



Kooperation
international

BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

ITB infoservice
14. Schwerpunktausgabe 01/20

Digitaler Wandel durch Bildung, Forschung und Innovation

Globaler Wettbewerb und internationale Leitplanken



Inhaltsverzeichnis

Editorial	4
Einführung	5
Digitaler Wandel durch Bildung, Forschung und Innovation: Globaler Wettbewerb und internationale Leitplanken.....	5
Technisches Glossar	12
Nationale Perspektiven und Strategien	14
Digitale Champions – eine Auswahl führender Länder, Hochschulen, öffentlicher Forschungseinrichtungen und Unternehmen.....	14
Performanz asiatischer Länder im Bereich Quantenforschung: Ein Blick auf wissenschaftliche Publikationen und Patente.....	28
Who is taking the lead? Internationale Ansätze zur Förderung von Künstlicher Intelligenz im Vergleich.....	33
The French Strategy on Artificial Intelligence #AI for Humanity.....	38
The UK’s Artificial Intelligence Sector Deal.....	41
MONODZUKURI (Japanese Manufacturing) – Transformation of Value and Management	44
Dutch Blockchain Coalition: Public-Private-Partnerships als Innovationstreiber.....	47
Internationale Kooperationsstrategien	50
Digitalisierung in der internationalen Hochschulzusammenarbeit: Potenziale und Ansatz des DAAD	50
Attraktiv und zukunftsfest: Lernen mit digitalen Medien spielt eine immer wichtigere Rolle beim Berufsbildungsexport	54
Internationale Zukunftslabore: Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert Spitzenforschung zu Künstlicher Intelligenz.....	57
Künstliche Intelligenz als Jahresthema der Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser in New York, São Paulo, Moskau, Neu-Delhi und Tokyo	60

Business in the Driving Seat: The German Russian Initiative for Digitalization (GRID)	64
The Trilateral Cooperation on "Digitizing the Manufacturing Industry"	66
Internationale Leitplanken	69
<hr/>	
Künstliche Intelligenz: Die globale Suche nach Leitplanken und Steuerungsmöglichkeiten	69
CLAIRE: Artificial Intelligence Made in Europe	75
Artificial Intelligence for and with Developing Countries	79
Impressum	83
<hr/>	

Editorial

Bereits heute beeinflussen digitale Technologien alle unsere Lebensbereiche, während gleichzeitig Forschung, Entwicklung und Innovation in den Zukunftstechnologien Blockchain, Industrie 4.0 und Künstliche Intelligenz (KI) sowie Quantentechnologien verstärkt vorangetrieben werden. Längst haben die vielfältigen Förderinitiativen, Kooperationen und Leitlinien auf nationaler wie internationaler Ebene einen prominenten Platz in unserer Berichterstattung erobert. Mit der 14. Schwerpunktausgabe des ITB infoservice „Digitaler Wandel durch Bildung, Forschung und Innovation – Globaler Wettbewerb und internationale Leitplanken“ wollen wir Ihnen nun in diesem wichtigen Zukunftsbereich Überblicks- und Orientierungswissen vermitteln. Dabei können wir uns wie in früheren Jahren auf die fachliche und regionale Expertise unserer Gastautorinnen und -autoren sowie Interviewpartnerinnen und -partner stützen.

Im Anschluss an unser Einführungskapitel beschreibt ein Glossar Technologien und Fachtermini zum digitalen Wandel, die für das Verständnis einzelner Beiträge wichtig sind. Im zweiten Abschnitt werden dann „Digitale Champions“ – das heißt eine Auswahl führender Länder, Hochschulen und Unternehmen – identifiziert. Anschließend bieten mehrere Beiträge vergleichende und vertiefte Einblicke in die nationalen Strategien und Leistungen führender Länder. Dazu zählen die USA, China, Frankreich, das Vereinigte Königreich, die Niederlande und Japan.

Der dritte Abschnitt widmet sich internationalen Kooperationsstrategien und -initiativen deutscher Akteure in Bildung und Forschung: Thematisiert werden digitale Technologien zur Förderung studentischer Mobilität und im Berufsbildungsexport, KI als Jahresthema der fünf Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser, die Deutsch-Russische Digitalisierungsinitiative GRID und die Deutsch-Französisch-Italienische Kooperation zu Industrie 4.0. Unter der KI-Strategie der Bundesregierung fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung

(BMBF) Spitzenforschung durch die Einrichtung internationaler Zukunftslabore.

Der vierte Block beleuchtet die globale Suche nach internationalen Leitplanken und Steuerungsmöglichkeiten insbesondere für KI. Unsere Analyse zeigt, dass sich seit dem Frühjahr 2019 ein Konsens auf internationaler Regierungsebene abzeichnet. Angesichts der großen Konkurrenz aus den USA und China steht die wissenschaftsgetriebene Initiative CLAIRE für eine gezielte Stärkung von europäischer humanzentrierter KI. Unser letzter Artikel greift die Frage auf, wie KI zum Nutzen von Entwicklungsländern verantwortlich eingesetzt werden könnte.

Ihre Sonja Bugdahn und Andreas Ratajczak



Fachliche Ansprechpartner im DLR-PT und VDI TZ

Dr. Uwe Heitmann
Datensysteme
DLR Projektträger (DLR-PT)
Tel. +49 30 67 055 733; Uwe.Heitmann@dlr.de

Dr. Simone Weske
Europäische und internationale Zusammenarbeit
DLR Projektträger (DLR-PT)
Tel. +49 228 3821 1822; Simone.Weske@dlr.de

Dr. Jan Brandt
Digitalisierung und Mobilität
VDI Technologiezentrum GmbH (VDI TZ)
Tel. +49 211 6214-391; Brandt@vdi.de



Ausführliche Länder- und Themeninformationen bei Kooperation international

Digitaler Wandel
► <https://www.kooperation-international.de/themen/digitaler-wandel/>

Einführung

Digitaler Wandel durch Bildung, Forschung und Innovation: Globaler Wettbewerb und internationale Leitplanken

Die Entwicklung digitaler Technologien schreitet schnell voran und nimmt Einfluss auf alle Lebensbereiche. Dieser digitale Wandel findet weltweit statt und stellt Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft vor große Herausforderungen: Wie können mit nationalen Strategien für Forschung, Entwicklung und Innovation Wettbewerbsvorteile geschaffen werden – und wer hat diese bereits? Welche Problemstellungen lassen sich durch internationale Zusammenarbeit lösen? Und welche Regelwerke werden benötigt, um auf globaler Ebene Leitplanken zu setzen, die das technisch Machbare mit dem ethisch Vertretbaren in Verbindung setzen? Künstliche Intelligenz ist dabei ein Thema, das gegenwärtig viele andere überstrahlt und daher von besonderem Interesse ist.

Nach jüngsten Daten nutzten im Jahr 2019 4,1 Milliarden Menschen und somit mehr als die Hälfte der Weltbevölkerung das Internet. 2005 hatte der Anteil weltweit noch unter 20 Prozent gelegen. In Europa werden inzwischen Anteile von über 80 Prozent erreicht (International Telecommunication Union (ITU): ICT Facts & Figures 2019). Die Verwendung digitaler Technologien schafft Wachstum und Wohlstand in den Industrieländern: Von den 38 Millionen Arbeitsplätzen, die im OECD-Raum zwischen 2006 und 2016 geschaffen wurden, entfielen 40 Prozent auf sehr digitalintensive Sektoren (siehe OECD 2019a).

Auch in der **Forschung und Entwicklung** (FuE) von Unternehmen spielen die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) eine zunehmend wichtige Rolle: Die FuE-Investitionen der Unternehmen, die IKT-Produkte bzw. IKT-Dienstleistungen herstellen, nehmen überproportional zu und machen damit einen wachsenden Anteil an den gesamten Unternehmensinvestitionen in FuE aus. Die Entwicklung ist dabei keineswegs auf die IKT-Branche beschränkt: Auch Unternehmen anderer Branchen leisten ihren Beitrag, beispielsweise die Fahrzeughersteller, die an Lösungen für das Autonome Fahren arbeiten (siehe EU Industrial R&D Investment Scoreboard 2019). In der industriellen Fertigung wird unter dem Stichwort Industrie 4.0 oder „Next Production Revolution“ zu-

nehmend auf Digitalisierung gesetzt (vgl. ITB infoservice Schwerpunktausgabe 12/18, S. 39 ff.).

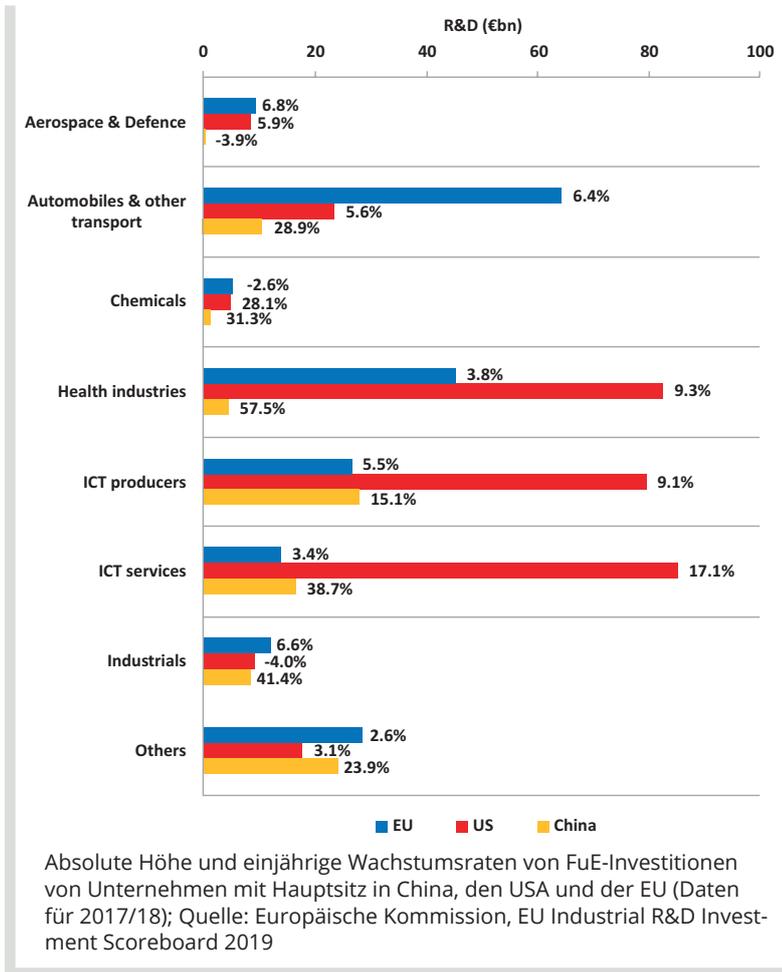
Hochschulen und außeruniversitäre öffentliche Forschungseinrichtungen tragen mit öffentlicher oder privater Finanzierung ihren Anteil zu den weltweiten FuE-Aktivitäten bei. Eine wichtige Rolle fällt ihnen gerade bei der digitalen „Grundlagenforschung“ zu, so z. B. bei der Quantenforschung. Auch in der Berufs- und Hochschulbildung haben digitale Technologien längst Einzug gehalten und begonnen, diese zu verändern (umfassend zur Berufsbildung: DLR Projektträger (Hrsg.) 2019).

Seit einigen Jahren rückt die neue **Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz (KI)** in den Fokus, deren Potenziale scheinbar unbegrenzt sind. Optimisten gehen davon aus, dass KI dabei helfen könnte, globale Herausforderungen zu lösen – mit neuen Ansätzen, die bislang von Menschen noch gar nicht gedacht wurden. Für viele Gebiete stellt KI bereits heute konkrete Fortschritte in Aussicht, beispielsweise bei der Diagnose von Krankheiten und bei der Identifizierung wirksamer Therapien in der personalisierten Medizin. Gleichzeitig gibt es bezüglich der Nutzung von KI große Befürchtungen, unter anderem in Hinblick auf Datenschutz und den massiven Verlust von Arbeitsplätzen auch für Hochqualifizierte (vgl. ITB infoservice Schwerpunktausgabe 12/18, S. 56 ff.).

Die mit KI verbundenen Hoffnungen und Befürchtungen finden Eingang in eine Flut von nationalen und internationalen Strategien und Leitlinien. Kanada war im Jahr 2017 das erste Land, das eine nationale KI-Strategie verbunden mit konkreten Fördermaßnahmen annahm, gefolgt von Singapur und China. Im Jahr 2018 sind viele westliche Industrieländer, darunter auch Deutschland, Frankreich und das Vereinigte Königreich in Kanadas Fußstapfen getreten (siehe OECD 2019c). Während im Jahr 2019 wei-

terhin zahlreiche Länder wie z. B. die Tschechische Republik und Russland eigene nationale Strategien annahmen, hat sich die Entwicklung von Leitplanken und Steuerungsmechanismen für KI auch auf die internationale Ebene verlagert: In den letzten Monaten sind hier die OECD, die Europäische Kommission, die G7 und die G20 aktiv geworden.

Vor diesem komplexen Hintergrund strebt die vorliegende Schwerpunktausgabe vor allem an, Überblickswissen zu der Entwicklung digitaler Technologien und zum digitalen Wandel zu vermitteln. Im Anschluss an das Einleitungskapitel stellen wir in einem Glossar wichtige digitale Technologien vor. Im zweiten Abschnitt wird auf nationale Strategien und Ansätze eingegangen, während im dritten Abschnitt die internationalen Kooperationsstrategien im Mittelpunkt stehen. Der vierte Abschnitt ist der Suche nach internationalen Leitplanken und Steuerungsmechanismen speziell für KI gewidmet.



