französische Kooperation in der KI-Forschung, wozu 2019 eine gemeinsame KI-Roadmap unterzeichnet wurde.

Politische Ziele

Deutschland soll, ausgehend von einer guten Forschungsbasis, ein weltweit führender Standort für die Erforschung, Entwicklung und Anwendung von Künstlicher Intelligenz werden.

- Technologieführerschaft und Qualitätssiegel „AI Made in Germany“
- Deutschland und Europa sollen führende KI-Standorte werden und so zur Sicherung der künftigen Wettbewerbsfähigkeit beitragen
- Verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Entwicklung und Nutzung von KI
- Breiter gesellschaftlicher Dialog und aktive politische Gestaltung

Gastbeitrag von Katharina Morik

Status quo der KI-Forschung in Deutschland

Wo stehen wir derzeit mit der KI-Forschung im internationalen Vergleich und wie kann Deutschland im weltweiten Wettrennen um die Technologieführung bei Künstlicher Intelligenz nach vorne kommen? **Katharina Morik**, Professorin für Künstliche Intelligenz an der TU Dortmund und Mitglied der Plattform Lernende Systeme, koordiniert auf deutscher Seite die Zusammenarbeit der KI-Kompetenzzentren in Deutschland und Frankreich. Der Beitrag zeigt, wo die **Schwerpunkte der deutschen KI-Forschung** derzeit liegen und verdeutlicht, warum Deutschland und Frankreich in der KI-Forschung den Schulterschluss üben müssen.



Zielsetzung von KI-Forschung muss immer auch die Umsetzung in praxisbezogene KI-Anwendungen sein.

Die deutsche KI-Forschung – insbesondere die Grundlagenforschung – ist auch nach internationalen Maßstäben insgesamt breit aufgestellt. Dies zeigt sich darin, dass sehr viele unterschiedliche Teilgebiete der KI an deutschen Universitäten gelehrt und erforscht werden. Daher steht Deutschland im Bereich KI auch im internationalen Vergleich gut da: Gemäß [SCIMAGOjr](#) (SCImago Journal Rank) war Deutschland im Ländervergleich bei der Anzahl der KI-Publikationen sowohl im Durchschnitt von 1996 – 2018 als auch 2018 allein auf Rang 6. Bei der Anzahl von Zitierungen lag Deutschland nach den USA und UK sogar auf dem 3. Platz. Obwohl es schon früh in Berlin und St. Augustin Arbeiten zum Maschinellen Lernen (ML) gab (Morik, Wrobel, Kietz & Emde 1993), die wissens- und datenbasiertes Modellieren im Zusammenspiel behandelten, stand in der deutschen KI-Forschung zunächst die klassische Problemlösung im Vordergrund.

Inzwischen wird die besondere Bedeutung des Maschinellen Lernens allgemein anerkannt. Einerseits ist Intelligenz ohne Lernfähigkeit nicht vorstellbar, andererseits können die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Daten aller Art ohne Kuratierung, lernende Vorverarbeitung und Analysen nicht verwertet werden. Maschinelles Lernen optimiert viele unterschiedliche Systeme, etwa in der Produktion, in der Verkehrsorganisation, in der Logistik oder im Gesundheitswesen. Zudem ist ML treibende Kraft hinter vielen KI-Anwendungen in der Forschung, etwa in der Physik, der Medizin oder der Agrarwissenschaft.

Bereits 1988 setzte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit der Einrichtung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) einen sichtbaren Schwerpunkt in der KI-Forschung. Zusammen mit den Forschungsinstituten der Fraunhofer-Gesellschaft, der Max-Planck-

Gesellschaft und der Leibniz- und der Helmholtzgemeinschaft hat Deutschland eine leistungsfähige Wissenschafts- und Forschungslandschaft im Bereich KI, die eng mit der Industrie durch Beteiligung und Kooperationen verbunden ist. Durch die nachhaltige Förderung dieser Einrichtungen konnte die deutsche Forschung schon früh eine Spitzenposition einnehmen. Auch Sonderforschungsbereiche der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) bieten KI-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern eine längerfristige Perspektive, bringen durch konzertierte Projekte und integrierte Graduiertenkollegs viele Promovenden zusammen und führen so zu herausragender Forschung. Start-ups wie DeepL (siehe S. 73–74) oder RapidMiner zeigen, wie kurz der Weg von der Forschung in die erfolgreiche Praxis sein kann.

Ausweitung von Ausbildungsprogrammen und Forschungskompetenz

Der Lehre und Ausbildung an den Universitäten und Hochschulen kommt bei der Förderung der KI-Forschung und -Kompetenz eine entscheidende Rolle zu. Professorinnen und Professoren bilden nicht nur den wissenschaftlichen Nachwuchs aus, sondern auch diejenigen, die in den Firmen KI einsetzen, und die Lehrerinnen und Lehrer sowie die Ausbilderinnen und Ausbilder, die KI-Wissen weitervermitteln. Der Bedarf an Expertinnen und Experten mit Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich Maschinelles Lernen ist in Wissenschaft und Wirtschaft erheblich. Daher ist von der Schule über die berufliche Bildung, die Fachhochschulen bis hin zu den Universitäten auf allen Ebenen die Weiterentwicklung und der Ausbau von Ausbildungsprogrammen nötig.

¹ Zu den deutschen KI-Kompetenzzentren zählen: Berlin Institute for the Foundations of Learning and Data (BIFOLD), Tübingen AI Center – Competence Center for Machine Learning, MCML – Munich Center for Machine Learning, ML2R – Kompetenzzentrum Maschinelles Lernen Rhein-Ruhr, ScaDS.AI – Competence Center for Scalable Data Services and Solutions Dresden/Leipzig, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI).



Der Bedarf an Expertinnen und Experten mit Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich Maschinelles Lernen ist in Wissenschaft und Wirtschaft erheblich.

Katharina Morik

Professorin für Künstliche Intelligenz, Technische Universität Dortmund, und Co-Leiterin der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science

Im November 2018 beschloss die Bundesregierung die Strategie Künstliche Intelligenz, um Deutschland und Europa zu einem führenden Standort für die Entwicklung und Anwendung von KI-Technologien zu machen und die künftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu sichern (siehe S. 24–25). Da es jedoch nur wenige Professuren für Maschinelles Lernen in Deutschland gab und eine gewisse Anzahl von Forschenden an einem Ort Bedingung für den wissenschaftlichen Fortschritt ist, entstand die Idee, an einigen Orten die Kompetenz zu bündeln und auszubauen. Solche Kompetenzzentren sollen in die Umgebung ausstrahlen, mit anderen Universitäten, Fachhochschulen und Unternehmen zusammenarbeiten, sich untereinander vernetzen und Nach-

wuchs heranbilden. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung hat im Bereich Big Data und Maschinelles Lernen fünf Kompetenzzentren eingerichtet, nämlich in Berlin, München, Dresden/Leipzig, Tübingen und Dortmund/Bonn, zusätzlich zu dem seit 1988 bestehenden Deutschen Forschungszentrum für KI.¹ Ursprünglich waren rund 64 Millionen Euro für die Förderung von 2019 bis 2022 vorgesehen. Bundesministerin Anja Karliczek, Co-Vorsitzende der Plattform Lernende Systeme, kündigte an, die Mittel für die Kompetenzzentren zu verdoppeln. An den Kompetenzzentren soll die Zusammenarbeit einer kritischen Menge an exzellenten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erreicht werden, sodass diese Zentren auch inter-

national attraktiv sind. Wichtig ist der Ausbau der Forschungs- und Lehrkapazität, also die Einrichtung von Professuren. Die Aufbauarbeit der Kompetenzzentren dient dem Ziel, langfristig das Maschinelle Lernen an nahezu allen Universitäten und Hochschulen zu etablieren, wie das für die klassische KI mit ihren vielen Teilgebieten ja bereits gelungen ist. Gastaufenthalte von nationalen und internationalen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, Sommerschulen und Veranstaltungen zur Vernetzung beziehen viele ein und fördern die Gemeinschaft der Forschenden. Jedes Zentrum hat ein Transferumfeld von Anwendungsgebieten und Firmen, Start-ups und kleinen Forschungsinstituten, sodass auch das Ökosystem der Anwendung und Entwicklung gefördert wird. Zudem vernetzen sich die Kompetenzzentren untereinander.

Zielsetzungen der deutsch-französischen Forschungskoope-ration

Wissenschaft ist stets international und so sind die deutschen Forscherinnen und Forscher in die internationale Forschungsgemeinschaft eingebunden. Die europäische Konferenz zu Maschinellern Lernen (ECML) wurde von einer deutsch-französischen Kooperation aus zu einer der wichtigsten Konferenzen

innerhalb der Disziplin gestaltet. Im deutsch-französischen Grenzgebiet gibt es eine Tradition der Zusammenarbeit, etwa die Deutsch-Französische Hochschule in Saarbrücken oder das Abkommen zwischen DFKI und dem französischen nationalen Institut für Informationstechnologie (INRIA). Bei den nationalen KI-Strategien verbinden Deutschland und Frankreich die gleichen Ziele: KI soll die Menschen unterstützen sowie eine nachhaltige Wirtschaft in Europa erreichen. Hierfür braucht es eine starke Forschung, die die Ergebnisse aus der Wissenschaft zugänglich in die Praxis überführt. Die gemeinsame KI-Roadmap („Erklärung von Toulouse“), die Frankreich und Deutschland im Oktober 2019 für die stärkere Kooperation beim Thema KI unterzeichnet haben, sieht hier den Aufbau eines gemeinsamen KI-Ökosystems vor sowie, bestehende Forschungsk Kooperationen zu intensivieren und neue Kooperationsprojekte zu realisieren. Inzwischen gestalten wir hier eine enge Zusammenarbeit mit Frankreich auch über die KI-Kompetenzzentren in den beiden Ländern. Zu den Aktivitäten zählen der Austausch von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die Diskussion der Curricula in KI und Data Science sowie auch gemeinsame Anstrengungen für den Transfer in Anwendungen und die Unterstützung bei geeigneter Rechenkapazität. Auch die stärkere Vernetzung deutscher und französischer Wirt-

schaftsakteure ist geplant. Ferner werden in dem Fahrplan ein gemeinsamer Ansatz für eine sichere, souveräne Infrastruktur zur Datenspeicherung und zum Datenaustausch, ein abgestimmtes Vorgehen bei der KI-Standardisierung, ein gemeinsamer Ansatz bei Rechtsfragen zu KI sowie ein Diskurs über Sprunginnovationsprojekte angekündigt.

Ausblick: Weitere Investitionen in Spitzenforschung nötig

Bezüglich der weiteren Erforschung der KI-Technologie sieht sich Deutschland gegenüber der Konkurrenz aus China und den USA vor die Herausforderung gestellt, eine vertrauenswürdige und menschenorientierte KI-Forschung zu entwickeln, die Grundlagenforschung mit solidem Transfer in die Praxis verbindet – dies gilt als besonderes Profil europäischer KI-Forschung und kann zu einem Wettbewerbsvorteil werden (siehe S. 56–59). Um neben China und den USA zu bestehen, dürfen wir allerdings nicht bei befristeten Projektförderungen stehen bleiben, sondern es muss nachhaltig und abgestimmt in den europäischen Ländern in die Forschung, Lehre und Ausbildung zu Künstlicher Intelligenz investiert werden. Die KI-Forschung erfordert eine kritische Menge exzellenter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an einem Ort. Aus diesem Grund ist es für den weiteren Ausbau der KI-Forschung in Deutschland wichtig, dass bedeutende Forschungszentren weiter ausgebaut werden, die international attraktiv sind und auf Bildungseinrichtungen und Wirtschaftsbetriebe in der Umgebung ausstrahlen können. KI-Forschung als Leistung Einzelner ist nicht mehr zielführend.

→ ZUR PERSON |

Prof. Dr. Katharina Morik ist Inhaberin des von ihr 1991 eingerichteten Lehrstuhls für Künstliche Intelligenz an der TU Dortmund mit Fokus auf Maschinellern Lernen. Sie ist Sprecherin des Sonderforschungsbereichs „Informationsgewinnung durch Analyse unter Ressourcenbeschränkung“ und leitet das seit August 2018 bestehende Kompetenzzentrum für Maschinelles Lernen Rhein-Ruhr (ML2R) gemeinsam mit Prof. Dr. Stefan Wrobel. Zudem koordiniert sie die deutschen KI-Kompetenzzentren und deren Zusammenarbeit mit französischen Partnern. Sie ist Fellow der Gesellschaft für Informatik e. V., Mitglied in der Akademie der Technikwissenschaften und der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste. In der Plattform Lernende Systeme ist sie Co-Leiterin der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science.

Die Plattform Lernende Systeme

Ergebnisse und Themenschwerpunkte der Arbeitsgruppen



Lernende Systeme sind der nächste Schritt der Digitalisierung. Sie lösen vorgegebene Aufgaben selbstständig und reagieren auf ihre Umwelt. Für Gesellschaft und Wirtschaft verspricht dies viele Potenziale.

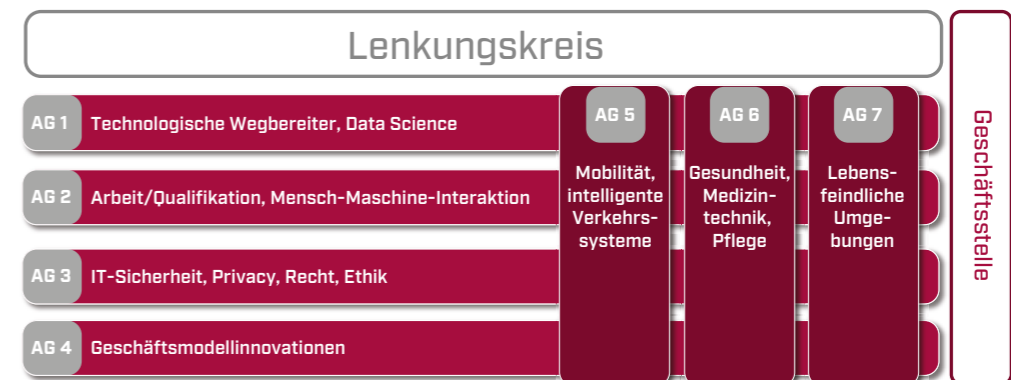
Die Mitglieder der Plattform Lernende Systeme aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft erarbeiten Diskussionspapiere, Anwendungsszenarien, Leitfäden und Handlungsempfehlungen. Dabei illustrieren die Arbeitsgruppen anhand von konkreten und alltagsnahen Anwendungsszenarien den potenziellen Nutzen, den Lernende Systeme für die Menschen und die Gesellschaft versprechen. Ebenso benennen sie offene Fragen und Herausforderungen sowie technische, rechtliche und ethische Grenzen, die mit dem Einsatz von Künstlicher Intelligenz verbunden sind. Die einzelnen Arbeitsgruppen tauschen sich dazu regelmäßig aus und verschränken so ihre thematische Expertise. In gemeinsamen Positionen identifizieren sie Handlungsbedarfe, präsentieren Roadmaps und leiten Handlungsempfehlungen sowie Zielbilder für die Umsetzung von Lernenden Systemen ab – etwa im Hinblick auf Forschung, Technologieentwicklung sowie rechtliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen.

Vier Arbeitsgruppen befassen sich mit technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Querschnittsthemen, die alle Anwendungen Lernender Systeme betreffen:

- Technologische Wegbereiter und Data Science
- Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion
- IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik
- Geschäftsmodellinnovationen

Drei weitere Arbeitsgruppen untersuchen konkrete Anwendungsfelder für Lernende Systeme und erarbeiten Szenarien für die Anwendung und Gestaltung Künstlicher Intelligenz in unterschiedlichen Anwendungsfeldern:

- Mobilität und intelligente Verkehrssysteme
- Gesundheit, Medizintechnik, Pflege
- Lebensfeindliche Umgebungen



Plattform Lernende Systeme

Die sieben Arbeitsgruppen

Sieben interdisziplinäre und branchenübergreifende Arbeitsgruppen (AG) bilden das Herzstück der Plattform Lernende Systeme. Rund 200 Expertinnen und Experten (Mitgliederübersicht siehe S. 92–96) aus Wissenschaft, Unternehmen unterschiedlicher Größe, Politik und Zivilgesellschaft erörtern dort im regelmäßigen Austausch technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Fragen, die mit der Entwicklung und Einführung von Lernenden Systemen und Künstlicher Intelligenz verbunden sind. Ihre Ergebnisse stellen sie zusammen mit umsetzungsnahen Empfehlungen der Öffentlichkeit vor.

AG 1



Katharina Morik
Lehrstuhlinhaberin für Künstliche Intelligenz an der TU Dortmund, Koordinatorin der deutschen KI-Kompetenzzentren und deren Zusammenarbeit mit den französischen Partnern



Volker Markl
Leiter des Fachgebiets Datenbanksysteme und Informationsmanagement (DIMA) an der TU Berlin und Co-Direktor des Berlin Institute for the Foundations of Learning and Data (BIFOLD)

Technologische Wegbereiter und Data Science

AG 2



Elisabeth André
Lehrstuhlinhaberin für Multimodale Mensch-Technik-Interaktion am Institut für Informatik der Universität Augsburg



Wilhelm Bauer
Geschäftsführender Institutsleiter des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart



Jessica Heesen
Leiterin des Forschungsschwerpunkts Medienethik und Informationsethik am Internationalen Zentrum für Ethik in den Wissenschaften (IZEW) der Eberhard Karls Universität Tübingen



Jörn Müller-Quade
Lehrstuhlinhaber für Kryptographie und Sicherheit am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) sowie Direktor am Karlsruher Forschungszentrum für Informatik (FZI)

IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik

Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion

AG 4



Susanne Boll-Westermann
Professorin für Medieninformatik und Multimedia-Systeme an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und Mitglied im Vorstand des Oldenburger Instituts für Informatik (OFFIS)



Wolfgang Faisst
Co-Founder und CEO der Value-Works GmbH, davor Leiter von S/4 Next – Next Generation Business Processes & Practices bei der SAP SE

Geschäftsmodellinnovationen

AG 5



Tobias Hesse
Leiter der Technologiefelder Fahrzeugfunktionsentwicklung und Systemfunktionsentwicklung am Institut für Verkehrssystemtechnik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Mobilität und intelligente Verkehrssysteme



Christoph Peylo
Leiter des Bosch Center for Artificial Intelligence (BCAI) mit Standorten in Palo Alto, Bangalore und Renningen bei Stuttgart

AG 6



Karsten Hiltawsky
Leiter der Abteilung Technology und Intellectual Property bei Drägerwerk AG & Co. KGaA

Gesundheit, Medizintechnik, Pflege

AG 7



Klemens Budde
Leitender Oberarzt der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Nephrologie und Internistische Intensivmedizin an der Charité Universitätsmedizin Berlin



Jürgen Beyerer
Professor am Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme an der Fakultät für Informatik des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und Leiter des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB in Karlsruhe

Lebensfeindliche Umgebungen



Frank Kirchner
Lehrstuhlinhaber für Robotik an der Universität Bremen, Wissenschaftlicher Direktor des Robotics Innovation Center am Bremer Standort des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI)

Arbeitsgruppe 1

Technologische Wegbereiter und Data Science



Maschinelles Lernen und **Data Science** gelten als Grundlage der digitalen Transformation. In vielen Bereichen der Wissenschaft und Wirtschaft sind sie zum wettbewerbsentscheidenden Faktor geworden. Die Arbeitsgruppe befasst sich mit den **technologischen Grundlagen** und Wegbereitern von Künstlicher Intelligenz. Dabei geht es beispielsweise um die Anforderungen an die Forschung, die Ausbildung von KI-Fachleuten oder den **Transfer** von Forschungsergebnissen in erfolgreiche **Anwendungen**. Die Arbeitsgruppe übernimmt innerhalb der Plattform Lernende Systeme eine Querschnittsfunktion und gibt Impulse an alle weiteren Arbeitsgruppen.

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich hauptsächlich mit drei Schwerpunktthemen: Forschung, Bildung und Wissenstransfer. Im Mittelpunkt des Themenfeldes Forschung steht die Identifikation der wichtigsten Forschungsfelder bezüglich Künstlicher Intelligenz, Maschinellen Lernen und Data Science sowie, welches Potenzial diese Forschungsfelder für disruptive Anwendungen besitzen. Exzellente Hochschulbildung und Weiterbildungsprogramme sind zentral, um auch künftig eine starke Position in den verschiedenen Forschungsfeldern einnehmen zu können und die Nachfrage nach KI-Expertise in Wirtschaft und Gesellschaft durch hochqualifizierte Fachkräfte bedienen zu können. Aus diesem Grund widmet sich die Arbeitsgruppe auch dem Thema Ausbildung von Forscherinnen, Forschern und Fachkräften für Maschinelles Lernen und Data Science an Hochschulen. Um das Wissen zu Künstlicher Intelligenz und Data Science aus der Forschung in die Anwendung zu bringen, sind Strategien und Maßnahmen für den Wissenstransfer notwendig. Hierbei gilt es festzustellen, welche Kompetenzen in der Anwendung nachgefragt werden und welche Kompetenzen notwendig sind, um Maschinelles Lernen weiter voranzubrin-

gen. Darüber hinaus sollten Hemmnisse sowie Erfolgsfaktoren für eine schnelle und erfolgreiche Anwendung von Maschinellen Lernen und Data Science identifiziert werden. Zu den zentralen Leitfragen der Arbeitsgruppe gehören:

- Was sind die wichtigsten Forschungsfelder bei Künstlicher Intelligenz, Maschinellen Lernen und Data Science? Welches Potenzial haben sie für disruptive Anwendungen?
- Wo liegen die Stärken und Schwächen der KI-Forschung in Deutschland?
- Wie kann die Ausbildung von Forscherinnen, Forschern und Fachkräften für Maschinelles Lernen und Data Science an Hochschulen weiter verbessert werden?
- Welche Kompetenzen aus der KI-Forschung werden in der Anwendung nachgefragt?
- Welche Faktoren begünstigen bzw. hemmen die schnelle und erfolgreiche Anwendung von Maschinellen Lernen und Data Science?
- Was sind in Zukunft die Enabler von Lernenden Systemen und welche Kompetenzen werden dafür benötigt?

Ergebnisse und Beitrag der Arbeitsgruppe

Künstliche Intelligenz bietet enormes Nutzenpotenzial, um unserer Alltagsleben zu verbessern und den Wirtschaftsstandort Deutschland zu stärken. Um dieses Potenzial auszuschöpfen, ist eine hochwertige Ausbildung künftiger KI-Spezialisten ebenso notwendig wie eine starke KI-Infrastruktur und KI-Forschung. Mit den bisherigen Aktivitäten und Publikationen konnte die Arbeitsgruppe einen wertvollen Beitrag zur Diskussion erbringen, wie KI in Deutschland vorangetrieben werden kann. Mit dem Whitepaper „Maschinelles und Tiefes Lernen“ hat die Arbeitsgruppe einen breiten Überblick über die Expertisefelder erstellt, die gestärkt werden sollten, um Maschinelles Lernen als Forschungszweig voranzutreiben, aber auch, um KI in die Anwendung zu bringen. So sollte beispielsweise die Forschung mit Blick auf Hardware – etwa KI-Beschleuniger – ebenso wie die Expertise in den Grundlagen des Maschinellen Lernens sowie in verschiedenen Teilgebieten des Tiefen Lernens weiter gefördert werden. Oft gerät in der Diskussion um KI jedoch aus dem Blick, dass Datenmanagement ein Fundament für KI darstellt, weil Daten zunächst einmal der Analyse zugänglich gemacht werden müssen. → S. 34

Der Mangel an KI-Expertinnen und -Experten gilt als Hemmnis, um KI in die Anwendung zu bringen. Eine hochwertige Aus- und Weiterbildung in Hochschulen und Universitäten ist hierbei essenziell. Die Gesellschaft für Informatik (GI) hat unter Mitwirkung der Plattform Lernende Systeme Empfehlungen für Lehr- und Ausbildungsinhalte für Data Science-Studiengänge und Weiterbildungen in einem Arbeitspapier zusammengetragen. Hierbei wurde unterschiedliche Studiengang- und Weiterbildungsvarianten adressiert, um verschiedenen persönlichen Hintergründen von Aus- und Weiterbildungsinteressierten Rechnung zu tragen. → S. 34

Als Schlüsselvoraussetzung, um den Einsatz von KI-Systemen in verschiedenen Wirtschafts- und Lebensbereichen wie der Gesundheit oder in Betrieben voranzutreiben gilt die Zertifizierung von KI-Systemen. Die Arbeitsgruppe hat dazu gemeinsam mit der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik ein Impulspapier zur Zertifizierung von KI-Systemen veröffentlicht. → S. 41



Ein Großteil der Herausforderungen und der Kosten liegt in der Verarbeitung von Daten, z. B. in der Aufbereitung der Trainingsdaten oder der Verwaltung der gelernten Modelle – auch im Hinblick auf Reproduzierbarkeit, Nachvollziehbarkeit und Transparenz. Die Technologien entlang der Datenwertschöpfungskette (Informationsextraktion, Integration, Modellbildung, skalierbares Datenmanagement) sind daher ein wichtiger Wegbereiter für Lernende Systeme.

Volker Markl

Leiter des Fachgebiets Datenbanksysteme und Informationsmanagement an der TU Berlin, Co-Direktor des Berlin Big Data Center und Co-Leiter der Arbeitsgruppe



Zusammen mit der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik koordinierte die Arbeitsgruppe auch im Anschluss daran weiterhin die AG-übergreifenden Aktivitäten zum Thema Zertifizierung. In einem Whitepaper beider Arbeitsgruppen wurde die Frage diskutiert, wie die Zertifizierung von KI-Systemen gelingen kann.

Vorausschau auf künftige inhaltliche Schwerpunkte und Fragestellungen

Zukünftig wird sich die Arbeitsgruppe intensiv mit den Bedingungen für den Transfer von KI-Wissen in die Praxis auseinandersetzen, Lagebeschreibungen zu den einzelnen Bedingungen definieren und auf dieser Grundlage Gestaltungsoptionen ausarbeiten. Dabei wird der Fokus auf die Bezüge zwischen den einzelnen Bedingungen gelegt, um eine Strategie für den Transfer von KI-Wissen als gemeinsame Gestaltungsaufgabe von Politik, Wirtschaft und Forschungseinrichtungen und Hochschulen sowie Forschungs- und Bildungseinrichtungen zu entwickeln.



Maschinelles und Tiefes Lernen – Der Motor für „KI made in Germany“ (Juli 2019)

Die größten Fortschritte im Bereich der Künstlichen Intelligenz basieren aktuell auf Methoden des Maschinellen Lernens. Um die Innovationskraft Deutschlands zu erhalten, muss die Forschung in diesem Feld ausgebaut und der Transfer in die Wirtschaft verstärkt werden. Die Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science hat in einem Whitepaper dafür erforderliche Kompetenzen und strukturelle Maßnahmen für erfolgreiche „KI made in Germany“ benannt.

