

## Positionspapier

# Zukunftsfähigkeit mit KI sichern – Ansätze für mehr Resilienz und digitale Souveränität

### Key Facts

- Die **Corona-Krise** verdeutlicht Chancen digitaler Technologien und **Künstlicher Intelligenz** (KI) für die Krisenbewältigung und zur Sicherung unserer Zukunftsfähigkeit.
- **Katalysator für KI:** Die Krise beschleunigt die Digitalisierung als Enabler für KI-Technologien.
- Innovative KI-Technologien stärken die **Resilienz** und unterstützen unsere **digitale Souveränität**.
- **Digitale Ökosysteme, Plattformen** sowie **sichere (Daten-)Infrastrukturen** sind der Schlüssel zu **leistungsfähigen KI-Systemen**.
- **Vertrauenswürdige KI** – Voraussetzung für die Akzeptanz und den Erfolg von KI-Systemen – kann zu einem Distinktionsmerkmal und Wettbewerbsvorteil europäischer Lösungen werden.
- **Die Zertifizierung von KI-Systemen** kann wichtige Impulse für deren Einsatz geben und helfen, das gesellschaftliche Nutzenpotenzial sicher und gemeinwohlorientiert auszuschöpfen.
- **Kompetenzentwicklung und Transfer:** Die Entwicklung von KI-Kompetenzen ist zentral für die digitale Souveränität und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas. Essenziell dafür ist die **Stärkung des Transfers** von KI-Wissen in Forschung, Lehre und Unternehmen.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

 **acatech**  
DEUTSCHE AKADEMIE DER  
TECHNIKWISSENSCHAFTEN

## Corona-Krise als Katalysator

„Mit der Strategie Künstliche Intelligenz (KI) der Bundesregierung wird Deutschland und Europa zu einem führenden KI-Standort und weltweit zum Innovationstreiber. Gemeinsam wollen wir technologische Souveränität in Deutschland und Europa voranbringen. Für eine „AI made in Europe“ arbeiten wir kontinuierlich an der Vernetzung auf europäischer Ebene. Basierend auf unseren europäischen Werten werden wir die führende Rolle Deutschlands in der KI-Forschung weiter stärken: Beispielsweise durch die Förderung der KI-Kompetenzzentren als einzigartiges Forschungsnetzwerk oder des Mittelstandes für einen unmittelbaren Transfer in die Anwendung. Dabei setzen wir auf eine verantwortungsvolle, gemeinwohlorientierte und menschenzentrierte Entwicklung und Nutzung von Künstlicher Intelligenz. Es geht schließlich darum, wie wir alle unser Leben mit Hilfe Künstlicher Intelligenz gestalten und verbessern wollen.“

**Anja Karliczek**, Bundesministerin für Bildung und Forschung und Co-Vorsitzende der Plattform Lernende Systeme



Die Corona-Krise hat die Welt weiterhin fest im Griff. Sie verdeutlicht die **Anfälligkeit und Fragilität global vernetzter Volkswirtschaften**. Bestehende Strukturprobleme werden schonungslos offengelegt und neue Anforderungen an Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft treten deutlich zutage. Gleichzeitig zeigt die Krise, dass digitale Technologien und Künstliche Intelligenz (KI) einen erheblichen Beitrag zur Krisenbewältigung und zur Verbesserung des Status quo im Sinne erhöhter Zukunftsfähigkeit leisten können.

Die Krise hat dabei eine **beschleunigende Wirkung auf die Technologieentwicklung**. Sie treibt die Digitalisierung als Enabler für KI-Technologien und den Einsatz von Künstlicher Intelligenz in vielen Bereichen maßgeblich voran. Die Krise eröffnet aber auch neue Wege, wie wir heute und in Zukunft lernen, arbeiten, wirtschaften und uns austauschen. Wichtiger noch ist die grundlegende Veränderung von Beurteilungsregimen. So können zum Beispiel Pflegeroboter, die Hol- und Bringdienste für das Pflegefachpersonal übernehmen und helfen, nicht unbedingt notwendige Kontakte zu reduzieren, plötzlich zu stabilisierenden Elementen in höchst angespannten Arbeitssituationen werden.

Auf der anderen Seite zeigt die Corona-Pandemie, dass der KI-Einsatz in nicht vorhersehbaren Krisenfällen schwierig sein kann. Grund ist das **Fehlen adäquater Lerndaten aus ähnlichen Situationen**. Eine krisenhafte Disruption offenbart, dass auf einzelne Fragen keine taugliche Systemantwort erwartet werden kann. Bei Schwächen in der Digitalisierung, also bei fehlenden, fehlerhaften, unstrukturierten Daten und Engpässen bei Übertragung und Verarbeitung kann KI nicht immer als unterstützende Methode eingesetzt werden. Umgekehrt kommt KI bei der Bekämpfung der Pandemie eine wichtige unterstützende Funktion zu: So können maschinelle **Lernalgorithmen** viele Millionen Moleküle identifizieren, vergleichen und kategorisieren und somit dem Menschen die Möglichkeit geben, aussichtsreiche **Wirkstoffkandidaten** für neue Medikamente und Impfstoffe schneller und effizienter zu finden und dem Menschen rasch zugänglich zu machen.

### Potenziale von KI-Technologien diskutieren und Vertrauen in sichere KI-Systeme schaffen

„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 die Menschen Chancen und Risiken einschätzen können, um den Einsatz individuell und gesellschaftlich annehmen und gestalten oder eben informiert ablehnen 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. Voraussetzung für die Schaffung von Vertrauen und die gesellschaftliche Akzeptanz von KI-Technologien ist somit das Verständnis dafür in der Bevölkerung, denn nur so kann das gesellschaftliche Nutzenpotenzial sicher und gemeinwohlorientiert ausgeschöpft werden.“

**Karl-Heinz Streibich**, Präsident von acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Co-Vorsitzender der Plattform Lernende Systeme



Es sind klare **Nutzenpotenziale**, die den KI-Einsatz begründen und beschleunigen. Die Krise wirkt dabei als Katalysator für die breite Anwendung in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Die Plattform Lernende Systeme hat in ihren Beiträgen wiederholt verdeutlicht, wie KI dem Menschen im industriellen Umfeld, in der Aus- und Weiterbildung oder der medizinischen Diagnostik dienen kann und Vertrauen aus der verantwortungsvollen und nutzenstiftenden Entwicklung und Anwendung von KI erwächst (z. B. Huchler, 2020; Plattform Lernende Systeme 2019a; Heesen et al. 2020a).

Eine erfolgreiche Reaktion auf die Corona-Krise kann den Verlauf der Pandemie abmildern und bei der Bewältigung der Folgen helfen. Zugleich erwächst daraus die Verantwortung, einen **Beitrag für die Zukunftsfähigkeit** Deutschlands und Europas zu leisten: Innovative KI-Technologien stärken die Resilienz und unterstützen auf dem Weg zu digitaler Souveränität. Umso wichtiger ist ein uneingeschränkter Zugang zu allen Kompetenzen, Infrastrukturen und technologischen Elementen (Hardware und Software) entlang der KI-Wertschöpfungskette.