In Bezug auf die Entwicklung digitaler Technologien und insbesondere von KI stellt sich zunächst die Frage, welche Länder und welche Akteure führend sind. Länderrankings zur Nutzung von IKT sowie zur Bibliometrie helfen bei der Identifikation von einzelnen Ländern als „**Digitale Champions**“. In einem zweiten Schritt werden innerhalb dieser Länder führende Hochschulen und Unternehmen bestimmt und ihre FuE-Aktivitäten in Kurzporträts dargestellt. Dabei zeigt sich, dass

viele Unternehmen über Ländergrenzen hinweg Forschungszentren in Industrieländern und großen Schwellenländern aufgebaut haben. Führende Hochschulen begreifen KI zunehmend als Schlüsseltechnologie und beziehen auch über die technischen Fakultäten hinaus weitere Hochschulstrukturen in die KI-bezogene Ausbildung, Forschung und Entwicklung mit ein (siehe Digitale Champions – eine Auswahl führender Länder, Hochschulen, öffentlicher Forschungseinrichtungen und Unternehmen, S. 14 ff.).

Die Quantentechnologie stellt eine Schlüsseltechnologie dar, die ganz neue Ansätze, beispielsweise bei der Kommunikation, Sensorik, Computing oder bildgebenden Verfahren ermöglicht. Ein Interview mit Dr. Rainer Frietsch (Fraunhofer ISI) zeigt, welche Aussagen zur **Quantenforschung** anhand von Analysen zu wissenschaftlichen Publikationen und Patenten getroffen werden können. Dies betrifft die Entwicklung des Forschungs- und Technologiefelds, die

Stärken und Schwächen einzelner Länder sowie die internationale Kooperation im asiatisch-pazifischen Forschungsraum (siehe Performanz asiatischer Länder im Bereich Quantenforschung: Ein Blick auf wissenschaftliche Publikationen und Patente, S. 28 ff.).

Ein Beitrag der Konrad-Adenauer-Stiftung bereitet die Ergebnisse einer ländervergleichenden Studie zu KI auf, indem **strategische Ansätze sowie Stärken und Schwächen** ausgesuchter Länder (USA, China, Frankreich, Vereinigtes Königreich und Japan) zusammengefasst werden. Informationen zu weiteren Ländern (z. B. Finnland, Kanada, Indien, Südkorea) sind über die beiden Bände der veröffentlichten Studie zugänglich (siehe Who is taking the lead? Internationale Ansätze zur Förderung von Künstlicher Intelligenz im Vergleich, S. 33 ff.).

Einblicke in den **französischen Ansatz zur KI-Förderung** gewährt ein Interview mit Bertrand Pailhès, der als Koordinator für die Umsetzung der im März 2018 veröffentlichten französischen Strategie #AI for Humanity verantwortlich ist (siehe The French Strategy on Artificial Intelligence #AI for Humanity, S. 38 ff.).

Der **britische „AI Sector Deal“**, der im April 2018 angenommen wurde, orientiert sich an den Empfehlungen von Professorin Dame Wendy Hall (Universität Southampton) und Jérôme Pesenti (Facebook) „Growing the AI Industry in the UK“. Basierend auf ersten Ergebnissen des „AI Sector Deals“, zieht Wendy Hall in einem Interview mit dem ITB infoservice ein Zwischenresümee (siehe The UK's Artificial Intelligence Sector Deal, S. 41 ff.).

Während die nationale Strategiebildung zu KI erst ab dem Jahr 2017/18 Fahrt aufnahm, hat die Fokussierung Japans auf das damit verbundene **Fachgebiet Robotik** bereits eine längere Tradition. In der japanischen Leitvision einer „Society 5.0“ aus dem Jahr 2016 (vgl. ITB Schwerpunktausgabe 12/18, S. 25 ff.) stellt „Produktion und Robotik“ eine von fünf Prioritäten dar. Aus Sicht des japanischen Industriekonsortiums RRI (Robot Revolution & Industrial IoT (Internet of Things) Initiative) gehört die Gestaltung von Veränderungsprozessen zu den Schlüsselfaktoren für die erfolgreiche Einführung von Robotik in die Produktion. Diese Veränderungsprozesse sind stark

gesellschaftlich bzw. kulturell geprägt. So spielen neben der Transformation des Fertigungsmanagements die Transformationsprozesse auf der Basis von sich wandelnden Wertevorstellungen in der Gesellschaft eine große Rolle (siehe MONODZUKURI (Japanese Manufacturing) – Transformation of Value and Management, S. 44 ff.).

Die Niederländische **Blockchain** Koalition (Dutch Blockchain Coalition – DBC) steht beispielhaft für eine nationale multisektorale Kooperation zur Entwicklung digitaler Technologien. Banken und staatliche Akteure aus dem Finanzsektor, Unternehmen aus dem Energiesektor, eine große Versicherungsgesellschaft, der Hafen von Rotterdam, Ministerien sowie Universitäten sind Mitglieder in diesem Verbund. Aus der gemeinsamen Perspektive des niederländischen Wirtschaftsministeriums und der DBC werden Aufgaben und Rollenverteilung der einzelnen Akteure bei der Ausbildung von Fachleuten, der Entwicklung konkreter Blockchain-Anwendungen sowie der notwendigen Anpassungsleistungen in Gesetzgebung und Regulierung, Politik und Ethik beleuchtet (siehe Dutch Blockchain Coalition: Public-Private-Partnerships als Innovationstreiber, S. 47 ff.).

Die Dimension der **internationalen Kooperation** spielt ebenfalls eine bedeutende Rolle. Im dritten Abschnitt zeigen zwei Beiträge, wie digitale Technologien Einzug in die internationale Bildungszusammenarbeit gehalten haben. Als Experte für Digitalisierung im Bereich Strategie und Steuerung des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD) gewährt Alexander Knoth im Rahmen eines Interviews Einblicke in den digitalen Wandel von Studium und internationaler Mobilität. So können Lernressourcen nunmehr beispielsweise in kurze Einheiten modularisiert und verstärkt über digitale Bildungsplattformen angeboten werden. Größte Herausforderung für die **Hochschulen** bleibt die systematische Verzahnung der Querschnittsprozesse Internationalisierung und Digitalisierung (siehe Digitalisierung in der Internationalen Hochschulzusammenarbeit: Potenziale und Ansatz des DAAD, S. 50 ff.).

Eine Vertreterin der Initiative iMOVE, welche die deutsche Bildungswirtschaft bei der Internationalisierung ihrer Produkte und Dienstleistungen unterstützt, beschreibt anhand konkreter Beispiele, wie digitale

Technologien in die **berufliche Aus- und Weiterbildung** integriert werden. Die deutsche Bildungswirtschaft entwickelt Lösungen, die erfolgreich auch auf der internationalen Bühne eingesetzt werden können, wie beispielsweise E-Learning-Lehrgänge, Lernfabriken und virtuelle Klassenräume (siehe Attraktiv und zukunftsfest: Lernen mit digitalen Medien spielt eine immer wichtigere Rolle beim Berufsbildungsexport, S. 54 ff.).

Ein Beitrag des DLR Projektträgers ist den **internationalen Aspekten der KI-Strategie der deutschen Bundesregierung** gewidmet, die 2018 angenommen wurde. Angesichts des globalen KI-Wettbewerbs sollen eine Reihe von Investitionen und Maßnahmen sicherstellen, dass Deutschland ein attraktiver Standort für KI-Forschung bleibt und weltweit exzellente Talente aus anderen Ländern anzieht. Mit dieser Zielrichtung vergibt die Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) seit 2019 zusätzliche AvH-Professuren speziell im Bereich KI. Unter einer Förderbekanntmachung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) werden ab 2020 „Internationale Zukunftslabore“ in Deutschland eingerichtet, in denen zwei Drittel der geförderten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus ausländischen Forschungseinrichtungen kommen. Die Zukunftslabore wie auch sechs deutsche KI-Kompetenzzentren bieten beste Voraussetzungen für die internationale Vernetzung der Forschenden (siehe Internationale Zukunftslabore: Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert Spitzenforschung zu Künstlicher Intelligenz, S. 57 ff.).

Die **Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser (DWIH)** repräsentieren die deutsche Wissenschafts- und Hochschullandschaft in den großen Metropolen der wichtigen Industrie- und Schwellenländer Brasilien, Indien, Japan, Russland und USA. Die beim DAAD eingerichtete Geschäftsstelle der DWIH zeigt in ihrem Beitrag, wie die fünf Einrichtungen das Jahresthema Künstliche Intelligenz 2019 erfolgreich genutzt haben, um Stand und Perspektiven von KI in den jeweiligen Ländern zu verstehen und Anknüpfungsmöglichkeiten für gemeinsame FuE-Aktivitäten mit Deutschland auszuloten (siehe Künstliche Intelligenz als Jahresthema der Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser in New York, São Paulo, Moskau, Neu-Delhi und Tokyo, S. 60 ff.).

Die „**German Russian Initiative for Digitalization**“ (GRID) ist ein Beispiel für eine unternehmensgetriebene Technologiekoopeation. Aus dem Blickwinkel des Russischen Industrie- und Unternehmerverbandes (Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs, RSPP) ermöglicht die partnerschaftliche Zusammenarbeit auf der Grundlage eines langjährigen Engagements deutscher Unternehmen in Russland einen zeitnahen Übergang von der Entwicklung digitaler Technologien hin zu deren Einsatz vor Ort (siehe Business in the Driving Seat: The German Russian Initiative for Digitalization (GRID), S. 64 ff.).

Die trilaterale Kooperation „**Digitizing the Manufacturing Industry**“ ist ein Zusammenschluss von Initiativen zur Digitalisierung der Produktion aus Frankreich, Deutschland und Italien. Die deutsche Plattform Industrie 4.0, die französische Alliance Industrie du Futur und die italienische Initiative Piano Industria 4.0 haben einen gemeinsamen Aktionsplan entwickelt, um die Digitalisierungsprozesse in ihren jeweiligen Fertigungsbereichen und die gute Ausgangsposition Europas in diesem Sektor durch gemeinsame Aktivitäten, beispielsweise bei Standardisierungsfragen, zu stärken. Dr. Grégorio Ameyugo berichtet in einem Interview aus französischer Perspektive über diese Kooperation (siehe The Trilateral Cooperation “Digitizing the Manufacturing Industry”, S. 66 ff.).

Die Suche nach **Leitplanken und Steuerungsmöglichkeiten für KI** steht im Mittelpunkt des vierten Abschnitts. Im ersten Beitrag kartiert der DLR Projektträger die Entwicklung auf internationaler Ebene unter Einbeziehung wissenschaftlicher Perspektiven. Die praktische Anwendbarkeit der vor 2019 entwickelten Leitlinien und Prinzipien für KI wurde in der Wissenschaft durchaus skeptisch kommentiert. Seit dem Frühjahr 2019 beginnt sich ein Konsens auf internationaler Regierungsebene herauszubilden, obwohl es sich bisher – im Gegensatz zu bindenden internationalen Abkommen – lediglich um nicht bindende Leitlinien handelt. Die von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen „Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI“ der Hochrangigen Expertengruppe vom April 2019 sowie die OECD-Empfehlungen vom Mai 2019 stellen sehr ähnliche Grundsätze auf. Ende November 2019 wurde bekannt gegeben, dass die neue EU-Kommission

innerhalb der ersten 100 Tage im Amt Vorschläge für bindende KI-Regeln vorlegen soll. Da deren Bindungswirkungen jedoch auf die EU beschränkt wären, stellt sich weiterhin die Frage nach globalen Steuerungsmöglichkeiten. Auch dazu gibt es verschiedene Initiativen, so z. B. für eine Beobachtungsstelle der OECD, die im Jahr 2020 ihre Arbeit aufnehmen soll (siehe Künstliche Intelligenz: Die globale Suche nach Leitplanken und Steuerungsmöglichkeiten, S. 69 ff.).

Die zukünftige Rolle und der Beitrag Europas bei der Entwicklung von KI steht im Fokus der **wissenschaftsgetriebenen Initiative CLAIRE** („Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe“). Prof. Holger Hoos,

einer der Initiatoren, erläutert im Interview die Ziele von CLAIRE: Angestrebt wird eine Ausrichtung der FuE an ethischen Grundsätzen, ein deutlicher Ausbau der Investitionen sowie die Schaffung einer zentralen europäischen Einrichtung und eines Netzwerks für KI. Für Forschende aus Ländern außerhalb der EU bzw. nichteuropäischen Ländern sollen die von CLAIRE unterstützten Strukturen jedoch offen sein (siehe CLAIRE: Artificial Intelligence Made in Europe, S. 75 ff.).

Während frühe KI-Anwendungen die Bedürfnisse der reicheren, technologisch fortschrittlichen Gesellschaften im Blick hatten, wird der Anwendung von KI und maschinellem Lernen (ML) zur Lösung von Problemen in **Entwicklungsländern** zunehmend Aufmerksamkeit geschenkt. Im Februar 2019 trafen sich KI- und ML-Fachleute sowie Vertreterinnen und Vertreter von Nichtregierungsorganisationen (NROs), die in Entwicklungsländern tätig sind, auf Schloss Dagstuhl im Nordsaarland, um sowohl das positive Potenzial von KI und ML als auch die potenziellen

Risiken zu eruieren. Ruben de Winne, einer der Mitorganisatoren, berichtet vertieft über die Veranstaltung, als deren Hauptergebnis Prinzipien mit einem Fokus auf Partnerschaft, Einfachheit, Inklusivität und Ethik formuliert wurden, welche bei der Anwendung von KI und ML zum Nutzen von Entwicklungsländern beachtet werden sollten (siehe Artificial Intelligence for and with Developing Countries, S. 79 ff.).