Data Science: Lern- und Ausbildungsinhalte (Dezember 2019)

Data Science gilt sowohl in der Wirtschaft als auch in der Wissenschaft als eine Schlüsseldisziplin unserer Zeit. Welche Kompetenzen gefragt sind, um große Datenmengen zu erheben, zu verarbeiten, aufzubereiten und zu analysieren, ermittelte die Gesellschaft für Informatik e.V. (GI) unter Mitwirkung der Plattform Lernende Systeme in einem gemeinsamen Arbeitspapier. Es liefert Orientierung für die Weiterentwicklung der Lehre an Hochschulen und Universitäten sowie in der Aus- und Weiterbildung.



Von Daten zu KI – Intelligentes Datenmanagement als Basis für Data Science und den Einsatz Lernender Systeme (November 2020)

Egal ob Satellitenbilder als Datenquellen für Navigationssysteme oder Urlaubsfotos auf Social Media-Plattformen – täglich werden unvorstellbar große Mengen an neuen Daten generiert. Daten sind in unserer zunehmend digitalisierten Welt zu einem zentralen Rohstoff geworden und bilden die Basis für KI-Anwendungen. Data Science – das Management und die Analyse von Daten – gilt daher als eine wichtige Schlüsseldisziplin. Das Whitepaper diskutiert die Nutzpoteziale dieser Disziplin, benennt Anwendungsbeispiele und beleuchtet Prozessketten von Data Science-Anwendungen.



Arbeitsgruppe 2

Arbeit/Qualifikation,
Mensch-Maschine-
Interaktion

Lernende Systeme werden den Menschen künftig in vielen **Arbeitsbereichen** unterstützen – von der Produktion über Dienstleistungen bis hin zu sozialen Berufen. Die Arbeitsgruppe widmet sich der menschenzentrierten Gestaltung der zukünftigen Arbeitswelt sowie Fragen der **Mensch-Maschine-Interaktion**. Sie untersucht Potenziale und Herausforderungen, die sich aus dem Einsatz Künstlicher Intelligenz in der Arbeits- und Lebenswelt ergeben. Dabei stehen die Fragen der Transformation und der Entwicklung menschengerechter Arbeitsbedingungen im Fokus. Zudem analysiert sie Anforderungen und Optionen für die **Qualifizierung** sowie Ansatzpunkte für die Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion.

Die Arbeitsgruppe konzentriert sich auf drei zentrale Schwerpunktthemen: Die Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion, die Anforderungen an die Qualifizierung und Kompetenzentwicklung für Künstliche Intelligenz sowie die Gestaltung der Transformation in den Unternehmen. Künstliche Intelligenz kann den Menschen in vielen Bereichen unterstützen – entscheidend ist die Gestaltung des sich verändernden Verhältnisses zwischen Mensch und Maschine: Es gilt, bei der Entwicklung von KI-Systemen die Bedürfnisse der Menschen zu fokussieren und KI-Technologien für eine lebenswerte Zukunft und für menschengerechte Arbeitsumgebungen zu gestalten.

souveräne, verantwortungsbewusste Nutzung zu ermöglichen, aber auch, um die Innovationsfähigkeit des Standorts zu sichern.

Der Einsatz von KI-Technologien in den Unternehmen ist eine interdisziplinäre Gestaltungsaufgabe: Das frühzeitige Nachdenken über die Ziele eines KI-Einsatzes, die Rahmenbedingungen bei der KI-Einführung und Folgewirkungen für die Arbeitsgestaltung ist ein zentrales Element für den Wandel hin zu Künstlicher Intelligenz in Unternehmen. Hierbei kommt den Sozialpartnern eine gemeinsame Gestaltungsfunktion zu. Zu den zentralen Leitfragen der Arbeitsgruppe gehören:

Ein Schlüsselfaktor für den Einsatz und die Akzeptanz von KI-Systemen ist die Aus- und Weiterbildung in Schulen, Hochschulen und Unternehmen. Kompetenzentwicklung und lebensbegleitendes Lernen (lifelong learning) sind wichtig, um Bürgerinnen und Bürger für den digitalen Wandel und die Anwendung von KI-Technologien zu befähigen und eine

Arbeit/Qualifizierung

- Welchen Nutzen haben Lernende Systeme für Beschäftigte und Unternehmen?
- Welche Auswirkungen haben sie auf die Arbeitswelt (z. B. Arbeitsmarkt, Arbeitsverdichtung, Jobprofile)?



Durch verbesserte Lernfähigkeit nehmen Maschinen den Menschen bereits heute umfangreiche Aufgaben und wichtige Entscheidungen ab. Andererseits geht der zunehmende Grad an Autonomie nicht immer mit der erforderlichen Selbsterklärungsfähigkeit von Systemen einher. Ein Algorithmus mag zwar korrekte Ergebnisse liefern. Wie diese zustande kommen, bleibt oft unklar. Entwicklerinnen und Entwickler werden hier mit ganz neuen Herausforderungen konfrontiert, etwa wie man technische Systeme vertrauenswürdig und für Nutzerinnen und Nutzer transparent gestaltet.

Elisabeth André

Inhaberin des Lehrstuhls für Multimodale Mensch-Technik-Interaktion am Institut für Informatik der Universität Augsburg und Co-Leiterin der Arbeitsgruppe



- Welche Branchen oder Tätigkeiten sind besonders vom Wandel betroffen?
- Welche neuen Kompetenzen erfordern Lernende Systeme von den Beschäftigten? Welche Qualifizierungsansätze ergeben sich daraus?
- Wie sieht „gute“ und menschengerechte Arbeit im KI-Zeitalter aus?
- Wie kann die Transformation hin zur digitalen Arbeitswelt gestaltet werden?

Mensch-Maschine-Interaktion

- Wie kann die Rollenverteilung zwischen Mensch und Maschine im Sinne der menschlichen Selbstbestimmung gestaltet werden?
- Welche Prinzipien der Mensch-Maschine-Interaktion sind dafür notwendig/wünschenswert (Stichwort Human-Centered-Design/Schnittstellen)?
- Wie lassen sich Transparenz, Steuerbarkeit, Erklärungsfähigkeit, Privacy und Wartbarkeit von Lernenden Systemen sichern?
- Wohin geht die Reise bei der Entwicklung von Mensch-Maschine-Schnittstellen?

Ergebnisse und Beitrag der Arbeitsgruppe

Die Arbeitsgruppe bündelt verschiedene Perspektiven aus Forschung, Unternehmen und Gewerkschaften. So kann ein Dialog zwischen unterschiedlichen Interessen und Perspektiven bezüglich der Anforderungen zur KI-Gestaltung geführt werden. Der Dialog ist von immenser Bedeutung für die gesellschaftliche KI-Debatte, die Gestaltung der künftigen

(v.l.n.r.): Wilhelm Bauer (Fraunhofer IAO), Co-Leiter der AG Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion, moderierte auf der CeBIT 2018 eine Paneldiskussion mit Elisabeth André (Universität Augsburg), Michael Heistmann (BIBB), Michael Gustmann (Kerntechnischer Hilfsdienst).



Arbeitswelt und das Verhältnis zwischen Mensch und Technik. Die zentralen Ergebnisse der Arbeitsgruppe wurden in zahlreichen Gremien und Veranstaltungen zur Diskussion gestellt und an unterschiedliche Zielgruppen kommuniziert. Hervorzuheben ist beispielsweise die Zusammenarbeit mit der Plattform Industrie 4.0 oder die Nutzung von Multiplikatoren.

Die Arbeitsgruppe entwickelte bereits Ansätze sowie Kriterien für die menschengerechte Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion, die ausgehend von Fragen der Sicherheit und Robustheit vor allem Themen der Transparenz, der Erklärbarkeit und des Datenschutzes in den Mittelpunkt stellt. Gleichzeitig werden dadurch auch Anforderungen an die Entwicklung von KI-Systemen definiert, die in verschiedene Normierungsprozesse einfließen und Rahmenbedingungen für den Einsatz von KI-Systemen skizzieren. → S. 38

Zudem leistet die Arbeitsgruppe einen Beitrag zur beteiligungsorientierten Einführung Künstlicher Intelligenz in Unternehmen. Dabei geht es vor allem um die Gestaltung von KI-Changeprozessen, durch die die Anforderungen der Mitbestimmung mit der Dynamik und den Spezifika von KI-Technologien verknüpft werden – etwa um agile Einführungsprozesse angesichts kürzerer Innovationszyklen zu ermöglichen und gleichzeitig Beteiligung der Beschäftigten zu sichern. → S. 38

Die Arbeitsgruppe bezieht die Kriterien und Orientierungshilfen auf konkrete Anwendungsszenarien, um den Praxisbezug herzustellen und die Handreichungen für Entwickler, Beschäftigte und Entscheider in den Unternehmen – insbesondere KMU – an plausiblen Beispielen zu illustrieren. Die Szenarien – der Information-Butler fürs Büro und die lernfähigen Roboterwerkzeuge für die Montage – beziehen sich auf unterschiedliche KI-Technologien und Betriebsbereiche, um Nutzen, Herausforderungen und Lösungsansätze Künstlicher Intelligenz zu veranschaulichen. → S. 38

Vorausschau auf künftige inhaltliche Schwerpunkte und Fragestellungen

Das Thema Qualifizierung und Kompetenzentwicklung ist ein Schlüssel für die erfolgreiche Entwicklung, Umsetzung und Einführung von Künstlicher Intelligenz. Grundlage für die Aus- und Weiterbildung, einschließlich der Entwicklung von geeigneten Curricula, ist die Identifizierung der Kompetenzbedarfe und der künftig erforderlichen Kompetenzprofile – vor allem für den beruflichen Alltag. Daher wird die Arbeitsgruppe praxisorientiert Kompetenzbedarfe identifizieren und exemplarische Kompetenzprofile für verschiede-

ne Tätigkeitsbereiche entwickeln. Wichtige Schritte bei der Kompetenzentwicklung sind nicht nur bei der fachlichen Expertise von Beschäftigten nötig, sondern auch in anderen Kompetenzfeldern – wie dem Prozess-Know-how, den Sozial- und Kommunikationskompetenzen, der Entscheidungs- und Führungsfähigkeit oder Reflexions-, Anpassungs- und Problemlösungskompetenz. Dabei soll auch abgeschätzt werden, welche Kompetenzen sich in welchem Umfang verändern.

Zudem wird gemeinsam mit den Arbeitsgruppen Geschäftsmodellinnovationen sowie Gesundheit, Medizintechnik, Pflege die Entwicklung eines Anwendungsszenarios zum Thema Pflege geplant. Das Szenario soll den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der häuslichen und stationären Pflege – und die damit verbundenen Vorteile und Herausforderungen für alle Beteiligten – aufzeigen. Die Arbeitsgruppe kann die Expertise zu Fragen der Mensch-Maschine-Interaktion aus der Forschung und den Unternehmen einbringen und so einen Beitrag zu einer gesellschaftlich wichtigen Frage leisten, nämlich der Nutzung von Künstlicher Intelligenz im Gesundheitswesen.

Publikationen AG2



Arbeit, Qualifizierung und Mensch-Maschine-Interaktion – Ansätze zur Gestaltung Künstlicher Intelligenz für die Arbeitswelt (Juli 2019)

KI verändert die Anforderungen an die Beschäftigten und deren Kompetenzen. Sie prägt Tätigkeitsprofile, Arbeitsplätze und die Arbeitsorganisation in den Unternehmen. Zudem verändert KI das Verhältnis von Mensch und Maschine und ermöglicht neue Formen der Zusammenarbeit. Diesen Wandel analysierte die Arbeitsgruppe in einem Whitepaper, das aufzeigt, wie lernende Assistenzsysteme künftig Beschäftigte in Sacharbeit und Produktion unterstützen könnten.



Kriterien für die Mensch-Maschine-Interaktion bei KI – Ansätze für die menschengerechte Gestaltung in der Arbeitswelt (Juni 2020)

Die zunehmende Kollaboration zwischen Mensch und Technik macht beim Einsatz von KI eine Neujustierung der Aufgabenverteilung notwendig. Das Whitepaper legt dazu einen Kriterienkatalog für die Mensch-Maschine-Interaktion im Arbeitskontext vor. Die Kriterien zielen auf eine nachhaltig zukunftsorientierte und menschenzentrierte Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion ab und richten sich an Akteure aus der Planung, Entwicklung und Implementierung Lernender Systeme.

Einführung von KI-Systemen in Unternehmen Gestaltungsansätze für das Change-Management (November 2020)

Die Einführung von KI in Unternehmen bietet Chancen und Potenziale sowohl für die Beschäftigten als auch für Unternehmen. Gleichzeitig müssen die Herausforderungen beim Einsatz von KI-Systemen gelöst und der Wandel in den Unternehmen gemeinsam gestaltet werden. Dazu hat die Arbeitsgruppe in einem Whitepaper Anforderungen an das Change-Management bei KI definiert, um Orientierung für die praktische Umsetzung der Einführung in den verschiedenen Phasen des Change-Prozesses zu geben.



Anwendungsszenario: Information-Butler fürs Büro (Juli 2019)

Intelligente Sprachassistenten, die einfache Fragen beantworten oder simple Befehle ausführen können, finden sich heute in Smartphones, Tablets und Millionen von Haushalten. Den komplexen Arbeitsalltag, etwa in der Verwaltung oder in der Beratung, können diese Systeme heute noch nicht. Das Anwendungsszenario skizziert, wie selbstlernende Assistenzsysteme Wissensarbeiterinnen und -arbeiter in wenigen Jahren bei ihren täglichen Aufgaben unterstützen können.

Anwendungsszenario: Lernfähiges Roboterwerkzeug in der Montage (Juli 2019)

Schon heute setzen produzierende Unternehmen unterschiedliche Robotersysteme ein, die die Prozesse in der Fabrik automatisieren und die Menschen von der Fließbandarbeit entlasten – vom Greifarm bis zu Leichtbaurobotern. Das Anwendungsszenario zeigt, wie Menschen Roboter künftig in der Fabrik anleiten und ihnen im Produktionsprozess je nach aktuellem Bedarf neue Fertigkeiten vermitteln.



Arbeitsgruppe 3

IT-Sicherheit,
Privacy,
Recht und Ethik

Lernende Systeme können uns im Alltag unterstützen, dazu müssen sie verlässlich funktionieren und sicher vor Angriffen geschützt werden. Neue rechtliche Fragen, etwa in Bezug auf **Haftung** oder den **Umgang mit persönlichen Daten**, müssen in einen juristischen Rahmen gefasst werden. Die Arbeitsgruppe thematisiert in zwei Unterarbeitsgruppen Fragen zur Sicherheit, Zuverlässigkeit und zum Umgang mit **Privatheit** bei der Entwicklung und Anwendung von Lernenden Systemen sowie damit verbundene rechtliche und **ethische Anforderungen**.

Lernende Systeme haben das Potenzial, viele Prozesse effizienter, komfortabler und sicherer zu gestalten. Damit dies gelingen kann, müssen diese aber vertrauenswürdig sein (Gutachten der High Level Expert Group, 2019) und anhand ethischer Kriterien entwickelt und eingesetzt werden (ethics by, in and for design). Wichtig ist auch, dass Lernende Systeme stets zuverlässig, sicher und in Einklang mit der Privatheit funktionieren. Wie vertrauenswürdige, zuverlässige und sichere KI-Systeme ausgestaltet sein müssen, ist eine aktuelle Debatte, an die auch die Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik anknüpft. In Verbindung damit muss auch eine mögliche Regulierung von KI-Systemen (vgl. Bericht der Datenethikkommission, 2019) diskutiert werden. Geklärt werden muss hierzu, welche KI-Systeme in welchen Anwendungsgebieten wie reguliert werden müssen und in welchen Fällen eine Regulierung möglicherweise überflüssig ist. Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich auch mit der Übertragung dieser Ergebnisse in rechtliche Vorgaben. Hierbei steht etwa im Fokus, welche Herausforderungen es bei Lernenden Systemen bezüglich Haftung und strafrechtlicher Verantwortung zu beachten gilt und ob das aktuelle Rechtssystem hierzu einer Anpassung bedarf. Zu den zentralen Leitfragen der Arbeitsgruppe gehören:

IT-Sicherheit und Privacy

- Wie kann KI zum Schutz von IT-Systemen eingesetzt werden?
- Welche neuen Bedrohungen entstehen, wenn Angreifer KI benutzen?
- Was kann passieren, wenn KI-Systeme angegriffen werden und wie lassen sie sich schützen?
- Wie kann ein flexiblerer Umgang mit (personenbezogenen) Daten für KI-Anwendungen ermöglicht und gleichzeitig das Recht auf informationelle Selbstbestimmung gewahrt bleiben?

Recht und Ethik

- Welche Herausforderungen stellen Lernende Systeme in puncto Haftung, strafrechtlicher Verantwortung sowie juristischer und ethischer Grundlagenfragen?
- Wie müssen sie gestaltet sein, damit sie menschliche Autonomie und Grundrechte wahren, Chancengleichheit sichern und Diskriminierung vermeiden?
- Ist es sinnvoll, ein Recht auf Dateneigentum einzuführen?
- Wie kann die Gesellschaft im Sinne der Teilhabe an der Implementierung Lernender Systeme mitwirken?

Ergebnisse und Beitrag der Arbeitsgruppe

Die Arbeitsgruppe hat sich mit diesen zentralen Fragestellungen bereits in einigen Publikationen und Veranstaltungen auseinandergesetzt. Zum Thema Regulierung und Zertifizierung wurde auf der Jahreskonferenz der Plattform Lernende Systeme 2019 ein Workshop mitgestaltet. Darüber hinaus wurde im März 2020 gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science ein Runder Tisch zum Thema Zertifizierung veranstaltet. Bei dieser Veranstaltung konnten Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verbänden gemeinsam diskutieren, was es auf dem Weg hin zu einer gelingenden Zertifizierung von KI-Systemen zu beachten gilt. Die Ergebnisse fanden Eingang in das gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science koordinierte, AG-übergreifende Impulspapier zur Zertifizierung von KI-Systemen. **S. 41**

In Anknüpfung daran hat die Arbeitsgruppe gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science in einem Whitepaper diskutiert, wie die Zertifizierung von KI-Systemen gelingen kann. Das Whitepaper gibt hierzu einen Überblick, an welchen Kriterien sich diese Zerti-



Systematisches Engineering statt Wettrüsten: IT-Sicherheit muss auch gegen intelligente Angreifer standhalten. Angriffe mit KI-Unterstützung verschärfen dies. Die Antwort sollte kein Wettrüsten sein, sondern ein systematisches Engineering. In der Kryptographie sehr erfolgreich sind: klar definierte Sicherheitsziele, explizite Sicherheitsannahmen und Nachweise, dass jeder erfolgreiche Angreifer eine Sicherheitsannahme verletzen muss. Wenn KI-Systeme immer stärker werden, sollten wir diesen Ansatz nutzen, wo immer das möglich ist.

Jörn Müller-Quade

Professor für IT-Sicherheit am
Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und
Co-Leiter der Arbeitsgruppe



fizierung orientieren soll und wie eine effiziente Infrastruktur ausgestaltet sein sollte.

Die Frage, wie sichere und zuverlässige Lernende Systeme in der Medizin ausgestaltet sein müssen, hat die Arbeitsgruppe gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege in einem Whitepaper untersucht. Mit dem Whitepaper zum Thema „Ethik-Briefing“ hat die Arbeitsgruppe einen Leitfaden für einen verantwortungsvollen Technikentwicklungs- und Technikanwendungsprozess entwickelt. Diese Publikation schließt direkt an die Debatte zum Thema vertrauenswürdige KI-Systeme an und leistet einen wesentlichen Beitrag zur Operationalisierung dieser Werte.

Vorausschau auf künftige inhaltliche Schwerpunkte und Fragestellungen

Die Frage, wann KI-Systeme reguliert werden müssen (und: wann keine Regulierung notwendig ist), soll in einem Whitepaper zu Kritikalitätseinstufung, -nutzung und -anwendung von KI-Systemen in unterschiedlichen Anwendungsgebieten diskutiert werden. Wie die Sicherheit von KI-Systemen in der intelligent vernetzten Mobilität hergestellt werden kann, untersucht die Arbeitsgruppe gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme. Ziel ist die Definition von Gelingensbedingungen für den Einsatz eines intelligenten Reiseassistenten. Ob das bestehende Rechtssystem für die Einsatz von Lernenden Systemen ausgelegt ist oder es Anpassungen bedarf, soll mit Hilfe eines fiktiven Gerichtsverfahrens untersucht werden.

Publikationen AG3



Künstliche Intelligenz und IT-Sicherheit Bestandsaufnahme und Lösungsansätze [April 2019]

KI wird künftig die Sicherheit von IT-Systemen verbessern. In den Händen von Cyberkriminellen öffnet sie andererseits auch Einfallstore für neue Bedrohungen der IT-Sicherheit. Auch die KI-Systeme selbst müssen vor Manipulation geschützt werden. Die Dynamik zwischen IT-Sicherheit und KI wurde in einem Whitepaper von der Arbeitsgruppe analysiert.



Künstliche Intelligenz und Diskriminierung Herausforderungen und Lösungsansätze [Juli 2019]

Entscheidungen von Computerprogrammen erscheinen faktenbasiert, objektiv und neutral. Tatsächlich aber trifft Künstliche Intelligenz immer wieder problematische oder diskriminierende Entscheidungen – etwa, wenn bei der Bestimmung der Rückfallwahrscheinlichkeit von Straftätern Menschen unterschiedlicher ethnischer Herkunft verschiedene Prognosen erhalten. Das Whitepaper der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik analysiert die Ursachen und Formen von Diskriminierung und zeigt Lösungsansätze auf.

Zertifizierung von KI-Systemen [April 2020]

Das Vertrauen in KI-Systeme gilt als notwendige Bedingung, um das gesellschaftliche Nutzenpotenzial von KI sicher und gemeinwohlorientiert ausschöpfen zu können. Eine mögliche Schlüsselvoraussetzung dafür ist die Zertifizierung von KI-Systemen. Welche Potenziale und Herausforderungen die Zertifizierung von KI-Systemen birgt, stellte die Arbeitsgruppe in einem AG-übergreifenden Impulspapier vor. Dieses wurde gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science koordiniert.



Sichere KI-Systeme für die Medizin Datenmanagement und IT-Sicherheit in der Krebsbehandlung der Zukunft [April 2020]

KI kann die Gesundheitsversorgung der Menschen verbessern. Intelligente Assistenzsysteme unterstützen Ärztinnen und Ärzte bei Prävention, Diagnose sowie Therapie-Entscheidungen. Voraussetzung: der Schutz der Patientendaten und die Sicherheit der KI-Systeme ist gewährleistet. Die Arbeitsgruppe hat mit Unterstützung durch die Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege das Datenmanagement und die IT-Sicherheit beim Einsatz von KI in der Medizin in einem Whitepaper analysiert und wesentliche Gelingensbedingungen für die Anwendung von KI in der Gesundheitsvorsorge identifiziert.

Ethik-Briefing – Leitfaden für eine verantwortungsvolle Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen [Oktober 2020]

Selbstbestimmung, Gerechtigkeit sowie Schutz der Privatheit und der Persönlichkeit – diese ethischen Werte sind bei der Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen zentral. Mitglieder der Arbeitsgruppe haben dazu konkrete Kriterien für eine verantwortungsvolle Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen definiert. Die Kriterien sollen als Orientierung für Entwickelnde, Anbietende, Nutzende und Betroffene von KI-Systemen dienen. Zudem stellt das Whitepaper Best-Practice-Beispiele für verantwortungsvolle Technologieentwicklungs- und Anwendungsprozesse in ausgewählten Unternehmen vor.



Arbeitsgruppe 4

Geschäftsmodell- innovationen



Die Digitalisierung verändert bereits seit einigen Jahren die **Geschäftsmodelle** von Unternehmen. Die zunehmende Verbreitung von Künstlicher Intelligenz läutet dabei eine neue Phase ein: Produkte und Dienstleistungen lassen sich künftig den **individuellen Wünschen** von Kundinnen und Kunden anpassen. Möglich wird dies durch eine intelligente Nutzung und **Verknüpfung von Daten**. Damit stellen sich grundlegende Fragen: Welche Rahmenbedingungen müssen geschaffen werden, damit die ganze Gesellschaft von dieser Transformation der Wirtschaft profitiert? Die Arbeitsgruppe präsentiert hierzu Fallbeispiele, Leitfäden und Gestaltungsoptionen.

Lernende Systeme verarbeiten Daten zu Wissen – und machen dadurch die exponentiell anwachsende Datenmenge für Produkte und Dienstleistungen nutzbar. Dies ermöglicht völlig neue Geschäftsmodelle, etwa für digitale Plattformen, über die künftig zahlreiche Unternehmen aller Größen und Branchen kooperieren werden. Die Arbeitsgruppe untersucht anhand konkreter Fallstudien der KI-Landkarte und mit Hilfe von Anwendungsszenarien im Bereich Mobilität und Gesundheit, wie Lernende Systeme die Kostenstrukturen in Unternehmen und Wirtschaft verändern und welche Erlösstrukturen durch neue Arten der Kundenbindung und Wertschöpfung bei smarten Produkten und Dienstleistungen entstehen. Die Mitglieder der Arbeitsgruppe diskutieren darüber, wie KI-basierte Geschäftsmodelle erfolgreich und zum Wohle der Gesellschaft entwickelt werden können. Zu den zentralen Leitfragen der Arbeitsgruppe gehören:

- Wie verändern Lernende Systeme die Kostenstrukturen in Unternehmen und Wirtschaft (z. B. Fachkräfte, Know-how, Effizienz- und Informationsvorteile)?
- Wie verändern sich Erlösstrukturen durch neue Arten der Kundenbindung und Wertschöpfung bei smarten Produkten und Dienstleistungen?
- Welche neuen Möglichkeiten ergeben sich für die Geschäftsmodelle von kleinen und großen Unternehmen?
- Welche neuen Formen der Kooperation werden möglich und notwendig (z. B. Plattformen und Ökosysteme)?

Ergebnisse und Beitrag der Arbeitsgruppe

Die Arbeitsgruppe ist seit 2018 eine wichtige Stimme im deutschsprachigen Diskurs um KI-Geschäftsmodelle und deren wirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen. Vorsitzende und Mitglieder der Arbeitsgruppe haben auf Veranstaltungen der Plattform Lernende Systeme und anderen hochkarätigen Veranstaltungen wie der CEBIT 2018, den Digital-Gipfeln 2018 und 2019 sowie bei Veranstaltungen der Plattform Industrie 4.0 wichtige inhaltliche Impulse für die Debatte um innovative Geschäftsmodelle mit KI geben können. Zudem beteiligte sich die Arbeitsgruppe bei Aufbau



Für kleine und mittelständische Unternehmen ist wichtig, sich generell mit dem Thema Digitalisierung – zu dem KI heutzutage ja gehört – zu beschäftigen. Nach unserer Beobachtung ist das noch nicht ausreichend der Fall. KMU müssen verstehen, welche Produkte sie beispielsweise durch KI-Methoden verbessern können.