Das vorliegende Positionspapier formuliert – ausgehend von einer Bestandsaufnahme – Ansatzpunkte für die zukunftsgerichtete Gestaltung von KI in Deutschland und Europa, um die Wettbewerbsfähigkeit zu stärken und künftigen Krisen besser begegnen zu können – auch und gerade mithilfe von KI.

„Die Pandemie zeigt uns deutlich, dass wir dank Digitalisierung und KI viele neue Möglichkeiten gewonnen haben. In vielen wirtschaftlich relevanten Bereichen der Gesellschaft sind digitale Plattformen nicht nur Alternativen zur physischen Interaktion, sondern überlegene Lösungen – automatisierte Wartungen über die Cloud, KI-basierte Assistenzsysteme oder Telematikangebote. Die globale Krise zwingt uns, Dogmen – auch ethischer Natur – in Frage zu stellen und uns umfassend neu zu erfinden. Gleichzeitig sehen wir, dass der Mensch nicht für eine reine Interaktion mit Maschinen gemacht ist. Menschliche Nähe und soziale Interaktion machen das Menschsein aus.“

**Dr. Andreas Goppelt**, Ottobock SE & Co. KGaA



## Resilienz und digitale Souveränität stärken

Deutschland ist bei Krisenprävention und Krisenmanagement bisher gut aufgestellt. **Resilienz** kann aber durch KI weiter gestärkt werden. Dadurch lassen sich auch die Zukunfts- und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas festigen. Die Corona-Krise zeigt, wie die Digitalisierung mehr und mehr Lebensbereiche in Wirtschaft und Gesellschaft durchdringt. Sie verdeutlicht aber auch, wie abhängig Europa von nicht europäischen Partnern und Anbietern ist und wie wichtig **digitale Souveränität** als Schlüssel für Wettbewerbsfähigkeit und individuelle Freiheit ist (vgl. Kagermann/Wilhelm 2020).

Die **Digitalisierung** verschiedener Lebensbereiche und des Berufsalltags ermöglicht die Effizienzerhöhung und Beschleunigung von Prozessen und Systemen, die Erhöhung der Robustheit von Wirtschaft und Gesellschaft (z. B. Home-Office-Optionen, telemedizinische Gesundheitsversorgung) und erweitert die Handlungsfähigkeit (z. B. Transparenz von Lieferketten oder Bettenkapazitäten). Zentral ist dabei, dass die Digitalisierung ein entscheidender **Enabler für KI-Technologien ist**. Künstliche Intelligenz wiederum kann Hilfestellung bei der Erkennung von Trends und Wendepunkten (z. B. Ausbreitungsverlauf), der Erkennung von Zusammenhängen (z. B. Effektivität von Maßnahmen), der Erstellung von Prognosen und der Abschätzung der Wirksamkeit von Maßnahmen sowie der Beschleunigung von Innovationen (z. B. Identifikation von aussichtsreichen Wirkstoffen, Anpassung von Lieferketten, Produkten und Services) bieten.

### Resilienz

Unter Resilienz wird die Fähigkeit verstanden, sich auf plötzlich/unerwartet auftretende widrige, teils unbekanntere Ereignisse vorzubereiten, diese nach Möglichkeit abzuwehren, im Falle ihres Eintretens zu verkraften und sich im Schadensfall schnell davon zu erholen. Resilienz schließt auch die Fähigkeit ein, externe Schocks einzukalkulieren, Lehren aus Krisen zu ziehen und Vorsorge zu betreiben (vgl. acatech 2020, Thoma 2014).

Nicht zuletzt mithilfe digitaler Technologien und KI konnten in der Corona-Krise Grundfunktionen von Staat, Wirtschaft und Gesellschaft aufrechterhalten werden. Dafür sind **leistungsfähige, sichere (Daten-)Infrastrukturen** die entscheidende Voraussetzung. Dabei geht es um robuste Datennetze für das Gigabit-Zeitalter, die externe Schocks sowie sprunghafte Anstiege bei der Nutzung bewältigen können. Zentral dafür sind sichere und offene Cloudinfrastrukturen und Datenräume.

Weitere Elemente für mehr Resilienz sind **Innovation und Anpassungsfähigkeit** insbesondere von Unternehmen. Letztlich geht es darum, Krisen als Chancen für Veränderung und Innovation proaktiv zu nutzen und nicht nur zum Ausgangspunkt zurückzukehren (vgl. Bendiek 2020). Innovative Unternehmen mit einer agilen Organisation können in der Regel besser und flexibler auf externe Schocks reagieren. Digitalisierung und KI sind dabei Treiber für innovative Technologien und neue Geschäftsmodelle. Innovation und Anpassungsfähigkeit sind aber auch in anderen Bereichen – wie etwa der öffentlichen Verwaltung, im privaten Lebensumfeld und in gesellschaftlichen Zusammenhängen – Faktoren für Resilienz. Dies bedeutet auch, dass im Krisenfall schnell auf eine veränderte Bedarfs- und Ressourcenlage reagiert und Produkte und Services schnellstmöglich adaptiert werden können.

So konnten beispielsweise **komplexe Lieferketten**, die durch die Krise beeinträchtigt waren, mithilfe von KI-Systemen aufrechterhalten und die Logistik angepasst werden. Durch KI-Technologien lassen sich zudem – in der Krise und darüber hinaus – Funktionalitäten von Maschinen und deren Komponenten fernüberwachen und Instandhaltungsmaßnahmen vorausschauend planen. Dadurch können Produktionsausfälle und Schäden minimiert und die Resilienz in der Fertigung

und Produktion konkret erhöht werden (vgl. Plattform Lernende Systeme 2020: 14–15). Auch bei der **Prognose von (Infektions-)Hotspots** können KI-Systeme künftig durch Simulationen unter anderem auf Basis von Gesundheitsdaten einen wertvollen Beitrag leisten. Automatische Bildanalysen sowie automatisierte Diagnostikverfahren, die auf KI-Anwendungen basieren, können zudem für Diagnose- und Therapieentscheidungen eingesetzt werden. Die KI-gestützte Systematisierung großer Mengen an Daten und Bildern kann so konkret die Effizienz medizinischer Abläufe steigern. Durch die weltweite Ausbreitung des Corona-Virus stehen sehr viele neue Daten zur Verfügung. Mithilfe einer auf maschinellen Lernverfahren beruhenden Analyse von Pandemie- und Epidemieverläufen könnten epidemiologische Modelle so um evidenzbasierte Erkenntnisse ergänzt und wichtige Rückschlüsse für die Verhinderung von und die Vorbereitung auf zukünftige Virusausbrüche gezogen werden. Die Innovationseffekte von KI im Gesundheitssystem hat die Plattform Lernende Systeme bereits früher hervorgehoben (vgl. Plattform Lernende Systeme 2019a).

Gleichzeitig trägt auch die **Diversität der Wirtschaft** zur Resilienz bei. Sie verringert die Abhängigkeit von einzelnen Branchen und Anbietern, sodass externe Schocks besser abgefedert werden können. Beispiel ist die Abhängigkeit von einzelnen Wirtschaftszweigen wie etwa dem Tourismus. Zudem deutet die Diversität der Wirtschaft schon die Vorteile digitaler Souveränität an: Es geht dabei um Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheit bei der Gestaltung der digitalen Transformation und der Wahl einer Technologie.