Quelle: Adobe Stock/NicoElNino

Sowohl die Entwicklung von digitalen Technologien durch Akteure im öffentlichen und privaten Sektor als auch die Ansätze der Politik, diese Technologien mittels Konkurrenz und Kooperation zu fördern und nötigenfalls einzuhegen, sind derzeit stark im Fluss und stellen in vielerlei Hinsicht ein „bewegliches Ziel“ („moving target“) dar. Diese Schwerpunktausgabe des ITB infoservice konzentriert sich daher darauf, Überblickswissen zu generieren und wichtige Akteure und Initiativen in Bildung, FuE, Innovation sowie politischer Steuerung zu benennen und zu beschreiben.

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass digitale Technologien neben vielen anderen Lebensbereichen auch **wissenschaftliche Arbeitsprozesse** durchdringen und zukünftig grundlegend verändern können. Bereits heute müssen Forschende ihre digitalen Kompetenzen – beispielsweise im Bereich des Datenmanagements – aufgrund neuer Anforderungen durch Open Science und Open Data ausbauen (siehe Meissner, Narkhova & Plekhanov 2016).

Und der Einfluss digitaler Technologien könnte zukünftig noch weit darüber hinausgehen. Die folgenden Überlegungen zur Übernahme weiter Teile der wissenschaftlichen Forschungsarbeit durch KI wurden 2017 veröffentlicht:

Und der Einfluss digitaler Technologien könnte zukünftig noch weit darüber hinausgehen. Die folgenden Überlegungen zur Übernahme weiter Teile der wissenschaftlichen Forschungsarbeit durch KI wurden 2017 veröffentlicht:

„Zwar ist es noch nicht soweit, dass die Maschine alle Daten aufbereitet und den Forschungsprozess komplett übernimmt, aber im Grundsatz lässt sich die Kette schon heute schließen. Nehmen wir an, die Maschine sucht sich ein zukunfts-trächtiges Forschungsthema anhand der erkennbaren Trends unter den bisher vorhandenen Forschungsaufsätzen. Sie sammelt alle relevanten Papiere und kann die Auswertungen aus Aufsätzen sammeln, zusammenfassen und mit anderen, passenden Fakten aus weiteren Arbeiten verbinden. Dann könnte neues Wissen in Form von Hypothesen anhand der Kombination neuer Fakten abgeleitet werden. Die Maschine könnte die Hypothesen durch Analyse weiterer Arbeiten prüfen und mittels Internet Aufträge für Experimente im Internet in Auftrag geben und so neue Forschungsergebnisse berechnen. Damit könnte Wissen wieder ins Netz, in die Sozialen Medien etc. eingespeist werden – und der Mensch müsste erst in letzter Instanz prüfen, ob das in der Form von Maschinen erzeugte Wissen überhaupt korrekt ist.“

(Hotho 2017, S. 287)

Die Plattform Kooperation international und der ITB infoservice werden diese Entwicklungen selbstverständlich im Blick behalten, für Sie aufbereiten und darüber berichten. Tagesaktuelle Informationen finden Sie auf unserer Themenseite zum Digitalen Wandel.

Ihr Kooperation international Team



Weitere Informationen

Kooperation International: Themenseite zum Digitalen Wandel

► <https://www.kooperation-international.de/themen/digitaler-wandel/>

EU Industrial R&D Investment Scoreboard

► https://iri.jrc.ec.europa.eu/rd_monitoring

International Telecommunications Union (ITU)

► <https://www.itu.int>

ITU: ICT Facts & Figures 2019

► <https://itu.foleon.com/itu/measuring-digital-development/home/>

OECD: Going digital

► <https://www.oecd.org/going-digital/topics/>

OECD: Going digital – Science and Innovation

► <https://www.oecd.org/going-digital/topics/science-innovation/>

OECD: Going digital – Education and skills

► <https://www.oecd.org/going-digital/topics/education-skills/>



Referenzen

DLR Projektträger (Hrsg.) (2019): Berufsbildung International: Digitalisierung

- ▶ https://www.berufsbildung-international.de/files/IBB_Publikation_02-19_Digitalisierung_web.pdf

DLR Projektträger und VDI Technologiezentrum GmbH (Hrsg.) (2018): Foresight und Roadmapping: Zukunft strategisch gestalten. ITB infoservice 13. Schwerpunktausgabe 12/18.

- ▶ https://www.kooperation-international.de/fileadmin/public/downloads/itb/info_18_12_20_SAG.pdf

Hotho, A. (2017): Social Media und Künstliche Intelligenz in der Wissenschaftskommunikation. Ein visionärer Ausblick. In: P. Weingart, H. Wormer, A. Wenninger & R. F. Hüttel (Hrsg.): Perspektiven der Wissenschaftskommunikation im digitalen Zeitalter. S.269-290.

Meissner, D., Narkhova, A. & Plekhanov, D. (2016): The Meaning of Digitalization for Research Skills: Challenges for STI Policy. Higher School of Economics. Series: Science, Technology and Innovation WP BRP 69/STI/2016

- ▶ <https://publications.hse.ru/en/preprints/198319300>

OECD (2019a): Den digitalen Wandel vermessen: Eine Roadmap für die Zukunft. Zusammenfassung

- ▶ <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/785d924f-de/index.html?itemId=/content/component/785d924f-de>

OECD (2019b): Measuring the Digital Transformation. A Roadmap for the Future

- ▶ https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measuring-the-digital-transformation_9789264311992-en

OECD (2019c): The digital innovation policy landscape in 2019. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers

- ▶ https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-digital-innovation-policy-landscape-in-2019_6171f649-en



Videos zum Thema

Die Blockchain-Revolution 3SAT

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=cZCYzBkqoFM>

The race to develop quantum technology is getting crowded (Public Broadcasting Service, PBS)

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=IjjqF8tkTU>

Künstliche Intelligenz in 5 Minuten erklärt (youknow)

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=3RsmRMqX2IY>

Der große Umbruch - Wie Künstliche Intelligenz unseren Alltag verändert (ARD)

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=ltF3kKY073A>

Der große Umbruch – Teil 2: Wie Künstliche Intelligenz unsere Gesellschaft verändert (ARD)

- ▶ https://www.youtube.com/watch?v=_zyHd-JggHBM

Industrie 4.0 und ihre Auswirkung auf die Arbeitswelt (Foraus.de - Das Ausbilderportal des BIBB)

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=3Ufue58L6TE>

Automation entering white-collar work (CBC/Radio-Canada)

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=YbrfQaHsC6U>

Technisches Glossar

Das Glossar erläutert einige der in den Texten beschriebenen Technologien und verwendete Fachtermini zum digitalen Wandel, ergänzt durch eine Linkliste zu anderen Glossaren zum Thema, die weitere Begriffe vertieft erörtern.

Arbeit 4.0

Der Begriff „Arbeit 4.0“ beschreibt die sich durch den digitalen Wandel verändernden bzw. neu entstehenden Arbeitsformen und -verhältnisse in der gesamten Arbeitswelt. Wie sich diese im Einzelnen gestalten werden und welche Kompetenzen hierfür erforderlich sind, ist noch offen.

Algorithmus

Algorithmen sind als mathematische Gleichungen angelegt und sind in der Informatik eine bedeutende Komponente für Programmierungen. Durch die Implementierung von Algorithmen in Programmcodes werden Berechnungsvorschriften für einen oder mehrere Computer zur Lösung von bestimmten Problemstellungen vorgegeben.

Big Data

Der Begriff beschreibt eine zumeist unstrukturierte große Menge an Daten mit unsicherer Qualität, einer Vielfalt an Datentypen und Quellen, die in kurzen Abständen erhoben werden. Ein weiterer Aspekt von Big Data umfasst Technologien zur systematischen Erfassung und Auswertung dieser Daten, um darin beispielsweise neue Muster und Zusammenhänge zu erkennen.

Blended Learning

Beim Blended Learning (im Deutschen auch „integriertes Lernen“) erfolgt das Lernen in einer Mischform aus klassischen Präsenzformaten und neuen Elementen des Selbstlernens mit elektronischen Lehrmitteln.

Blockchain

Eine Blockchain ist eine verschlüsselte dezentrale Datenbank, die jede Änderung der hinterlegten Daten in „Blocks“ dokumentiert und chronologisch erweitert. Aus den einzelnen Datenblöcken entsteht

eine Kette, die Blockchain, die Änderungen eindeutig und dank Kryptografie fälschungssicher festhält.

Deep Learning

Deep Learning ist eine Methode des Maschinellen Lernens, die auf sogenannte künstliche neuronale Netze zurückgreift. Diese neue Art von Algorithmen simuliert die Funktionsweise des menschlichen Gehirns und verfügt über mehrere Schichten mit einer Vielzahl künstlicher Neuronen. Diese sind miteinander verbunden und reagieren auf Eingaben von Neuronen aus der jeweils vorherigen Schicht. Durch diese Interaktion werden Muster in Datensätzen erkannt. Je mehr Schichten und Neuronen bestehen, desto komplexere Sachverhalte können ausgewertet werden. Häufig bleibt jedoch unklar, welche Muster zur Bewertung der Daten verwendet werden. Anwendung findet Deep Learning etwa bei der Bild-, Sprach- und Objekterkennung.

Digitaler Zwilling

Ein digitaler Zwilling ist die digitale Repräsentanz eines bestehenden oder geplanten Gegenstandes aus der realen Welt. Diese soll einen übergreifenden Austausch von Informationen in einem einheitlichen Format ermöglichen. Digitale Zwillinge sind jedoch mehr als reine Daten und beinhalten Algorithmen, die ihr Gegenstück aus der realen Welt akkurat beschreiben. Dadurch lassen sich funktionale oder physische Eigenschaften des digitalen Zwillings simulieren.

Industrie 4.0

Industrie 4.0 (engl. Fourth Industrial Revolution) beschreibt den digitalen Wandel im produzierenden Gewerbe. Leitbild ist eine automatisierte und vernetzte Produktions- und Logistikkette, in der virtuelle und reale Prozesse auf der Basis sogenannter cyberphysischer Systeme verschmelzen.

Internet der Dinge (IoT)

Das Internet der Dinge (engl. Internet of Things, IoT) beschreibt die Vernetzung von Gegenständen – von Sensoren über Verkehrsschilder und Haushaltsgeräte bis hin zu Fabrikmaschinen – mit dem Internet. Diese vernetzten Gegenstände erheben Daten und können diese eigenständig untereinander austauschen und so miteinander kommunizieren.

Künstliche Intelligenz (KI)

KI (engl. Artificial Intelligence, AI) ist ein Teilgebiet der Informatik, das darauf abzielt, mit Algorithmen kognitive Fähigkeiten wie Lernen, Planen oder Problemlösen in Computersystemen nachzubilden. Eine allgemein akzeptierte Definition zu Künstlicher Intelligenz gibt es nicht, der Begriff selbst ist umstritten.

Maschinelles Lernen (ML)

ML (engl. Machine Learning) ist eine grundlegende Methode der Künstlichen Intelligenz. Sie zielt darauf, dass Programme oder Maschinen ohne explizite Programmierung eines konkreten Lösungswegs automatisiert Ergebnisse liefern. Spezielle Algorithmen leiten aus Trainingsdatensätzen Muster ab, die sie dann auf neue, unbekannte Daten anwenden. ML-Anwendungen mit großen neuronalen Netzen werden als Deep Learning bezeichnet.

Massive Open Online Course (MOOC)

MOOC (dt. „offener Massen-Online-Kurs“) sind vorwiegend im Bereich Hochschulen und Erwachsenenbildung eingesetzte digitale Lernformate, die auf große Teilnehmerzahlen ausgelegt sind und in der Regel keine Zugangs- oder Zulassungsbeschränkungen aufweisen. Die Wissensvermittlung erfolgt über verschiedenste Formate wie Videos, Lesematerial, Foren, virtuelle Lerngruppen und Selbsttests.

Quanteninformatikwissenschaften (QIS)

Die Quanteninformatikwissenschaften (engl. Quantum Information Science, QIS) wenden Prinzipien und Techniken der Quantenphysik in den Bereichen Kommunikation, Informatik und Sensorik an.

Tim Mörsch
Technologieberater
Innovation
VDI Technologiezentrum GmbH



Weitere Informationen

Das Glossar der vom BMBF geförderten Plattform Lernende Systeme erläutert die wichtigsten Begriffe rund um „Künstliche Intelligenz“ und „Lernende Systeme“.

► <https://www.plattform-lernende-systeme.de/glossar.html>

Das Glossar der Initiative „Arbeiten 4.0“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales erläutert die wichtigsten Fachbegriffe zum digitalen Wandel in der Arbeitswelt.

► <https://www.arbeitenviernull.de/glossar.html>

Das Glossar der gemeinsam vom BMBF und BMWi geförderten „Plattform Industrie 4.0“ erörtert Fachbegriffe zu den wichtigsten Themen im Bereich der Industrie 4.0.

► <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Industrie40/Glossar/glossar.html>

Das Glossar des Portals „DE.Digital“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) bietet kurze Erläuterungen zu digitalen Technologien und Anwendungen.

► <https://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Service/Glossar/glossar.html>

Das Glossar „Digitalisierung in der Entwicklungszusammenarbeit“ des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung erläutert verschiedene digitale Technologien und deren Einsatz bzw. Anwendungsmöglichkeiten in der internationalen Entwicklungszusammenarbeit.

► <https://www.bmz.de/de/mediathek/publikationen/reihen/strategiepapiere/Glossar-Digitalisierung-und-nachhaltige-Entwicklung.pdf>

Das Informatiklexikon der Gesellschaft für Informatik ist eine Sammlung aller seit 1989 unter der Rubrik „Aktuelles Schlagwort“ in der Fachzeitschrift „Informatik Spektrum“ verfassten Artikel, die jeweils ein Schlagwort aus dem Fachbereich erörtern.