Susanne Boll-Westermann

Professorin für Medieninformatik und Multimedia-Systeme an der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg und Co-Leiterin der Arbeitsgruppe



und Fortführung der KI-Landkarte, die Anwendungsbeispiele für den Einsatz Lernender Systeme in Wirtschaft und Wissenschaft aufzeigt. Darüber hinaus wurden in einem AG-Bericht tiefere Analysen einzelner Fallbeispiele von KI-Anwendungen und Geschäftsmodellen sowie eine mit diversen Stakeholdern abgestimmte Vision für den erfolgreichen und ethisch vorteilhaften Einsatz von KI in Deutschland im Jahr 2030 vorgelegt. Gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme wurde zudem ein Whitepaper zu KI-basierten Geschäftsmodellen in der intelligent vernetzten Mobilität erarbeitet. Darin wurde dargelegt, wie Lernende Systeme Geschäftsmodelle verändern und welche technischen und nicht-technischen Voraussetzungen für diesen Wandel notwendig sind.

Vorausschau auf künftige inhaltliche Schwerpunkte und Fragestellungen

Der Fokus der aktuellen und zukünftigen Arbeit der Arbeitsgruppe liegt auf KI-Geschäftsmodellen und Datenökosystemen in spezifischen Branchen. Gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege soll ein Whitepaper zu KI-basierten Geschäftsmodellen in der Gesundheit

veröffentlicht werden. Dazu sollen Veränderungen von Geschäftsmodellen sowie notwendige technische und nicht-technische Voraussetzungen für diesen Wandel diskutiert werden. Außerdem werden die Auswirkungen der neuen technologischen Möglichkeiten auf die Gesellschaft betrachtet – etwa als Beitrag Lernender Systeme zu mehr Nachhaltigkeit. Insbesondere Einzelunternehmerinnen und -unternehmer sowie kleine und mittelständische Unternehmen sollten ihre Rolle in einem KI-Plattformökosystem finden, ohne zum austauschbaren Ausführenden zu werden, wie dies für manche Händler bei Amazon oder Fahrer bei Uber heute zu beobachten ist. Für kleinere Unternehmen stellt die Datenbeschaffung und -aufbereitung einen großen Anteil des Gesamtaufwands dar. Größere Firmen können Daten gegen eine Beteiligung oder andere Vergütungen über Plattformen bereitstellen und so die Forschungs- und Entwicklungskosten eines kleineren Unternehmens drastisch reduzieren. Die Arbeitsgruppe möchte darlegen, wie Unternehmensverbünde und Plattformen aufgebaut werden können, die Daten und Dienste anbieten – zum Vorteil aller Beteiligten. Ferner soll untersucht werden, wie deutsche oder europäische Infrastruktur-Anbieter von IaaS-Lösungen gefördert werden können, inklusive Allianzen bzw. Gemeinschaftsunternehmen von Rechenzentrumsbetreibern, die sich heute in ihrem Kerngeschäft als Wettbewerber gegenüberstehen. Initiativen wie die International Data Spaces und Gaia-X können hier einen wertvollen Beitrag leisten.

Publikationen AG 4



Neue Geschäftsmodelle mit Künstlicher Intelligenz
Zielbilder, Fallbeispiele und Gestaltungsoptionen
(Oktober 2019)

Durch eine intelligente Nutzung und Verknüpfung von Daten lassen sich Produkte und Dienstleistungen künftig den individuellen Wünschen von Kundinnen und Kunden anpassen. Damit stellen sich grundlegende Fragen: Wie können Unternehmen ihr Geschäft anpassen oder neue KI-basierte Geschäftsmodelle entwickeln? Die Arbeitsgruppe hat dazu in einem AG-Bericht Fallbeispiele, Leitfäden und Gestaltungsoptionen präsentiert.

Arbeitsgruppe 5

Mobilität und intelligente Verkehrssysteme



Die **Mobilität von morgen** ist geprägt von Lernenden Systemen unterschiedlicher Art: Verkehrsträger an Land, zu Wasser und in der Luft erreichen immer **höhere Automatisierungsgrade**. Fahrzeuge sind miteinander vernetzt, ebenso Straßen- und Schienensysteme. Intelligent genutzt, können sie die Verkehrssicherheit erhöhen und Verkehrsflüsse optimieren. Die Arbeitsgruppe erarbeitet Gestaltungsoptionen für **intelligente Mobilitätssysteme**, beispielsweise zu technologischen Lösungen und Infrastrukturen, Sicherheitsfragen und rechtlichen Rahmenbedingungen.

Künstliche Intelligenz kann einen wichtigen Beitrag dazu leisten, ein sicheres, flexibleres und kostengünstigeres Fortbewegen auf der Straße, der Schiene oder dem Wasser zu ermöglichen. Denn KI-basierte Assistenzsysteme tragen dazu bei, Verkehrssysteme intelligenter, resilienter und zukunftsfähig zu machen. Möglich wird dies durch das Zusammenspiel von Sensoren, Kameras sowie intelligenten Infrastrukturen und Plattformen, die Verkehrsdaten aufnehmen, verwalten und teilen. Mit immer leistungsfähigeren Verfahren des Maschinellen Lernens werden die gesammelten Daten verarbeitet und daraus Aktionen abgeleitet, die entweder von Menschen oder von den Systemen selbst umgesetzt werden.

Mit der Entwicklung hin zu intelligent vernetzten Verkehrssystemen sind aber auch Herausforderungen verbunden – beispielsweise die Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion sowie die Sicherheit der eingesetzten KI-Anwendungen. Die Arbeitsgruppe erarbeitet deshalb Gestaltungsoptionen für intelligente Mobilitätssysteme, beispielsweise zu technologischen Lösungen und Infrastrukturen, Sicherheitsfragen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Zu den zentralen Leitfragen der Arbeitsgruppe gehören:

- Wie verändern Lernende Systeme unsere Mobilitätsstrukturen?
- Welche Eigenschaften müssen sie haben, um den größten Nutzen für Individuum und Gesellschaft zu erzielen (z. B. Antizipierbarkeit vs. Adaptivität)?
- Wie müssen Infrastrukturen und Systemarchitekturen im Mobilitätssektor weiterentwickelt werden, um Lernende Systeme sinnvoll zu integrieren?
- Wie gestaltet sich das optimale Verhältnis zwischen individueller oder lokaler Intelligenz und zentraler Steuerung?
- Wie lassen sich Lernende Systeme im Mobilitätssektor absichern und testen?
- Welche Wissensrepräsentationen sind nötig (z. B. für Wissensaustausch und -kontrolle)?

Ergebnisse und Beitrag der Arbeitsgruppe

Die Vertreterinnen und Vertreter aus Wissenschaft und Wirtschaft der Arbeitsgruppe diskutierten in ihrem AG-Bericht die Chancen und Herausforderungen Lernender Systeme für verschiedene Verkehrsträger. Die Arbeitsgruppe hat für ihren ersten Bericht fünf Handlungsfelder identifiziert, mit denen sich Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft aus-

einandersetzen sollten, um eine KI-basierte Mobilität und intelligente, nachhaltige und bedarfsorientierte Verkehrssysteme gezielt voranzutreiben. Diese Handlungsfelder sind:

- Sicherheit in intelligenten Verkehrssystemen
- Vernetzung und Interaktion von Systemen
- Verfügbarkeit von Verkehrsflotten und -infrastrukturen
- Mensch-Maschine-Interaktion (MMI) im Mobilitätsraum
- Gesellschaftliche Aspekte

Zu allen Handlungsfeldern skizziert der AG-Bericht Potenziale, Herausforderungen und notwendige Voraussetzungen für die Entwicklung und Umsetzung von selbstlernenden KI-basierten Systemen im Mobilitätsraum. Daraus wurden Maßnahmen abgeleitet, die Forschung und Entwicklung, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft auf dem Weg zu einem intelligenten Mobilitätsraum ergreifen sollten. → S. 46

Mit Hilfe von Stakeholder-Interviews identifizierte die Arbeitsgruppe darüber hinaus Ziele und Kernprobleme beim Einsatz von KI in der Mobilität. Expertinnen und Experten der Arbeitsgruppe blicken zudem in die nahe Zukunft: In Anwendungsszenarien zeigen sie, wie sich Mobilität und Logistik mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz in wenigen Jahren verändern können. Das Umfeldszenario, bestehend aus „Carlas Reise“ und „Bestellt? Geliefert!“, beschreibt, wie KI den Menschen künftig unterstützen kann und welche Herausforderungen dazu noch adressiert werden müssen. In diesem Kontext wird auch vorgeschlagen, eine übergreifende Mobilitätsplattform zu schaffen, in der die Mobilitätsangebote unterschiedlicher Dienstleister sowie Verkehrs- und Infrastrukturinformationen integriert, orchestriert und zielgruppengerecht zur Verfügung gestellt werden. → S. 46

Gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen wurde zudem ein Whitepaper zu Optionen für KI-basierte Geschäftsmodelle in einem intelligent vernetzten Mobilitätsraum erarbeitet. Dabei wurden auf Basis von bereits von der Arbeitsgruppe erstellten Anwendungsszenarien mögliche Geschäftsmodelle für die unterschiedlichen wirtschaftlichen Akteure skizziert.

Vorausschau auf künftige inhaltliche Schwerpunkte und Fragestellungen

Derzeit identifizieren die Mitglieder der Arbeitsgruppe Anforderungen und Ziele für eine gemeinschaftliche Mobilitätsplattform zum Austausch für Funktionsupdates zur Verbesserung von Fahrzeugen und lokalem Verhalten mit Fokus auf „Flottenlernen“ – Lernen von sogenannten „Edge/Corner Cases“. Hochautomatisiertes Fahren wird aktuell bereits



Intelligent vernetzt: Anders unterwegs sein heißt, in Zukunft alle Verkehrsträger bequem und einfach nutzen zu können. Ein Wechsel von einem Transportmittel zum anderen wird ohne große Vorbereitung und ohne Zeitverlust möglich sein. Auch der Straßenverkehr soll emissions-, unfall- und stressfrei werden. Diese Vision wird nur durch leistungsfähige lernende und anpassungsfähige Systeme – also durch den Einsatz von Künstlicher Intelligenz – Wirklichkeit werden. Diese Technik muss einfach zu handhaben, robust und sicher sein, die Umwelt schonen und die Lebensqualität verbessern.

Christoph Peylo

Global Head des Bosch Center for Artificial Intelligence und Co-Leiter der Arbeitsgruppe



getestet, bedarf allerdings noch weiterer Fortschritte, um einen sicheren Einsatz zu garantieren. Die Expertinnen und Experten nehmen sich deshalb des Anwendungsfalls an, dass hochautomatisierte Fahrzeuge sogenannte Corner Cases „erfahren“, die in der Entwicklung und in Tests bisher nicht abgedeckt wurden, weil sie etwa sehr selten auftreten. Wie solch ein Plattformkonzept aussehen soll, um ein industrieübergreifendes Flottenlernen zu unterstützen, und welche Voraussetzungen und Funktionen dafür erfüllt sein müssen, untersucht die Arbeitsgruppe aktuell.

Zusammen mit der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik sollen in einer Publikation relevante IT-Sicherheitsaspekte in der intelligent vernetzten Mobilität entlang des Anwendungsszenarios „Carlas Reise“ identifiziert und analysiert werden. Das Papier fokussiert die IT-Sicherheit eines intelligenten Reiseassistenten, mit dem eine Fahrt zukünftig nicht nur schneller und ressourcensparender sein wird, sondern in einer multimodalen Mobilität auch den persönlichen Bedürfnissen besser entsprechen kann.



Auf dem Weg zum intelligenten Mobilitätsraum Handlungsfelder, Chancen und Herausforderungen (Juli 2019)

Künstliche Intelligenz kann einen wichtigen Beitrag zur Verkehrswende leisten. In einer intelligent vernetzten Mobilität werden sich Menschen ressourcenschonend von einem Ort zum anderen bewegen oder Güter transportieren. Wie ein sicheres, flexibleres und kostengünstigeres Fortbewegen auf Straße, Schiene, im Wasser oder in der Luft aussehen kann, wird im AG-Bericht der Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme beschrieben.

Anwendungsszenario: Intelligently vernetzt unterwegs

Carlos Reise (Juli 2019)

In wenigen Jahren werden uns intermodal vernetzte Reiseportale noch flexibler, sicherer und schneller zum Ziel führen und dabei nicht nur flächendeckend unterschiedliche Mobilitätsformen verbinden, sondern auch komfortabel Planungs- und Buchungsfunktionen übergreifend zusammenführen. So werden sie insbesondere in Großstädten und Ballungszentren einen wichtigen Beitrag zu einem flüssigen Verkehr leisten. Die Basis hierfür sind Lernende Systeme, die auf ganz unterschiedliche Datenquellen zugreifen und daraus Optionen für individuell sinnvolle, ökonomische und ressourcenschonende Routenführungen entwickeln. Das Anwendungsszenario skizziert ein KI-unterstütztes Reisemanagement und benennt Herausforderungen und Handlungsoptionen für die Realisierung in der Praxis.



Anwendungsszenario: Intelligently vernetzt unterwegs

Bestellt? Geliefert! (Oktober 2019)

Künstliche Intelligenz und Lernende Systeme verändern unsere Mobilität grundlegend. Automatisiertes Fahren, intelligente Parksysteme oder Roboter, die Pakete ausliefern: In Zukunft gelangen Menschen und Waren schneller, ressourcenschonender und flexibler ans Ziel – mit Hilfe KI-basierter Verkehrsmittel, Infrastrukturen und Anwendungen. Das Anwendungsszenario skizziert exemplarisch KI-unterstützte Logistik- und Transportprozesse und benennt Handlungsfelder und Gestaltungsoptionen, um eine KI-basierte Mobilität gezielt voranzutreiben.



Arbeitsgruppe 6

Gesundheit,
Medizintechnik,
Pflege

Für das Gesundheitswesen versprechen Lernende Systeme große Potenziale. Ziel der vielfältigen **medizinischen KI-Anwendungen** ist es nicht, **Fachkräfte** zu ersetzen, sondern sie zu entlasten und bestmöglich zu unterstützen. Gleichzeitig stellen sich gerade im Gesundheitsbereich wichtige gesellschaftliche Fragen, sei es nach der Sicherheit von Daten oder nach dem Haftungsrecht bei Fehldiagnosen.

Die intelligente Verknüpfung von Patientendaten verspricht große Fortschritte in der medizinischen Forschung, Diagnose und Prävention. In der Pflege können KI-Assistenzsysteme Fachkräfte entlasten und pflegebedürftigen Menschen schneller die Rückkehr in ein selbstbestimmtes Leben ermöglichen. Wichtige Voraussetzungen sind Akzeptanz und Datensicherheit. Die Arbeitsgruppe befasst sich mit den Möglichkeiten, die Lernende Systeme für Prävention, Diagnose und Therapie in der Medizin sowie in der Pflege und Rehabilitation bieten. Sie behandelt auch Fragen der gesellschaftlichen Akzeptanz sowie des Datenschutzes in diesen Anwendungsbereichen. Zu den zentralen Leitfragen der Arbeitsgruppe gehören:

- Welcher Nutzen ergibt sich für Patientinnen und Patienten durch die Auswertung von Patientendaten, Klinikdaten und Wearables?
- Wie lassen sich Data Science und KI für Präventionsansätze einsetzen?
- Welche Möglichkeiten bieten KI-Assistenzsysteme für Operationen und Pflege?
- Welche Rolle spielen KI-Technologien in der Prothetik und bei Exoskeletten?
- Wie können Lernende Systeme Fachkräfte im Gesundheitswesen entlasten?

Ergebnisse und Beitrag der Arbeitsgruppe

Die Arbeitsgruppe konnte seit 2018 wichtige Impulse zum Diskurs über den Einsatz Lernender Systeme in der Medizin und Pflege beitragen. Das von der Arbeitsgruppe erarbeitete Anwendungsszenario [„Mit Künstlicher Intelligenz gegen Krebs“](#) beleuchtet, wie KI-basierte Assistenzsysteme medizinisches und pflegerisches Personal bei der Arbeit unterstützen und Heilungschancen von Patientinnen und Patienten erhöhen können. Das Anwendungsszenario wurde auf verschiedenen Veranstaltungen, wie dem Digital-Gipfel 2018, präsentiert. Im Rahmen des Whitepapers „Sichere KI-Systeme für die Medizin – Datenmanagement und IT-Sicherheit in der Krebsbehandlung der Zukunft“ wurden zusammen mit der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik IT-sicherheitsrelevante Fragestellungen von KI-Systemen in der Medizin entlang des Anwendungsszenarios analysiert.

➔ S. 41

Der zur Jahreskonferenz der Plattform Lernende Systeme im Jahr 2019 veröffentlichte AG-Bericht der Arbeitsgruppe diskutiert den Nutzen Lernender Systeme im Gesundheitswesen sowie Herausforderungen und konkrete Gestaltungsoptionen. ➔ S. 49

Im Oktober 2019 organisierte die Arbeitsgruppe gemeinsam mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und der Charité Berlin eine Tagung mit Patientenvertretungen, um die Chancen und Herausforderungen bezüglich des Einsatzes von KI im Gesundheitswesen aus Sicht von Betroffenen diskutieren zu können. Basierend auf den Ergebnissen dieses Austauschs wurde ein Tagungsbericht veröffentlicht. Die Arbeitsgruppe hat außerdem den Aufbau der Domänengruppe GAIA-X Health unterstützt und domänenspezifische Anforderungen aus dem Gesundheitsbereich an GAIA-X definiert.

Vorausschau auf künftige inhaltliche Schwerpunkte und Fragestellungen

Der Fokus der aktuellen und zukünftigen Themenschwerpunkte der Arbeitsgruppe wird auf den Bereichen Anwendungsszenarien (insbesondere für die Pflege), KI-Geschäftsmodellen im Gesundheitswesen sowie dem Aufbau einer Datenbasis für KI-Gesundheitstechnologien liegen. In Kooperation mit der Arbeitsgruppe Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion sowie der Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen wird ein Anwendungsszenario zum



Kurzfristig sehe ich den größten Nutzen von KI in der Medizin in der Diagnostik, zum Beispiel in der Bildanalyse von Erkrankungen, oder in der Analyse großer Datenmengen, die bei neuen molekularen Verfahren oder genetischen Analysen anfallen.

Klemens Budde

Leitender Oberarzt an der Charité Berlin und Co-Leiter der Arbeitsgruppe



Auf einem eigenen Stand wurden auf dem Digital-Gipfel 2019 bisherige Arbeitsergebnisse der Plattform präsentiert, hier von den beiden Co-Leitern der Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege (v.l.n.r.), Karsten Hiltawsky und Klemens Budde.

Thema Pflege erarbeitet, das die Chancen und Herausforderungen von Lernenden Systemen und deren zukünftigen Anwendungen am Beispiel der Pflege von Schlaganfall-Patienten konkret veranschaulichen soll. Das Anwendungsszenario soll darstellen, welche Potenziale sowie technologischen und rechtlich-ethischen Herausforderungen für KI-Systeme in diesem so wichtigen, aber noch wenig digitalisierten Bereich liegen.

Zudem soll gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen ein Whitepaper zu Geschäftsmodellen im KI-basierten Gesundheitswesen entwickelt werden. Darin soll analysiert werden, wie KI-Innovationen nachhaltig und wirtschaftlich in Gesundheitsversorgung aufgenommen werden können, denn Unternehmen werden nur dann in die Entwicklung lernender Medizinprodukte investieren, wenn deren mittelfristige Aufnahme in Leistungskataloge wahrscheinlich ist.

Darüber hinaus wird sich die Arbeitsgruppe weiter in die Etablierung einer europäischen Dateninfrastruktur (GAIA-X) einbringen. Dabei unterstützt die Arbeitsgruppe das Konzept der Bereitstellung nicht-personenbezogener Gesundheitsdaten als Trainingsdaten für KI für alle forschenden Organisationen (Universitäten, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und Unternehmen). Da der Wettbewerb auf einem „level playing field“ (einem Rahmen mit fairen Bedingungen) einen dringend benötigten Innovationsschub auslösen könnte, der neben dem medizinischen Nutzen langfristig auch ökonomische Vorteile verspricht.



Anwendungsszenario: Mit Künstlicher Intelligenz gegen Krebs (Mai 2019)

Krebspatienten sollen schneller von Forschungsergebnissen profitieren. Wie Künstliche Intelligenz in naher Zukunft die Heilungschancen für Krebspatienten verbessern kann, zeigt das Anwendungsszenario der Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege. Das Szenario veranschaulicht, wie Ärztinnen und Ärzte mit Hilfe KI-basierter Assistenzsysteme auf weltweite medizinische Informationsquellen zugreifen – von der Vorsorge über die Diagnose bis hin zur Therapie – und so auf der Grundlage neuesten Wissens die Überlebenschancen eines Lungenkrebspatienten steigern können.

Lernende Systeme im Gesundheitswesen – Grundlagen, Anwendungsszenarien und Gestaltungsoptionen (Juli 2019)

Ob Prävention, frühzeitige Diagnose oder passgenaue Therapiewahl – KI und Maschinelles Lernen können einen wesentlichen Beitrag dazu leisten, dass Menschen schon in naher Zukunft medizinisch besser und individueller versorgt werden. Das Potenzial der Technologie veranschaulicht der AG-Bericht der Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege anhand von Forschungsbeispielen und einem Anwendungsszenario zum Thema Lungenkrebs. Zudem wird das Zusammenspiel von Mensch und Maschine in der Pflege beleuchtet und gezeigt, wie KI-basierte Technologien es Menschen ermöglichen, bis ins hohe Alter selbstbestimmt zu leben.



KI in der Medizin und Pflege aus der Perspektive Betroffener

Tagungsbericht zum Runden Tisch mit Patientenvertretungen (Oktober 2020)

KI verspricht große Potenziale für das Gesundheitswesen – für Prävention, patientenindividuelle Diagnosen und Therapien. Bei allen technologischen Fortschritten müssen die Bedürfnisse von Betroffenen im Mittelpunkt stehen. Die Arbeitsgruppe hat dazu eine Round-Table-Veranstaltung mit Vertreterinnen und Vertretern verschiedener Betroffenenengruppen durchgeführt. Der Tagungsbericht fasst die Ergebnisse der Diskussion zusammen.



Arbeitsgruppe 7

Lebensfeindliche Umgebungen



Ob in der Tiefsee, im Weltall, in kontaminierten Umgebungen oder in Krisengebieten: Lernende Systeme können überall dort Tätigkeiten übernehmen, wo es für den Menschen gefährlich, unzumutbar oder gesundheitsschädlich ist. Je nach Einsatzort und Aufgabe haben die genutzten **Assistenzsysteme** und **Roboter** unterschiedlich hohe Autonomiegrade. Gemeinsam mit dem Menschen sollen sie künftig sensible Aufgaben ausführen oder sich in einer komplexen, unbekanntem Umwelt eigenständig bewegen. Die Arbeitsgruppe widmet sich den Anforderungen und Technologien für den Einsatz Lernender Systeme in **schwer zugänglichen** und **gefährlichen Umgebungen**.



Die Anforderungen an Lernende Systeme sind in lebensfeindlichen Umgebungen besonders hoch: Sie müssen intelligent und zugleich robust sein gegen Extrembedingungen und sich unter unvorhersehbaren Bedingungen selbstständig zurechtfinden.

Jürgen Beyerer

Professor am Lehrstuhl für Interaktive Echtzeitsysteme am Karlsruher Institut für Technologie, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung und Co-Leiter der Arbeitsgruppe

Zu den inhaltlichen Schwerpunkten der Arbeitsgruppe zählen der Nutzen, technische Bedingungen und Herausforderungen von Lernenden Systemen in lebensfeindlichen Umgebungen sowie Fragen der Transparenz solcher Systeme und der Entscheidungsgewalt des Menschen. Lernende Systeme können bei Tätigkeiten in lebensfeindlichen Umgebungen das Risiko für eingesetztes Personal verringern, Reaktionszeiten verkürzen und Fähigkeitslücken ausgleichen. Dabei gilt es auszuloten, welche Einsatzmöglichkeiten es für Lernende Systeme etwa mit Blick auf Langzeitautonomie oder Autonomie in unstrukturierten Umgebungen gibt – und welche neuen Geschäftsmodelle, aber auch welche rechtlichen und ethischen Herausforderungen damit verbunden sind. Hinsichtlich der technischen Bedingungen befasst sich die Arbeitsgruppe mit Fragen nach der Kompensation von Funktions- und Teilsystemausfällen, dem autonomen Lernen bei langfristig abgesetzten (autonomen) Systemen sowie dem Lernen anhand spärlicher Daten und dem Transfer von Gelerntem. Weiterhin gehören technische Aspekte von Autonomiegraden zu den wichtigsten Themen der Arbeitsgruppe. Schließlich ergeben sich bei Lernenden Systemen in lebensfeindlichen Umgebungen Herausforderungen hinsichtlich

ihrer Nutzung, denn sie können auch gegen Menschen oder missbräuchlich eingesetzt werden. Der Schutz vor Missbrauch bildet daher einen weiteren inhaltlichen Schwerpunkt. Zu den zentralen Leitfragen der Arbeitsgruppe gehören:

- Welchen Nutzen haben Lernende Systeme in lebensfeindlichen Umgebungen für Individuum und Gesellschaft?
- Wie funktionieren dort Adaption sowie die Kompensation von Funktions- und Teilsystemausfällen?
- Wie gelingt autonomes Lernen bei langfristig abgesetzten (autonomen) Systemen?
- Wie können die Systeme anhand spärlicher Daten in einmaligen Situationen lernen (Stichwort: inkrementelles Lernen)?
- Wie wird Gelerntes und verallgemeinerndes Lernen (induktives Lernen) transferiert?
- Welche Herausforderungen ergeben sich, wenn die Systeme gegen den Menschen eingesetzt werden (Stichwort Dual-Use)?

Ergebnisse und Beitrag der Arbeitsgruppe

Mit den bisherigen Arbeitsergebnissen leistete die Arbeitsgruppe wichtige Impulse für die künftige Realisierung unterschiedlicher autonomer Systeme in lebensfeindlichen Umgebungen, sodass sich Menschen in naher Zukunft weniger gesundheitsgefährdenden oder sogar lebensbedrohenden Umgebungen aussetzen müssen.

Die Arbeitsgruppe analysierte in einem AG-Bericht die wichtigsten Nutzen und Herausforderungen von Lernenden Systemen in lebensfeindlichen Umgebungen. Zudem stellt der AG-Bericht zentrale Forschungsfragen vor und diskutiert, welche Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, um autonome Systeme für den Einsatz in lebensfeindlichen Umgebungen umzusetzen. → S. 52

Darüber hinaus hat die Arbeitsgruppe mehrere Anwendungsszenarien entwickelt, die anhand konkreter Situationen zeigen, wie der Einsatz von Lernenden Systemen im Fall eines Brandes in einer Chemiefabrik oder bei Instandhaltungseinsätzen unter Wasser ausgestaltet sein kann. In den Anwendungsszenarien wurden auch die Herausforderungen und nötigen Handlungsoptionen zur Realisierung der Szenarien in naher Zukunft dargelegt. → S. 52

Vorausschau auf künftige inhaltliche Schwerpunkte und Fragestellungen

Eine möglichst hohe Autonomie robotischer Systeme ist in lebensfeindlichen Umgebungen ein erstrebenswertes Ziel, um Risiken für Leib und Leben von Menschen zu senken.