„Maschinelles Lernen und Künstliche Intelligenz erhöhen die Resilienz von Systemen, beispielsweise Supply Chains und Logistiknetzwerken: Predictive Analytics sagt Ausfallrisiken von Zulieferern oder Logistikwegen (z. B. durch Streiks, Unwetter, politische Turbulenzen) oder Verkehrsmitteln vorher (z. B. Prognose und Vermeidung von Maschinenausfällen bei Flugzeugen, Lkw, Zügen und Schiffen), Web Mining findet neue Zulieferer als Ersatz für ausgefallene Zulieferer und KI-Systeme schlagen alternative Logistikrouten und Verkehrsmittel vor.“

**Ralf Klinkenberg**, RapidMiner GmbH



Für die gerade in Krisensituationen relevante **interdisziplinäre Zusammenarbeit** – etwa von Data Scientists und Virologen – ist es zudem erstrebenswert, Datenanalysewerkzeuge leicht zugänglich und verständlich zu gestalten. Dadurch können Analyseprozesse beschleunigt und Ergebnisse nachvollziehbarer aufbereitet werden. Auf diese Weise wird nicht nur ein Beitrag zu mehr Resilienz geleistet werden, sondern es entsteht mehr Transparenz und auch das Vertrauen in den Erkenntnisgewinn durch KI kann gesteigert werden.

Globale, geopolitische und technologische Veränderungen werden durch die Corona-Krise verstärkt. Daher ist eine Erweiterung der **Souveränitätsdebatte in Europa** erforderlich. Europa muss nicht nur seine technologische (und damit auch seine digitale) Souveränität stärken, indem es eine größere Unabhängigkeit auf dem Gebiet verschiedener wichtiger Technologien erlangt, zu denen auch die digitalen Technologien gehören. Auch im Hinblick auf den Zugang zu und Umgang mit Daten muss Europa selbstständiger werden und seine Kompetenzen ausweiten. Eine solche digitale Souveränität reicht bis zu den einzelnen Bürgerinnen und Bürgern, die im Umgang mit digitalen Technologien und ihren eigenen Daten gestärkt und zu souveränem Handeln befähigt werden müssen.

Dabei geht es nicht um Abschottung, sondern um regulatorische Hoheit und die aktive Gestaltung von Alternativen: Wichtig sind der Aufbau und Erhalt eigener Fähigkeiten und die Vermeidung

oder Verringerung von einseitigen, strukturellen Abhängigkeiten von anderen Wirtschaftsräumen. Dafür müssen für Wohlfahrt, Wettbewerbsfähigkeit und staatliche Handlungsfähigkeit kritische Technologien definiert, vorgehalten und weiterentwickelt werden (Fraunhofer ISI 2020: 4; Schieferdecker & March 2020).

„Digitale Souveränität ist die Basis für eine vertrauenswürdige KI. Nur mit einer unabhängigen digitalen Infrastruktur ist es möglich, die Prinzipien Transparenz, Neutralität und Integrität so umzusetzen, dass KI von einem breiten gesellschaftlichen Konsens getragen wird. Dies fördert eine höhere Bereitschaft aller Beteiligten zur Datenbereitstellung und Datennutzung – eine wesentliche Grundlage, um das Potenzial der KI zu erschließen und weiterzuentwickeln. Klar ist: Unternehmen, Wissenschaft, Bundesregierung und Europäische Union müssen ihre Anstrengungen intensivieren. Dabei sind Investitionen von hoher Bedeutung, aber längst nicht alles. Es geht darum, kluge Köpfe zu gewinnen und Kooperationen zu fördern. Unsere Aktivitäten müssen also in einen erfolgreichen Transfer von KI-Forschungsergebnissen in reale Anwendungen auf einer unabhängigen Dateninfrastruktur fließen.“

**Dr. Tanja Rückert**, Robert Bosch GmbH



Das **Konzept der Technologiesouveränität** ist kongruent mit einer verstärkten Investition in die Resilienz der Wirtschafts- und Gesellschaftssysteme Europas, damit sich diese sowohl schnell von Schocks erholen als auch rasch an sich verändernde Kontexte anpassen können (Fraunhofer ISI 2020: 6f.). Die Plattform hat dazu bereits erste Ansatzpunkte zur Sicherung der technologischen Souveränität formuliert – etwa im Hinblick auf die Interoperabilität oder die Gestaltung der Schnittstellen (vgl. Plattform Lernende Systeme 2019c). Für die technologische Souveränität unserer Gesellschaft sollte die technische Infrastruktur zudem als Teil der Daseinsvorsorge begriffen werden, auch um privatwirtschaftlichen Anbietern effektive Alternativen entgegensetzen zu können. Eine adäquate Referenzarchitektur sollte dabei nicht nur interoperabel konzipiert werden, sondern auch durch Modularität, Offenheit und Transparenz geprägt sein sowie die Umsetzung verschiedener Geschäftsmodelle ermöglichen (vgl. Kagermann/Wilhelm 2020).

Das Handeln der Europäischen Union in der Corona-Krise hat verdeutlicht, dass nur ein **koordiniertes Vorgehen in Europa** eine nachhaltige wirtschaftliche Erholung in der Post-Corona-Phase ermöglicht. Auf europäischer Ebene sind verschiedene Bezugspunkte und Initiativen hervorzuheben, die auf die digitale Souveränität einzahlen – wie beispielsweise die Europäische Datenstrategie (Europäische Kommission 2020) oder die European Data Sovereignty Initiative (EIT Digital o. J.).

### **Digitale Souveränität**

Digitale Souveränität umfasst die Fähigkeit von Individuen, Unternehmen und Politik zu einer freien Entscheidung, wie und nach welchen Prioritäten die digitale Transformation gestaltet werden soll. Drei Aspekte sind wichtig: 1. Die Verfügung über geeignete Daten und Technologien im Sinne der Beherrschung und/oder des Zugangs. 2. Die Kompetenzen von allen Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen, öffentlicher Verwaltung und Fachkräften zur Bewertung, Überprüfung und Anwendung der Technologien. 3. Einen Europäischen (digitalen) Binnenmarkt, der es Unternehmen erlaubt, neue Geschäftsmodelle, Produkte und Services erfolgreich zu skalieren (vgl. Kagermann/Wilhelm 2020). Unterstützen kann dabei ein agiles Regulierungssystem, das die schnelle Adaption technologischer Fortschritte erlaubt, ohne die gesellschaftlichen Werte und Normen zu kompromittieren.

Ansatzpunkte bieten dabei die unterschiedlichen **Ebenen technologischer Souveränität**: Technologische Souveränität fängt bei Rohmaterialien und Komponenten an und reicht über Kommunikationsinfrastrukturen und Infrastructure-as-a-Service bis hin zu Platform-as-a-Service, europäischen Datenräumen und Softwaretechnologien. Eingerahmt werden die verschiedenen Ebenen durch das europäische Rechts- und Wertesystem. Wichtig ist dabei, Abhängigkeitsketten zu identifizieren und mögliche Schwachpunkte gezielt zu bearbeiten.