► <https://gi.de/service/informatiklexikon/>

Nationale Perspektiven und Strategien

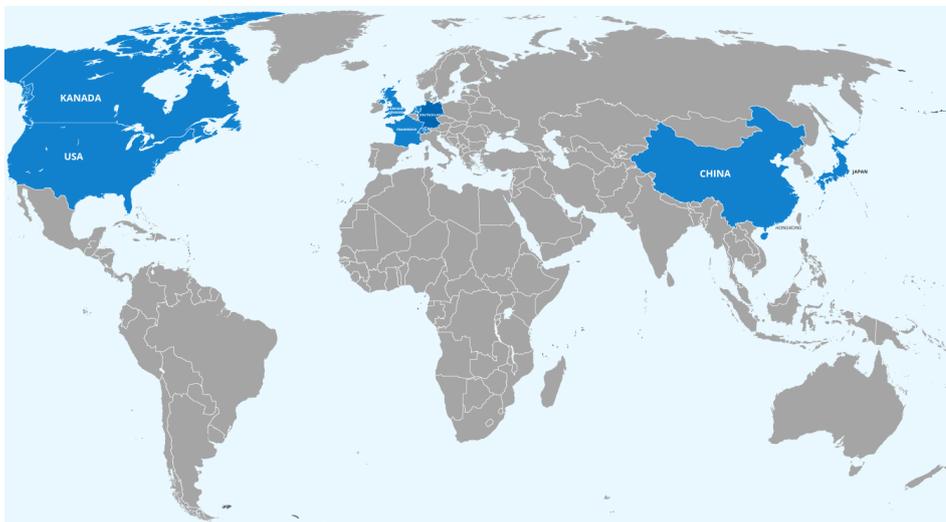
Digitale Champions – eine Auswahl führender Länder, Hochschulen, öffentlicher Forschungseinrichtungen und Unternehmen

All around the world, new digital technologies are being researched and developed. This article seeks to identify “digital champions” operating outside Germany, and to map their activities. Which are the leading countries, and who are their leading actors in the public and private sector? Short profiles offer information on research and development activities in universities, public research organizations and enterprises. A current trend in leading universities is to view digital technologies, in particular Artificial Intelligence (AI), as a crosscutting topic and to orientate education, research and innovation across disciplinary boundaries.

Rund um die Welt wird Forschung und Entwicklung (FuE) zu neuen digitalen Technologien betrieben. Ziel dieses Beitrags ist es, diese vielfältigen Entwicklungen kursorisch nachzuvollziehen und dabei „digitale

Auswahl von führenden Ländern

Ein wichtiges Kriterium, um eine Auswahl von führenden Ländern zu treffen, ist die Fähigkeit der im Land



Weltweit führende KI-Länder; Quelle: Fotolia/ekler und DLR-PT

Champions“ außerhalb Deutschlands zu identifizieren: Welches sind die führenden Länder und, innerhalb dieser Länder, die führenden Akteure aus dem öffentlichen und privaten Sektor? In Kurzporträts werden beispielhaft interessante FuE-Aktivitäten und Outreach-Maßnahmen zum Aufbau von Beziehungen mit externen Akteuren beschrieben.

arbeitenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, vielbeachtete Publikationen hervorzubringen. Der H-Index bietet eine Möglichkeit, diese Fähigkeit eines Landes zu messen: Er weist die Anzahl (h) wissenschaftlicher Publikationen aus, die mindestens h-fach zitiert wurden. Ein länderbezogener H-Index von 500 bedeutet also, dass bisher in dem Land tätige Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler 500 Pub-

likationen veröffentlicht haben, die jeweils mindestens 500-fach zitiert wurden. Die Plattform „SCImago Journal & Country Rank“ stellt Ranglisten von Ländern in Bezug auf den bisher erreichten H-Index zusammen. Für die Entwicklung von digitalen Technologien ist das Fachgebiet Computerwissenschaften von Bedeutung, insbesondere aber auch die Schlüsseltechnologie Künstliche Intelligenz (KI). Für unsere Zwecke werden daher die 10 bestplatzierten Länder in Bezug auf den sogenannten H-Index in dem Fachgebiet („Subject Area“) Computer Science sowie in der Subkategorie („Subject Category“) KI ermittelt.

Neben der Fähigkeit, vielbeachteten wissenschaftlichen Output zu generieren, sollte auch die Fähigkeit eines Landes bewertet werden, vor Ort digitale Innovationen einzuführen und umzusetzen. Zu diesem Zweck wird der „ICT Development Index“ der International Telecommunication Union (ITU) der Vereinten Nationen herangezogen. Dieser misst anhand von 11 Indikatoren, inwieweit Länder auf dem Weg zur Informationsgesellschaft bislang vorangeschritten sind. Unterteilt werden die Indikatoren in drei Gruppen: 1. Infrastruktur und Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), 2. Nutzung von IKT sowie 3. Kompetenzen (skills) für die Nutzung.

Wir definieren diejenigen Länder als „führend“, die sich mindestens in zwei von drei Kategorien (1. H-Index Computer Science, 2. H-Index Künstliche Intelligenz, 3. ICT Development Index) unter den Top 10 platzieren (siehe Tabelle 1). Neben Hongkong und Deutschland sind sieben Länder in mindestens zwei Kategorien vertreten: Frankreich, Japan, Kanada, die Niederlande, die Schweiz, die USA und das Vereinigte Königreich (VK). Eine Patentanalyse der OECD zeigt, dass 2013–16 neben den USA, China und Japan auch Südkorea

wichtige Beiträge zur Entwicklung von Technologien geleistet hat (vgl. OECD 2019). Da Südkorea bei den Publikationen jedoch nur Rang 17 bzw. 18 belegt, wurde das Land hier nicht berücksichtigt.

Unser Abgleich zeigt:

- Als einziges Land platziert sich das Vereinigte Königreich in allen drei Kategorien unter den Top 10.
- China, Frankreich, Kanada und die USA bringen vielzitierte Publikationen hervor, gehören aber in Bezug auf die Rahmenbedingungen für den Einsatz und die Nutzung von digitalen Technologien laut ICT Development Index nicht zu den Top 10.
- Die Schweiz, die Niederlande und Japan sind dagegen unter den Top 10 des ICT Development Index platziert. Zusätzlich sind die Schweiz und die Niederlande bei den Publikationen in den Informationswissenschaften insgesamt unter den TOP 10 vertreten, allerdings nicht in der Subkategorie KI. Umgekehrt ist es Japan, das vor allem seine Stärken in der KI hat.

Auswahl von führenden Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen

Rang	Top 10 SCImago H-Index Computer Science	Top 10 SCImago H-Index Künstliche Intelligenz	Top 10 ICT Development Index (2017)
1	USA	USA	Island
2	Vereinigtes Königreich	Vereinigtes Königreich	Republik Korea (Südkorea)
3	Deutschland	China	Schweiz
4	Kanada	Deutschland	Dänemark
5	Frankreich	Kanada	Vereinigtes Königreich
6	China	Frankreich	Hongkong
7	Schweiz	Spanien	Niederlande
8	Niederlande	Taiwan	Norwegen
9	Italien	Hongkong	Luxemburg
10	Australien	Japan	Japan

Tabelle 1: Abgleich Top 10 H-Index des SCImago-Rankings für Informationswissenschaften und Künstliche Intelligenz mit Top 10 des ICT Development Index (Länder in Fett-Kursivdruck, die in mindestens zwei Kategorien unter den Top 10 vertreten sind)

Nachdem im ersten Schritt führende Länder bestimmt wurden, soll nun eine Auswahl führender Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in diesen Ländern identifiziert werden (pro Land mindestens ein Unternehmen und eine öffentliche Forschungsinstitution; Hong Kong und Deutschland werden dabei nicht weiter betrachtet; siehe

Tabelle 2). Von den öffentlichen Institutionen wurde jeweils eine Hochschule ausgewählt, die sich in dem fachspezifischen Hochschulranking „ShanghaiRanking’s Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ unter den Top 5 platzieren konnte. Die bestplatzierte französische Hochschule in diesem Ranking ist die Universität Grenoble Alpes (Rang 51-75). Im Fall von Frankreich wurde allerdings alternativ das außeruniversitäre Institut National de

Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA) ausgewählt, das erstens mehr Publikationen hervorbringt (Quelle: Scopus Elsevier 2014–18) und auch eine führende Rolle bei der Umsetzung der französischen Strategie für KI einnimmt.

Erstes Auswahlkriterium für Unternehmen sind die Investitionen („Input“) in FuE zu Informationstechnologien und zu KI. Die aktivsten Unternehmen im Themenfeld Digitalisierung wurden über die Platzierung im „EU Industrial R&D Investment Scoreboard 2018“ ermittelt, das die 2.500 Unternehmen mit den weltweit höchsten FuE-Budgets auflistet. Für jedes Land wurden Unternehmen identifiziert, die die höchsten FuE-Ausgaben in den folgenden fünf Branchen („Industries“) verzeichnen: 1. Electronic Electrical Equipment, 2. Fixed Line Telecommunications, 3. Mobile Telecommunications, 4. Software and Computing Services und 5. Technology Hardware and Equipment. Im Fall der USA und Chinas wurden aus der Branche Software & Computing Services zusätzlich zu den Spitzenreitern weitere Unternehmen aufgrund ihrer weltweiten Bedeutung ausgewählt. Zweitens sollten die ausgewählten Unternehmen sich möglichst auch in Bezug auf die Anzahl wissenschaftlicher Publikationen („Output“) in den Computerwissenschaften und/oder zur Künstlichen Intelligenz (Schlüsselwortsuche) unter den Top 5 der

Land	Auswahl Unternehmen	Auswahl Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
USA	Alphabet (Google) Microsoft	Carnegie Mellon University (CMU) Massachusetts Institute of Technology (MIT)
China	Huawei Alibaba Tencent Baidu	Tsinghua University
Frankreich	Orange (Anm.: seit Juli 2013 Bezeichnung für die ehemalige France Telecom)	Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)
Japan	Fujitsu	University of Tokyo
Kanada	DeepMind (siehe Vereinigtes Königreich)	University of Toronto
Niederlande	Philips	Delft University of Technology
Schweiz	IBM Zurich Research Laboratory	ETH Zürich
Vereinigtes Königreich	DeepMind	University of Cambridge

Tabelle 2: Auswahl von führenden Unternehmen und Hochschulen sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen

Unternehmen platzieren (Quelle: Scopus Elsevier 2014–18).

Für die Niederlande wurde Philips Research ausgewählt, das für Philips als „General Industrialist“ arbeitet. Grund ist, dass Philips Research bei der Anzahl der wissenschaftlichen Publikationen noch deutlich vor anderen niederländischen Unternehmen liegt, die den spezifischen Branchen (siehe oben) zugeordnet sind. Im Fall von Kanada, der Schweiz und dem VK gibt es keine Überein-

stimmung zwischen den aktivsten Investoren in FuE und den publikationsstärksten Unternehmen. Hier mussten daher andere Lösungen gefunden werden, die einem Kriterium den Vorzug geben. Für das VK und Kanada wurde das 2010 gegründete Unternehmen DeepMind ausgewählt, das seit 2014 zu Google gehört, für die Schweiz das seit über 60 Jahren in Zürich ansässige Forschungslabor von IBM. Dieses bringt ebenso wie DeepMind viele wissenschaftliche Publikationen hervor.



Weitere Informationen

EU Industrial R&D Investment Scoreboard

► https://iri.jrc.ec.europa.eu/rd_monitoring

EU Scoreboard 2018 (World 2500)

► <https://iri.jrc.ec.europa.eu/scoreboard/2018-eu-industrial-rd-investment-scoreboard>

Information and Communications Technology Development Index (ICT Development Index)

► <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html>

Fortsetzung nächste Seite

OECD (2019): Den digitalen Wandel vermessen:
Eine Roadmap für die Zukunft: Zusammenfassung

► <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/785d924f-de/index.html?itemId=/content/component/785d924f-de>

SCImago. SJR – SCImago Journal & Country Rank.
Retrieved November 18, 2019, from

► www.scimagojr.com

Scopus Elsevier

► <https://www.scopus.com>

ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic
Subjects 2019 – Computer Science & Engineering

► <http://www.shanghairanking.com/Shanghairanking-Subject-Rankings/computer-science-engineering.html>

Kurzporträts von Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Unternehmen

Alle folgenden Angaben zu FuE-Ausgaben von Unternehmen wurden dem 2019 EU Industrial R&D Investment Scoreboard (IRI) entnommen. Die führenden Unternehmen beschränken sich überwiegend nicht auf einen Standort im Land ihres Hauptsitzes, sondern sie gründen zusätzlich Forschungszentren im In- und Ausland. Bevorzugte Standorte liegen dabei in anderen führenden Ländern, so in den asiatischen und europäischen Hauptstädten Peking, Tokyo, Paris und London sowie in Kalifornien. Weitere beliebte Standorte sind München, Zürich, Montréal, Toronto, Bangalore in Indien sowie Cambridge in den USA (Massachusetts) und Cambridge im Vereinigten Königreich.

Ein wichtiger Trend, der in führenden Universitäten zu beobachten ist, besteht darin, den sektorübergreifenden Charakter von digitalen Technologien und Künstlicher Intelligenz (KI) anzuerkennen und dementsprechend Bildung, Forschung und Innovation über disziplinäre Grenzen hinweg auf die neuen Technologien auszurichten.