Die große Herausforderung der KI in der kommenden Dekade ist die Integration. Wir müssen intensiv daran forschen und schlussendlich verstehen, wie wir die unterschiedlichen Gebiete der KI – vom logischen Schlussfolgern über Deep Learning bis zur Robotik – zu Systemen integrieren, die der Menschheit nutzen und transparent in ihrer Entwicklung und Anwendung sind.

Frank Kirchner

Lehrstuhlinhaber für Robotik an der Universität Bremen, Wissenschaftlicher Direktor des Robotics Innovation Center am Bremer Standort des DFK und Co-Leiter der Arbeitsgruppe



Autonomie ist jedoch ebenfalls ein zentraler Referenzpunkt in vielen Debatten zu Künstlicher Intelligenz, die rechtliche und ethische Aspekte oder die Zertifizierung von KI-Systemen betreffen. Mit einem geplanten Whitepaper zum Thema Autonomiegrade will die Arbeitsgruppe unter Berücksichtigung bestehender Überlegungen zu verschiedenen Autonomiestufen zeigen, dass für lebensfeindliche Umgebungen kontinuierlich und gleitend variierbare Autonomiegrade während der Einsatzzeit notwendig sind. Dabei soll auch aufgezeigt werden, wie ein robotisches System beschaffen sein muss, um dies zu bewerkstelligen. Eng mit den Autonomiegraden verknüpft ist der Schutz vor Missbrauch von Lernenden Systemen. Künftig wird sich die Arbeitsgruppe mit Mechanismen beschäftigen, die einen Missbrauch robotischer Systeme verhindern können. Solche Mechanismen können spezifische Regeln umfassen, die in robotischen Systemen implementiert werden. Mit Hilfe solcher auf systemischer Ebene implementierten Regeln kann etwa festgelegt werden, dass ein robotisches System nur bestimmte Aufgaben ausführen und lediglich in bestimmten Fällen und Situationen oder nur innerhalb eines bestimmten geographischen Gebiets autonom agieren kann. Technische Maßnahmen können so den Missbrauch von robotischen Systemen erschweren.





Lernende Systeme in lebensfeindlichen Umgebungen – Potenziale, Herausforderungen und Gestaltungsoptionen (Juni 2019)

Der Einsatz von KI verspricht in Zukunft auch in lebensfeindlichen Umgebungen nutzbringende Lösungen. Mobile Roboter oder Assistenzsysteme, die sich an veränderte Situationen anpassen, können den Menschen bei Tätigkeiten in gefährlichen Umgebungen wirksam unterstützen – beispielsweise bei Bränden oder im Katastrophenschutz. Zugleich machen KI-basierte Systeme Einsätze in gefährlichen oder schwer zugänglichen Umgebungen kostengünstiger gegenüber bemannten Missionen. Für solche Einsätze sind aus technischer Sicht noch einige Herausforderungen zu bewältigen, diese werden im AG-Bericht der Arbeitsgruppe Lebensfeindliche Umgebungen beleuchtet.

Anwendungsszenario: Schnelle Hilfe beim Rettungseinsatz (Mai 2019)

Großbrände, Chemieunfälle, Erdbeben, Störfälle in Kernkraftwerken oder Terroranschläge: Katastrophen und Unfälle wie diese richten große Schäden an und bringen auch die Einsatzkräfte vor Ort in Gefahr. Von der Prävention über die Gefahrenabwehr und Schadensbeseitigung bis hin zur Notfallrettung – das Anwendungsszenario der Arbeitsgruppe Lebensfeindliche Umgebungen zeigt, wie Lernende Systeme bereits in wenigen Jahren die Rettungskräfte bei Einsätzen effektiv unterstützen können.



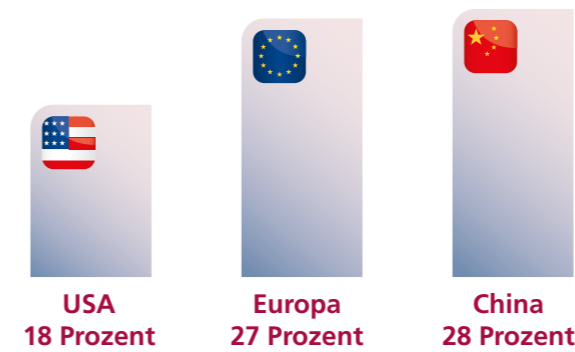
Anwendungsszenario: Unter Wasser autonom unterwegs (Mai 2019)

Das Anwendungsszenario zeigt, wie lernende robotische Assistenzsysteme den Menschen künftig dabei unterstützen können, Offshore-Anlagen und andere Unterwasser-Infrastrukturen zu inspizieren, zu warten und zu reparieren. Diese autonomen Unterwasser-Fahrzeuge – Autonomous Underwater Vehicles (AUVs) – greifen auf Methoden der Künstlichen Intelligenz zurück.



KI in Deutschland und im internationalen Vergleich

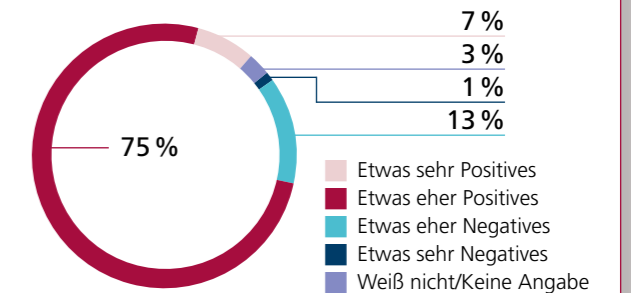
Europa auf Platz 2 bei KI-Publikationen



Quelle: Elsevier AI Report/Elsevier Scopus data (Stand: 2020; Zahlen für 2018)

Positive Einstellung zu KI

Die große Mehrheit der Unternehmen (82 Prozent) empfindet etwas „Positives“ oder sogar etwas „sehr Positives“, wenn sie an KI denken.



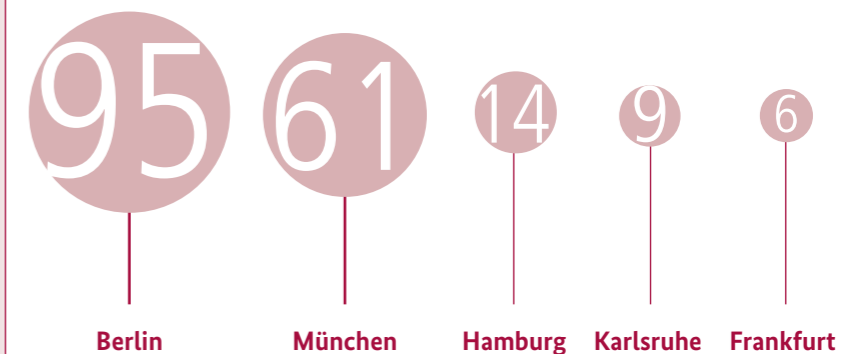
Quelle: TÜV: „Studienbericht Künstliche Intelligenz 2020“



Prozent der Patentanmeldungen rund um das **autonome Fahren** kommen aus Deutschland.

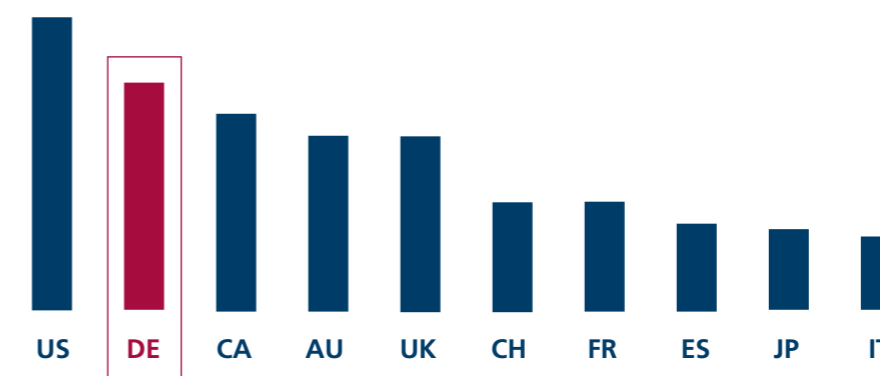
Quelle: DPMA (Patentanmeldungen 2019)

Um 15 Prozent stieg in Deutschland die Zahl der KI-Start-ups im letzten Jahr. Im März 2020 wurden insgesamt 247 KI-Start-ups gezählt.



Quelle: appliedAI / UnternehmerTUM ecosystem (Stand: März 2020)

Deutschland liegt auf dem **2. Platz** der weltweit beliebtesten **Zielländer** für **hochqualifizierte Digitalfachkräfte** und ist damit der attraktivste nicht englischsprachige Jobstandort der Welt.



Quelle: Boston Consulting Group (BCG), StepStone, The Network (Mai 2019; Befragung aus dem Jahr 2018)

Deutschland belegt im weltweiten Innovationsranking den

1. Platz

Deutschland nimmt bereits seit einigen Jahren einen Spitzenplatz im weltweiten Innovationsranking des Bloomberg Innovation Index ein. Im aktuellen Index rückte Deutschland auf den ersten Platz vor und hat Südkorea, das sechs Jahre an der Spitze stand, abgelöst.

Quelle: Bloomberg Innovation Index 2020

Blick über die Grenzen: KI-Forschung weltweit

Künstliche Intelligenz wird in den kommenden Jahren **weltweit** die **Wirtschaft** wie auch den **Alltag** der Menschen verändern. Um die damit verbundenen politischen und gesellschaftlichen Entwicklungen und Herausforderungen zu gestalten, haben Regierungen in vielen Ländern **spezifische Strategien** zum Umgang mit KI vorgelegt. Für die Europäische Union und eine **Auswahl** von Ländern finden Sie hier eine Übersicht über die strategischen Maßnahmen sowie die nationalen KI-Strategien.



Europäische Union: Bereits im April 2018 veröffentlichte die Europäische Kommission eine [Agenda zur Förderung Künstlicher Intelligenz](#) in Europa, im Dezember 2018 legte sie dann unter Mitwirkung der [High Level Expert Group on AI](#), einem Netzwerk führender europäischer KI-Expertinnen und -Experten, sowie der [European AI Alliance](#) den [Koordinierten Plan für Künstliche Intelligenz](#) vor. Im Frühjahr 2020 folgte dann das [Weißbuch Künstliche Intelligenz](#), mit dem die EU-Kommission einen Rahmen für vertrauenswürdige KI zur Diskussion stellte, der auf Exzellenz und Vertrauen beruht. Der Vorschlag sieht unter anderem vor, dass der private und öffentliche Sektor gemeinsame Ressourcen entlang der gesamten Wertschöpfungskette mobilisieren und Anreize schaffen, damit auch kleine und mittelständische Unternehmen KI-Lösungen schneller nutzen können. Dazu ist auch die stärkere Zusammenarbeit mit den Mitgliedsstaaten und der Forschungsgemeinschaft vorgesehen. KI-Systeme sollen rechtlich zudem stärker reguliert werden, wofür hochriskante und weniger riskante Anwendungen unterteilt werden. Die Europäische Union verfolgt zwischen China und der USA damit einen eigenen Ansatz zu einer weltweit wettbewerbsfähigen, auf Werten beruhenden und inklusiven digitalen Wirtschaft und Gesellschaft,

gleichzeitig soll Europa dabei ein offener, auf Regeln beruhender Markt bleiben und weiterhin eng mit seinen internationalen Partnern zusammenarbeiten.



Frankreich: Im März 2018 präsentierte Staatspräsident Emmanuel Macron in einer [Rede](#) die Grundzüge einer französischen KI-Strategie mit dem Titel „[AI for Humanity](#)“. Eine wichtige Grundlage dafür bildete der ebenfalls im März 2018 veröffentlichte [Bericht](#) des französischen Abgeordneten Cédric Villani. Frankreich betont, dass Künstliche Intelligenz in den Dienst der Menschen gestellt werden muss und spricht dem Staat dabei eine wichtige steuernde Funktion zu. Für den Ausbau von Forschung und Entwicklung von KI und deren Anwendung sind bis 2022 staatliche Investitionen in Höhe von 1,5 Milliarden Euro vorgesehen. Als die wichtigsten politischen Ziele wurden die offene Datenpolitik für die Umsetzung von KI-Anwendungen, der Fokus auf die vier Sektoren Gesundheit, Umwelt, Mobilität, Sicherheit/Verteidigung sowie die europäische Zusammenarbeit im Feld der KI definiert.



Großbritannien: Die britische Regierung veröffentlichte im November 2017 ein erstes [Strategiepapier](#), das Künstliche Intelligenz als Baustein für wirtschaftliches und industrielles Wachstum definiert. Im März 2018 legte ein Sonderausschuss des House of Lords einen [Bericht](#) zu den wirtschaftlichen, ethischen und sozialen Auswirkungen von KI vor. Im April 2018 erschien mit dem [AI Sector Deal](#) eine britische KI-Strategie. Die Regierung will Großbritannien im Zuge der Digitalisierung zur weltweit innovativsten Volkswirtschaft entwickeln.



Niederlande: Die öffentlich-private Partnerschaft AINED legte Ende 2018 eine Roadmap für die Entwicklung einer niederländischen KI-Strategie vor. Im Oktober 2019 veröffentlichte die niederländische Regierung den [Strategic Action Plan for Artificial Intelligence](#). Als politische Ziele der KI-Strategie wurden der Erhalt von wirtschaftlichem Wachstum und Wohlstand, der Beitrag zu gesellschaftlichen Herausforderungen wie Überalterung der niederländischen Gesellschaft, Klimawandel und Ernährungssicherheit sowie die Wahrung von Persönlichkeitsrechten und Nicht-Diskriminierung definiert. Der Fokus der niederländischen Regierung liegt auf diesen Bereichen: Wirtschaftliche und gesellschaftliche Chancen von KI nutzen. Stärkung der Grundlagen: Menschenrechte, Vertrauen, Verbraucherschutz, Sicherheit. Sowie: die richtigen Bedingungen schaffen: Forschung, Ausbildung, Daten.



USA: Bereits im Oktober 2016 veröffentlichte die Regierung Obama mit [Preparing for the Future of Artificial Intelligence](#) ein umfassendes Strategiepapier zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz. Das im Mai 2018 veröffentlichte [Fact Sheet AI for the American People](#) fasst aktuelle Leitlinien und Maßnahmen der Trump-Administration zusammen. Mit der [Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy](#) zeigt das amerikanische Verteidigungsministerium neue Ziele und Herangehensweisen beim Einsatz Künstlicher Intelligenz vorrangig für militärische Zwecke auf. Im Oktober 2019 kündigte die National Science Foundation ein [Programm](#) zur Förderung langfristiger und umfangreicher Innovationsforschung an. Im Januar 2020 veröffentlichte das Weiße Haus regulatorische Grundsätze zur Entwicklung von KI im privaten Sektor mit starkem Fokus auf vertrauenswürdiger KI.



China: Das chinesische Ministerium für Industrie und Informationstechnologie präsentierte im Juli 2017 unter dem Titel [A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan](#) eine nationale Strategie für Künstliche Intelligenz. Das langfristige Ziel, bis 2030 weltweiter Innovationsführer bei KI zu sein, konkretisiert ein im Dezember 2017 veröffentlichter [Dreijahresplan](#). Die chinesische Regierung betrachtet KI als Schlüsselindustrie der Zukunft. Mit einer umfangreichen Roadmap und der Bündelung aller Kräfte verfolgt sie klare wirtschaftspolitische Ziele. Bis 2020 will China zur USA im Bereich KI aufschließen, bis 2025 sollen größere Durchbrüche und die führende Rolle bei einzelnen KI-Anwendungen erzielt werden. Bis 2030 ist geplant, die weltweite Führungsrolle bei Erforschung, Entwicklung und Anwendung von KI zu übernehmen. Die nationale KI-Industrie soll dann einen großen Beitrag zur Wertschöpfung des Landes beitragen.



Japan: Zur Förderung der Künstlichen Intelligenz in Japan wurde im April 2016 das Strategic Council for AI Technology gegründet. Im März 2017 veröffentlichte es die [Artificial Intelligence Technology Strategy](#). Weitere Strategiepapiere Japans mit KI-Bezug sind die Industrialization Roadmap, die [Integrated Innovation Strategy](#) und die [New Robot Strategy](#). In Japan liegt der Fokus bei Künstlicher Intelligenz auf der Möglichkeit zu sozialer Entwicklung. KI soll dazu dienen, die Produktivität der Gesellschaft sowie die Kreativität der Bevölkerung zu erhöhen. Des Weiteren will Japan eine Führungsrolle bei medizinischer Versorgung und Wohlfahrtstechnologie durch die Nutzung von Big Data. KI soll auch verwendet werden, um Reisen für Bürgerinnen und Bürger zu verbessern sowie die Umweltfreundlichkeit zu erhöhen und Unfälle bis 2030 besser zu verhindern. Zu den weiteren politischen Zielen der japanischen KI-Strategie gehört auch die Schaffung einer robusten wirtschaftlichen Entwicklung von Künstlicher Intelligenz, einhergehend mit geeigneten Bewertungskriterien und Preisen.



Mehr Infos zu den politischen Zielen und wichtigen Handlungsfeldern ausgewählter Länder in Europa und weltweit zum Thema KI finden Sie hier: www.plattform-lernende-systeme.de/ki-strategien.html

Gastbeitrag von Klaus Heine

Potenziale und Herausforderungen einer europäischen KI-Strategie

Durch die rasanten Fortschritte auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz sind in den vergangenen Jahren weltweit zahlreiche Initiativen und nationale Strategien entstanden. **Klaus Heine, Professor für Rechtsökonomik an der Erasmus School of Law in Rotterdam** und Mitglied der Plattform Lernende Systeme, erläutert, welche Akzente mit den KI-Strategien in verschiedenen Ländern gesetzt werden und worin die **Chancen und Herausforderungen einer europäischen KI-Strategie** liegen.

Der europäische Weg in der KI-Forschung und -Anwendung ist anders verlaufen als etwa in den USA oder China. Während in den USA große, privatwirtschaftlich organisierte Technologie-Giganten entstanden sind, werden die neuen Technologien in China durch den Staat in privaten Unternehmen moderiert. Beide Wege haben in den letzten Jahren ihre eigene Problematik zu Tage treten lassen: Während es in den USA vor allem ungelöste Fragen des wettbewerbspolitischen Umgangs mit den Technologie-Giganten gibt, sind es in China Fragen der demokratischen Kontrolle von Neuen Technologien im Allgemeinen und KI im Besonderen, die gelöst werden müssen. Die Deutsche KI-Strategie ist demgegenüber eingebettet in die europäische KI-Strategie: Der Mensch soll im Mittelpunkt aller Anwendungen von KI stehen! Allerdings wird aus dieser Absicht noch nicht unmittel-

bar klar, was das konkret für die technologische und ökonomische Wettbewerbsfähigkeit Europas gegenüber den USA oder China bedeutet.

Vertrauen der Bürger als Voraussetzung

Eine Lesart der deutschen und europäischen KI-Strategie ist, dass der vertrauensvolle Umgang mit neuen technologischen Errungenschaften der Schlüssel zu mehr Wettbewerbsfähigkeit und Inklusion gleichzeitig sein soll. Das heißt, das Vertrauen und die Akzeptanz durch die Bürgerinnen und Bürger gilt als zentrale Voraussetzung, um KI nachhaltig in Wirtschaft und Gesellschaft zu verankern. Eine solche Verankerung wird bedeutsam, wenn das Ziel der KI-Strategie ist, langfristige Wettbewerbsvorteile für Deutschland und Europa zu sichern. Das Weißbuch der EU-Kommis-

sion zum Thema KI, in dem ein Konzept für die gesellschaftliche Einbettung der KI-Technologie entworfen wird, baut stark auf diesem langfristig angelegten Ansatz auf.

Demokratie und Partizipation stellen hierbei nicht nur die zentralen Mechanismen für die Implementierung von KI-Technologien im Alltag der Bürgerinnen und Bürger dar, sondern sollen die neuartigen Risiken durch KI auch beherrschbar und legitimierbar machen. Rechtliche Regulierung und technologische Innovation werden somit als komplementäre Bestandteile einer europäischen KI-Strategie aufgefasst. Daraus soll eine Transformation in tragfähige und innovative Geschäftsmodelle mit KI-Anwendungen erfolgen und der Abstand zu den USA und China in den KI-Anwendungen verringert werden.



Förderung von zwischenstaatlicher Forschungs-kooperation notwendig

Besondere Beachtung verdient die Kooperation im Bereich Forschung und Anwendung zwischen den europäischen Partnerländern im Allgemeinen und den großen nationalen Forschungsinstituten im Besonderen. Dabei ist zu bemerken, dass auf Ebene der Forschung selbst, etwa im Rahmen der europäischen Forschungsförderung von Horizon 2020 und dem kommenden Forschungsprogramm Horizon Europe, bereits eine Vielzahl von gemeinsamen Forschungsprojekten angestoßen wurden und zukünftig noch werden. Im Bereich der anwendungsorientierten zwischenstaatlichen Kooperation in Europa besteht hingegen ein Nachholbedarf. So gibt es derzeit mit dem von Frankreich und Deutschland angestoßenen Projekt GAIA-X den Ver-

Die Tatsache, dass Deutschland einmal der Inkubator für die Entwicklung einiger der wichtigsten heutigen Rechtsfiguren war, sollte Ansporn sein, an diese Tradition anzuknüpfen.

Klaus Heine

Professor für Rechtsökonomik, Erasmus Universität Rotterdam und Mitglied der Plattform Lernende Systeme

such, eine europäische Dateninfrastruktur aufzubauen. Unabhängig davon könnte auch die Schaffung eines innovations- und wettbewerbsfreundlichen Rahmens für Technologien zu neuen Innovationen führen, die sich am Markt etablieren und durchsetzen können.

Insgesamt ist es zu begrüßen, dass die deutsch-französische Kooperation im Bereich KI, die in der gemeinsamen KI-

Roadmap entworfen wurde, für die gesamte EU eine politische Triebkraft darstellt. Der Dialog zwischen Frankreich und Deutschland regt den gesellschaftlichen Diskurs über KI insgesamt an, ohne sich auf einen wirtschaftspolitischen Stil festzulegen. Gleichzeitig zeigt die Erklärung, so wie auch das Weißbuch der EU-Kommission, auf, dass Europa eine andere KI-Strategie wählt als die USA oder China.

Historische Meilensteine als Vorbilder für neue Lösungsansätze

Künstliche Intelligenz und Big Data verändern weltweit nicht nur Geschäftsmodelle (z. B. Plattformökonomie), sondern die neuen Technologien wirken auch disruptiv auf unser Recht und fordern die bestehende Rechtsdogmatik heraus. Um dieser Herausforderung zu begegnen, bedarf es neuer Rechtsfiguren und Lösungsansätze, um sicherstellen zu können, dass die neuen Technologien zum Wohle der gesamten Gesellschaft eingesetzt werden.

Der Widerstand, lange eingeübte Muster der Rechtsdogmatik in Frage zu stellen und damit Ungewissheit in den eigenen Routinen zu tolerieren, ist freilich in der Rechtswissenschaft und bei den Rechtsanwendern beträchtlich. Dies ist mit dem Mangel an Mut von Unternehmern vergleichbar, neue KI-Geschäftsmodelle am Markt zu testen, weil der unmittelbare Erfolg nicht gewährleistet ist. Dies ist umso bedauerlicher, weil andere Länder Deutschland und der EU bei der Erforschung und Anwendung von KI-Technologien schon einen Schritt voraus sind. Es wird demnach nicht einfach sein, im Bereich der Anwendung von KI mit eigenen Geschäftsmodellen noch aufzuholen. Demgegenüber könnten Deutschland und Europa eine Führungsrolle hinsichtlich der rechtlichen Dimension von KI übernehmen und so

zu einem weltweit wichtigen Impulsgeber für Haftungs- und Wettbewerbsfragen mit KI werden.

Die Tatsache, dass Deutschland einmal der Inkubator für die Entwicklung einiger der wichtigsten heutigen Rechtsfiguren war, sollte Ansporn sein, an diese Tradition anzuknüpfen. Erinnert sei nur an die betriebliche Mitbestimmung ab dem späten 19. Jahrhundert mit der Einführung von Arbeiterausschüssen, um die vielfältigen Risiken der technisierten Fabrikarbeit gesamtgesellschaftlich zu kontrollieren. Als weiteres Beispiel kann hier die Verhandlung des berühmten Stromdiebstahlfalls von 1899 angeführt werden. Hierbei ging es um die physikalischen Eigenschaften von Elektrizität und deren Bedeutung für ihre rechtliche Erfassung.

Auch die Erfindung des deutschen GmbH-Rechts, das kleinen und mittelgroßen Unternehmen das Eingehen unternehmerischer Risiken erlaubte, veranschaulicht die Bedeutung verbindlicher Rechtsfiguren. Schließlich wäre noch das Konzernrecht zu nennen, das komplexe Über- und Unterordnungsverhältnisse von Kapitalgesellschaften regelt. Alle diese Rechtsinnovationen liegen ungefähr 100 Jahre zurück, bestimmen aber noch maßgeblich das deutsche Recht und haben weltweit andere Rechtsordnungen inspiriert, ähnliche Rechtsfortschritte zu unternehmen, um technologischen und ökonomischen

Fortschritt zu befördern. Ein vergleichbarer Innovationsschub im Recht wäre angesichts der Neuen Technologien ein erheblicher Standortfaktor für Deutschland und Europa.

Rechtspersönlichkeit und Verantwortlichkeit von KI definieren

Vor allem zwei große Fragenkomplexe bedürfen in den folgenden Jahren einer Antwort: Erstens muss die Rechtspersönlichkeit von KI und die damit im Zusammenhang stehende Verantwortungszuschreibung von KI-basierten Systemen geklärt werden. Diese Frage hat eine ähnliche Tragweite wie vor 200 Jahren die Frage, ob Unternehmen eine eigene Rechtspersönlichkeit haben können und wenn, welche. Zweitens ist neben der Frage der Rechtspersönlichkeit von KI auch die Frage des Dateneigentums zentral – dazu muss die Frage diskutiert werden, ob und unter welchen Umständen Daten persönliches oder gesamtgesellschaftliches Eigentum sind. Hierbei muss zweifellos zwischen verschiedensten Datenkategorien unterschieden werden. Es bleibt aber die Basisfrage zu beantworten, welcher Startpunkt gewählt wird, um Rechte an Daten zu verteilen. In diesem Zusammenhang kann erneut auf ein historisches Beispiel verwiesen werden: Mit der Kernenergie gab es schon einmal eine technologische Innovation, die einerseits enormes wirtschaftliches Potenzial verspricht, aber auch sehr gefährlich für die Allgemeinheit im Hinblick auf mögliche Reaktorunfälle sein kann. Zudem bedarf Kerntechnik eines ausgefeilten Spezialwissens in Atomphysik als auch die Verfügung über Kernbrennstäbe und ein Konzept für Atommüll. Es sind also enorme Investitionen in diese Technologie nötig, um ihre Vorteile nachhaltig nutzen zu können. Eine Möglichkeit ist, die Kerntechnologie wie jede andere

Technologie durch die Gewerbeaufsicht zu kontrollieren – es also der Privatwirtschaft unter Auflagen zu gestatten, den Markt privat zu organisieren. Dieser privatwirtschaftliche Weg wurde in den 1950er Jahren auch ausgiebig im Deutschen Bundestag diskutiert, bevor es unter Anstoß des französischen Europa-Politikers Jean Monnet zu einer anderen Lösung kam. Es wurde die Europäische Atomgemeinschaft (EAG bzw. EURATOM) gegründet. Diese unabhängige europäische Institution wurde geschaffen, um die Einhaltung der festgesetzten Regeln im Umgang mit der Kernenergie im europäischen Wirtschaftsraum zu überwachen, zudem wurde diese Behörde zum Eigentümer aller Brennstäbe beziehungsweise aller Spaltmaterialien in der EU. Unternehmen wird jedoch ein unbeschränktes Nutzungs- und Verbrauchsrecht an Spaltmaterial eingeräumt, wenn die Unternehmen bestimmte Voraussetzungen zum Umgang mit dem Spaltmaterial erfüllen. Dabei können auch verschiedene Risikoklassen von Spaltmaterial berücksichtigt werden. Sollte ein Unternehmen nicht

ordnungsgemäß mit Spaltmaterial umgehen oder sollten erhebliche Wettbewerbsprobleme im Kernenergiemarkt auftreten, kann EURATOM sein Eigentumsrecht ausüben und das Unternehmen von der Nutzung des Spaltmaterials ausschließen.