„Politische Handlungsfähigkeit ist heute mehr denn je auch eine Frage der technologischen Souveränität. Künstliche Intelligenz ist dabei ein Schlüsselfaktor. Für Deutschland und Europa bedeutet dies, vorhandenes Domänenwissen in wegweisende, einsatzfähige Anwendungen und Geschäftsmodelle umzusetzen, die anwendungsnahe Weiterbildung mit Lernlaboren und innovativen Forschungsgruppen auszubauen und damit nachhaltige und wertorientierte Wertschöpfung zu befördern.“

**Prof. Dr. Reimund Neugebauer**, Fraunhofer-Gesellschaft e.V.



Gleichzeitig geht es auch darum, eine **neue Generation von KI-Systemen** zu entwickeln – und Deutschland und Europa damit einen Spitzenplatz in Forschung und Anwendung zu sichern (vgl. Wahlster 2020a, 2020b). Damit können nicht nur große Datenmengen für KI genutzt, sondern zunehmend auch kleine Datenmengen mit steigender Verlässlichkeit ausgewertet werden. Domänenspezifisches Wissen, das in Form von Fachbüchern, Handbüchern, Unterrichtsmaterial und wissenschaftlichen Zeitschriften in exponentiell steigendem Umfang zunächst nur für Menschen verwertbar war, kann durch neuste KI-Systeme mithilfe automatischer Informationsextraktion, maschinellen Sprachverstehen und Dokumentanalyse erstmals automatisch in nutzbares Hintergrundwissen für Software-Systeme transformiert werden. Dadurch kann Herausforderungen in Krisensituationen – etwa aufgrund fehlender Lerndaten – besser begegnet, aber auch völlig neue Produkte und Services entwickelt werden.

Hybride KI-Systeme stellen eine **Weiterentwicklung kognitiver Systeme** dar, die maschinelles Lernen aus Daten mit der Anwendung von kausalem Modellwissen kombinieren. Deutschland hat durch seinen Schatz an Ingenieurwissen in den verschiedenen Industriebranchen auf diesem Gebiet einen entscheidenden Vorteil, weil dieses spezielle Know-how über Jahrzehnte besonders im Mittelstand erarbeitet wurde und jetzt in digitalen Zwillingen für die KI-Software bereitgestellt werden kann (vgl. Wahlster 2000b). Ziel dieser Weiterentwicklung von KI-Systemen ist es, durch die Integration einer Vielzahl unterschiedlicher KI-Methoden die Automatisierung kontextabhängiger Schlussfolgerungen zu ermöglichen, die auch bei widersprüchlicher, unvollständiger, mehrdeutiger oder vager Information zu autonomem Systemverhalten führen, das für den Menschen sicher und nachvollziehbar ist.

„Schüler und Studenten lernen nicht nur anhand von Massendaten, sondern auch durch das Lesen von Lehrbüchern und Fachliteratur sowie im Dialog mit Lehrern und Experten. Durchbruchinnovationen bei sprachverstehenden Systemen stellen den automatischen Wissenserwerb analog zum menschlichen Lernen für die nächste Generation von KI-Systemen auf eine breitere Basis. Durch die aktive Nutzung von Domänenwissen und praxiserprobten Modellen aus Wissenschaft und Wirtschaft in KI-Systemen können Fehlinterpretationen von Daten beim statistischen und neuronalen Lernen vermieden, völlig neuartige Situationen auch bei Datenmangel autonom bewältigt und aufgrund der aktiven Nutzung von automatisch extrahierten Wissensgraphen die kognitiven Fähigkeiten von KI-Systemen drastisch gesteigert werden.“

**Prof. Dr. Wolfgang Wahlster**, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH



## Rahmenbedingungen weiterentwickeln

Ein Schlüssel für die Sicherung der Zukunftsfähigkeit Deutschlands und Europas bildet die Weiterentwicklung von geeigneten Rahmenbedingungen für Resilienz und digitale Souveränität. Dabei geht es darum, Vulnerabilität und Abhängigkeit von Gesellschaft und Wirtschaft durch **gezieltes Handeln auf unterschiedlichen Ebenen** zu verringern. Folgende Dimensionen bieten Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung der Rahmenbedingungen:

### Sichere Datenräume und Plattformen

Daten sind eine zentrale Schlüsselressource für Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft. Die Nutzung, Verknüpfung und Auswertung von Daten ist Grundlage für **Innovationen und datengetriebene Geschäftsmodelle**. Dabei sind große Datenmengen eine Voraussetzung für KI-Anwendungen und plattformgebundene Lösungen. Wichtig ist daher die Schaffung von großen, vernetzten, offenen und sicheren Datenräumen in Europa. Initiativen wie GAIA-X oder die International Data Spaces (IDS)-Initiative sind Blaupausen für einen domänenspezifischen und domänenübergreifenden Datenzugang und Datenaustausch. Sowohl Hyperscaler und Nischenanbieter als Anbieter von digitalen Infrastrukturen als auch deren Nutzer (z. B. Großkonzerne, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) oder öffentliche Verwaltung) können von einer verteilten Cloudinfrastruktur profitieren: Denn durch die hierarchische und geografische Verteilung der Cloud-Applikationen werden Redundanzen geschaffen, die die Resilienz des Gesamtsystems erhöhen (vgl. Plattform Lernende Systeme 2020: 20–21). Diese Initiativen müssen in Richtung eines AI-Spaces mit digitalen Services ausgebaut werden. Ein AI-Space sollte Ergebnisse der KI-Forschung in Form wiederverwendbarer Dienste und Applikationen bereitstellen und als Entwicklungsplattform für kooperative FE-Vorhaben von Wissenschaft und Wirtschaft dienen – insbesondere für den deutschen Mittelstand.

„Wir brauchen neue Leistungsversprechen, die durch die innovative Nutzung von Daten eingelöst werden können: mehr Nachhaltigkeit, bessere Gesundheit, ressourcenschonende Mobilität und vieles mehr. Auf der Grundlage von Daten und unterstützt von Künstlicher Intelligenz schaffen Unternehmen innovative Produkte und Dienstleistungen, stärken die Widerstandskraft von Unternehmen und führen zu einer zukunftsfähigen Wirtschaft und Gesellschaft ‚Made in and Operated by Germany‘.“

**Frank Riemensperger**, Accenture GmbH



Ein Beispiel für die Umsetzung sicherer Datenräume in Deutschland und Europa stellt der **Datenraum Mobilität** dar. Ziel ist es, heterogene Daten und Dienste zu vernetzen und so nutzerfreundliche und nachhaltige Mobilitätslösungen sowie neue datengetriebene und/oder KI-basierte Geschäftsmodelle (B2B und B2C) zu ermöglichen. Voraussetzung ist dabei insbesondere die Schaffung einheitlicher Wettbewerbsbedingungen für alle Interessensvertreter als Grundlage für die Kooperation und Beteiligung aller relevanten Akteure. Wichtige Ansätze dazu finden sich in den [Mobilitätsszenarien](#) und -papieren der Plattform Lernende Systeme (vgl. Plattform Lernende Systeme 2019b).