USA

Die vier Spitzenränge unter dem „ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ werden durch US-amerikanische Hochschulen eingenommen. Weltweit und in den USA liegt das Massachusetts Institute of Technology (MIT) an erster Stelle. Die Carnegie Mellon University (CMU) liegt insgesamt auf Rang 4, belegt aber in Bezug auf wissenschaftliche Publikationen in Top-Zeitschriften und internationale Kooperation in den USA einen Spitzenplatz noch vor dem MIT.

Carnegie Mellon University (CMU), Pittsburgh

Die CMU gründete bereits 1988 eine der ersten „School of Computer Science“ weltweit, die auch heute noch zu den Besten ihrer Disziplin in den USA gehört. Die Universität strebt bei den digitalen industriellen Fertigungstechnologien eine führende Rolle in den USA an, so durch den Start der „Manufacturing Futures Initiative“ (MFI) und die Beteiligung an dem 2017 gegründeten „Advanced Robotics for Manufacturing Institute“ (ARM), das seinen Sitz ebenfalls in Pittsburgh hat. Das ARM, das Teil des Netzwerks „Manufacturing USA“ ist, basiert auf einer öffentlich-privaten Partnerschaft. Ein Grundstock von 173 Millionen USD, den die beteiligten 220 Hochschulen, Unternehmen, Verbände und privaten gemeinnützigen Einrichtungen in das neue ARM investierten, wurde durch eine Förderung von 80 Millionen USD der US-amerikanischen Regierung ergänzt.

Massachusetts Institute of Technology (MIT), Cambridge, Massachusetts (MA)

Im MIT wurden 2003 zwei Laboratorien zu dem MIT „Computer Science & Artificial Intelligence Lab“ (CSAIL) verschmolzen, in dem heute 900 Forschende an Innovationen arbeiten. Aus den Arbeiten des CSAIL sind bereits etliche erfolgreiche Start-ups hervorgegangen. Im Oktober 2018 kündigte das MIT Investitionen in Höhe von 1 Milliarde USD in Computerwissenschaften und KI an. Dazu gehört eine private Zuwendung in Höhe von 350 Millionen USD, mit der das MIT „Stephen A. Schwarzman College of Computing“ (SCC) aufgebaut wird.

Das MIT strebt nach eigenen Aussagen eine globale Führungsrolle bei der verantwortungsvollen und ethischen Entwicklung von transformativen Technologien an: Mit Hilfe des SCC will sich das MIT an die Spitze des Fortschritts in Computertechnologien und KI setzen. Darüber hinaus wird es Aufgabe des neuen SCC sein, Studierende in allen – einschließlich der geistes- und sozialwissenschaftlichen – Disziplinen „bilingual“ auszubilden, so dass sie digitale Technologien verantwortungsbewusst nutzen und entwickeln können. Dafür werden über die disziplinären Grenzen der „MIT Schools“ hinweg Strukturen für gemeinsame Ausbildung, Forschung und Innovation aufgebaut.

Google.ai, Mountain View

Google LLC ist ein weltweit führendes Technologieunternehmen mit Sitz in den USA, das insbesondere für die Entwicklung der gleichnamigen Suchmaschine Google bekannt geworden ist. Seit Oktober 2015 gehört Google LLC im Rahmen einer Neustrukturierung als Tochterunternehmen zu der US-amerikanischen Holding Alphabet Inc. 2018/19 investierte Alphabet eine Summe von 18,271 Milliarden US-Dollar in FuE; damit lag das Unternehmen bei den FuE-Ausgaben weltweit länder- und branchenübergreifend an erster Stelle. Google.ai ist eine Forschungsabteilung von Google, die sich ausschließlich der KI widmet. Ziel des Unternehmens ist es, sowohl Grundlagen- als auch die angewandte KI-Forschung weiter voranzutreiben. Die Forschungsschwerpunkte liegen vor allem auf Cloud KI, Maschinenintelligenz, Cyber Security, Sprachforschung sowie dem Programm „AI for Social Good“. Forschungszentren operieren an verschiedenen Standorten in den USA und Kanada, das Hauptquartier liegt in der San Francisco Bay Area. Außerhalb der USA ist das größte Entwicklungszentrum in Zürich angesiedelt, dazu kommen Zentren in diversen europäischen Hauptstädten (Berlin, London, Paris), in Ghana (Accra) sowie in China, Indien und Japan. Die Wurzeln von Google liegen im US-amerikanischen Hochschulbereich (University of Stanford). Daher pflegt das Unternehmens die Verbindungen mit dem akademischen Sektor und hat dazu verschiedene Programme für die USA und das Ausland („Global Outreach“) entwickelt. Kern der Unternehmensphilosophie ist es darüber hinaus, Tools und Systeme als Open-Source-Software anzubieten und

alle relevanten Veröffentlichungen und Forschungsergebnisse frei zugänglich zu machen. Auf der Google.ai-Website lassen sich inzwischen über 5.600 wissenschaftliche Publikationen abrufen.

Microsoft Research, Redmond

2018/19 investierte das Unternehmen Microsoft 14,739 Milliarden US-Dollar in FuE, und lag damit bei den FuE-Ausgaben weltweit länder- und branchenübergreifend an dritter Stelle. Microsoft Research ist die 1991 gegründete Forschungsabteilung der Microsoft Corporation und damit einer der führenden Anbieter von technologischen und digitalen Innovationen. Bekannte Produkte aus der Software- und Hardwarebranche wurden hier entwickelt. Heute leistet Microsoft Research auch einen Beitrag zur Grundlagen- und angewandten Forschung in den Bereichen Maschinelles Lernen, Künstliche Intelligenz und Cloud Computing. Neben dem Hauptstandort Redmond unterhält Microsoft in den USA Forschungszentren in New York, im Silicon Valley und in Cambridge. Weitere Laboratorien wurden in Kanada (Montréal), im Vereinigten Königreich (Cambridge), in der Schweiz (Zürich), in China (Peking), Indien (Bangalore) sowie in Ägypten (Kairo) eingerichtet. Für die Kooperation mit Universitäten hat Microsoft verschiedene Förderprogramme entwickelt.



Download

National Science and Technology Council (NSTC): National AI R&D Strategic Plan: 2019 Update
 ► <https://www.nitrd.gov/pubs/National-AI-RD-Strategy-2019.pdf>

Bay Area Council Economic Institute (2017): Innovation Bridge: Technology, Startups, and Europe's Connection to Silicon Valley
 ► <https://enrichusa.org/InnovationBridgeStartups-EuropeWeb.pdf>



Weitere Informationen

USA: Networking and Information Technology Research and Development

► <https://www.nitrd.gov>

Carnegie Mellon University

► <https://www.cmu.edu>

CMU: Research at the School of Computer Science

► <https://www.cs.cmu.edu/research>

Advanced Robotics for Manufacturing Institute

► <http://arminstitute.org>

Manufacturing Futures Initiative

► <https://engineering.cmu.edu/mfi/research/index.html>

Massachusetts Institute of Technology, Computer Science & Artificial Intelligence Lab

► <https://www.csail.mit.edu>

MIT Stephen A. Schwarzman College of Computing

► <https://computing.mit.edu>

Microsoft Research

► <https://www.microsoft.com/en-us/research/>

Google AI

► <https://ai.google>

Google AI: We work across the world

► <https://ai.google/research/join-us/>

Google AI Outreach

► <https://ai.google/research/outreach/>

Kooperation International: Hightech-Region Boston

► <https://www.kooperation-international.de/laender/hightech-regionen/boston/>

Kooperation International: Hightech-Region Silicon Valley

► <https://www.kooperation-international.de/laender/hightech-regionen/silicon-valley/>



China

Tsinghua University, Peking

Im „ShanghaiRanking’s Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ belegt die Tsinghua University als bestplatzierte chinesische Hochschule Rang 7. Die Hochschule hat ihren Sitz im Zhongguancun Science Park (ZSP) in Peking, wo auch die Chinesische Akademie der Wissenschaften (CAS) und die Peking University angesiedelt sind. ZSP wird oft als die „chinesische Version“ des Silicon Valley betrachtet. Rund 50 der 500 führenden multinationalen Unternehmen weltweit haben mittlerweile Zweigstellen oder Forschungseinrichtungen in Zhongguancun errichtet. Zu diesen Unternehmen gehören u. a. IBM, Nokia, Motorola, Sun und Oracle. An der Tsinghua University werden digitale Technologien und Neurowissenschaften stark verknüpft (z. B. Mensch-Maschine-Interaktionen und Modellierung neuronaler Prozesse, vor allem durch das „Tsinghua Laboratory of Brain and Intelligence“, THBI). Als Mitglied der „Beijing Academy of Artificial Intelligence“ (BAAI) hat die Tsinghua University im Mai 2019 die „Beijing AI Principles“ verabschiedet.

Huawei, Shenzhen (Europazentrale: Düsseldorf)

2018/19 investierte das chinesische Unternehmen Huawei 12,740 Milliarden US-Dollar in FuE; damit lag es weltweit länder- und branchenübergreifend an fünfter Stelle. Neben mobilen Endgeräten wie Smartphones und Tablet-PCs bietet Huawei Produkte und Dienstleistungen für Netzwerk-Infrastrukturen und Cloud-Computing-Lösungen an. KI-Computing-Plattformen ermöglichen eine schnelle Entwicklung und Einführung von KI-Dienstleistungen für Unternehmen. International ist Huawei sehr aktiv. An zahlreichen Standorten rund um die Welt hat Huawei mit mehr als 400 Partnern sogenannte OpenLabs eingerichtet, um kundenzentrierte Industrielösungen zu entwickeln. Ende Mai 2019 kündigte Huawei an, innerhalb von fünf Jahren insgesamt 35 Millionen Euro in sein 2018 eröffnetes Pariser OpenLab zu investieren.

Alibaba Group Holding, Hangzhou

2018/19 investierte das Unternehmen Alibaba 4,771 Milliarden US-Dollar in FuE und lag damit in der Branche Software und IKT-gestützte Dienstleistungen in China an erster Stelle. Erklärtes Ziel des Unternehmens ist es, die Handelsinfrastruktur der Zukunft aufzubauen. Zu dem Kerngeschäft Handel, kommen Cloud Computing, digitale Medien und Unterhaltung sowie Innovationsinitiativen („We envision that our customers will meet, work and live at Alibaba“). Das Unternehmen strebt an, bis zum Jahr 2036 2 Milliarden globale Kunden zu gewinnen und 10 Millionen profitable Unternehmen zu unterstützen.

Tencent, Shenzhen

2018/19 investierte das Unternehmen Tencent 2,923 Milliarden US-Dollar in FuE. Zu den breitgestreuten Aktivitäten von Tencent zählen vor allem die Geschäftsfelder Sofortnachrichtendienste, Soziale Netzwerke im Internet, Onlinemedien (Webportale), Internet-Mehrwertdienste (stationär und im Mobilfunk), interaktive Unterhaltung (insbesondere Mehrspieler-Onlinespiele), Netzhandel (elektronischer Handel) und Onlinewerbung.

Baidu, Peking

2018/19 investierte das Unternehmen Baidu 2,010 Milliarden US-Dollar in FuE. Baidu, das die gleichnamige Suchmaschine betreibt, ist der Marktführer in China. Seit 2017 setzt das Unternehmen zur Optimierung seiner Suchmaschine auf die Implementierung von KI und Maschinellem Lernen.



Weitere Informationen

Stanford-New America DigiChina project

► <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/>

Tsinghua University

► <https://www.tsinghua.edu.cn/publish/thu2018en/index.html>

Tsinghua University: Department of Computer Science and Technology

► <http://www.cs.tsinghua.edu.cn/publish/csen/4887/index.html>

Tsinghua Laboratory of Brain & Intelligence

► <http://brain.tsinghua.edu.cn/info/seven/257>

Alibaba Group

► <https://www.alibabagroup.com/en/global/home>

Baidu

► <https://www.baidu.com>

Huawei

► <https://www.huawei.com/en/>

Huawei: deutscher Internetauftritt

► <http://e.huawei.com/de/>

Huawei: Global Open Lab Map

► <https://e.huawei.com/en/partner/openlab>

Tencent

► <https://www.tencent.com/en-us/index.html>



Frankreich

Institut National de Recherche in Informatique et en Automatique (INRIA), Rocquencourt

Das INRIA liegt als außeruniversitäre Forschungseinrichtung ebenso wie das „Centre Nationale de la Recherche Scientifique“ (CNRS) in Bezug auf die Anzahl von wissenschaftlichen Publikationen in den Computerwissenschaften und zur KI noch vor den französischen Hochschulen (Quelle: Scopus Elsevier 2014–18). Das 1967 gegründete Institut INRIA untersteht dem französischen Wirtschaftsministerium sowie dem Ministerium für Hochschulen und wissenschaftliche Forschung. 2018 beschäftigte INRIA 2.500 Personen in acht über Frankreich verteilten Forschungszentren (Paris, Saclay, Bordeaux, Grenoble, Lille, Sophia Antipolis, Nancy, Rennes). Das jährliche Budget lag bei 236 Millionen Euro. Im Jahr 2007 hat INRIA ein gemeinsames Forschungszentrum mit Microsoft eröffnet, um Grundlagenforschung durchzuführen, insbesondere im Bereich Formale Methode und Maschinelles Lernen. Seit 2012 ist INRIA vor Ort in Chile vertreten. Die „INRIA Foundation“, die insbesondere junge Talente und Start-ups fördern und die digitale Transformation vorantreiben soll, wurde 2017 gegründet. INRIA unterstützt aktiv verschiedene strategische Ausrichtungen der französischen Politik im Hinblick auf Cybersecurity, Open Science und die Entwicklung humanzentrierter KI. Unter der neuen französischen Initiative für KI ist INRIA Koordinator und auch maßgeblich an den 2019 gegründeten, vier Interdisziplinären Instituten für Künstliche Intelligenz (3IA) in Paris (PRAIRIE), Grenoble (MIAI Grenoble Alpes), Nizza (3IA Cote d'Azur) und Toulouse (ANITI) beteiligt. Ihre Schwerpunkte liegen mit unterschiedlicher Gewichtung auf Gesundheit, Umwelt, Energie, Raumentwicklung und Transport (siehe Interview zu der französischen KI-Strategie auf S. 38).