EU als Impulsgeber für Rechtsinnovationen bei KI und Big Data

Es ist interessant, das Governancemodell von EURATOM auf Big Data und KI zu übertragen: KI ist gleichsam die Kerntechnologie, während Big Data das benötigte Spaltmaterial liefert. KI und Big Data können in Kombination sowohl Segen als auch Fluch sein. Es spricht einiges dafür, darüber nachzudenken, ob das Eigentum an Daten nicht grundsätzlich an eine unabhängige europäische Institution übertragen werden sollte, die dann entsprechend des verfolgten Interesses von Unternehmen, staatlichen Stellen oder privaten Personen Datennutzungsrechte einräumt. Hierbei können dann unter anderem

Risikoklassen, bestimmte ethische Standards, Privatheit und technische Erfordernisse berücksichtigt werden. Aber auch die Idee eines gemeinsamen digitalen Marktes in der EU könnte mit Hilfe dieser Lösung umgesetzt werden. Deutschland und die EU haben noch alle Möglichkeiten, um Weltklasse in der rechtlichen Regulierung der neuen Technologien zu werden.

Eine unabhängige Institution könnte einen gemeinsamen digitalen Datenmarkt in der Europäischen Union ermöglichen.



→ ZUR PERSON |

Prof. Dr. Klaus Heine ist Professor für Rechtsökonomik und Jean Monnet Chair of Economic Analysis of European Law an der Erasmus Universität Rotterdam. Er ist seit 2019 Direktor des Jean Monnet Centres of Excellence on Digital Governance (zusammen mit der Universität Leeds und der Bar-Ilan Universität) sowie Direktor des Erasmus Centre for Data Analytics. Klaus Heine ist Mitglied der Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik der Plattform Lernende Systeme.



III. KI nutzen

Praktischer Einsatz von KI-Technologien in der Wirtschaft

Wie wird Künstliche Intelligenz in Unternehmen heute bereits eingesetzt – und an welchen zukünftigen KI-Anwendungen tüfteln Unternehmen derzeit? Im folgenden Kapitel soll ein Überblick gegeben werden, welchen konkreten Nutzen KI für den Menschen und die Wirtschaft bedeutet und welche Geschäftsmodelle aus daten- und KI-basierten Wertschöpfungsnetzwerken möglich sind. Hier finden Sie Praxisfallbeispiele aus unterschiedlichen Branchen, die zeigen, wie der Einsatz neuer Technologien unsere Gesellschaft heute und in Zukunft konkret unterstützen kann.

KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme

Forschungsinstitutionen, Anwendungen und Transfer in Deutschland

KI wird sich in den kommenden Jahren zu einem **Treiber der Wirtschaft** und damit zu einem wichtigen Standortfaktor entwickeln. Welche KI-Anwendungen kommen in Deutschland bereits heute zum Einsatz? Wo wird zu Grundlagen und Anwendungen der Künstlichen Intelligenz geforscht? Die laufend erweiterte KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme liefert einen Überblick über KI-Anwendungen, -Forschungsinstitutionen und -Transferzentren in Deutschland.



In der KI-Forschung ist Deutschland seit vielen Jahren im internationalen Vergleich gut aufgestellt. Es gilt nun, diese zur internationalen KI-Spitzenforschung auszubauen und ihre Ergebnisse in konkrete Anwendungsfelder der Wirtschaft zu überführen. Mit unserer KI-Landkarte machen wir sichtbar, wer in Deutschland zu welchen KI-Themen forscht. Damit schaffen wir die Basis für Technologietransfer, d.h. für eine erfolgreiche Vernetzung von Wirtschaft und Wissenschaft bei KI.

Karl-Heinz Streibich

Co-Vorsitzender der Plattform Lernende Systeme und Präsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften



Sichtbar machen, wie Künstliche Intelligenz die Wirtschaft und den Alltag bereits heute und künftig transformiert: Mit diesem Ziel bündelt die Plattform Lernende Systeme auf der virtuellen KI-Landkarte Anwendungen und Entwicklungsprojekte, in denen KI-Technologien in Deutschland heute und in naher Zukunft zum Einsatz kommen – über sämtliche Branchen, Einsatzfelder und Unternehmensgrößen hinweg. Welche Forschungseinrichtungen beschäftigen sich mit Bilderkennung, Datenmanagement und -analyse, Mensch-Maschine-Interaktion, Sprach- und Textverstehen oder Robotik? Die KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme gibt hierzu mit Hilfe thematischer Filterfunktionen einen umfassenden Überblick. Neben verschiedenen technologischen Schwerpunkten der KI erfasst sie auch Institutionen, die zu gesellschaftlichen Fragen rund um die Entwicklung und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz forschen.

Mit der KI-Landkarte erfüllte die Plattform Lernende Systeme in Kooperation mit dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) einen Punkt aus der Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung. Die KI-Landkarte soll insbesondere mittelständische Unternehmer inspirieren, die Digitalisierung ihrer Geschäftsprozesse voranzutreiben und neue Geschäftsideen zu entwickeln.

Aktuell lassen sich rund 950 Anwendungsbeispiele aus Forschung und Praxis nach Branchen und Region, aber auch nach Einsatzfeld, zugrunde liegender KI-Technologie sowie



Mehr Infos zur KI-Landkarte finden Sie hier:
www.ki-landkarte.de



Wertschöpfungsaktivität filtern. Die Landkarte wird sukzessive um weitere Beispiele aus Wissenschaft und Praxis erweitert. Das Spektrum der KI-Anwendungen ist breit und reicht von lernenden Chatbots für den Kundenservice über die Zustandsüberwachung von Maschinen und KI-basierte Mobilitätslösungen bis hin zu Assistenzsystemen in der Gesundheitsversorgung.

An welchen Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen in Deutschland zu KI geforscht wird, vermittelt die Rubrik „Forschungsinstitutionen“ der KI-Landkarte. Über eine Filterfunktion lassen sich Themenschwerpunkte auswählen, beispielsweise Bilderkennung, Datenmanagement und -analyse, Mensch-Maschine-Interaktion, Sprach- und Textverstehen, intelligente Robotik oder gesellschaftliche Fragen zu Entwicklung und Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Die KI-Landkarte listet rund 200 wissenschaftliche Institute und Einrichtungen auf, etwa das bereits 1988 gegründete Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI). Ebenfalls in der Liste enthalten sind die vom BMBF im Rahmen der nationalen Strategie Künstliche Intelligenz geförderten KI-Kompetenzzentren sowie zahlreiche Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.

Wo Unternehmen bei der Einführung von KI kostenlos unterstützt werden und Angebote zur Vernetzung mit Partnern finden, zeigt die KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme in der Rubrik „Strategie und Transfer“. Bundesweit bieten zahlreiche Digital Hubs ihren Partnern die Möglichkeit, in Kooperation aktuelle technologische Herausforderungen zu meistern und zukunftsfähige IT-Systeme und Produkte zu erzeugen. Die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren unterstützen als regionale und anbieterneutrale Anlaufstellen kleine und mittelständische Unternehmen sowie Handwerksbetriebe bei der Digitalisierung. Für die Beratung zu Künstlicher Intelligenz werden die Kompetenzzentren sukzessive mit KI-Trainern besetzt. Initiiert wurden die Digital Hubs wie auch die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Zudem liefert die

Seite einen Überblick über die strategischen Ziele und Maßnahmen des Bundes sowie der einzelnen Bundesländer zur Förderung von Künstlicher Intelligenz.

Ein besonderes Augenmerk sollte beim Wissenstransfer kleinen und mittleren Unternehmen gelten, fordert Karl-Heinz Streibich, Co-Vorsitzender der Plattform Lernende Systeme und Präsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften: „KMU müssen den Nutzen der fortschreitenden Digitalisierung für ihr Geschäft erkennen, sonst werden sie abgehängt. Sie müssen aber auch durch die Verfügbarkeit von Daten in sicheren offenen Datenräumen in die Lage versetzt werden, die KI-Potenziale zu nutzen“.

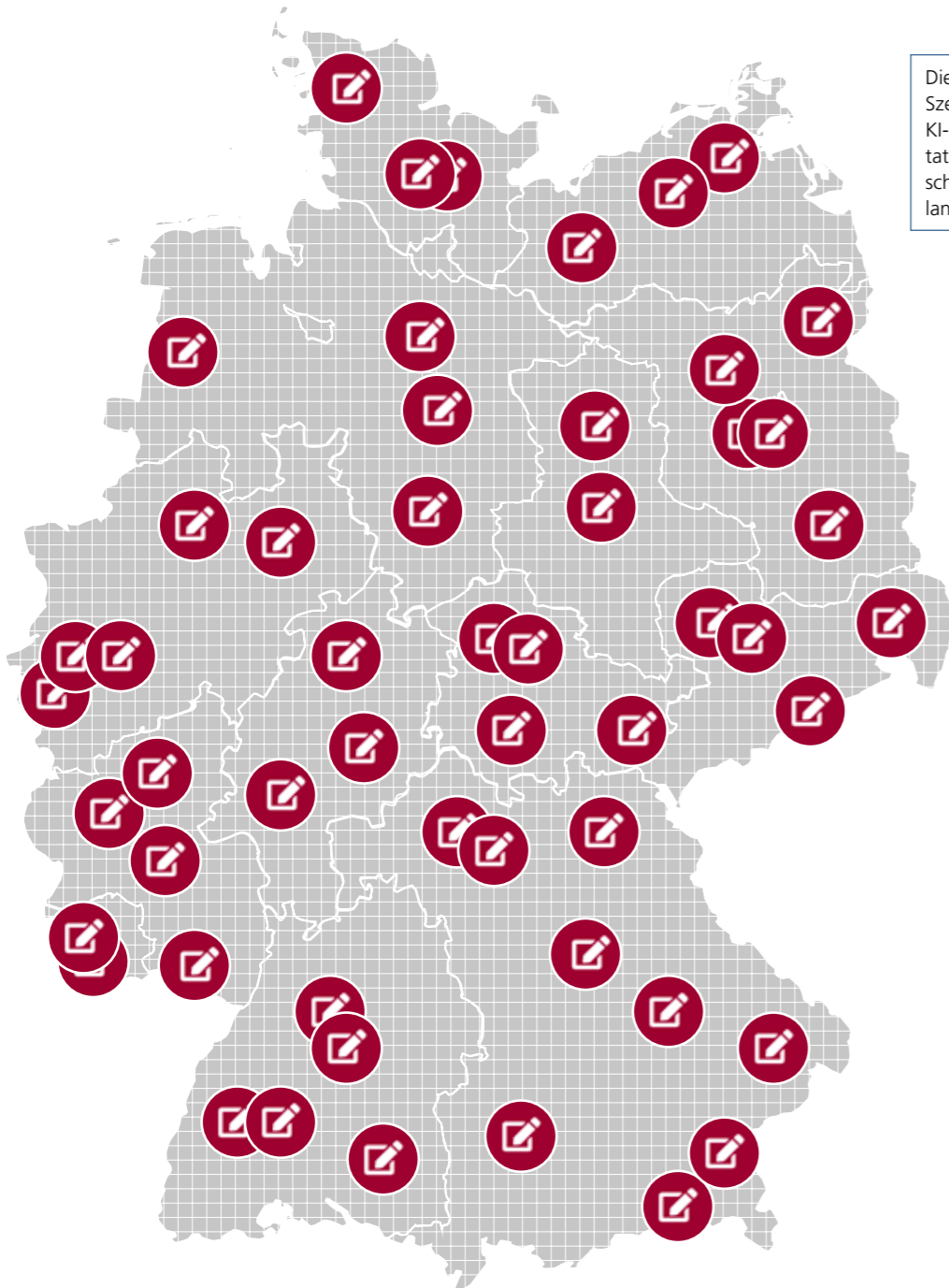
Künstliche Intelligenz gilt als Schlüsseltechnologie der Zukunft. Fachkräfte zur Entwicklung von KI-Anwendungen werden von Unternehmen bereits heute gesucht. Auch in vielen Forschungsdisziplinen kommen zunehmend Methoden der Künstlichen Intelligenz zum Einsatz. Studierende finden mittlerweile ein vielfältiges Angebot an relevanten Studiengängen von unterschiedlicher Tiefe und mit verschiedenen Schwerpunkten. Die laufend aktualisierte KI-Landkarte gibt einen Überblick, welche Universitäten und Hochschulen in Deutschland Studiengänge rund um Künstliche Intelligenz und Data Science anbieten.

Erfolgreichen Transfer in die Wirtschaft sichern

Unter den KI-basierten Lösungen für die Industrie wird auf der KI-Landkarte beispielweise der von der KUKA AG entwickelte und bereits marktreife kollaborationsfähige Leichtbauroboter [LBR iiwa](https://www.kuka.com/en/robotics/iiwa) vorgestellt. Dank eines haptischen Programmieransatzes lässt sich sein vorprogrammierter Ablauf intuitiv durch Berührung und Anleiten verändern. Der Roboter lernt so von seinem menschlichen Gegenüber in der Produktion schnell und einfach neue Montagepositionen und kann bislang undefinierte monotone Aufgaben selbstständig ausführen.

Künstliche Intelligenz in Deutschland

Die KI-Landkarte bildet KI-Anwendungen, KI-Forschungseinrichtungen sowie KI-Transferzentren in ganz Deutschland ab. Schon heute werden KI-Anwendungen in zahlreichen Unternehmen in unterschiedlichen Funktionsbereichen eingesetzt. Die Auswertung der Einträge auf der KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme veranschaulicht die verschiedenen Branchen, Einsatzfelder und Wertschöpfungsaktivitäten von KI-Anwendungen.

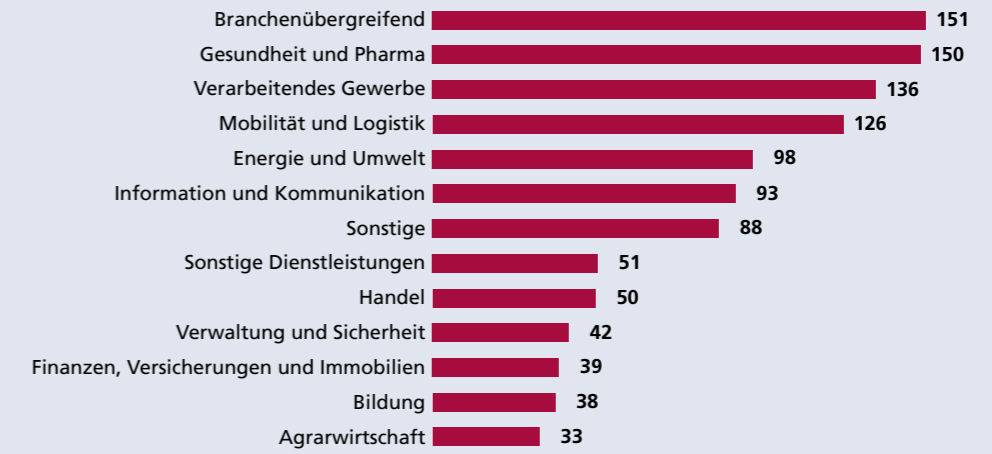


Die Abbildung stellt ein fiktives Szenario zu den Einträgen der KI-Landkarte und keine repräsentative Auswertung über die verschiedenen Regionen in Deutschland dar.

-  **Anwendungen**
-  **Forschungs-
institutionen**
-  **Strategien
und Transfer**
-  **Studiengänge**

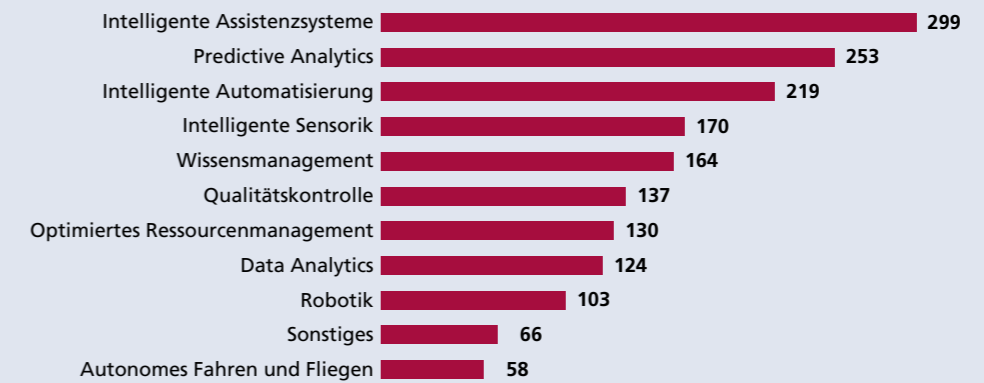
Für die Unterstützung bei der Zulieferung der Daten für die KI-Landkarte bedanken wir uns beim Forum Digitale Technologien, Fraunhofer IAIS, DFKI, VDI/VDE-IT, appliedAI, BMWi und bei der Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen sowie weiteren Mitgliedern der Plattform Lernende Systeme.

KI-Anwendungen nach Branche



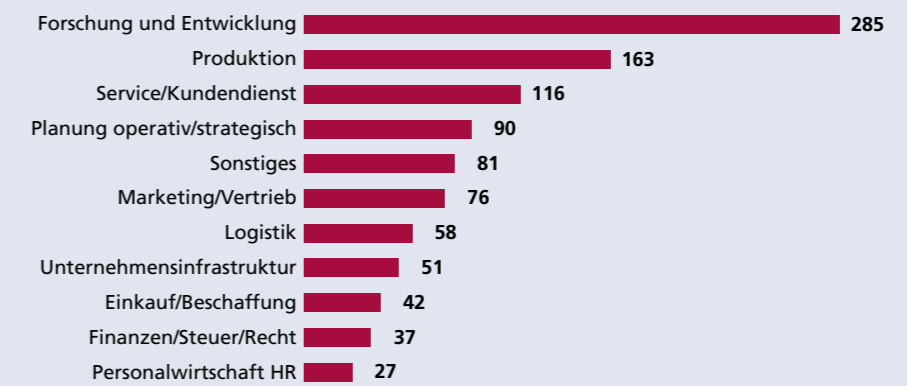
Anmerkung: N=731. KI-Anwendungsfälle aus der KI-Landkarte nach Branche.

KI-Anwendungen nach Einsatzfeldern



Anmerkung: N=687. KI-Anwendungsfälle aus der KI-Landkarte nach Branche.

KI-Anwendungen nach Wertschöpfungsaktivität



Anmerkung: N=675. KI-Anwendungsfälle aus der KI-Landkarte nach Branche.

KI-Anwendungsfälle aus der KI-Landkarte nach Branche. Die KI-Landkarte umfasste zum Zeitpunkt der Auswertung ca. 745 Anwendungsfälle (Stand: Juni 2020). Da KI-Anwendungen häufig mehreren Kategorien zugeordnet werden können, sind auch die Fälle der KI-Landkarte meist mehreren Kategorien zugeordnet worden.

KI-Praxis für die Gesellschaft: Fallbeispiele zum konkreten Nutzen von KI-Methoden

Welchen konkreten Nutzen schafft Künstliche Intelligenz für den Menschen und die Wirtschaft? Vom Start-up über kleine und mittelständische Unternehmen bis zu Großkonzernen – mit Hilfe ausgewählter Fallbeispiele aus ganz unterschiedlichen Branchen zeigen wir, wie der Einsatz neuer Daten- und **KI-basierter Technologien** unseren Alltag heute schon und auch in Zukunft unterstützen und zu **neuen Geschäftsmodellen** führen kann.



DIESE UND WEITERE PRAXISBEISPIELE

Wo und wie KI heute bereits eingesetzt wird, finden Sie auf unserer Themenseite „[Best Practice: KI im Einsatz](#)“

Einsatz von KI: Großkonzerne

Schneller Alarm bei Feuer und Rauch durch KI-basiertes Brandmeldesystem

In vielen Fabrik- und Lagerhallen hängen Rauchmelder an der Decke. Doch die elektronischen Aufpasser erkennen viele Brände erst spät – dann, wenn der Rauch bis weit nach oben gestiegen ist. So geraten Menschen in Gefahr, Sachschäden entstehen, und die Arbeitsabläufe werden massiv gestört. Bosch Building Technologies hat ein KI-basiertes Brandmeldesystem entwickelt, das bei Feuer und Rauch deutlich schneller Alarm schlägt.

Ein Montagmorgen wie jeder andere: Das riesige Presswerk in der Werkhalle eines Automobilzulieferers formt wie gewohnt Pkw-Heckklappen. Plötzlich tritt aus der Anlage hellgrauer Rauch aus. Keiner der Anwesenden bemerkt die kleine Rauchsäule, die langsam an der Seitenwand emporsteigt.

Aktuell wäre es in diesem fiktiven Fall sehr wahrscheinlich, dass sich die kleine Rauchsäule zu einem offenen Brand ent-

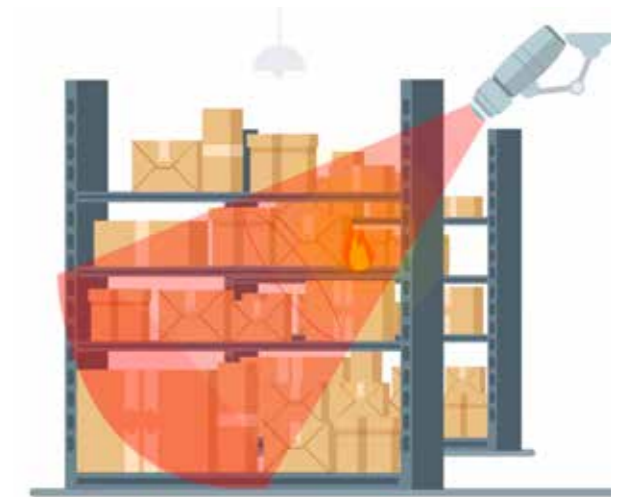
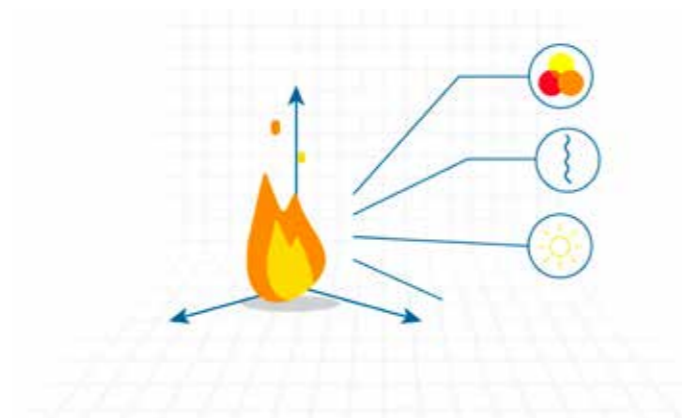
wickelt. Denn in der Regel hängen in Industriebetrieben klassische Rauchmelder an Hallendecken, die auch weit über 15 Meter hoch sein können. Wie viel Zeit wäre vergangen, bis der Rauch dort angekommen wäre? Wann wäre die Konzentration für einen Alarm ausreichend gewesen? Hätten Staub und Feuchtigkeit den Alarm verzögert?

Physikalische Algorithmen zur Erkennung von Rauch und Flammen

Ein videobasiertes Branderkennungssystem von Bosch verkürzt die Reaktionszeiten deutlich. Es ist bereits in vielen Betrieben, Lagerhäusern, Kraftwerken und Tunneln in Europa, Asien und Nordamerika im Einsatz. Das System namens AVIOTEC nutzt intelligente Algorithmen, die direkt in die Kameras integriert sind. Diese überwachen alle sensiblen Bereiche der Fabrik und speisen ihre Daten in ein zentrales Managementsystem ein. Die Informationen laufen in der Leitstelle der Werksfeuerwehr zusammen und werden auf



Eine kleine Rauchsäule am Presswerk – das KI-basierte Branderkennungssystem AVIOTEC erkennt sie sofort.



einer einheitlichen Nutzeroberfläche dargestellt. Zusätzlich zum reinen Alarm kann AVIOTEC Videobilder in HD-Qualität in Echtzeit übertragen – ein Pluspunkt für die Einschätzung der tatsächlichen Gefahr und für die nachträgliche Analyse. Derzeit kombiniert Bosch klassische physikalische Algorithmen mit Methoden einer Entscheidungsfindung auf Basis Künstlicher Intelligenz. „Die Basis bilden physikalische Algorithmen. Man muss sich das so vorstellen: Unsere Entwickler haben sich Videos von Bränden angesehen und analysiert. Wie entwickelt und verhält sich der Rauch? Wie sehen Flammen aus und wie bewegen sie sich? Im Anschluss haben sie Algorithmen entwickelt, die diese optischen Erscheinungsformen abbilden“, erläutert Sören Wittmann. Der Produktmanager bei Bosch Building Technologies erklärt die Funktionsweise des KI-basierten Branderkennungssystems. In Zukunft soll der KI-Anteil weiter erhöht werden, um Brände

noch schneller und sicherer zu erkennen. „Wir müssen die Tiefe und Struktur der neuronalen Netze so anpassen, dass die unterschiedlichen Erscheinungsformen von Rauch und Flammen erkannt werden. Das stellt auch enorme Anforderungen an die Datensätze, mit denen wir die Netze trainieren. Zum Schluss müssen wir verstehen, was die KI gelernt hat. Dafür braucht es unabhängige Test- und Validierungsdatsätze. Und schließlich sind Prozessoren, die in unsere Kameras passen, derzeit noch nicht leistungsstark genug. Ein bisschen wird es also noch dauern“, sagt Sören Wittmann.