## Digitale Ökosysteme

Ökosysteme – vor allem datenbasierte Ökosysteme – sind der Schlüssel zu **Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit** von Digitalisierung und KI. Sowohl Großunternehmen als auch KMU sowie Start-ups bietet KI vielfältige Optionen zur Effizienzsteigerung und Umsetzung datengetriebener und plattformbasierter Geschäftsmodelle. In der Regel verfügen einzelne Unternehmen nicht über alle nötigen Kompetenzen und Systembausteine. Daher wird es immer wichtiger, anstelle starrer Wertschöpfungsketten flexible Wertschöpfungsnetzwerke zu etablieren und in Wertschöpfungsnetzwerken zusammenzuarbeiten – wie die Plattform Lernende Systeme akzentuiert und anhand konkreter Anwendungsbeispiele illustriert (vgl. Plattform Lernende Systeme 2020). Der Kultivierung digitaler Ökosysteme und der Unterstützung von Start-ups und KMU – etwa beim Technologietransfer aus der Forschung in die Anwendung oder bei der Wachstumsfinanzierung (vgl. Achleitner 2019) – kommt eine große Bedeutung zu.

„Digitale Ökosysteme können Unternehmen gerade in der Krise helfen. Wir brauchen offene digitale Ökosysteme für die Geschäftsbeziehungen zwischen Unternehmen als Kernkompetenz einer krisenfesten und nachhaltigen deutschen und europäischen Wirtschaft. Digitale Ökosysteme bieten Unternehmen die Chance, mit neuen Geschäftsmodellen ganze Branchen disruptiv zu verändern.“

Dr. Hanna Köpcke, Webdata Solutions GmbH



Bei der **Nutzung von KI** zeigen sich erhebliche Unterschiede je nach Unternehmenstyp: Während fast jedes zweite Start-up KI verwendet, setzen KMU in viel geringerem Umfang auf KI (vgl. Bitkom Research 2020, Fraunhofer IAO 2019). Gleichzeitig gibt es Bereiche, in denen schon sehr viel KI eingesetzt wird – etwa im produktionsnahen Umfeld (Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg 2019: 14). Die Plattform Lernende Systeme hat diese Herausforderungen erkannt und versteht sich daher als [zentrale Anlaufstelle](#) für Informationen und maßgeschneiderte Angebote insbesondere für KMU.

## Vertrauenswürdige KI

KI-Systeme werden durch das Rechts- und Wertesystem des Landes geprägt, in dem sie entwickelt werden. Diese Rahmenbedingungen weichen international stark voneinander ab, deshalb gibt es erste Bestrebungen, die Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen zu harmonisieren (vgl. OECD 2019). Für die europäische Gemeinschaft gilt es, einen **europäischen Weg** für die Entwicklung und den Einsatz von KI entlang gemeinsamer Wertvorstellungen und Normen zu entwickeln und vertrauenswürdige KI umzusetzen. Vertrauenswürdige KI ist ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz von KI-Systemen – und damit für ihren Erfolg. Zudem kann vertrauenswürdige KI zu einem Distinktionsmerkmal und Wettbewerbsvorteil europäischer Lösungen werden (vgl. Heesen et al. 2020a, Huchler et al. 2020). Die Plattform Lernende Systeme bietet dabei mit dem Ethik-Briefing konkrete Ansätze für eine reflektierte Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen an (vgl. Heesen et al. 2020b).

„Die Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen ist nicht gleichzusetzen mit dem Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer oder der Betroffenen in die Technologie. Vertrauenswürdigkeit muss hergestellt werden. Dazu müssen KI-Systeme nicht nur sicher, transparent und ethisch unbedenklich sein, die Anwenderinnen und Anwender der Systeme müssen auch um die Chancen und Grenzen der KI-Systeme wissen, um sie zuverlässig einsetzen zu können. Wenn KI vertrauenswürdig ist, kann dies Vertrauen hervorbringen.“

**Prof. Dr. Regina Ammicht Quinn**, Eberhard Karls Universität Tübingen



Vertrauenswürdigkeit besteht aus drei wesentlichen Elementen: KI-Systeme sollten **rechtmäßig, ethisch und robust** gegen Störungen, Ausfall, Manipulation, Fehlfunktion sein. Im Vordergrund stehen dabei die ethischen Prinzipien der Achtung der menschlichen Autonomie, der Schadensverhütung, der Fairness und der Erklärbarkeit. Entscheidungen, die mithilfe von KI-Systemen getroffen werden, stellen – je nach Intensität des Einbezugs solcher Systeme (KI-beteiligte, KI-gestützte, KI-geführte Entscheidungen) – jeweils **unterschiedliche Anforderungen an die Nachvollziehbarkeit und Erklärbarkeit**. Dies legt einen risikoadaptierten Regulierungsansatz (Kritikalitätsstufen für den Einsatz von KI) nahe – steigende Risikopotenziale von KI-Systemen werden mit wachsenden Eingriffstiefen der regulatorischen Instrumente verknüpft (Datenethikkommission 2019: 169 ff., 173 ff.). Daraus lassen sich verschiedene Kernanforderungen an die Entwicklung und den Einsatz von KI ableiten: Es geht um den Vorrang menschlichen Handelns und menschliche Aufsicht, technische Robustheit und Sicherheit, Datenschutz und Datenqualitätsmanagement, Transparenz, Vielfalt, Nicht-Diskriminierung und Fairness, gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen sowie Rechenschaftspflicht (vgl. EU High Level Expert Group 2019; AI Ethics Impact Group 2020; OECD 2019). Die Anforderungen an die Vertrauenswürdigkeit von KI formulieren dabei Ansatzpunkte für die Zertifizierung von KI-Systemen.

### Zertifizierung von KI-Systemen

Zertifizierung kann wichtige **Impulse für den Einsatz von KI-Systemen** geben. Für viele KI-Systeme kann sie dazu beitragen, das gesellschaftliche Nutzenpotenzial sicher und gemeinwohlorientiert auszuschöpfen. Damit sich Zertifizierungsverfahren aber nicht als Innovationshemmnis erweisen, gilt es, bestimmte Standards von KI-Systemen zu garantieren, gleichzeitig aber Überregulierung zu vermeiden und Innovation zu ermöglichen. Eine gelungene Zertifizierung ermöglicht die Erfüllung wichtiger gesellschaftlicher und ökonomischer Prinzipien – wie etwa Rechtssicherheit (z. B. Haftung und Entschädigung), Interoperabilität, IT-Sicherheit oder Datenschutz. Zudem kann Zertifizierung Vertrauen schaffen, zu besseren Produkten führen und die nationale und internationale Marktdynamik beeinflussen (vgl. Heesen et al. 2020a).

Ein wichtiger Aspekt ist in diesem Zusammenhang die Ermittlung der **Kritikalität von KI-Systemen** in ihrem Anwendungskontext. Entscheidend für die Kritikalität sind das Ausmaß möglicher Verletzungen von Rechtsgütern und Menschenleben durch den Einsatz eines KI-Systems sowie der Umfang der Handlungsfreiheiten des Individuums bei seiner Auswahl und Nutzung. Daraus lässt sich der Regelungsbedarf ermitteln. Zur Regulierung von KI-Systemen stehen zahlreiche Instrumente zur Verfügung – diese reichen von keinerlei Regulierung über Selbstverpflichtungen und Gütesiegel bis hin zu Zertifizierungs- oder Zulassungsverfahren oder gar einem Verbot (vgl. Heesen/Müller-Quade/Wrobel et al. 2020 i. E., Krafft/Zweig 2019, Datenethikkommission 2019). Die Ergebnisse der Plattform Lernende Systeme werden dabei in die aktuellen Standardisierungs- und Normungsprozesse – wie etwa die KI-Normungs-Roadmap – eingebracht.