Orange, Paris

2018/19 investierte das Unternehmen Orange 700 Millionen USD in FuE. Orange beschäftigt über 5.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im FuE-Bereich, zusätzlich bestehen zahlreiche Kooperationen mit Hochschulen und Forschungseinrichtungen.

Forschungsfelder sind die Auswirkungen und Anwendungen von Digitalisierung im Alltag, der Zugang zu Netzen und Dienstleistungen, die Leistungsfähigkeit von Telekommunikationsnetzen sowie die Standardisierung dieser Anwendungen.



Weitere Informationen

European Commission: Digital single Market – France

► <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/country-information-france>

Observatoire du numérique

► <https://www.entreprises.gouv.fr/observatoire-du-numerique/>

La Nouvelle France industrielle

► <https://www.gouvernement.fr/action/la-nouvelle-france-industrielle>

France International Digital Strategy

► <https://www.diplomatie.gouv.fr/en/french-foreign-policy/digital-diplomacy/france-s-international-digital-strategy/>

France is AI

► <https://franceisai.com/research>

Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)

► <https://www.inria.fr>

INRIA Foundation

► <https://www.fondation-inria.fr>

Microsoft Research Inria Joint Centre

► <https://www.msr-inria.fr>

Orange Research Projects

► <https://www.orange.com/sirius/edossiers/en/orange-research-projects.html>



University of Toronto, Toronto

In dem „ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ liegt die University of Toronto als bestplatzierte kanadische Hochschule auf Rang 12. 2019 bündelte die Hochschule Aktivitäten zu autonomen Robotern, Industrierobotern und Robotern für Gesundheitsfürsorge in ihrem neuen Robotics Institute. Das „Myhal Centre for Engineering Innovation & Entrepreneurship“ verankert gleichzeitig das Thema Robotik als interdisziplinäres hochschulübergreifendes Forschungsfeld und bietet Präsentationsmöglichkeiten für internationale Gäste. Das multidisziplinäre „Toronto Institute for Advanced Manufacturing“ (TIAM) leistet wichtige Beiträge zu dem 2018 lancierten kanadischen Supercluster „Next Generation Manufacturing“ (NGM) Canada. Um der Abwanderung von KI-Fachleuten ins Ausland entgegenzuwirken, hatte die University of Toronto außerdem bereits 2017 zusammen mit der kanadischen Regierung, der Regierung der Provinz Ontario und einer Reihe von Industrieunternehmen das „Vector Institute for Artificial Intelligence“ (VIAI) gegründet. Das VIAI unterstützt das von Québec aus geführte kanadische Supercluster „SCALE.AI“ bei der Optimierung von Lieferketten durch den Einsatz von KI und Robotik. Eine private Spende in Rekordhöhe ermöglicht ab 2019 die Errichtung eines großen Gebäudekomplexes für das neue „Schwartz Reisman Innovation Centre“. Zukünftig soll das Zentrum sowohl das VIAI als auch ein neues „Schwartz Reisman Institute for Technology and Society“ beherbergen, dessen Fokus auf den gesellschaftlichen Auswirkungen von KI und anderen neuen Technologien liegt.

Neben dem VIAI setzen zwei weitere neue Institute in Kanada die „Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy“ um: 1. das „Alberta Machine Intelligence Institute“ (AMII), Edmonton, an der University of Alberta, das in Deutschland mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und der TU München kooperiert, 2. das „Montreal Institute for Learning Algorithms“ (MILA), Montréal. Vor Ort in Alberta und Montréal ist außerdem das

Unternehmen DeepMind mit Forschungslaboratorien vertreten (siehe Abschnitt zum Vereinigten Königreich, S. 26).



Weitere Informationen

Government of Canada Strategic Plan for Information Management and Information Technology 2017 to 2021

► <https://www.canada.ca/en/government/system/digital-government/modern-emerging-technologies/strategic-plan-information-management-information-technology.html>

Digital Canada

► <https://digitalcanada.io>

Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy (2017)

► <https://www.cifar.ca/ai/pan-canadian-artificial-intelligence-strategy>

Alberta Machine Intelligence Institute (AMII)

► <https://www.amii.ca>

Montreal Institute for Learning Algorithms (MILA)

► <https://mila.quebec>

Next Generation Manufacturing

► <https://www.ngen.ca>

University of Toronto: Pressemitteilung (2019)

► <https://www.utoronto.ca/news/landmark-100-million-gift-university-toronto-gerald-schwartz-and-heather-reisman-will-power>

Scale ai.initiative

► <https://scaleai.ca>

Toronto Institute of Advanced Manufacturing (TIAM)

► <https://tiam.engineering.utoronto.ca>

University of Toronto Robotics Institute

► <https://robotics.utoronto.ca>

Vector Institute for Artificial Intelligence (VIAI)

► <https://vectorinstitute.ai>



Japan

University of Tokyo, Tokyo

Die University of Tokyo liegt im „ShanghaiRanking’s Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ als bestplatzierte japanische Hochschule auf Rang 76–100. Die Universität wurde 1877 als erste nationale Universität Japans gegründet. Heute ist das „Research Center for Advanced Science and Technology“ (RCAST) ein „Hotspot“ für die Entwicklung von digitalen Technologien: Mit einbezogen sind Quanteninformationsphysik und -technologien, Informationsgeräte, Assistenztechnologien, intelligente Kooperationssysteme und Information Somatics, für die Entwicklung von Virtual Reality und Augmented Reality-Technologien. Im Jahr 2018 hat RCAST eine Forschungsallianz zwischen Informations- und Lebenswissenschaften, die „University of Tokyo Research Alliance for Information and Life Sciences“ (RAILS) lanciert, um den kreativen Fluss von Ideen und Synergien zwischen den Forschenden zu stärken. Die University of Tokyo versteht KI als Querschnittsthema und hat dazu das „Next Generation Artificial Intelligence Research Center“ eingerichtet, um ein neues Verständnis von Wissenschaft und Technologie zu entwickeln, welches menschliche Intelligenz und KI mit einbezieht.

Die KI-Strategie der japanischen Regierung von 2017 hebt im öffentlichen Sektor vor allem die Rolle außeruniversitärer öffentlicher Forschungseinrichtungen hervor: Die großen japanischen Einrichtungen für Grundlagenforschung (RIKEN), für industriennahe Forschungen (AIST) und für Informations- und Kommunikationstechnologien (NICT) haben jeweils Untereinheiten geschaffen, die sich auf FuE für KI konzentrieren.

Fujitsu, Tokyo

Das 1935 gegründete Unternehmen Fujitsu ist heute eines der führenden japanischen Unternehmen für Informations- und Kommunikationstechnologie. Die deutsche Tochtergesellschaft unterhält auch einen Produktionsstandort in Deutschland. Mit FuE-Ausgaben in Höhe von 1,063 Milliarden USD in

FuE lag Fujitsu 2018/19 in der Branche Software und IKT-gestützte Dienstleistungen in Japan an zweiter Stelle. 1962 war die Abteilung „FuE Fujitsu Laboratories“ in Japan gegründet worden, ab 1993 wurden Laboratorien auch in anderen Ländern aufgebaut, zunächst in Kalifornien, später in Texas, China und Europa (Madrid und London), und zuletzt 2017 in Toronto in Kanada. Heute konzentrieren sich die Forschungsbemühungen auf acht Gebiete, unterteilt in zwei Kernbereiche: 1. die unternehmerische Wertschöpfung („Business Value Chain“), unter der Produkte des Unternehmens Fujitsu entwickelt und verbessert werden; 2. die technologische Wertschöpfung („Technology Value Chain“), unter der grundlegende Forschungsdurchbrüche in Bereichen wie KI, Humanzentrierte Autonome Systeme sowie Sicherheit und Digitales Vertrauen angestrebt werden.

Fujitsu betont besonders den Stellenwert von Vertrauen, da es für die Anwendung neuer digitaler Technologien unerlässlich sei. Dementsprechend entwickelt es Lösungen für „erklärbare KI“ („explainable AI“), die es ermöglichen, z. B. die Grundlage für Empfehlungen der KI bei der genombasierten Krebstherapie zu verstehen und nachzuvollziehen.



Download

Japan: Artificial Intelligence Technology Strategy (2017)

► <https://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf>



Weitere Informationen

Artificial Intelligence Research Center (AIRC) of the National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)

► <https://www.airc.aist.go.jp/en>

Fortsetzung nächste Seite

NICT Center for Information and Neural Networks (CiNet)

► <https://cinet.jp/english/>

NICT Universal Communication Research Institute (UCRI)

► <http://ucri.nict.go.jp/en/index.html>

RIKEN Center for Advanced Intelligence Project (AIP)

► <https://www.riken.jp/en/research/labs/aip/>

University of Tokyo – Research Center for Advanced Science and Technology (RCAST):
Überblick Forschungsgebiete

► <https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/en/research/people/discipline.html>

University of Tokyo – RCAST Information Somatics Lab

► <https://star.rcast.u-tokyo.ac.jp/en/about/>

University of Tokyo – Research Alliance for Information and Life Sciences

► https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/en/research/activity_rails.html

University of Tokyo – Next Generation Artificial Intelligence Research Center

► <https://www.ai.u-tokyo.ac.jp/en/>

Fujitsu Laboratories

► <https://www.fujitsu.com/jp/group/labs/en/>



Niederlande

Delft University of Technology (TU Delft), Delft

Im „ShanghaiRanking’s Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ platziert sich die University of Amsterdam auf Rang 76-100 als beste niederländische Hochschule. Die Delft University of Technology (Rang 101–150) liegt insgesamt an zweiter Stelle, in Bezug auf die Anzahl der Publikationen jedoch noch vor der University of Amsterdam.

Bei den rechnergestützten Natur- und Ingenieurwissenschaften (CSE) handelt es sich um ein multidisziplinäres anwendungsgetriebenes Forschungsfeld, das computergestützte Modelle und Simulationen entwickelt. Die Hochschule hat dazu das „TU Delft Institute for Computational Science and Engineering“ (DCSE) gegründet, das in sechs verschiedenen Fakultäten der TU Delft präsent ist. Über 40 Forschungsgruppen, mehr als 300 Forschende und mehr als 250 Promovierende sind in die Aktivitäten des DCSE involviert. Das „Delft Blockchain Lab“ (DBL), das die wissenschaftliche Basis der Blockchain Technology erarbeitet und verbessert, nimmt eine führende Rolle in der „Dutch Blockchain Coalition“ ein (siehe Beitrag auf S. 47 ff.). Ein weiterer Schwerpunkt der TU Delft ist die Robotik. Das „TU Delft Robotics Institute“ bildet den Kern des „RoboValley Delft“. Hier wurde 2018 das „RoboHouse“ eröffnet, das die Zusammenarbeit zwischen den Forschenden der TU Delft und produzierenden Unternehmen vorantreibt.

Philips Research, Eindhoven

Philips Research ist eine globale Organisation, die die Entwicklung von innovativen Technologien im Bereich Gesundheit für das Unternehmen Philips übernimmt. Laboratorien werden in den USA (Cambridge, MA), Frankreich (Suresnes), Deutschland (Aachen und Hamburg), Russland (Skolkowo), Indien (Bangalore), China (Shanghai) und Kenia (Nairobi) unterhalten. Das Unternehmen nimmt bei bildgebenden Verfahren in der Medizin eine führende Rolle ein. 2019 wurde Philips Research mit dem Hendrik Lorentz Award für seine KI-basierten Innovationen in Medizin und Pflege ausgezeichnet. Darunter fallen

Anwendungen zur individuellen Bestimmung von Tumoreigenschaften, klinische Entscheidungshilfen („clinical decision support (CDS) software“) bei der Behandlung von Patienten, Systeme für das Patienten-Monitoring und Vorhersagenanalyse („predictive analysis“) bei der Pflege alternder Menschen. Um auch Anregungen von außen aufzunehmen, bietet Philips Research erfinderisch begabten Personen sowie anderen Unternehmen die Möglichkeit, über das „SPICE Philips Open Innovation Portal“ ihre Innovationen bzw. Anregungen zu präsentieren und Feedback zu erhalten.



Weitere Informationen

European Commission: Digital single Market – Netherlands

► <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/country-information-netherlands>

Nederland Digitaal: Dutch Digitalisation Strategy (2018-21) & Dutch Digitalisation Strategy 2.0 (2019)

► <https://www.nederlanddigitaal.nl/english>

Smart Industry

► <https://smartindustry.nl/english/>

Delft Blockchain Lab (DBL)

► <https://www.tudelft.nl/delft-blockchain-lab/>

TU Delft Institute for Computational Science and Engineering (DCSE)

► <https://www.tudelft.nl/en/tu-delft-institute-for-computational-science-and-engineering/>

TU Delft Robovalley

► <https://robovalley.com>

Philips Research

► <https://www.philips.com/a-w/research/home.html>

Philips Research Locations

► <https://www.philips.com/a-w/research/locations.html>

SPICE Philips Open Innovation Portal

► <https://www.supplierinnovation.philips.com>



Schweiz

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH), Zürich

Die ETH liegt im „ShanghaiRanking's Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ weltweit auf Rang 5 als bestplatzierte europäische und schweizerische Hochschule. Forschende der ETH Zürich entwickeln neue Ansätze in der Datenwissenschaft und dem Maschinellen Lernen. Gemeinsam betreiben die ETH Zürich und die „École polytechnique fédérale de Lausanne“ (EPFL) das „Swiss Data Science Center“ in Zürich und Lausanne, das als interdisziplinäre Plattform Ausbildung und Wissenstransfer unterstützt. Im „Max Planck ETH Center for Learning Systems“ untersuchen die ETH Zürich und die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) die grundlegenden Mechanismen komplexer Systeme und entwickeln Ansätze für lernende Systeme, die Daten auf neue Weise verarbeiten. Im „Zürich Information Security and Privacy Center“ entwickeln ETH-Forschende mit führenden Industriepartnern neue Ansätze, um Informationssysteme und den Datenaustausch sicher zu gestalten. Mit der Universität Zürich errichtet die ETH Zürich das Kompetenzzentrum „Citizen Science“, das Bürgerinnen und Bürger an der Datenwissenschaft beteiligt.