KI-ANBIETER

<https://www.boschbuildingsolutions.com/de/de/loesungen/gebaeudesicherheit/systeme/anlagentechnischer-brandschutz/aviotec/>

Vision Zero – Verkehrsunfälle mit Hilfe von KI-Systemen reduzieren

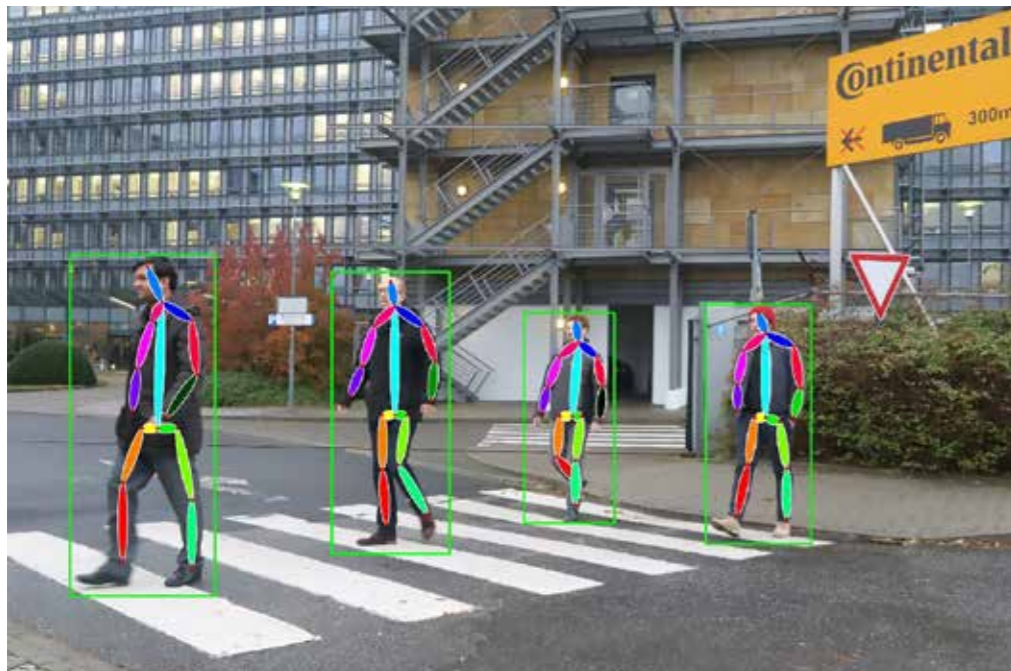
Ob Blech- oder Personenschaden: die weltweiten Unfallzahlen im Straßenverkehr sind seit Jahrzehnten rückläufig. Doch trotz technischer Innovationen wie Sicherheitsgurt, ABS oder Airbag – noch immer gibt es in Deutschland alljährlich Unfälle mit Todesfolge. Bei Continental hat man sich dieser Herausforderung angenommen – mit einer ambitionierten Zielsetzung: zukünftig soll es weniger Verkehrstote, weniger Verletzte und insgesamt weniger Unfälle geben. Damit das gelingt, bedarf es technologischen Know-hows und Künstlicher Intelligenz.

Häufig geht es schnell: zu hohe Geschwindigkeit, schlechte Witterungsverhältnisse oder ein Blick in die falsche Richtung – schon kracht es. Im schlimmsten Fall bleibt es nicht bei einer verbeulten Karosserie, sondern Menschen werden verletzt oder getötet. Um die Folgen eines Unfalls abzumildern oder den Crash gleich ganz zu vermeiden, forschen Automobilhersteller wie auch -zulieferer seit Jahren an innovativen Technologien am und im Auto. Praxiserprobte Assistenzsysteme wie die elektronische Stabilitätskontrolle (ESC) oder der Spurhalteassistent unterstützen den Fahrzeuglenker in kniffligen Situationen und erhöhen die Sicherheit im eigenen Auto spürbar. Doch was passiert, wenn eine Konstellation eher für andere Verkehrsteilnehmer Gefahr birgt? Hier können Assistenzsysteme helfen, deren Funktionalität auf Künstlicher Intelligenz basiert.

Aufmerksamkeit erkennen und Verhalten prognostizieren

Fußgänger und Radfahrer sind im Straßenverkehr häufig ungeschützt und daher besonders verletzlich. Eine schnelle Lenkerbewegung, ein unüberlegter Schritt, ein kurzer Tritt aufs Gaspedal. Jeder Fehler kann fatale Folgen haben, wenn Auto und Mensch einander zu nahe kommen.

Künstliche Intelligenz kann es den Fahrzeugen von morgen ermöglichen, hier lebensrettend einzugreifen. Hochmoderne Kamera- und Sensortechnologien zur beschleunigten Objekterkennung erlauben es einer intelligenten Software beispielsweise, das Verhalten von anderen Verkehrsteilnehmern zu erfassen und deren Handlungen vorauszusehen. Konkret basiert das Verfahren auf der Detektion von sogenannten Keypoints am Menschen, also Augen, Nase, Ohren, aber auch Schultern oder Ellenbogen. Aus diesen Schlüsselpunkten generiert das System eine Skelettdarstellung – und erkennt damit Körperhaltung und Blickrichtung. Lassen diese etwa bei einem Fußgänger darauf schließen, dass er unaufmerksam zum Überqueren der Straße ansetzt, kann ein Assistenzsystem den Fahrer entweder bei der Einleitung einer Notbremsung unterstützen oder diese selbstständig durchführen, sollte der Fahrer die Gefahrenlage zu spät realisieren. Von zentraler Bedeutung dabei: Durch das zuverlässige Erkennen und Bewerten der Keypoints funktioniert das



Keypoint-Detektion bei Fußgängern mit Hilfe neuronaler Netze.

System auch, wenn Passanten oder Radfahrer teilweise verdeckt sind – eine Leistung, die ohne den Einsatz von Künstlicher Intelligenz nicht zu stemmen wäre.

Ein Zusammenspiel vieler Faktoren

Damit wir Verbesserungen in unterschiedlichen Kontexten in die Realität umsetzen können, braucht es manchmal utopische Ziele. Um dem Ziel einer Zukunft mit weniger Verkehrsunfällen näher zu kommen, sind allerdings viele Faktoren notwendig – vor allem, wenn man die Entwicklungsschritte hin zu einer Welt des autonomen Fahrens berücksichtigt. Essenziell ist es, Mobilität an dieser Stelle ganzheitlich zu denken. Dazu zählt nicht nur die Kombination aus Assistenzsystemen, KI-Anwendungen und Sicherheitsmerkmalen einzelner Fahrzeuge. Von tragender Bedeutung werden zudem die digitale Vernetzung von Verkehrsteilnehmern und der Verkehrsinfrastruktur sein. Und nicht zuletzt die Sensibilisierung für vermeidbare Gefahren. Das wissen die Projektmitarbeiter und -ingenieure bei Continental aus erster Hand. Denn immer wieder passieren schwere Unfälle, bei denen Reifen eine Rolle spielen – allerdings nicht aufgrund von Material- oder Konstruktionsmängeln. Vielmehr unterschät-



Die digitale Vernetzung von Verkehrsteilnehmern und Verkehrsinfrastruktur kann zur höheren Sicherheit im Straßenverkehr beitragen.

zen die Menschen immer noch die Auswirkungen von zu geringer Profiltiefe, falschem Luftdruck oder schlicht die Unberechenbarkeit von Sommerreifen auf winterglatter Fahrbahn.

KI-ANBIETER

<https://www.continental-reifen.de/autoreifen/ueber-continental/vision-zero>

Einsatz von KI: Kleine und mittelständische Unternehmen

Brezeln, Brot und Big Data – KI-basierte Absatzplanung in Bäckereien

In deutschen Bäckereien muss jeden Abend Ware entsorgt werden, die nicht verkauft wurde. Zwischen sechs und 17 Prozent der frischen Backwaren landen nach einer aktuellen Studie der FH Münster nicht auf dem Teller der Kunden, sondern wandern in den Müllcontainer. Der Grund dafür: Es wird zu viel produziert. Das Start-up meteolytix unterstützt Bäckereien mit einer KI-basierten Software bei einer besseren tagesaktuellen Absatzplanung.

Selbst Bäcker mit langjähriger Erfahrung tun sich schwer mit einer Abschätzung, wie viele Brote und sonstige Backwaren für den nächsten Tag benötigt werden. Die aus Fehlkalkulationen entstehenden Unkosten sind enorm. Hinzu kommen moralische Aspekte der Verschwendung von Lebensmitteln. Um diese Missstände zu beheben, gründeten Nils Passau

und Meeno Schrader aus Schleswig-Holstein 2009 die meteolytix GmbH. Die Unternehmer entwickelten eine Software, die Groß- und Kleinbäckereien bei der Planung von Einkauf, Produktion, Verkauf und auch Personalbedarf unterstützt. Überschüssige Waren wie auch leere Regale sollen so der Vergangenheit angehören.

Wetter, Baustellen und weitere Absatzfaktoren

Gründer Meeno Schrader, promovierter Meteorologe, war zuvor unter anderem als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Kieler Institut für Meereskunde tätig. Dort erkannte er, dass Wetterprognosen eine Aussage über den zu erwartenden Kundenverkehr von Kleinbetrieben wie Bäckereien zulassen. Doch nicht nur Sonne oder Regen entscheiden über die



KI-basierte Vorhersageanalysen können Kosten für Unternehmen senken und Überproduktion reduzieren.

aktuelle Auftragslage: Das Start-up ermittelte über 400 zusätzliche Faktoren, die verkaufsentscheidend in der Backbranche sind.

Behindert beispielsweise eine Baustelle in der Straße den Zugang zu einer Filiale? Findet in der Gegend gerade ein Volksfest statt? Fällt die nächstgelegene Straßenbahnlinie wegen Gleisarbeiten aus? Sind momentan Schulferien? Die-

se und zahlreiche weitere Faktoren bezieht meteolytix in seine komplexen Berechnungen ein. Die Software wendet dafür Algorithmen aus dem Bereich Predictive Analytics an und berechnet die Daten der externen Faktoren mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz. Dabei gilt: Je mehr Daten eine Bäckerei zur Verfügung stellen kann, desto genauer fällt die Prognose aus. Im Idealfall liegt die Datenhistorie eines ganzen Jahres vor.

Präzise Vorhersagen auch für andere Branchen

Viele deutsche Backbetriebe verlassen sich inzwischen auf die Vorhersagen, die ihnen meteolytix mittels Künstlicher Intelligenz zur Verfügung stellt. Doch nicht nur sie profitieren von den neuen Vorhersagemöglichkeiten: Auch Reisebüros, Metzgereien, Modehäuser und Großmärkte könnten durch den Einsatz von Predictive Analytics ihre Kosten senken. Für ihre Lösung, von der insbesondere auch kleinere Mittelständler profitieren, wurden sie 2019 mit dem Digitalisierungspreis des Landes Schleswig-Holstein ausgezeichnet.

KI-ANBIETER

<https://meteolytix.de/>



Mit Deep Learning schnell die besten Fotos auswählen

Das Smartphone hat die Fotografie grundlegend verändert. Die permanente Verfügbarkeit der im Telefon verbauten Kamera ermöglicht es Nutzerinnen und Nutzern, nahezu jeden Moment des eigenen Lebens festzuhalten. Tag für Tag entstehen auf diesem Wege gigantische Bild- und Datenmengen. Der Fotodienstleister CEWE setzt auf neuronale Netze, um seine Kundinnen und Kunden künftig bei der Sichtung und Bewertung dieser Bilder zu unterstützen.

Weitaus mehr Bilder entstehen heute per Smartphone als per Digitalkamera. Gleichzeitig hat sich das Aufnahmeverhalten der Nutzer gewandelt. Fotografiert werden zwar immer noch besondere Erlebnisse und unvergessliche Momente. Deutlich öfter aber drücken die Handy-Besitzer aus rein informativen oder kommunikativen Zwecken ab – das Foto wird zur visuellen Gedankenstütze oder zur Kurzmitteilung für Freunde. Entsprechend groß ist die Bilderflut auf den

Geräten; durch das Teilen via App oder sozialen Medien wächst sie weiter. Aufgrund der schieren Menge lassen sich die Fotos im Nachgang weder kuratieren, organisieren noch gestalten. Auch wichtige Aufnahmen verschwinden so in den Tiefen immer größer werdender Speichermedien – und werden seltener ausgedruckt.

KI erkennt relevante und gut gemachte Aufnahmen

Der Fotodienstleister CEWE will Hobby-Fotografen bei der Bewältigung der Datenflut unterstützen – mit Hilfe von Künstlicher Intelligenz. Das Oldenburger Unternehmen hatte bereits 2006 eine Software zur Gestaltung von Fotobüchern auf den Markt gebracht. Grundlage waren Algorithmen, die nicht nur die technisch besten Bilder auf einem Gerät identifizieren konnten, sondern – mit Hilfe von intelligentem Clustering – auch die relevantesten. Das automatische Finden

der wesentlichen Bilder und das Ermitteln und Präsentieren einer Auswahl von Fotos mit klassischen, auf Algorithmen und Heuristiken basierenden Methoden war auf Basis dieser Algorithmen allerdings nicht möglich. CEWE setzt daher auf Deep Learning. Notwendig sind hierfür vor allem relevante Daten in großer Menge, wie sie in der mobilen Fotografie ja ausreichend produziert werden.

Im Fokus der von CEWE entwickelten KI-Anwendungen stehen neuronale Netze, die angelernt werden, um beispielsweise das beste Bild einer Serie zu ermitteln. Dabei kommen grundlegende Regeln der fotografischen Gestaltungslehre zur Anwendung, wie etwa die Drittel-Regel, die sich an der Proportionslehre des Goldenen Schnitts anlehnt. Auch Aufnahmen mit relevanten Personen und Orten lassen sich automatisch detektieren. Mittels Gesichtserkennung werden Fotos mit Personen automatisch zusammengefasst. Die eingesetzte Objekterkennung basiert auf einem extensiven Thesaurus und gruppiert passende Bilder, etwa nach Stichwörtern wie „Strand“ oder „Berge“. Eine Ortserkennung rundet die Bildorganisation durch das geographische Clustering ab. Bilder von gewünschten Personen, in einem favorisierten Setting und mit passenden zeitlichen Parametern lassen sich so suchen und filtern. Für den Kunden bedeutet das perspektivisch: Zeitersparnis und möglicherweise eine zielgenauere Auswahl von Fotos in kürzerer Zeit.

Positives Feedback aus der Branche

Noch ist die neue Technologie in der Entwicklung und nicht kommerziell einsatzbereit. Gemeinsam mit seinem Entwicklungspartner, dem ebenfalls in Oldenburg ansässigen OFFIS – Institut für Informatik, hat CEWE aber bereits erste Use Cases definiert und getestet. Auf der Fotomesse photokina in Köln sorgten diese für ein positives Echo. Da es für eine komplett KI-gesteuerte Lösung zur Bildauswahl und -bearbeitung noch Zeit braucht, fährt CEWE aktuell zweigleisig: So können einzelne Teillösungen schon vorab in die am Markt verfügbaren Anwendungen integriert werden.

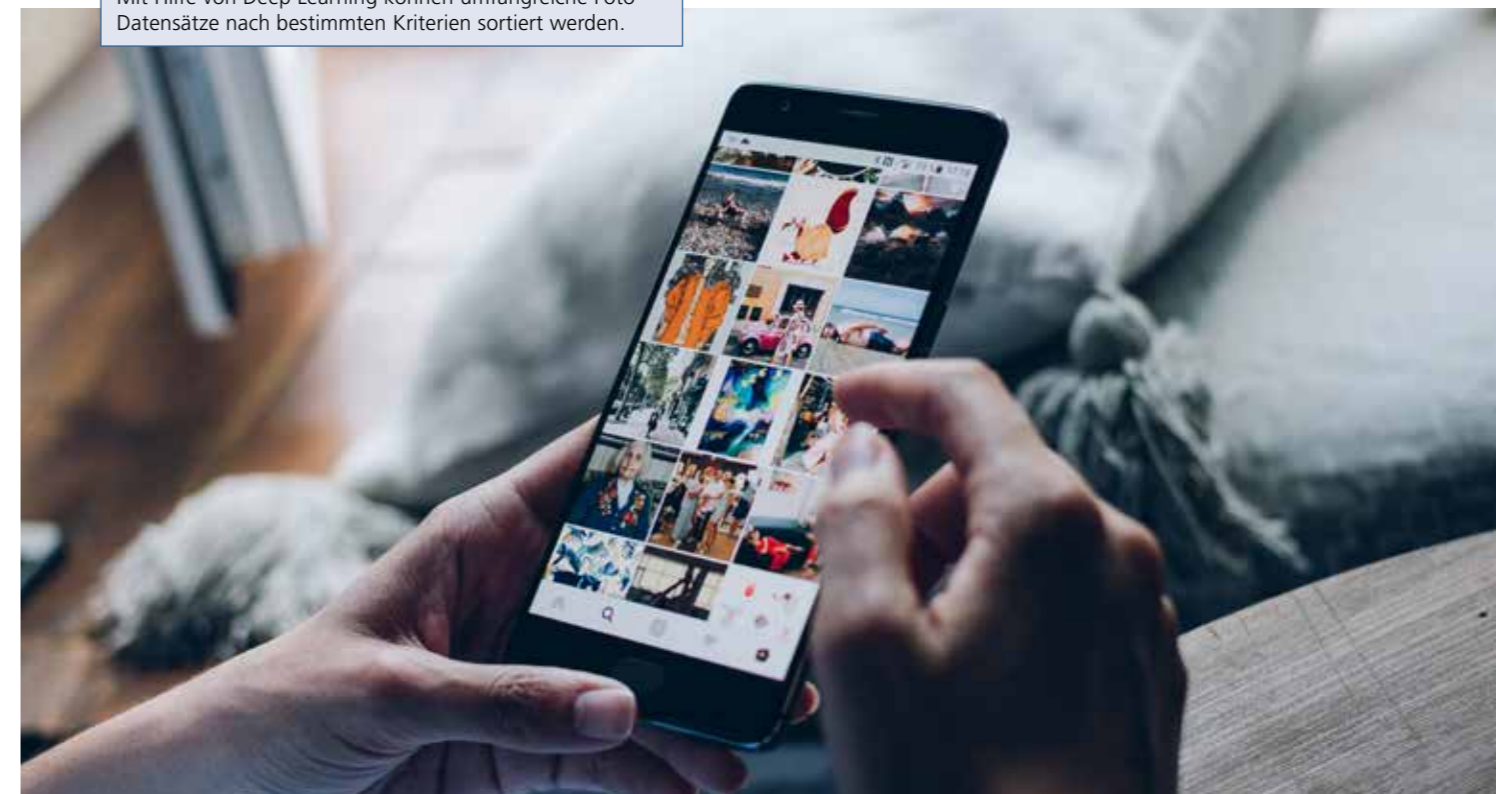
Die Nutzung von Künstlicher Intelligenz erfordert in einem so persönlichen Bereich wie der Fotografie Verantwortung. Bei CEWE hat man aus diesem Grund eine Kunden-Charta verabschiedet. Sie besagt, dass bei allen technischen Lösungen – aktuellen und künftigen – immer der Nutzen des Menschen und die Sicherung der Privatsphäre im Vordergrund stehen. Ob der Kunde die technischen Möglichkeiten nutzen will, bleibt ihm überlassen: Wer seine Bilder ohne die Hilfe von KI bearbeiten will, kann die entsprechende Option abwählen.

KI-ANBIETER

<https://company.cewe.de/de/home.html>



Mit Hilfe von Deep Learning können umfangreiche Foto-Datensätze nach bestimmten Kriterien sortiert werden.





Die künstliche Hand kann mit der Kraft der Gedanken bewegt werden. Für unterschiedliche Aufgaben stehen verschiedene Prothesenhände zur Verfügung.



Muster klassifizieren, Bewegungen auslösen

Möglich macht dies die Handprothesen-Steuerung „Myo Plus“ des Medizintechnik-Unternehmens Ottobock aus Duderstadt. Das neongrünschwarze Hightech-Instrument basiert auf Mustererkennung und Künstlicher Intelligenz. Das Besondere: Bauer bedient seine künstliche Hand allein mit der Kraft seiner Gedanken. Sobald er eine bestimmte Handbewegung machen möchte, sendet sein Gehirn Signale an seine Unterarmmuskulatur. Denn trotz des Unfalls kann sich Bauer weiterhin vorstellen, seine Hand zu öffnen, zu schließen oder zu drehen. Dabei aktiviert er die verbliebene Muskulatur im Stumpf. Mit Hilfe von acht Elektroden misst „Myo Plus“ die eingehenden Signale und erkennt daraus Muster, die zu einzelnen Bewegungen gehören. Die Signale und Muster kann die intelligente Prothese klassifizieren und verstärken, um sie schließlich in eine Handbewegung zu übersetzen. „Ich muss nicht einmal über die Steuerung nachdenken. Innerhalb einer Sekunde erfolgt das praktisch automatisch. Wie bei einer echten Hand“, erzählt Bauer. An seiner alten Prothese habe er mit der linken Hand stets eine Art Schalter umlegen müssen. „Heute denke ich einfach den Griff, den ich machen möchte, und die Prothesensteuerung setzt ihn um.“

Feintuning per App

Auch aus medizinischer Sicht macht eine selbstlernende Prothese Sinn. „Der große Vorteil liegt insgesamt darin, dass die Prothese vom Anwender lernt, und nicht wie bisher der

Mehr Eigenständigkeit durch KI – Die selbstlernende Handprothese

Das Medizintechnik-Unternehmen Ottobock hat eine Handprothese entwickelt, die auf Künstlicher Intelligenz basiert. Handamputierte können sie intuitiv mit der Kraft ihrer Gedanken steuern und dadurch ein aktives, eigenständiges Leben führen.

Wolfgang Bauer ist 21 Jahre alt, als er mit seiner rechten Hand in einen Häcksler gerät. „Natürlich habe ich am Anfang gehofft, dass man die Hand vielleicht noch retten könnte. Aber mir war schnell klar, dass das nicht geht“, erinnert sich der heute 24-Jährige. Mittlerweile ist Wolfgang Bauer angehender Landwirtschaftsmeister und im elterlichen Betrieb voll eingespannt: Er versorgt die Tiere mit Heu und Wasser, schleppt Kisten, arbeitet in der kleinen hofeigenen Werkstatt oder am Computer und sortiert auch schon einmal rohe Eier – und all das beidhändig.

Anwender lernen muss, wie eine Prothese funktioniert, oder sich der Funktionsweise der Prothese anpassen muss“, erklärt Dr. Thomas Fuchsberger. Als Oberarzt an der BG Klinik in Tübingen versorgte er dort im Rahmen einer klinischen Studie erste Patientinnen und Patienten mit der „Myo Plus“-Prothesensteuerung.

Die erste Einstellung nimmt ein Orthopädietechniker vor. Doch eine App erlaubt es Patientinnen und Patienten, die Steuerung selbst zu optimieren. So können sie Bewegungsmuster besser eintrainieren, verfeinern und dann speichern. „Ich mache die Hand immer schnell auf und gehe dann in die einzelnen Griffe. Es geht alles über das Unterbewusstsein und deswegen bin ich sehr, sehr schnell“, erklärt Wolfgang Bauer den Lernvorgang der „Myo Plus“-Mustererkennung.

Verschiedene Hände

Die Prothesensteuerung von Ottobock kann mehr Signale verarbeiten und mehr Handbewegungen auslösen als konventionelle Systeme und kann schneller, präziser und intuitiver gesteuert werden. Zusätzlich kann Wolfgang Bauer für unterschiedliche Aufgaben auf dem Hof verschiedene Prothesenhände einsetzen – etwa eine für leichte, aber vielfältige Arbeiten und eine andere, um fest zuzupacken. Seine neue Handprothese auf Basis Künstlicher Intelligenz setzt ihm dabei kaum Grenzen.

KI-ANBIETER

<https://www.ottobock.com/de/>

Einsatz von KI: Start-ups

Online-Übersetzungen per Mausclick

Online-Übersetzungen wurden jahrelang als Kauderwelsch belächelt – zu sperrig, bisweilen auch unsinnig waren die Ergebnisse. Methoden der Künstlichen Intelligenz brachten hier den Durchbruch. Auch für DeepL. Die kleine Kölner Firma zählt heute zu den KI-Vorzeigeunternehmen im deutschsprachigen Raum. Bei Online-Übersetzungen nimmt sie es inzwischen mit Marktriesen wie Google und Microsoft auf.

Die Anfänge von DeepL liegen im Jahr 2009, als sich der ehemalige Google-Entwickler Gereon Frahling mit einem Schulfreund zusammentat, um einen neuen Weg beim Thema Online-Übersetzung zu beschreiten. Sie gründeten das Start-up Linguee, ein Online-Wörterbuch für 25 verschiedene Sprachen. Acht Jahre später präsentierten die Gründer eine fundamentale technische Weiterentwicklung – ein neues Übersetzungstool, das auf Methoden des Deep Learning basiert. Fortan sollten damit nicht einzelne Wörter übersetzt werden, sondern ganze Satzzusammenhänge auf einmal. Flüssiger und sinngemäßer sollten die übersetzten Texte damit in Zukunft ausfallen. Mit der Nutzung der neuen Technologie und in Anlehnung daran benannten die Gründer auch ihre Firma um – in DeepL.



Besser als Google, Microsoft und Facebook

Zum Launch der neuen Übersetzungssoftware rief das Kölner Start-up eine Challenge aus: Es ließ 100 Sätze von Google Translate, Bing Microsoft Translator, dem Facebook Translator und seinem eigenen Tool übersetzen und die Ergebnisse anschließend von professionellen Übersetzern beurteilen. Diese wussten nicht, welche Übersetzung von welchem System stammte. Das Ergebnis: Die Übersetzungen von DeepL wurden mit Abstand besser bewertet als die Konkurrenz. Warum? Weil sie natürlicher klangen. Im Gegensatz zu Google und Microsoft verwendet DeepL sogenannte Convolutional Neural Networks (CNNs), die mit der firmeneigenen Linguee-Datenbank trainiert werden. Die Übersetzung wird mittels eines Supercomputers erzeugt, der 5,1 Petaflops (= Rechenoperationen pro Sekunde) erreicht. Damit schafft es DeepL, eine Million Wörter in weniger als einer Sekunde zu übersetzen. Die neuronalen Netzwerke wurden mit über einer Milliarde übersetzter Sätze trainiert, die von der Übersetzungs-Suchmaschine Linguee bereitgestellt wurden. Viele Textproben stammten auch aus Dokumenten von multilateralen Institutionen wie der Europäischen Union.