„Mit dem Einsatz von KI werden große Fortschritte in vielen Bereichen möglich. Bei sicherheitskritischen Anwendungen wie in der Medizin, in der Steuerung der Industrie und beim automatisierten Fahren müssen wir auf korrekte Funktion vertrauen können. Die Kompetenz, KI-Systeme zertifizieren zu können, wird zu einem erheblichen Differenzierungsfaktor in der Zukunft.“

**Dr. Reinhard Ploss**, Infineon Technologies AG



Mit der **KI-Normungs-Roadmap für Künstliche Intelligenz**, die in einem gemeinsamen Projekt vom Deutschen Institut für Normung (DIN) und der Deutschen Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik (DKE) erarbeitet wird und ein Ziel der KI-Strategie der Bundesregierung umsetzt, legt Deutschland als erstes Land weltweit eine umfassende Analyse des Bestands und des Bedarfs an internationalen Standards und Normen für diese Schlüsseltechnologie vor (vgl. Wahlster/Winterhalter 2020 i. E.). Initiativen zur Zertifizierung von KI-Systemen können helfen, das Vertrauen in diese zu erhöhen und zum Ausbau der Marken „KI made in Germany“ und „KI made in Europe“ beizutragen (Fraunhofer IAIS 2019). Zudem können Normen den Ergebnistransfer beschleunigen und internationale Märkte insbesondere auch für den Mittelstand und Start-ups öffnen.

### Resilienz und Vorsorge

Vorbereitung ist ein zentraler Aspekt für die Resilienz und die **differenzierte Reaktion auf externe Schocks**. Dabei geht es darum, relevante Faktoren für die Resilienz zu identifizieren, zu bewerten und zu schützen. Instrumente sind beispielsweise Szenarien, Prognosen und Frühwarnsysteme. Dadurch können die Krisenprävention gestärkt und (vorausschauende) Maßnahmen besser geplant und umgesetzt werden. Gleichzeitig können so gezieltere und differenziertere Maßnahmen im Krisenfall selbst ergriffen werden: Es können die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und rechtlichen Folgen besser abgeschätzt und – im besten Falle – rigide Maßnahmen wie ein nationaler Lockdown oder die Schließung von Grenzen sogar vermieden werden.

„Eine Krise bringt die Vulnerabilität von Systemen ans Licht, die Corona-Pandemie erschüttert nahezu alle Bereiche unserer Gesellschaft. Für die Forschung ergeben sich daraus akute Fragestellungen, um die Krise zu meistern. Längerfristig können wir aus Krisen lernen, wenn es um die Erforschung von Systemwissen, Früherkennung, Redundanzanalysen und Monitoring geht. Eine Herausforderung der Vorsorgeforschung ist, dass in Krisensituationen bis dato unbekannte systemische Effekte auftreten. KI kann hier helfen, weil wir mit ihr Muster in großen Datenmengen erkennen, anhand derer wir die Resilienz der Systeme erhöhen können. Mit dieser Vorsorgeforschung sollten wir jetzt beginnen.“

**Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka**, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)



KI kann dabei einen wichtigen Beitrag leisten – etwa durch Simulationen von Krisen oder im Katastrophenfall als Entscheidungshilfe. Die Digitalisierung von Prozessen in Wirtschaft, Gesellschaft und öffentlicher Verwaltung einschließlich der entsprechenden Infrastruktur ist eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für den **KI-Einsatz im Krisenfall**. Wichtig ist dabei, den Zugang zu allen Kompetenzen, Infrastrukturen und technologischen Elementen (Hardware und Software) zu ermöglichen und eine geeignete Datenbasis als Lerngrundlage für KI in unvorhergesehenen Situationen schnellstmöglich schaffen zu können. Einheitliche europäische Qualitäts- und Sicherheitsstandards sind ebenso Grundvoraussetzung wie geeignete Dateninfrastrukturen.

### Kompetenzentwicklung und Transfer

Die Entwicklung von KI-Kompetenzen ist ein Schlüsselfaktor für die digitale Souveränität und die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas. Dabei geht es insbesondere um die Kompetenzen in Unternehmen, der öffentlichen Verwaltung und von Fachkräften zur Bewertung, Überprüfung und Anwendung von KI-Technologien. Ausgangspunkt bildet die **Identifizierung von Kompetenzbedarfen** von Organisationen und Unternehmen ebenso wie die Identifizierung von Qualifizierungsbedarfen für Beschäftigte. Auf dieser Grundlage können dann Kompetenzen in Unternehmen strategisch umgesetzt und Qualifizierungsmaßnahmen in Schulen, Hochschulen und Unternehmen ergriffen werden.

Neben grundlegenden Digitalisierungskompetenzen sind – je nach Rolle im Unternehmen – spezifische KI-Kenntnisse oder KI-Anwendungswissen (Domänenwissen) sowie Kenntnisse zum Umgang und Einsatz von Daten (Data Literacy; Keim & Sattler 2020) nötig. Dafür ist eine **Weiterentwicklung der Aus- und Weiterbildung** zielführend. Durch KI ergeben sich – auch und gerade in Kombination mit klassischen Methoden – neue Optionen für die Qualifizierung und das lebensbegleitende Lernen. Durch KI kann auch – im Rahmen der rechtlichen Vorgaben – ein strategisches Kompetenz- und Wissensmanagement in Unternehmen geleistet werden. KI-Kompetenz wird zu einem entscheidenden Element für die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen. Gleichzeitig ist Wissen über KI ein Faktor für die Gewinnung von Akzeptanz, Teilhabe und den souveränen Umgang jedes Einzelnen mit der Technologie. Kompetenzentwicklung schließt auch die Befähigung von Menschen im Umgang mit KI-Systemen ein, um Verantwortung übernehmen zu können.

„Künstliche Intelligenz ist einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren, um die digitale Transformation zu meistern. Wir verstehen den Aufbau, die Förderung und den Ausbau von KI-Kompetenzen im Unternehmen als strategische Aufgabe. Continental definiert die Förderung von „AI-Talenten“ als Konzerninitiative. Über eine digitale Lernplattform lernen unsere Talente aktuellste Technologie und Wissenschaft und durchdringen mit ihrer Anwendung fast alle Bereiche unseres Unternehmens. Unser Angebot besteht aus verschiedenen Trainingsformaten, basierend auf internen und externen Anbietern, Onlineangeboten, Hackathons und Praxiserfahrungen aus erster Hand. Ein sehr wichtiger Baustein sind die Kollaborationsprogramme mit führenden Universitäten und Forschungseinrichtungen weltweit. Zentral ist, dass Beschäftigte und Management gemeinsam mit der Technologie wachsen müssen.“

**Dr. Dirk Abendroth**, Continental AG



Zudem ist die **Stärkung des Transfers** durch unterschiedliche Strategien und Instrumente zentral – vor allem für KMU. Dabei geht es um die Schaffung und Vermittlung von KI-Wissen in Forschung und Lehre, die Übersetzung von KI-Wissen durch Vernetzung und Kooperation sowie darum, KI-Wissen in Unternehmen umzusetzen. Zudem sind auch Fragen des Haltens oder der Gewinnung von KI-Talenten von Bedeutung. Darüber hinaus gilt es, die bestehenden Unterstützungsprogramme und -institutionen – wie etwa Kompetenzzentren oder KI-Trainer – über Multiplikatoren noch stärker ins Bewusstsein KI-affiner, aber auch KI-ferner Unternehmen zu rücken.