IBM Research – Zurich Lab, Zürich

Das Unternehmen IBM unterhält bereits seit dem Jahr 1956 ein Forschungslaboratorium in der Schweiz, das heute eines von 12 globalen IBM-Forschungslaboratorien ist. Die Aufgabe des Zurich Lab ist es, bahnbrechende FuE im Bereich der Informationstechnologien durchzuführen. Mehrfach sind die Forschenden des Zurich Lab mit hohen wissenschaftlichen Auszeichnungen, darunter dem Nobelpreis, geehrt worden. Zu den Schwerpunkten der Forschungsagenda zählen heute „Cloud and Computing Infrastructure“, „Cognitive Computing & Industry Solutions“ sowie verschiedene andere Forschungsgebiete, darunter Quantentechnologien und -computing, Nanowissenschaften und „Neuromorphic Computing Technology“ (NCT). Ziel von NCT ist es, unter Einsatz verschiedener Technologien Hardware

zu entwickeln, für deren Design das Gehirn bzw. biologische Nervensysteme Anregungen geliefert haben („brain inspired“). Es wird erwartet, dass durch NCT KI-Technologien deutlich verbessert, wenn nicht gar revolutioniert werden können. Das Zurich Lab bekennt sich auch zur Förderung der Innovationsagenda der Europäischen Union (EU) und beteiligt sich gemeinsam mit europäischen Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen an einer Reihe von Projektkonsortien, die von der EU gefördert werden. Eines dieser Projekte ist NEUROTECH CSA, dessen Ziel der Aufbau einer NCT Community in Europa ist.



Weitere Informationen

Strategie Digitale Schweiz (September 2018)

► <https://strategy.digitaldialog.swiss/de/>

Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW): Empfehlungen für eine KI-Strategie in der Schweiz (Oktober 2019)

► <https://www.satw.ch/de/kuenstliche-intelligenz/empfehlungen-fuer-eine-ki-strategie-in-der-schweiz/>

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH)

► <https://www.ethz.ch/de.html>

Max Planck ETH Center for Learning Systems

► <https://learning-systems.org>

Swiss Data Science Center

► <https://datascience.ch>

Zurich Information Security and Privacy Center (ZISC)

► <https://zisc.ethz.ch>

IBM Zurich Research Laboratory

► <https://www.zurich.ibm.com>

NEUROTECH: the Future of AI

► <https://neurotech.ai>



Vereinigtes Königreich

University of Cambridge, Cambridge

Im „ShanghaiRanking’s Global Ranking of Academic Subjects 2019 – Computer Science & Engineering“ liegt die University of Oxford insgesamt auf Rang 10 als bestplatzierte britische Hochschule. Die University of Cambridge belegt insgesamt Rang 27, im Königreich Rang 4. In Bezug auf Zitationen der wissenschaftlichen Publikationen liegt die University of Cambridge unter den britischen Hochschulen jedoch an erster Stelle.

Mehrere britischen Universitäten, darunter Oxford und Cambridge, sind an dem neuen „Alan Turing Institute“ zur Erforschung von KI beteiligt, das mit staatlichen Mitteln 2015 an der British Library eingerichtet wurde. Die Forschungsgruppe der University of Cambridge zu KI („AI Group“) nutzt Ideen aus verschiedenen Disziplinen, darunter Genomik und Bioinformatik. Mit Hilfe einer Zuwendung des „Leverhulme Trust“ wurde an der University of Cambridge das „Leverhulme Centre for the Future of Intelligence“ (CFI) eingerichtet, das sich mit der zukünftigen Nutzung von KI unter Einbeziehung ethischer und philosophischer Perspektiven befasst.

Cambridge ist einer der weltweit führenden Forschungsstandorte für KI, insbesondere für Maschinelles Lernen. Als einer der erfolgreichsten Hightech-Cluster in Europa wird das Gebiet im Süden der ostenglischen Region Fenland häufig auch „Silicon Fen“ genannt. Im Umfeld der University of Cambridge haben sich Forschungszentren verschiedener internationaler Unternehmen angesiedelt, u. a. Microsoft, Google, Apple und Samsung. Außerdem wurden aus der Universität zahlreiche Start-ups ausgegründet (siehe Beitrag zur britischen KI-Strategie, S. 41 ff.).

DeepMind, London

DeepMind wurde 2010 in London gegründet, wo das Unternehmen weiterhin seinen Hauptsitz unterhält. Seitdem wurden weitere Standorte in Kanada (Alberta, Montréal), Frankreich (Paris) und den USA

(Mountain View in Kalifornien) aufgebaut. Seit 2014 gehört DeepMind zu Google LLC bzw. seit der Neustrukturierung 2015 zu der US-amerikanischen Holding Alphabet Inc. Im Jahr 2016 erlangte DeepMind weltweite Bekanntheit, als die von ihm entwickelte Software AlphaGo einen der weltbesten Spieler im alten asiatischen Spiel Go besiegte.

Langfristiges Ziel des Unternehmens ist es, KI so weiterzuentwickeln, dass sie erfolgreich zur Lösung der größten Menschheitsprobleme eingesetzt werden kann. Im Hinblick darauf führen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler KI-Grundlagenforschung („fundamental AI research“) durch und publizieren ihre Erkenntnisse in renommierten Journalen. DeepMind setzt die erworbenen Kenntnisse inzwischen auch dafür ein, Google-Produkte und Abläufe zu verbessern und die Diagnostik von Krankheiten zu verbessern. Ein wichtiges Anliegen von DeepMind ist es, bei der Entwicklung von digitalen Technologien auch Gruppen mit einzubeziehen, die bisher nicht ausreichend repräsentiert waren. Zu diesem Zweck vergibt das Unternehmen gezielt Stipendien für Studien an britischen Universitäten („DeepMind graduate scholarships“).

Dr. Sonja Bugdahn
Wissenschaftliche Referentin
Europäische und internationale Zusammenarbeit
DLR Projektträger



Weitere Informationen

European Commission: Digital single Market – United Kingdom

► <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/country-information-united-kingdom>

UK Digital Strategy (2017)

► <https://www.gov.uk/government/publications/uk-digital-strategy>

Artificial Intelligence Sector Deal (2018)

► <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal>

Alan Turing Institute

► <https://www.turing.ac.uk>

Digital Catapult

► <https://www.digicatapult.org.uk>

Kooperation International: Hightech-Region Cambridge

► <https://www.kooperation-international.de/laender/hightech-regionen/cambridge/>

University of Cambridge: Department of Computer Science and Technology

► <https://www.cst.cam.ac.uk/research>

5 tech start-ups to watch in Cambridge's Silicon Fen

► <https://www.siliconrepublic.com/start-ups/cambridge-silicon-fen-startups>

Leverhulme Centre for the Future of Intelligence (CFI)

► <http://lcfi.ac.uk>

DeepMind

► <https://deepmind.com>

Performanz asiatischer Länder im Bereich Quantenforschung: Ein Blick auf wissenschaftliche Publikationen und Patente

The interview with Rainer Frietsch is focused on quantum research in the Asia Pacific Research Area (APRA), based on the analysis of scientific publications (bibliometrics) and patents. The expectation is that quantum technologies (e.g. quantum computers, quantum dots and quantum cryptography) will create radical changes in their respective fields of application, however, this may require a considerable amount of time. It is estimated that quantum computers will only be used on a large scale after another ten years. Hence, the number of patent applications based on quantum research is currently small. More patents have been created in the area of quantum dots, where Korea is very active. Scientific research forms the basis for future applications. As regards the number of publications in scientific journals, China takes the lead ahead of the United States while Germany is ranked third. The quality of the Chinese publications, which is measured through citation, is noteworthy. The high number of international co-publications shows that there is strong tendency in the field of quantum research to cooperate across borders.



Dr. Rainer Frietsch
Leiter des Competence Center
Innovations- und Wissensökonomie
Fraunhofer-Institut für System-
und Innovationsforschung (ISI)
Karlsruhe

Interview mit Dr. Rainer Frietsch

ITB: Im Asia Pacific Research Area (APRA)-Monitoring Bericht von 2018 haben Sie „Quantenforschung“ als ein Schwerpunktthema in der asiatisch-pazifischen Region betrachtet und die Entwicklung in der Region beleuchtet. Welche der von Ihnen betrachteten Länder sind führend im Bereich der Quantenforschung? Wie manifestiert sich deren Vorreiterrolle?

Rainer Frietsch: Im Bereich der Quantentechnologien gibt es derzeit nur wenig marktreife Anwendungen. Insofern ist Quantenforschung noch stark auf die Wissenschaft und wenige Großunternehmen konzentriert. Daher können wir zum jetzigen Zeitpunkt die besten Einschätzungen auf Basis von wissenschaftlichen Zeitschriftenpublikationen – d. h. mit bibliometrischen Analysen – erhalten. Nimmt man diese als Basis, dann liegt China in absoluten Zahlen noch vor den USA, und erst an dritter Stelle folgt Deutschland. Knapp 27 Prozent der weltweiten

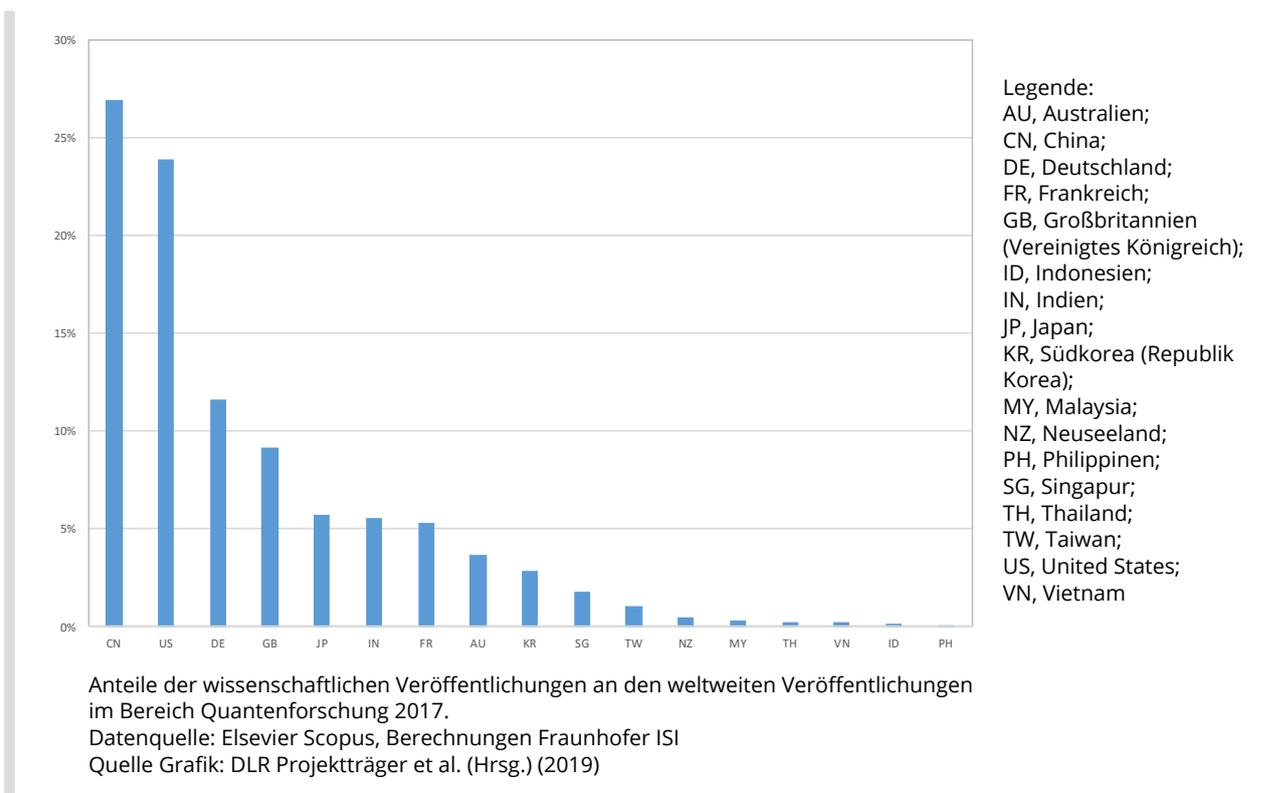
wissenschaftlichen Zeitschriftenbeiträge stammen aus China, etwa 24 Prozent aus den USA und immerhin 11,6 Prozent aus Deutschland, so dass man hierzulande von einer deutlichen Ausrichtung auf die wissenschaftlichen Grundlagen der Quantenforschung sprechen kann. Berücksichtigt man jedoch die Größe der Länder, indem man beispielsweise die Anzahl der Veröffentlichungen in Relation zur Bevölkerungszahl setzt, dann liegt Singapur sehr deutlich an der Spitze. In der von uns untersuchten Gruppe von 13 asiatisch-pazifischen Ländern und den vier Vergleichsländern Deutschland, Frankreich, Großbritannien und den USA, sind nach diesen Berechnungen Australien, Deutschland und Großbritannien hinter Singapur jeweils ähnlich intensiv in der Quantenforschung engagiert.