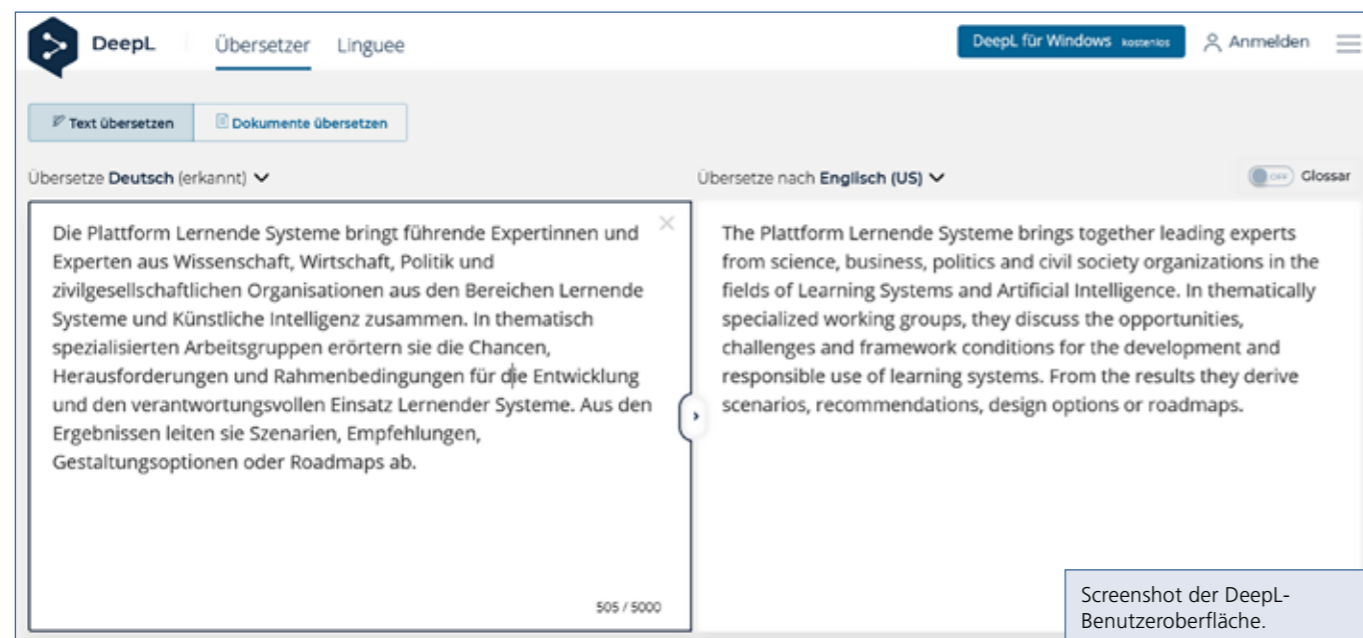
Zeit- und Ressourcensparnis durch neuronale Netzwerke

Eine Basisversion des Online-Übersetzungstools ist im Internet kostenlos verfügbar. Für den professionellen Gebrauch bietet das Unternehmen Abo-Modelle an. Wofür ein Mensch Tage, wenn nicht sogar Wochen benötigt, schafft das Übersetzungstool von DeepL in Sekunden. Die Bedeutung der KI-basierten Übersetzungsvorschläge liegt dabei vor allem in der Zeit- und Ressourcensparnis. Das Unternehmen hat

gezeigt, dass nicht immer Milliardeninvestitionen notwendig sind, um sich mit den Großen einer Branche zu messen. Bisweilen reicht die intelligente Anwendung von Algorithmen. In diesem Fall tragen sie dazu bei, einen alten Menschheits Traum zu erfüllen: Das große Sprachwirrwarr auf der Erde zu beenden – zumindest bei geschriebener Sprache.

KI-ANBIETER

<https://www.deepl.com/translator>



Screenshot der DeepL-Benutzeroberfläche.

Effizientere Bewässerung in der Landwirtschaft durch KI

Dürre, Wetterschwankungen und feuchtigkeitsbedingte Krankheiten sind jedes Jahr für milliardenschäden in der Landwirtschaft verantwortlich und bedrohen die Nahrungsmittelsicherheit von Millionen von Menschen weltweit. Genauere Informationen über den Zustand von Pflanzen und Böden können Landwirten dabei helfen, wirkungsvolle Maßnahmen gegen Ernteausfälle und Trockenschäden zu unternehmen und effizienter zu bewässern. Das Start-up heliopas.ai aus dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT) analysiert dazu Satellitenbilder mit KI und unterstützt Landwirte so bei einer ressourcenschonenden, nachhaltigeren Landwirtschaft.

Nachdem Trockenheit und Hitze im extremen Dürre-Sommer 2018 zu erheblichen Ernteausfällen in der deutschen Landwirtschaft geführt haben, hat das Bundeslandwirtschaftsministerium Millionen Euro Soforthilfe für die Landwirte bereitgestellt. „Leider ist das kein regionales Problem“, erklärt der Gründer Ingmar Wolff vom Start-up heliopas.ai. Aufgrund der globalen Klimaerwärmung müsse jetzt weltweit mit einer Zunahme von Extremwetterlagen gerechnet werden. Gemeinsam mit seinem Gründerkollegen Benno Avino will er Landwirten dabei helfen, mit der neuen Situation umzugehen: „Wir nutzen Künstliche Intelligenz, um sehr genau zu verstehen, was eigentlich auf dem Feld passiert, wie es den Pflanzen geht und wo eventuelle Probleme

entstehen. Diese Erkenntnisse verwenden wir, um Empfehlungen auf das Smartphone des Landwirts zu bringen, damit er optimal auf die Witterung reagieren kann“, so Wolff.

KI-App hilft Landwirten, Pflanzen und Natur zu schützen

Landwirte müssten dazu keinerlei Sensoren oder andere Geräte auf ihren Flächen installieren. Die KI-Technologie analysiert, was auf dem Feld passiert, wie es den Pflanzen geht und wo möglicherweise Probleme entstehen. Die neue Technologie basiert dabei auf der Analyse von tagesaktuellen Satellitenbildern, Niederschlagsmengen und weiteren Daten, in denen eine Künstliche Intelligenz dann relevante Parameter wie die Bodenfeuchte, aber auch einen Krankheitsbefall der Pflanzen erkennen kann. So wurde die Künstliche Intelligenz von heliopas.ai darauf trainiert, Parameter wie Bodentyp, Fruchtart, Bodenbearbeitung, Pflanzengesundheit und natürliche Wetterwerte sowie die Wetterhistorie auszuwerten. Durch die Kombination dieser Parameter wird erkannt, wenn sich eine Pflanze auf dem Feld ungünstig entwickelt, noch bevor der Landwirt das vom Feldrand aus beobachten kann. Die frühe Warnung, verbunden mit einer konkreten Handlungsempfehlung, wird dem Landwirt durch die Smartphone-App „Waterfox“ zugänglich gemacht. Kunden können das Produkt kostenlos testen, anschließend wird die Nutzung hektargenau abgerechnet – gerade für kleine Betriebe kann sich der Service also lohnen. Mit Hilfe der Daten können Erträge maximiert und gleichzeitig Umweltauflagen eingehalten werden: „Dank der einfachen und klaren Empfehlungen bewässert der Landwirt dann nur noch, wo es tatsächlich notwendig ist“, sagt Wolff. „So spart er Wasser bei der Bewässerung und Aufwand bei Planung und Koordination seiner Saisonarbeiter.“ Zudem muss beispielsweise weniger prophylaktisch Pflanzenschutzmittel



auf die Felder gespritzt werden, das schont die Nutzpflanzen und die Natur. Zukünftig wird es neben Empfehlungen zur Bewässerung auch Anweisungen zur punktgenauen Düngung und einem wohldosierten Pflanzenschutz geben. Landwirte steigern so ihren Ernteertrag, produzieren gesündere Nahrung und schonen die Umwelt.

KI-ANBIETER

<https://waterfox.heliopas.ai/>



KI- und datenbasierte Wertschöpfungsnetzwerke

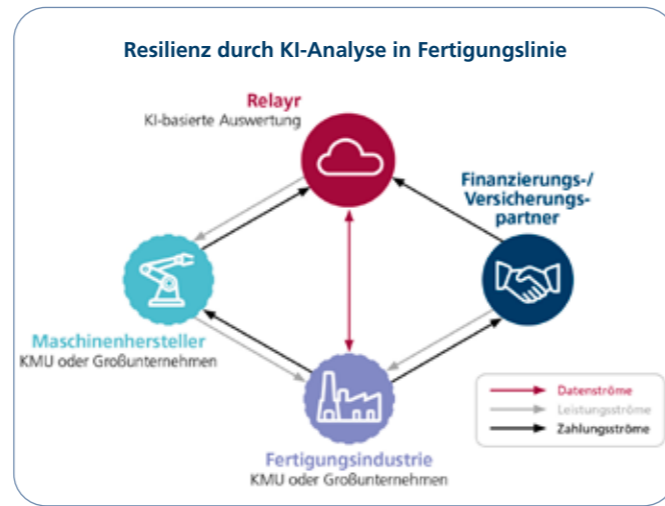
KI ermöglicht disruptive ökonomische Veränderungsprozesse in verschiedenen Industrien. Gleichzeitig schafft sie für Großunternehmen, Start-ups wie auch für den Mittelstand weitreichende Möglichkeiten, um bestehende Prozesse und Routinen effizienter zu gestalten sowie innovative datengetriebene und plattformbasierte Geschäftsmodelle zu konzipieren und implementieren. Dies geht mit neuen Formen des Nutzen- oder Wertversprechens, der Wertschöpfungsfinanzien bzw. Erlösgenerierung, der Wertschöpfungsarchitektur sowie des Wertschöpfungsnetzwerks einher.

Wertschöpfungsnetzwerke ermöglichen innovative Leistungsangebote auf Grundlage plattformbasierter, datengetriebener Geschäftsmodelle über eine flexible, dynamische und automatisierte Interaktion bzw. Kollaboration verschiedener Akteure. Voraussetzung dafür ist der sichere, weitgehend offene Datenzugang bzw. -austausch aus verschiedenen Quellen über Unternehmens- und Branchengrenzen hinweg. Meist verfügen einzelne Unternehmen allein nicht über alle notwendigen Kernkompetenzen und Systembausteine für KI- und datenbasierte Geschäftsmodelle. Häufig fehlen Organisationen neben dem Zugang zu Datenquellen insbesondere Kompetenzen im Bereich Data Analytics und KI. Eine Kooperation mit Anbietern von Daten, Technologien und digitalen Plattformen kann helfen, das benötigte Wissen über Wertschöpfungsnetzwerke beziehungsweise Allianzen innerhalb digitaler Ökosysteme aufzubauen.

Kollaborative Erstellung von Produkt-Service-Systemen

Zentral ist die kollaborative Erstellung individualisierter Produkt-Service-Systeme (PSS), die auf den Nutzer zugeschnitten und über Plattformen angeboten werden können. Realisierbar werden diese PSS zumeist durch einen übergreifenden, automatisierten Datenaustausch zwischen unterschiedlichen Akteuren. Dies erfordert, dass tradierte Wertschöpfungsketten aufgebrochen und dynamische Wertschöpfungsnetzwerke aufgebaut werden. Entlang von Daten- und Serviceplattformen entstehen so flexible digitale Ökosysteme.

Mit Hilfe KI- und datenbasierter Wertschöpfungsnetzwerke generieren die beteiligten Akteure auf Basis geteilter Daten und der Implementierung von Methoden der Künstlichen

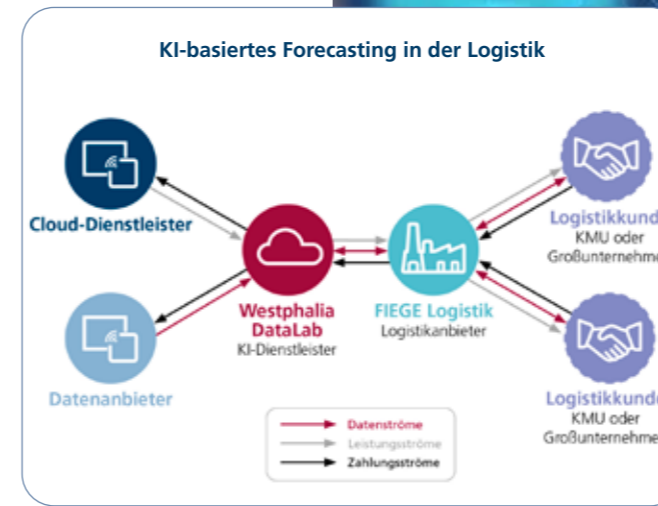


Intelligenz Wissen, schaffen damit einen Mehrwert und erzielen so insgesamt messbaren Nutzen.

Im Folgenden sollen dazu zwei Fallbeispiele für aktive und erfolgreiche Wertschöpfungsnetzwerke vorgestellt werden, die auf geteilten und mit KI-Methoden verarbeiteten Daten basieren. Sie sollen veranschaulichen, worauf es bei der Implementierung von daten- und KI-basierten Wertschöpfungsnetzwerken insbesondere auch in mittelständischen Unternehmen ankommt, welche besonderen Herausforderungen es dabei zu beachten gilt und warum der Austausch mit Partnern und die Kooperation mit Anwendungspartnern so wichtig ist.

Resilienz durch KI-Analyse in Fertigungslinien

In der hochautomatisierten Fertigungsindustrie erzeugen ungeplant stillstehende Anlagen hohe Produktionsausfälle. Die datenbasierte Innovation in diesem Fallbeispiel besteht darin, dass die Maschinenfunktion mit Hilfe von Relayr als Experte der Predictive Maintenance durch maschinen-integrierte Sensoren und KI-basierte Auswertung überwacht wird. Untypisches Verhalten wird gemeldet, die Anlage geprüft und gegebenenfalls gewartet, bevor ein Ausfall auftritt. Die Wertschöpfung besteht darin, dass ungeplanter Stillstand der Anlagen verhindert und die Risiken potenzieller Schäden durch Produktionsausfälle minimiert werden. Als Teil der Munich Re-Gruppe kann Relayr auf mehrere mögliche Finanzierungs- und Versicherungsmodelle und -partner zurückgreifen, um ein geeignetes Wertschöpfungsmodell anbieten zu können. Die in vielen Industrien nötige Datensicherheit stellt



eine Hürde für die Überwachung mittels Smart Maintenance dar. Zudem können Messungen der relevanten Parameter sehr große Datenmengen generieren, welche eine Herausforderung für die IT-Infrastruktur darstellen. Durch KI-basierte Auswertung on Edge, direkt an der Maschine, und Bewertung als typisches oder untypisches Maschinenverhalten kann die Datenmenge auf ein Minimum reduziert werden. Zusätzlich wird die Überwachung durch die Verwendung von KI-Methoden agnostisch, es ist also kein Rückschluss auf die eigentlichen Abläufe in der Fertigung möglich.

KI-basiertes Forecasting am Beispiel der Logistik

Im Logistikbereich ist die vorausschauende Planung der nötigen Lagerkapazitäten unter Berücksichtigung aller Einflussfaktoren nur schwer realisierbar. Die datenbasierte Innovation dieses Wertschöpfungsnetzwerkes besteht darin, dass Westphalia DataLab ein KI-basiertes Forecasting anbietet: Vorhandene Daten bilden die Grundlage zur Berechnung

zukünftiger Absatzzahlen und geben Auskunft über die Einflussfaktoren auf die Absätze eines Unternehmens.

Die Bereitstellung erfolgt als Software as a Service (SaaS). Die Wertschöpfung entsteht, indem FIEGE Logistik als Innovationstreiber auftritt und in diesem Netzwerk nicht nur als Investor fungiert, sondern als Kunde direkt vom Forecasting Service profitiert. Je nach Typ werden die Daten vom Kunden bereitgestellt, aus dem Internet gecrawlt oder von freien Datenanbietern eingekauft. Aufgrund fehlender Standards und der schlechten Qualität bei Stamm- und Bewegungsdaten muss oftmals noch ein umfangreicheres Data Cleansing betrieben werden, um mittels KI-Methoden zuverlässige Prognosen erstellen zu können. Zusätzlich ist die Bereitschaft, Daten zu teilen, in Deutschland weniger stark ausgeprägt als in anderen Ländern, in denen Absatz- und teilweise Prognosedaten unterschiedlicher Handelsketten unter Coopetition-Bedingungen ausgetauscht werden.

Auf Basis geteilter Daten und der Implementierung von KI-Methoden können Unternehmen neue Geschäftsmodelle etablieren.



LINK ZUR PUBLIKATION UND WEITERE INFORMATIONEN

Diese und weitere Fallbeispiele für KI- und datenbasierte Wertschöpfungsnetzwerke werden in der Publikation „Von Daten zur Wertschöpfung“ der Plattform Lernende Systeme vorgestellt. Mehr Informationen zu KI-basierten Geschäftsmodellen finden Sie auf unseren Themenseiten [Von Daten zu Wertschöpfung](#) sowie [Neue Geschäftsmodelle mit KI](#).

Interview mit Svenja Falk

KI-basierte Geschäftsmodelle: Gemeinsam mit Partnern Datenschätze heben

Wertschöpfung wird im Zeitalter der Digitalisierung zunehmend durch digitale Services erzielt. Dazu sind neue Formen der Kooperation in sogenannten digitalen **Wertschöpfungsnetzwerken** gefragt. Welche Vorteile diese Netzwerke bringen, warum daten- und KI-getriebene Anwendungen auch für Mittelständler interessant sind und was bei der Einführung von Wertschöpfungsnetzwerken zu beachten ist, erläutert **Svenja Falk** im Interview. Sie ist Managing Director bei Accenture Research, Honorarprofessorin an der Justus-Liebig-Universität Gießen und Mitglied der Plattform Lernende Systeme.

Welche Potenziale bieten daten- und KI-basierte Wertschöpfungsnetzwerke und welche Herausforderungen gilt es bei der Implementierung zu beachten?

Künstliche Intelligenz leitet eine neue Phase der Wertschöpfung ein. Unternehmen analysieren aber sehr genau, welche Wertschöpfung realisierbar ist. Bei den daten- und KI-basierten Wertschöpfungsnetzwerken stehen wir noch ganz am Anfang. Eine der größten Herausforderungen ist, dass das Wertversprechen von KI in den meisten Unternehmen noch nicht angekommen ist. Zwar haben wir mittlerweile verstanden, dass Wertschöpfung sich zunehmend in Richtung digitaler Services verschiebt, aber mit der Skalierung und Monetarisierung hakt es. Das Zusammenbringen der physischen und der digitalen Welt wird zukünftig im internationalen Wettbewerb eine entschei-

dende Rolle spielen. Von daher ist es unerlässlich, dass wir die Architektur von Geschäftsmodellen, die datenbasierte Wertschöpfung ermöglichen, im Kern verstehen. Es ist wichtig, die Potenziale nicht nur betriebswirtschaftlich, sondern auch volkswirtschaftlich zu betrachten. Dazu müssen diese Technologie-Innovationen möglichst breit adaptiert werden, um volkswirtschaftlichen Nutzen zu realisieren.

Die Frage der Monetarisierung bildet die entscheidende Herausforderung für die weitere Entwicklung digitaler Wertschöpfungsnetzwerke – unabhängig von der jeweiligen Unternehmensgröße. Diese Herausforderung betrifft dabei nicht nur Deutschland, sondern viele Länder weltweit – beispielsweise auch China, das jedoch bei der Skalierung solcher Geschäftsmodelle schon große Fortschritte gemacht hat. Darüber hinaus treten bei der wirtschaftli-

chen Nutzung und dauerhaften Einbindung von Partnern innerhalb solcher Netzwerke weitere Herausforderungen auf. Diese betreffen etwa technische Fragen zu Schnittstellen, Datenformaten und zur Interoperabilität der beteiligten Systeme, aber auch das Vertrauen in die beteiligten Partner und deren Sicherheitsmaßnahmen.

Viele Mittelständler zögern noch bei der Einführung und Umsetzung daten- und KI-basierter Anwendungen. Warum lohnt es sich für sie, sich damit zu beschäftigen?

Daten- und KI-basierte Anwendungen bieten KMU große Potenziale zur Steigerung der Produktionseffizienz, Verhinderung von Produktionsausfällen sowie zur Reduktion logistischer Engpässe. Wenn man sich hierzu etwa die Produktion, das Wartungsmanagement oder die Qualitätskontrolle in Unterneh-

men anschaut, wird klar, dass heute schon mehr KMU datenbasierte Wertschöpfung nutzen, als man vielleicht denkt. Es gibt dazu schon eine ganze Reihe interessanter Praxisfallbeispiele, die etwa auch auf der KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme vorgestellt werden. Von besonderem Interesse für kleine und mittelständische Unternehmen sind hier etwa Use Cases für die regionale Zusammenarbeit, zum Beispiel zwischen lokalen Bäckereien. Vor der Implementierung muss aber zunächst klar definiert werden, warum sich eine solche KI- oder datenbasierte Wertschöpfung für ein Unternehmen lohnen kann, wie diese zur Unternehmensstrategie passt und ob der angenommene potenzielle Mehrwert realistisch ist. Betrachtet man etwa das konkrete Bäckerei-Beispiel, wird deutlich, dass es hier darum geht, Angebot und Nachfrage auf einem regionalen Markt zu optimieren. Dies hat zum Ziel, die Nachfrage der Konsumenten bedienen

zu können und gleichzeitig weniger überproduzierte Produkte vernichten zu müssen. Das klingt zwar zunächst trivial, ist aber für Unternehmen ungemein attraktiv, um Märkte austarieren zu können. Dies lässt sich natürlich auch auf andere Anwendungsfälle übertragen,

etwa, um innerhalb eines Unternehmens mit Hilfe neuer Technologien Ausfallzeiten zu minimieren, Qualitätsstandards zu erhöhen oder ein besseres Verständnis von den Sollbruchstellen in den Prozessen in einem Unternehmen gewinnen zu können.

Eine der größten Herausforderungen ist, dass das Wertversprechen von KI in den meisten Unternehmen noch nicht angekommen ist.

Svenja Falk

Managing Director bei Accenture Research und Mitglied der Plattform Lernende Systeme

”





Tanja Rückert (Bosch Building Technologies, v.r.n.l.), Olga Mordvinova (incontext technology) und Wolfgang Faisst (ValueWorks GmbH, Co-Leiter der Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen) diskutieren auf dem Digital-Gipfel 2019, wie KI die Plattformökonomie vorantreiben kann.

Was sollten Unternehmen bei der Implementierung von solchen Wertschöpfungsnetzwerken berücksichtigen?

„Buy, build or borrow“? Für Unternehmen ist es sehr wichtig zu entscheiden: Welche Strategie verfolge ich, um die Potenziale optimieren und ausschöpfen

zu können? Da ist es für einzelne, kleine Betriebe vielleicht sinnvoll, über Formen von Konsortien oder Kooperationen mit anderen Dienstleistern oder kleineren Betrieben nachzudenken. Nach der strategischen Evaluation, warum man daten- und KI-basierte Anwendungen im Unternehmen implementiert, muss als zweiter wichtiger Schritt eine Strategie für die Umsetzung festgelegt werden. Hierbei spielen Kosten, aber auch Personalüberlegungen eine Rolle, um zu entscheiden, wie man eine solche Anwendung nachhaltig implementieren, betreiben, analysieren und für das einzelne Unternehmen langfristig nutzbar machen kann. Unabhängig von der Unternehmensgröße muss die Ausgangsüberlegung sein: Wofür kann mir diese Technologie-Innovation nützen? Was ist das Nutzenversprechen für meine Kundinnen und Kunden, für meine Beschäftigten, aber auch für die eigenen Unternehmensziele? In einem nächsten Schritt muss dann die Implementierung dieser Technologien konzipiert werden.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ FÜR DEN MITTELSTAND

In allen Bereichen der Wirtschaft bietet die Nutzung von KI großes Potenzial. Auch kleine und mittelgroße Betriebe können von diesem technologischen Fortschritt profitieren. Spezifische Informationen für KMU bietet unser Web-special für den Mittelstand. www.ki-und-kmu.de



Eine Förderungsmöglichkeit dazu, wie etwa KMU Datenstrategien und Fragestellungen rund um die Einbindung von Daten im Unternehmen umsetzen können, stellt hier das Konzept der Smart Data Innovation Challenges (SDI-C) dar, die das Smart Data Innovation Lab (SDIL) erweitern. Das Bundesforschungsministerium (BMBF) fördert KI-Mikroprojekte mit einem klaren Bezug zu industriellen Daten, bei denen Firmen (oder auch Behörden) als assoziierte Anwendungspartner und Datenprovider einbezogen werden.

→ ZUR PERSON |

Prof. Dr. Svenja Falk ist Managing Director bei Accenture Research. Sie ist verantwortlich für Markt- und Trendstudien, Strategieentwicklung und Partnerschaften mit globalen Multi-stakeholder-Plattformen. Svenja Falk ist Mitglied im Vorstand der Accenture-Stiftung, Leiterin der Arbeitsgruppe zu Digitalen Geschäftsmodellen in der Plattform Industrie 4.0 und Mitglied der Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen der Plattform Lernende Systeme. Zudem ist sie Honorarprofessorin an der Justus-Liebig-Universität Gießen und Fellow an der Hertie School of Governance.

KI in Deutschland in Forschung, Lehre, Innovation

Kompetenzzentren für KI-Forschung

Die bestehenden Zentren an Universitäten in **München, Tübingen, Berlin, Dortmund/ St. Augustin, Dresden/Leipzig** werden ab Januar 2022 bei einer erfolgreichen wissenschaftlichen Begutachtung dauerhaft von Bund und Ländern gefördert. Die Weiterentwicklung des **DFKI** wird dazu parallel vorgebracht.

Quelle: BMBF

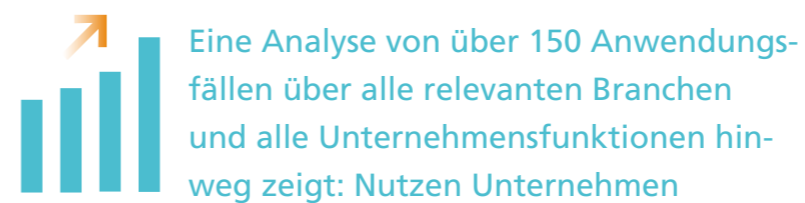
28 neue KI-Professuren besetzt



Seit Verabschiedung der KI-Strategie wurden bereits – trotz des intensiven weltweiten Wettbewerbs um KI-Expertise – **28 KI-Professuren besetzt**, die auf die Förderung des BMBF zurückgehen oder im Umfeld der genannten Maßnahmen von den Ländern eingerichtet worden sind.

Quelle: BMBF

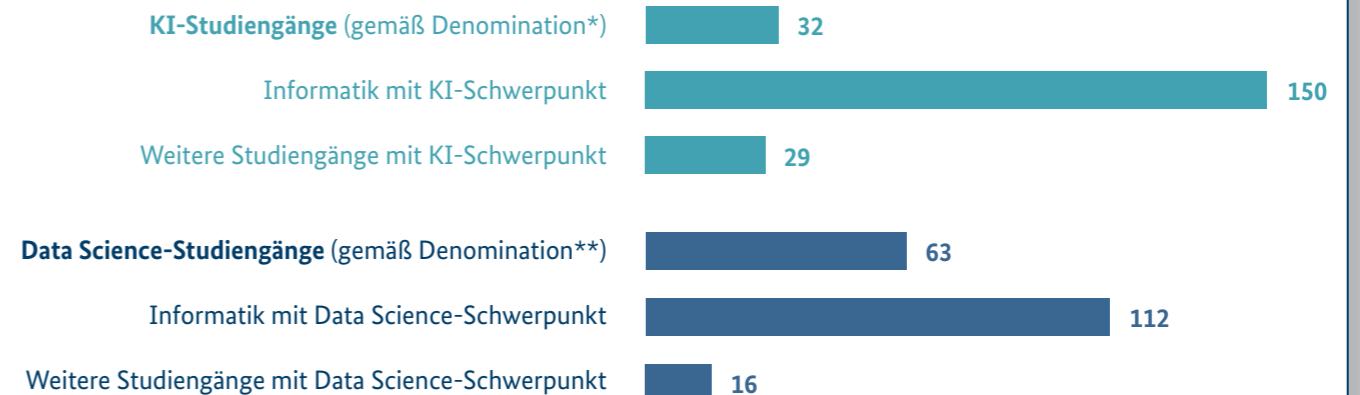
480 Mrd. Euro BIP-Zuwachs



das Potenzial von KI umfassend, wird im Jahr **2025 ein Gesamtpotenzial von circa 488 Milliarden Euro für die deutsche Wirtschaft geschaffen. Das entspricht 13 Prozent Steigerung des BIP im Vergleich zu 2019.**

Quelle: Studie „Künstliche Intelligenz: Potenzial und nachhaltige Veränderung der Wirtschaft in Deutschland“, eco e.V. in Kooperation mit Arthur D. Little

Anzahl der Studiengänge rund um KI und Data Science



* Titel des Studiengangs enthält einen der folgenden Begriffe: Künstliche Intelligenz, Artificial Intelligence, Maschinelles Lernen, Machine Learning, Intelligente Systeme, Intelligent (Adaptive) Systems, Autonome Systeme, Autonomous Systems, Autonomes Fahren, Cognitive Computing, Cognitive Systems.