Mehr Transfer erfolgt darüber hinaus auch im Umfeld der **Kompetenzzentren für KI-Forschung**. Deren Aufbau fördert die Entwicklung starker regionaler Ökosysteme, die talentierte Software-, Hardware- und Systemingenieure sowie Gründerinnen und Gründer anziehen. Wesentlich für das Gelingen dieser Strategie sind die Stärkung der europäischen Top-Standorte, die Schaffung eines Verbundes zur Qualifizierung der besten Nachwuchstalente sowie die Verbesserung der strukturellen Rahmenbedingungen, um aus der Spitzenforschung in die Wirtschaft hineinzuwirken. Die KI-Kompetenzzentren können beispielsweise mit industrienahen Transfer-Hubs vernetzt werden: KI-Labore zur Qualifizierung im Gebiet der Künstlichen Intelligenz können den Transfer zwischen Forschungseinrichtungen und industriellen Anwendern ermöglichen.

### **Ausblick: Fortführung des gesellschaftlichen KI-Diskurses**

Insgesamt ist die Corona-Krise **Chance und Auftrag** zugleich, um die Erforschung, Anwendung und Implementierung von KI-Systemen in verschiedenen Lebensbereichen weiter voranzutreiben sowie Wirtschaft und Gesellschaft resilienter gegenüber (externen) Schocks zu machen. Die vorgestellten Handlungsansätze sollen Anstoß für eine zielgerichtete, strategische und zukunftsorientierte Entwicklung und Umsetzung von KI in Deutschland und Europa geben. So hat beispielsweise auch die Enquete-Kommission „Künstliche Intelligenz – Gesellschaftliche Verantwortung und wirtschaftliche, soziale und ökologische Potenziale“ unter anderem den Nutzen von KI-Technologien im Gesundheitswesen sowie Chancen und Risiken der möglichen ökonomischen Umwälzungen durch den Einsatz von KI-Technologien akzentuiert.

Künstliche Intelligenz im Sinne der Gesellschaft zu gestalten – mit diesem Anspruch wird die Plattform Lernende Systeme 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.

## Literatur

**acatech (2020):** Corona-Krise: Volkswirtschaft am Laufen halten, Grundversorgung sichern, Innovationsfähigkeit erhalten. Online abrufbar unter: <https://www.acatech.de/publikation/corona-krise-volkswirtschaft-am-laufen-halten-grundversorgung-sichern-innovationsfaehigkeit-erhalten/download-pdf?lang=de>

**Achleitner, Ann-Kristin et al. (2019):** Innovationskraft in Deutschland verbessern: Ökosystem für Wachstumsfinanzierung stärken (acatech STUDIE). Online abrufbar unter: <https://www.acatech.de/publikation/innovationskraft-in-deutschland-verbessern/download-pdf?lang=de>

**AI Ethics Impact Group (AIEIG) (2020):** From Principles to Practice – An interdisciplinary framework to operationalise AI ethics, Gütersloh. Online abrufbar unter: [https://rights-lab.de/wp-content/uploads/2020/04/WKIO\\_2020\\_final.pdf](https://rights-lab.de/wp-content/uploads/2020/04/WKIO_2020_final.pdf)

**Allianz Industrie 4.0 Baden-Württemberg (2019):** Einsatzfelder von Künstlicher Intelligenz im Produktionsumfeld. Kurzstudie im Rahmen von „100 Orte für Industrie 4.0 in Baden-Württemberg“. Online abrufbar unter: <https://www.ipa.fraunhofer.de/de/Publikationen/studien/studie-einsatzfelder-ki-produktionsumfeld.html>

**Bendiek, Sabine (2020):** Innovation macht widerstandsfähig. In: Handelsblatt vom 17.9.2020.

**Bitkom Research (2020):** Fast jedes zweite Start-up nutzt KI. Online abrufbar unter: [https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-07/200710\\_technologien-in-startups\\_pg.png](https://www.bitkom.org/sites/default/files/2020-07/200710_technologien-in-startups_pg.png)

**Datenethikkommission (2019):** Gutachten der Datenethikkommission. Online abrufbar unter: [https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

**EIT Digital (ohne Jahr):** European Digital Infrastructure and Data Sovereignty. Online abrufbar unter: <https://www.eitdigital.eu/fileadmin/files/2020/publications/data-sovereignty/EIT-Digital-Data-Sovereignty-Summary-Report.pdf>

**EU High Level Expert Group (2019):** Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI. Online abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc\\_id=60425](https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60425)

**Europäische Kommission (2020):** Eine europäische Datenstrategie. Online abrufbar unter: [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-european-strategy-data-19feb2020_de.pdf)

**Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS (2019):** Vertrauenswürdiger Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Handlungsfelder aus philosophischer, ethischer, rechtlicher und technologischer Sicht als Grundlage für eine Zertifizierung von Künstlicher Intelligenz. Online abrufbar unter: [https://www.iais.fraunhofer.de/content/dam/iais/KINRW/Whitepaper\\_KI-Zertifizierung.pdf](https://www.iais.fraunhofer.de/content/dam/iais/KINRW/Whitepaper_KI-Zertifizierung.pdf)

**Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO (2019):** Studien zum Einsatz Künstlicher Intelligenz in Unternehmen. Gesamtergebnisse. Online abrufbar unter: <https://blog.iao.fraunhofer.de/images/blog/vorab-gesamtergebnisse-studie-ki.pdf>

**Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI (2020):** Technologiesouveränität. Von der Forderung zum Konzept, Karlsruhe. Online abrufbar unter: <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/publikationen/technologiesouveraenitaet.pdf>

**Heesen, Jessica et al. (Hrsg.) (2020a):** Ethik-Briefing. Leitfaden für eine verantwortungsvolle Entwicklung und Anwendung von KI-Systemen. Whitepaper aus der **Plattform Lernende Systeme**, München, Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG3\\_Whitepaper\\_EB\\_200831.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG3_Whitepaper_EB_200831.pdf)

**Heesen, Jessica et al. (Hrsg.) (2020b):** Zertifizierung von KI-Systemen. Impulspapier aus der **Plattform Lernende Systeme**, München. Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG3\\_Impulspapier\\_290420.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG3_Impulspapier_290420.pdf)

**Heesen, Jessica/Müller-Quade, Jörn/Wrobel, Stefan et al. (Hrsg.) (2020):** Zertifizierung von KI-Systemen. Kompass für die Entwicklung und Anwendung vertrauenswürdiger KI-Systeme. Whitepaper der **Plattform Lernende Systeme**.

**Huchler, Norbert (Hrsg.) (2020):** Kriterien für die menschengerechte Gestaltung der Mensch-Maschine-Interaktion bei Lernenden Systemen. Whitepaper aus der **Plattform Lernende Systeme**, München. Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2\\_Whitepaper2\\_220620.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG2_Whitepaper2_220620.pdf)

**Kagermann, Henning/Wilhelm, Ulrich (Hrsg.) (2020):** European Public Sphere. Gestaltung der digitalen Souveränität Europas. acatech Impuls, München. Online abrufbar unter: <https://www.acatech.de/publikation/european-public-sphere/download-pdf?lang=de>

**Kagermann, Henning/Winter, Johannes (2018):** The second wave of digitalization – Germany's chance. In: Mair, S., Messner, D., Meyer, L. (Eds.), Germany & the World 2030: What will change. How we must act, Berlin, pp. 209-221.

**Keim, Daniel/Sattler, Kai-Uwe (2020):** Von Daten zu KI – Intelligentes Datenmanagement als Basis für Data Science und den Einsatz Lernender Systeme. Whitepaper aus der **Plattform Lernende Systeme**, München. Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG1\\_Whitepaper\\_Von\\_Daten\\_zu\\_KI.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG1_Whitepaper_Von_Daten_zu_KI.pdf)

**Krafft, Tobias/Zweig, Katharina (2019):** Transparenz und Nachvollziehbarkeit algorithmen-basierter Entscheidungsprozesse (Studie im Auftrag des Verbraucherzentrale Bundesverbands). Online abrufbar unter: [https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/2019/05/02/19-01-22\\_zweig\\_krafft\\_transparenz\\_adm-neu.pdf](https://www.vzbv.de/sites/default/files/downloads/2019/05/02/19-01-22_zweig_krafft_transparenz_adm-neu.pdf)

**OECD (2019):** Empfehlung des Rats zu Künstlicher Intelligenz. Online abrufbar unter: <http://www.oecd.org/berlin/presse/Empfehlung-des-Rats-zu-kuenstlicher-Intelligenz.pdf>

**Plattform Lernende Systeme (Hrsg.) (2019a):** Lernende Systeme im Gesundheitswesen – Bericht der Arbeitsgruppe Gesundheit, Medizintechnik, Pflege, München. Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG6\\_Bericht\\_23062019.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG6_Bericht_23062019.pdf)

**Plattform Lernende Systeme (Hrsg.) (2019b):** Auf dem Web zu einem intelligenten Mobilitätsraum – Bericht der Arbeitsgruppe Mobilität und intelligente Verkehrssysteme, München. Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG5\\_Bericht\\_280619.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG5_Bericht_280619.pdf)

**Plattform Lernende Systeme (Hrsg.) (2019c):** Neue Geschäftsmodelle mit Künstlicher Intelligenz – Bericht der Arbeitsgruppe Geschäftsmodellinnovationen, München. Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG4\\_Bericht\\_231019.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/AG4_Bericht_231019.pdf)

**Plattform Lernende Systeme (Hrsg.) (2020):** Von Daten zu Wertschöpfung. Potenziale von daten- und KI-basierten Wertschöpfungsnetzwerken, München. Online abrufbar unter: [https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/PLS\\_Booklet\\_Datenoekosysteme.pdf](https://www.plattform-lernende-systeme.de/files/Downloads/Publikationen/PLS_Booklet_Datenoekosysteme.pdf)

**Schieferdecker, Ina/March, Christoph (2020):** Digitale Innovationen und Technologie-souveränität. Wirtschaftsdienst 100, 30–35.

**Thoma, Klaus (Hrsg.) (2014):** Resilien-Tech. 'Resilience-by-Design': Strategie für die technologischen Zukunftsthemen (acatech STUDIE). Online abrufbar unter: <https://www.acatech.de/publikation/resilien-tech-resilience-by-design-strategie-fuer-die-technologischen-zukunftsthemen-2/download-pdf?lang=de>

**Wahlster, Wolfgang (2020a):** Deep Learning alleine reicht nicht. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung vom 10.9.2020. Online abrufbar unter: <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/digitec/kuenstliche-intelligenz-deep-learning-alleine-reicht-nicht-16942864.html>

**Wahlster, Wolfgang (2020b):** Mehr vom Menschen lernen. In: Frankfurter Allgemeine Zeitung, Nr. 210, Seite D2, vom 09.9.2020.

**Wahlster, Wolfgang/Winterhalter, Christoph (Hrsg.) (2020, i. E.):** Deutsche Normungsroadmap Künstliche Intelligenz, Berlin.

## Über dieses Positionspapier

Das Positionspapier wurde von Mitgliedern des Lenkungskreises der Plattform Lernende Systeme erstellt. 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 des Lenkungskreises wurden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) berufen.

## Lenkungskreis der Plattform Lernende Systeme

Anja Karliczek, Bundesministerin für Bildung und Forschung  
Karl-Heinz Streibich, Präsident acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften  
Dr. Dirk Abendroth, Continental AG  
Prof. Dr. Regina Ammicht Quinn, Eberhard Karls Universität Tübingen  
Dr. Andreas Goppelt, Ottobock SE & Co. KGaA  
Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka, Karlsruher Institut für Technologie  
Ralf Klinkenberg, RapidMiner GmbH  
Dr. Hanna Köpcke, Webdata Solutions GmbH  
Dr. Jürgen Müller, SAP SE  
Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer, Fraunhofer-Gesellschaft e.V.  
Dr.-Ing. Reinhard Ploss, Infineon Technologies AG  
Frank Riemensperger, Accenture GmbH  
Dr. Tanja Rückert, Bosch Sicherheitssysteme GmbH  
Prof. Dr. Wolfgang Wahlster, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

## Befragte Expertinnen und Experten

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Beyerer, Fraunhofer IOSB, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Prof. Dr. Svenja Falk, Accenture GmbH  
Dr. Dirk Hecker, Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS

## Beratende Mitglieder der Plattform Lernende Systeme

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  
Dr. Tim Gutheit, Infineon Technologies AG  
PD Dr. Jessica Heesen, Eberhard Karls Universität Tübingen  
Mirco Kaesberg, Bosch Sicherheitssysteme GmbH  
Dr. Hannah Köpcke, Web Data Solutions  
Dr. Wulf Loh, Eberhard Karls 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

## Redaktion

Dr. Andreas Heindl, Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme  
Alexander Mihatsch, Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme  
Dr. Ursula Ohliger, Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme  
Dr. Johannes Winter, Geschäftsstelle der Plattform Lernende Systeme

## Über 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 und Gestaltungsoptionen.

---

### Impressum

Herausgeber: Lernende Systeme – Die Plattform für Künstliche Intelligenz | Geschäftsstelle | c/o acatech | Karolinenplatz 4 | D-80333 München | kontakt@plattform-lernende-systeme.de | www.plattform-lernende-systeme.de | Folgen Sie uns auf Twitter: @LernendeSysteme | Stand: November 2020 |

Bildnachweis: pickup/Adobe Stock / Titel, BMBF/Laurence Chaperon / S. 2, Weedizign / S. 3, Marco Moog / S. 3, RapidMiner GmbH / S. 5, Bosch Sicherheitssysteme GmbH / S. 6, Marc Müller/Fraunhofer-Gesellschaft e. V. / S. 7, DFKI/Jim Rakete / S. 8, Accenture GmbH / S. 8, Christian Hüller / S. 9, Ammicht Quinn/privat / S. 10, Infineon / S. 11, www.KIT.edu / S. 11, Continental / S. 12

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



DEUTSCHE AKADEMIE DER  
TECHNIKWISSENSCHAFTEN