** Titel des Studiengangs enthält einen der folgenden Begriffe: Datenwissenschaft, Data Science, Big Data.

Quelle: Plattform Lernende Systeme
Anmerkung: Studiengänge, die in der KI-Landkarte der Plattform Lernende Systeme erfasst sind (Stand: November 2020). Mehrfachnennungen möglich.



IV. Rückschau

Veranstaltungen und Publikationen der Plattform Lernende Systeme

Die Mitglieder der Plattform Lernende Systeme bringen sich über gemeinsam veröffentlichte Publikationen sowie Debattenbeiträge auf zahlreichen Veranstaltungen in den gesellschaftlichen Diskurs über Künstliche Intelligenz ein. In diesem Kapitel finden Sie einen Rückblick auf wichtige Veranstaltungen sowie eine Gesamtübersicht über die bisherigen Publikationen der Plattform Lernende Systeme.

Plattform Lernende Systeme Veranstaltungen

Jahreskonferenz 2019

Künstliche Intelligenz im Sinne der Gesellschaft gestalten – mit diesem Anspruch organisiert die Plattform Lernende Systeme den Austausch zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu diesem Zukunftsthema. Auf ihrer ersten Jahreskonferenz mit dem Titel „KI – Made in Germany“ diskutierten am 03. und 04. Juli 2019 in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften Expertinnen und Experten aus Politik, Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft darüber, wie wir in Deutschland und Europa Künstliche Intelligenz zum Wohl des Menschen nutzen wollen.



Die Co-Vorsitzende der Plattform Lernende Systeme, Anja Karliczek, akzentuierte die Bedeutung von KI für Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft.



Panel-Diskussion mit Tanja Rückert (Bosch) und Wolfgang Wahlster (DFKI) auf der Jahreskonferenz der Plattform Lernende Systeme 2019.



Blogger und Autor Sascha Lobo bereicherte die Konferenz durch seinen Debattenbeitrag.



Oben: Die Konferenz wurde durch eine Ausstellung des „Wissenschaftsjahres“ begleitet. Links: Mitglieder der verschiedenen Arbeitsgruppen stellen neueste Publikationen auf der Konferenz vor.



Auf dem Digital-Gipfel 2018 wurde ein KI-basiertes 3D-Modell des menschlichen Herzens – ein sogenannter digitaler Zwilling – präsentiert.



Die Plattform Lernende Systeme organisierte für den Digital-Tag 2019 ein Panel, u. a. zum Thema „Forschung – KI für digitale Plattformen“.



Acatech-Präsident und Co-Vorsitzende der Plattform Lernende Systeme im Gespräch mit der bayerischen Staatsministerin für Digitales, Judith Gerlach, auf dem Digital-Gipfel 2018.



Bundeskanzlerin Angela Merkel war 2019 zu Gast auf dem Digital-Gipfel.

Digital-Gipfel 2018 und 2019

Der Digital-Gipfel und sein unterjähriger Prozess sind das zentrale Forum für die Zusammenarbeit von Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft bei der Gestaltung des digitalen Wandels. Im Dezember 2018 präsentierte die Plattform Lernende Systeme dort ihre KI-Landkarte mit Anwendungsbeispielen. Auf dem Digital-Gipfel im Oktober 2019 organisierte die Plattform Lernende Systeme ein Diskussions-Panel darüber, wie Lernende Systeme Wirtschaft und Alltag revolutionieren. Auf einem eigenen Stand wurden zudem bisherige Arbeitsergebnisse der Plattform präsentiert.



Hubertus Heil (3.v.l.), Bundesminister für Arbeit und Soziales, am Stand der Plattform Lernende Systeme auf dem Digital-Gipfel 2019.

Plattform Lernende Systeme Publikationen

Berichte der Arbeitsgruppen



Arbeitsgruppe Lebensfeindliche Umgebungen (Juni 2019)

Lernende Systeme in lebensfeindlichen Umgebungen –
Potenziale, Herausforderungen und Gestaltungsoptionen



Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme (Juli 2019)

Auf dem Weg zum intelligenten Mobilitätsraum –
Handlungsfelder, Chancen und Herausforderungen



Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege (Juli 2019)

Lernende Systeme im Gesundheitswesen –
Grundlagen, Anwendungsszenarien und Gestaltungsoptionen



Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen (Oktober 2019)

Neue Geschäftsmodelle mit Künstlicher Intelligenz –
Zielbilder, Fallbeispiele und Gestaltungsoptionen



Alle Publikationen (AG-Berichte, Whitepaper)
stehen in der Online-Bibliothek
der Plattform Lernende Systeme zum Download
zur Verfügung.

← Deutsch | Englisch →



Whitepaper



Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik (April 2019)

Künstliche Intelligenz und IT-Sicherheit –
Bestandsaufnahme und Lösungsansätze



Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science (Juli 2019)

Maschinelles und Tiefes Lernen –
Der Motor für „KI made in Germany“



Arbeitsgruppe Arbeit/Qualifikation, Mensch- Maschine-Interaktion (Juli 2019)

**Arbeit, Qualifizierung und Mensch-Maschine-
Interaktion –** Ansätze zur Gestaltung Künstlicher
Intelligenz für die Arbeitswelt



Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik (Juli 2019)

Künstliche Intelligenz und Diskriminierung –
Herausforderungen und Lösungsansätze



Gesellschaft für Informatik und Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science (Dezember 2019)

Data Science: Lern- und Ausbildungsinhalte





Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik; Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science (April 2020)
Zertifizierung von KI-Systemen



Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik; Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege (April 2020)
Sichere KI-Systeme für die Medizin – Datenmanagement und IT-Sicherheit in der Krebsbehandlung der Zukunft



Arbeitsgruppe Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion (Juni 2020)
Kriterien für die Mensch-Maschine-Interaktion bei KI – Ansätze für die menschengerechte Gestaltung in der Arbeitswelt



Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik (Oktober 2020)
Ethik-Briefing – Leitfaden für eine verantwortungsvolle Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen



Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege (Oktober 2020)
Chancen und Herausforderungen von KI in der Medizin und Pflege aus der Perspektive Betroffener – Tagungsbericht zum Runden Tisch mit Patientenvertretungen



Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science (November 2020)
Von Daten zu KI – Intelligentes Datenmanagement als Basis für Data Science und den Einsatz Lernender Systeme



Arbeitsgruppe Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion (November 2020)
Einführung von KI-Systemen in Unternehmen – Gestaltungsansätze für das Change-Management



Lenkungskreis der Plattform Lernende Systeme (November 2020)
Zukunftsfähigkeit mit KI sichern – Ansätze für mehr Resilienz und digitale Souveränität



Arbeitsgruppe IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik; Arbeitsgruppe Technologische Wegbereiter und Data Science (November 2020)
Zertifizierung von KI-Systemen – Kompass für die Entwicklung und Anwendung vertrauenswürdiger KI-Systeme



Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme; Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen (November 2020)
KI-Geschäftsmodelle für Reisen und Transport – Mehr Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit in der Mobilität der Zukunft



Anwendungsszenarien



Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme (Oktober 2019)

Integrierte Verkehrssteuerung – Bestellt? Geliefert!



Arbeitsgruppe Lebensfeindliche Umgebungen (Mai 2019)

Schnelle Hilfe beim Rettungseinsatz



Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme (Juli 2019)

Integrierte Verkehrssteuerung – Carlas Reise



Arbeitsgruppe Lebensfeindliche Umgebungen (Mai 2019)

Unter Wasser autonom unterwegs



Arbeitsgruppe Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion (Juli 2019)

Information-Butler fürs Büro



Arbeitsgruppe Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion (Juli 2019)


Lernfähiges Roboterwerkzeug in der Montage



Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege (Mai 2019)


Mit Künstlicher Intelligenz gegen Krebs





Alle Anwendungsszenarien stehen in der Online-Bibliothek der Plattform Lernende Systeme zum Download zur Verfügung.

← Deutsch | Englisch →



Plattform Lernende Systeme

Beteiligte Akteure und Organisationen

Arbeitsgruppe – Technologische Wegbereiter und Data Science

Die Arbeitsgruppe wird geleitet von:

Prof. Dr. Katharina Morik, Technische Universität Dortmund
Prof. Dr. Volker Markl, Technische Universität Berlin

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind:

Prof. Dr. Ulf Brefeld, Leuphana Universität Lüneburg
Dr. Carl-Helmut Coulon, INVITE GmbH
Dr. Wolfgang Ecker, Infineon Technologies AG
Prof. Dr. Kristian Kersting, Technische Universität Darmstadt
Dr. Markus Kohler, SAP SE
Prof. Dr. Daniel A. Keim, Universität Konstanz
Prof. Dr. Stefan Kramer, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Prof. Dr. Alexander Löser, Beuth Hochschule für Technik Berlin
Prof. Dr. Klaus-Robert Müller, Technische Universität Berlin
Prof. Dr. Erhard Rahm, Universität Leipzig
Prof. Dr. Wolfgang Rosenstiel, Eberhard Karls Universität Tübingen (†)
Prof. Dr. Kai-Uwe Sattler, Technische Universität Ilmenau
Dr. Harald Schöning, Software AG
Prof. Dr. Volker Tresp, Ludwig-Maximilians-Universität München
Dr. Joachim Tödter, KION GROUP AG
Dr. Jilles Vreeken, Helmholtz-Zentrum für Informationssicherheit (CISPA) / Max-Planck-Institut für Informatik
Prof. Dr.-Ing. Gerhard Weikum, Max-Planck-Institut für Informatik
Prof. Dr. Stefan Wrobel, Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS

Arbeitsgruppe – Arbeit/Qualifikation, Mensch-Maschine-Interaktion

Die Arbeitsgruppe wird geleitet von:

Prof. Dr. Elisabeth André, Universität Augsburg
Prof. Dr. Prof. e.h. Wilhelm Bauer, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind:

Prof. Dr. phil. Lars Adolph, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Prof. Dr.-Ing. Jan Christian Aurich, Technische Universität Kaiserslautern
Vanessa Barth, IG Metall
Klaus Bauer, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH & Co. KG
Nadine Bender, KUKA Deutschland GmbH
Prof. Dr. Angelika C. Bullinger-Hoffmann, Technische Universität Chemnitz
Prof. Dr.-Ing. Barbara Deml, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Prof. Dr. Andreas Dengel, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Dr. Jan-Henning Fabian, ABB AG Forschungszentrum Deutschland
Prof. Dr.-Ing. Sami Haddadin, Munich School of Robotics and Machine Intelligence, Technische Universität München
Prof. Dr. Michael Heister, Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Prof. Dr.-Ing. Rolf Hiersemann, Hiersemann Prozessautomation GmbH
Dr. Norbert Huchler, Institut für Sozialwissenschaftliche Forschung e.V.
Dr. Nadine Müller, Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di)
Dr. Rahild Neuburger, Ludwig-Maximilians-Universität München
Dr. Matthias Peissner, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
Prof. Dr.-Ing. Annika Raatz, Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. Jürgen Roßmann, RWTH Aachen
Prof. Dr. Christoph M. Schmidt, RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung
Prof. Dr. Jochen Steil, Technische Universität Braunschweig
Andrea Stich, Infineon Technologies AG
Prof. Dr.-Ing. habil. Sascha Stowasser, ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e.V.
Oliver Suchy, DGB Bundesvorstand
Dr. Hans-Jörg Vögel, BMW Group
Jochen Werne, PROSEGUR Germany

Arbeitsgruppe – IT-Sicherheit, Privacy, Recht und Ethik

Die Arbeitsgruppe wird geleitet von:

PD Dr. Jessica Heesen, Eberhard Karls Universität Tübingen
Prof. Dr. Jörn Müller-Quade, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Mitglieder der Unterarbeitsgruppe IT-Sicherheit und Privacy sind:

Prof. Dr. Bernhard Beckert, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Prof. Dr. Peter Buxmann, Technische Universität Darmstadt
Prof. Dr. Werner Damm, OFFIS Institut für Informatik e. V./Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Prof. Dr. habil. Claudia Eckert, Fraunhofer AISEC
Marit Hansen, Unabhängiges Landeszentrum für Datenschutz Schleswig-Holstein
Joachim Hechler, Kobil Systems GmbH
Prof. Dr. Thorsten Holz, Ruhr-Universität Bochum
Dr. Detlef Houdeau, Infineon Technologies AG
Prof. Dr. Konrad Rieck, Technische Universität Braunschweig
Peter Rost, secunet Security Networks AG
Thomas Schauf, Deutsche Telekom AG
Prof. Dr. Werner Schindler, Bundesamt für Sicherheit und Informationstechnik
Dr. Dirk Wacker, Giesecke+Devrient GmbH

Mitglieder der Unterarbeitsgruppe Recht und Ethik sind:

Prof. Dr. Susanne Beck, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover
Prof. Dr. Christoph Bieber, Center for Advanced Internet Studies
Dr. Angelika Christoph, HUK-COBURG
Prof. Dr. Peter Dabrock, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, bis 04/2020 Vorsitzender Deutscher Ethikrat
Prof. Dr. Gerd Gigerenzer, Max-Planck-Institut für Bildungsforschung
Prof. Dr. Armin Grunwald, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)
Ralf-Peter Hayen, Deutscher Gewerkschaftsbund DGB
Prof. Dr. Klaus Heine, Erasmus University Rotterdam
Prof. Dr. Thomas Hoeren, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
Prof. Dr. Jan Cornelius Joerden, em. Europa-Universität Viadrina Frankfurt (Oder)
Prof. Dr. Tobias Matzner, Universität Paderborn

Prof. Dr. Catrin Misselhorn, Georg-August-Universität Göttingen
Prof. Dr. Alexander Roßnagel, Universität Kassel
Thomas Schauf, Deutsche Telekom AG
Prof. Dr. Judith Simon, Universität Hamburg
Prof. Dr. Louisa Specht-Riemenschneider, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Dr. Susann Wolfgram, SAP SE
Prof. Dr. Katharina Anna Zweig, Technische Universität Kaiserslautern

Arbeitsgruppe – Geschäftsmodellinnovationen

Die Arbeitsgruppe wird geleitet von:

Prof. Dr. Susanne Boll-Westermann, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Dr. Wolfgang Faisst, Co-Founder und CEO der ValueWorks GmbH

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind:

Prof. Dr. Irene Bertschek, ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung/
Justus-Liebig-Universität Gießen
Prof. Dr. Michael Dowling, Universität Regensburg
Prof. Dr.-Ing. Roman Dumitrescu, Fraunhofer-Institut für Entwurfstechnik Mechatronik IEM
Prof. Dr. Svenja Falk, Accenture GmbH
Stephanie Fischer, datanizing GmbH
Dr. Christian Friege, CEWE Stiftung & Co. KGaA
Christian Gülpen, RWTH Aachen University
Dr. Andreas Liebl, appliedAI Initiative (UnternehmerTUM GmbH)
Olga Mordvinova, incontext.technology GmbH
Prof. Dr.-Ing. Astrid Nieße, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Prof. Dr. Alexander Pflaum, Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Prof. Dr. Frank Thomas Piller, RWTH Aachen
Dr. rer. nat. Uwe Riss, FHS St. Gallen – Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Fabian Schmidt, Software AG
Dr. Markus Schnell, Infineon Technologies AG
Barbara Susec, Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft (ver.di)
Prof. Dr. Orestis Terzidis, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Dr.-Ing. Eric MSP Veith, OFFIS – Institut für Informatik
Iris Wolf, IG BCE – Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie

Arbeitsgruppe – Mobilität und intelligente Verkehrssysteme

Die Arbeitsgruppe wird geleitet von:

Dr.-Ing. Tobias Heese, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Dr. Christoph Peylo, Bosch Center for Artificial Intelligence (BCAI)

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind:

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Albert Albers, Karlsruher Institut für Technologie (KIT) – IPEK
Dr. Claus Bahlmann, Siemens Mobility GmbH
Prof. Dr.-Ing. Fabian Behrendt, Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Dr. Astrid Elbe, Intel Deutschland GmbH

Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas, Universität Stuttgart
Dr. Tim Gutheit, Infineon Technologies AG
Prof. Dr.-Ing. Axel Hahn, OFFIS – Institut für Informatik e.V.
Dr.-Ing. Sören Kerner, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML
Hans Kolß, FlixMobility GmbH
Igor Neiva Camargo, Continental Automotive GmbH
Dr.-Ing. Ilja Radusch, Fraunhofer FOKUS / Daimler Center for Automotive IT Innovations
Dr. Rudolf Felix, PSI AG
Dr. Peter Schlicht, Volkswagen AG
Dr. Anatoly Sherman, SICK AG
Prof. Dr.-Ing. Philipp Slusallek, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Prof. Dr.-Ing. J. Marius Zöllner, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Arbeitsgruppe – Gesundheit, Medizintechnik, Pflege

Die Arbeitsgruppe wird geleitet von:

Prof. Dr. Klemens Budde, Charité – Universitätsmedizin Berlin
Dr.-Ing. Dr. med. Karsten Hiltawsky, Drägerwerk AG & Co. KGaA

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind:

Prof. Dr. Roland Eils, Berliner Institut für Gesundheitsforschung
Dr. Elsa Kirchner, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Stefan Kley, GRB Gesellschaft für Risiko-Beratung mbH
Dr. Manfred Klevesath, Merck KGaA
Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz, Medizinische Hochschule Hannover
Hannelore Loskill, BAG SELBSTHILFE
Johannes Heuckeroth, B. Braun Melsungen AG
Hardy Müller, Aktionsbündnis Patientensicherheit
Prof. Dr. Thomas Neumuth, Universität Leipzig
Dr.-Ing. Matthieu-P. Schapranow, Hasso-Plattner-Institut für Digital Engineering gGmbH
Eva Maria Welskop-Deffaa, Deutscher Caritasverband e.V.
Prof. Dr. Karin Wolf-Ostermann, Universität Bremen
Prof. Dr. Ing. Thomas P. Zahn, Gesundheitswissenschaftliches Institut Nordost (GeWINO)
Christian Zapf, Siemens Healthineers AG

Arbeitsgruppe – Lebensfeindliche Umgebungen

Die Arbeitsgruppe wird geleitet von:

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer, Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Fraunhofer-Institut für Optronik,
Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
Prof. Dr. Frank Kirchner, Universität Bremen, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

Mitglieder der Arbeitsgruppe sind:

Prof. Dr.-Ing. Alin Olimpiu Albu-Schäffer, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
Prof. Dr.-Ing. Tamim Asfour, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Prof. Dr. Sven Behnke, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn
Prof. Dr. Andreas Birk, Jacobs University Bremen

Prof. Dr. rer. nat. Dipl.-Ing. Thomas M. Deserno, Technische Universität Braunschweig
Dr.-Ing. Jeronimo Dzaack, ATLAS ELEKTRONIK GmbH
Dr. Thomas Egloffstein, ICP Ingenieurgesellschaft mbH
Dr.-Ing. Michael Gustmann, Kerntechnische Hilfsdienst GmbH
Prof. Dr. Andreas Nüchter, Universität Würzburg
Dr.-Ing. Hauke Speth, Institut der Feuerwehr NRW
Dr. Sirko Straube, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Dr.-Ing. Igor Tchouchenkov, Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
Martin Zimmermann, imsimity GmbH

Die Arbeitsgruppen werden unterstützt durch

Maria Anhalt, Continental Teves AG & Co. oHG
Fabian Biegel, SAP SE
Dr. Andreas Braun, Accenture GmbH
Daniel Buttjes, Ottobock SE & Co KGaA
Prof. Dr. Michael Decker, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Dr. Tim Gutheit, Infineon Technologies AG
Mirco Kaesberg, Bosch Sicherheitssysteme GmbH
Dr. Hannah Köpcke, Web Data Solutions
Dr. Wulf Loh, Universität Tübingen
Philipp Schlunder, RapidMiner GmbH
Dr.-Ing. Jack Thoms, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
Martin Wegele, Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
Dr. Johannes Winter, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

Literatur

Datenethikkommission (DEK) (2019): Gutachten der Datenethikkommission der Bundesregierung. Online abrufbar unter: https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Heesen, J. et al. (Hrsg.): Zertifizierung von KI-Systemen. Impulspapier aus der Plattform Lernende Systeme, 2020. Online abrufbar unter: https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG3_Impulspapier_290420.pdf

Morik, K., Wrobel, S., Kietz, J.-U. & Emde, W. (1993): Knowledge Acquisition and Machine Learning: Theory, Methods, and Applications. Academic Press.

Perrault, R., Shoham, Y., Brynjolfsson, E., Clark, J., Etchemendy, J., Grosz, B., Lyons, T., Manyika, J., Mishra, S., Niebles, J.C., (2019). "The AI Index 2019 Annual Report", AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute; Stanford: Stanford University. Online abrufbar unter: https://hai.stanford.edu/sites/default/files/ai_index_2019_report.pdf

The European Commission's High Level Expert Group on Artificial Intelligence (AI HLEG) (04/2019): Ethics Guidelines for Trustworthy AI. Online abrufbar unter: <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation>

Über diesen Bericht

Dieser Fortschrittsbericht wurde von der Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme erstellt. Der Bericht soll die derzeitigen und künftigen Themen, Publikationen, Akteure und Events der Plattform sowie deren Beitrag für den wissenschaftlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen KI-Diskurs in Deutschland vorstellen. Die Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme agiert als Schnittstelle sowohl zwischen den Mitgliedern der Plattform als auch zur Öffentlichkeit. Sie koordiniert den Arbeitsprozess der Arbeitsgruppen und organisiert den Dialog und Wissenstransfer nach innen und außen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle sind Ansprechpartner für interessierte Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft sowie für Medien und Institutionen aus dem In- und Ausland.

Geschäftsstelle²

Dr. Johannes Winter, Leiter der Geschäftsstelle

Dr. Thomas Schmidt, Stellvertretender Leiter der Geschäftsstelle

Mandy Börner, Teamassistentin

Stephanie Dachsberger, Wissenschaftliche Referentin

Rebecca Ebner, Wissenschaftliche Referentin (bis 2020)

Dr. Andreas Heindl, Wissenschaftlicher Referent (bis 2020)

Maximilian Hösl, Wissenschaftlicher Referent

Alexander Mihatsch, Wissenschaftlicher Referent

Birgit Obermeier, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Dr. Ursula Ohliger, Publikationen

Linda Treugut, Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Dr. Erduana Wald, Wissenschaftliche Referentin

Karin Weller, Teamassistentin

Redaktion

Dr. Ursula Ohliger, Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme

Birgit Obermeier, Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme

Dr. Andreas Heindl, Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme

Impressum

Herausgeber

Lernende Systeme –
Die Plattform für Künstliche Intelligenz
Geschäftsstelle | c/o acatech
Karolinenplatz 4 | 80333 München
www.plattform-lernende-systeme.de

Gestaltung und Produktion

PRpetuum GmbH, München

Druck

Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG, Frankfurt

Stand

Dezember 2020

Bildnachweis

acatech (S. 13); Accenture (S. 79)

AdobeStock: Pugun & Photo Studio (S. 17), travelguide (S. 70),
Андрей Яланский (S. 75 unten);

Andreas Drollinger (S. 30, 40); Bert Borstelmann/bildfolio (S. 21);

BMBF: Laurence Chaperon (S. 4, 21), Hans-Joachim Rickel (S. 25
unten);

Bosch (S. 31,45); Bosch Building Solutions (S. 67); Bosch Building
Technologies (S. 15, 21); CarinaKircher.de (S. 31);
ChristianHüller (S. 21); Continental AG (S. 21, 68, 69);
DFKI (S. 18); DFKI GmbH/Felix Amsel (S. 31, 51); Draegerwerk
AG Co. KGAA (S. 30); Fraunhofer IAO (S. 30); Fraunhofer/Marc
Müller (S. 21);

gettyimages: Rafe Swan (Titel), gremlin (S. 8-9), Westend61 (S.
12, 35), MR.Cole_Photographer (S. 77);

HelioPasAI/ waterfox heliopas (S. 75 oben); Infineon (S. 21)

iStock: PeopleImages (S. 12, 32), Mojito_mak (S. 12, 42),
mattjeacock (S. 12, 42), oonal (S. 13, 44), poba (S. 13, 47),
Mike_Kiev (S. 13, 50 oben), sompong_tom (S. 19 oben),
sefa_ozel (s. 19 unten), bluebackimage (S. 22-23), rozdemir01
(S. 26), Maydaymayday (S. 54), ThomasVogel (S. 59), metamor-
works (S. 60-61), blackred (S. 82);

JimRakete (S. 21); Klaus Heine (S. 57); Marco Moog (S. 21);
OFFIS – Institut für Informatik | Bonnie Bartusch (S. 31, 43); Ot-
tobock (S. 7, 72); Phil Dera (S. 30, 33); plainpicture/REB Images
(S. 6, 16); Plattform Lernende Systeme (S. 6 rechts, 7 rechts,
30, 36 unten, 85); Plattform Lernende System/Thilo Schoch
(S. 25 oben, 48 oben, 80, 84, 85); Quinn/ Regina Ammicht
Quinn (S. 21); RapidMiner GmbH (S. 21)

shutterstock: amiak (S. 11), vs148 (S. 12, 39), r.classen (S. 29),
ulyana_andreeva (S. 71)

SAP AG (S. 21); S. Icks (S. 30); Universität Augsburg (S. 30, 36
oben); Ursula Dören (S. 27, 30); Weedezeign (S. 5, 21, 62);
Wiebke Peitz (S. 31, 48); www.kit.edu (S. 21, 31, 50 unten)

Bei Fragen oder Anmerkungen zu dieser
Publikation kontaktieren Sie bitte Johannes Winter
(Leiter der Geschäftsstelle):
kontakt@plattform-lernende-systeme.de

Folgen Sie uns auf Twitter: @LernendeSysteme

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch
begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung,
des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der
Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege
und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen,
bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung –
vorbehalten.

² Die Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme ist mit sieben Vollzeitäquivalenten ausgestattet.