ITB: Quantenforschung ist ein noch neues Technologiefeld, für welches in vielen Feldern Anwendungspotenziale vorhanden sind; welche gibt es insbesondere im Zusammenhang mit Digitalisierung?

Rainer Frietsch: In der Tat werden mit Quantentechnologien in zahlreichen Branchen und Feldern hohe Erwartungen verknüpft. In der deutlichen Mehrheit ist dies aber noch Zukunftsmusik, d. h. die Anwendungsbereiche sind bereits bekannt, die Umsetzung ist jedoch noch in weiter Ferne. Dies gilt beispielsweise auch für den breiten Einsatz von Quantenrechnern, von denen man in der Daten- und Informationsverarbeitung einen „Quantensprung“ erwartet. Bis dies soweit ist, werden vermutlich noch ca. zehn

Jahre vergehen, auch wenn IBM Anfang des Jahres 2019 einen ersten Quantenrechner vorgestellt hat, Google nach eigenen Angaben bereits einen Prototypen hat und auch in China erfolgreiche Tests schon gelaufen sind. Bis zu einer breiten Diffusion und damit auch einer nachhaltig sichtbaren Beeinflussung von digitalen Anwendungen ist es noch ein weiter Weg. Quanten-Punkte hingegen, die im Bereich von Displays oder auch Solarzellen ein wichtiges Anwen-

treiben die technologische Entwicklung voran. Da es bisher keine Produkte und damit auch keine Märkte gibt, ist dies auch nicht anders zu erwarten. Auch sind Quantenrechner bzw. die Quantenforschung bereits seit längerem bekannt, aber erst seit Kurzem sind nicht nur theoretische Fortschritte, sondern auch Umsetzungen und Versuchsanordnungen möglich. Wie (fast) alle Technologien, durchläuft auch die Quantenforschung einen typischen Zyklus,



dungsfeld finden, sind bereits schon (fast) in der Anwendung. Koreanische Erfinderinnen und Erfinder haben hier in den letzten Jahren beispielsweise deutlich an Output von Patenten zugelegt.

ITB: Zwar durchläuft die Quantenforschung einen durchaus typischen Technologiezyklus; anders als bei vorherigen Schlüsseltechnologien ist die Phase der Neuausrichtung jedoch scheinbar viel kürzer. Was bedeutet dies für das Feld der Quantenforschung?

Rainer Frietsch: Quantentechnologien sind, zum Beispiel im Unterschied zu Erneuerbaren Energien oder auch der Elektromobilität, ein stark wissenschaftsgetriebenes Feld. Man spricht hier von science-push, d. h. die wissenschaftlichen Fortschritte

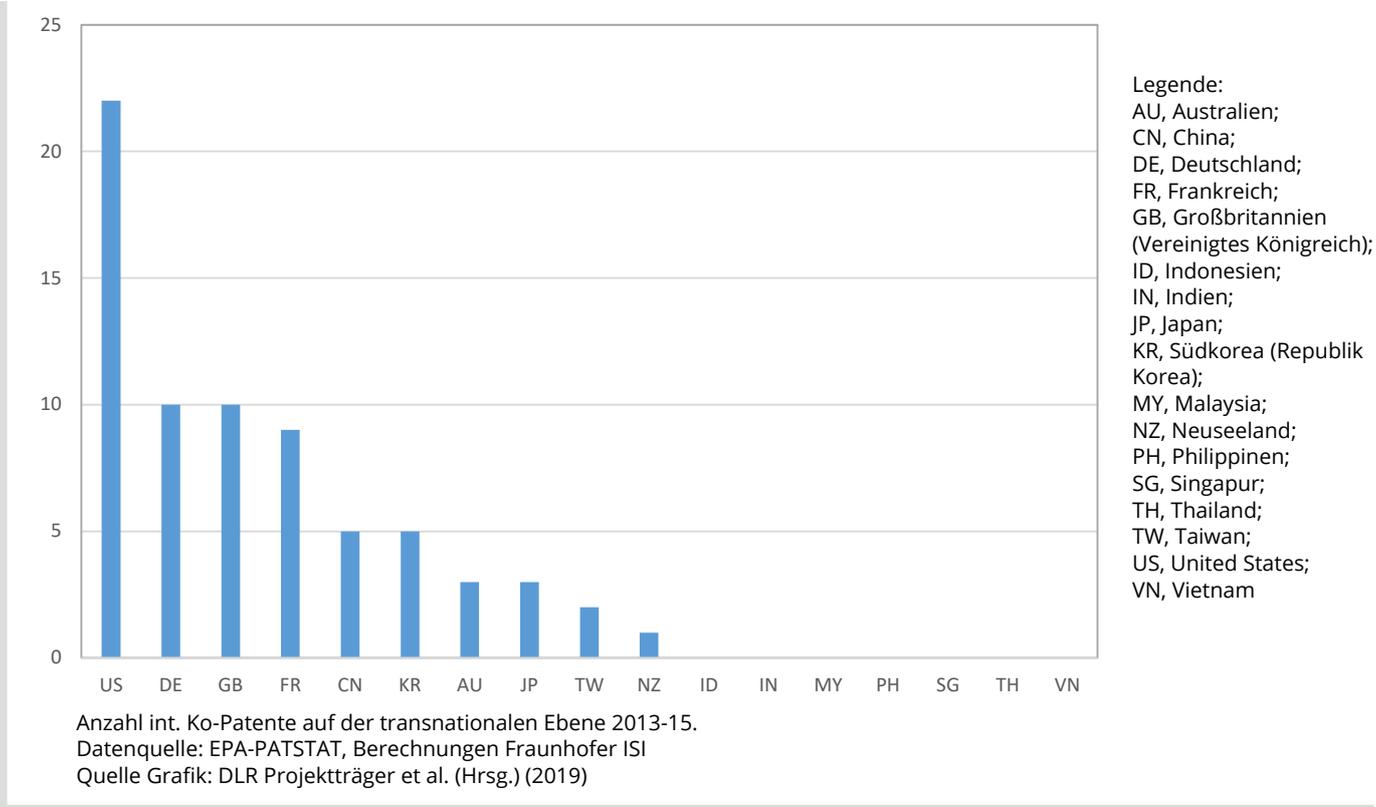
der nach einer ersten Euphorie eine Neuausrichtung und eine Konzentration auf gangbare Wege erfordert, ehe die Technologie breit diffundieren kann. Zwar ist die Quantenforschung durch die verschiedenen Anwendungsfelder durchaus heterogen und daher auch in verschiedenen Stadien dieses Zyklus zu finden. Insgesamt scheint man derzeit aber noch nicht die Phase der breiten Diffusion erreicht zu haben.

ITB: Welche Rolle spielen im Bereich der Quantenforschung die Privatwirtschaft und der öffentliche Sektor?

Rainer Frietsch: Im Moment sind dies die beiden wichtigsten Akteursgruppen. Der öffentliche Sektor

finanziert und führt Forschungsprojekte durch, die die Grundlagen für spätere technologische Anwendungen schaffen. Die Privatwirtschaft ist noch nicht in der Breite engagiert, sondern es konzentriert sich auf wenige Großunternehmen, die entweder bereits Anwendungen in ihrer Produktpipeline haben, wie beispielsweise Samsung im Bereich von Displays, oder die in der Informations- und Kommunikationsbranche tätig sind und sich die längerfristig

Rainer Frietsch: Nicht selten sind es etablierte Einrichtungen, die sich mit Teilen ihrer Forschungsaktivitäten auch in der Quantenforschung spezialisieren. Über alle Teilbereiche und Anwendungen von Quanten hinweg sind es im asiatisch-pazifischen Raum nach unseren Ergebnissen in erster Linie einige chinesische Einrichtungen, die große Budgets und damit viel Forschungspersonal sowie viel Publikationsoutput erreichen. Dies sind die Chinesische



ausgerichteten Investitionen in die anwendungsorientierte Grundlagenforschung zur Sicherung ihrer zukünftigen Wettbewerbsfähigkeit leisten wollen, wie beispielsweise IBM oder Google. In China spielt der Staat als Treiber eine noch wichtigere Rolle als in Europa oder in Deutschland. Die chinesische Regierung erhofft sich durch die Quantenforschung einmal mehr ein Überspringen (leap-frogging) oder Überholen der etablierten Volkswirtschaften, mit dem Ziel, sich wissenschaftlich und wirtschaftlich an die Spitze zu setzen.

ITB: Welche Institutionen in der APRA-Region sind nach Ihrer Analyse führend im Bereich der Quantenforschung nach Anzahl der Publikationen und nach Zitierungen?

Universität für Wissenschaft und Technik (University of Science and Technology of China) in Hefei, die Universität der Chinesischen Akademie der Wissenschaften (University of the Chinese Academy of Sciences), die Tsinghua und ebenso die Peking Universität. Es finden sich also drei der publikationsstärksten Einrichtungen in der chinesischen Hauptstadt Peking. Die Universität in Tokyo (University of Tokyo) reiht sich als einzige nicht-chinesische Einrichtung in die Gruppe der Top 5 ein (siehe S. 19 und 23).

Betrachtet man jedoch die Einrichtungen nach der relativen Häufigkeit, mit der ihre Veröffentlichungen zitiert werden, dann bilden die Fudan Universität in Schanghai, das Institut für Physik der Chinesischen Akademie der Wissenschaften, die National Universi-

ty in Singapur sowie die beiden australischen Universitäten (Queensland, Australian National University) die Gruppe der ersten fünf.

ITB: China besitzt den höchsten Anteil an Publikationen im Bereich der Quantenforschung. Anders als bei Publikationen liegt China bei der Zahl transnationaler Patentanmeldungen abgeschlagen auf dem 5. Platz. Wie können Sie dies erklären?

Rainer Frietsch: Die Zahl der Patentanmeldungen ist derzeit weltweit noch recht niedrig, da die meisten Anwendungen von Quantentechnologien noch keine Marktreife erreicht und damit auch keinen Markt haben. Da Patente aber das Ziel haben, Technologien auf eben solchen Märkten zu schützen, gibt es bisher nur wenige Anmeldungen pro Jahr – bei steigender Tendenz. Die Diskrepanz zwischen wissenschaftlichen Publikationen und Patenten ist gerade im Fall von China sehr offensichtlich. Die umgekehrte Situation gibt es auch, beispielsweise in Japan und Südkorea, wo verhältnismäßig viele Patente nur wenigen international sichtbaren Publikationen gegenüberstehen. Für China lassen sich aus dieser Diskrepanz verschiedene Interpretationen ableiten. Erstens scheint es, als investiere China im Wesentlichen in die Grundlagenforschung und die anwendungsnahe Grundlagenforschung. Zweitens: Da es bisher nur wenige Anwendungen gibt und chinesische Unternehmen sowieso immer zuerst den nationalen Markt adressieren – am chinesischen Patentamt sind die Anmeldezahlen etwa um das 15–20fache höher als bei transnationalen Patentanmeldungen – entsteht bei internationalen Vergleichen häufig eine Diskrepanz. Man könnte aber drittens auch ableiten, „Papier ist geduldig“ und die Qualität der wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus China habe in der Breite kein internationales Niveau, so dass auch kein patentierbares Wissen entsteht. Ein wenig dagegen sprechen allerdings die durchaus hohen und steigenden Zitatraten Chinas auch in diesem Feld. Es ist wohl an allen drei Gründen etwas dran.

ITB: Sie konnten im APRA-Monitoring feststellen, dass in der Quantenforschung überdurchschnittlich viele internationale Ko-Publikationen veröffentlicht werden. Welche Länder sind hier besonders nennenswert aufgrund der hohen Kooperationsintensität?

Rainer Frietsch: Die Kooperationsneigung ist in der Quantenforschung durchweg bei allen untersuchten Ländern (außer Indonesien und Vietnam mit allerdings sehr kleinen Absolutzahlen) höher als im Durchschnitt aller Wissenschaftsfelder der jeweiligen Länder – was auch an der noch starken Grundlagenorientierung dieses Wissenschaftsfeldes liegt. Besonders kooperationsintensiv zeigen sich in der Quantenforschung die Länder Japan und Indien, aber auch die USA und Südkorea. Dies sind Länder, die sonst nicht für ihre außergewöhnliche Kooperationsneigung bekannt sind (die USA auf Grund der absoluten Größe). Deutschland gehört zu einer Gruppe gemeinsam mit beispielsweise Frankreich und Großbritannien, aber auch China, wo ebenfalls eine ausgeprägte internationale Kooperationsneigung festgestellt werden kann.

ITB: Wie kann man den hohen Anteil an internationalen Ko-Publikationen erklären? Ist dies typisch für neue Technologiefelder?

Rainer Frietsch: In der Tat wird in neuen Technologiefeldern, genauer gesagt in grundlagenorientierten Wissenschaftsfeldern, deutlich häufiger international kooperiert als in anwendungsnahen Feldern. Dies liegt daran, dass man sich im vorwettbewerblichen Bereich befindet und kaum Konkurrenzsituationen entstehen. Hier steht das Schaffen von (Grundlagen-) Wissen im Vordergrund und weniger seine Anwendung.

ITB: Die bilateralen Ko-Publikationen können jeweils aus der Sicht eines Ausgangslandes und eines Partnerlandes gesehen werden. Könnten Sie ein Beispiel für eine unterschiedliche Sichtweise geben?

Rainer Frietsch: Die unterschiedliche Bedeutung des einen Landes für das andere erwächst aus der unterschiedlichen Größe. Während beispielsweise die USA oder auch China für Singapur sehr wichtiger Partner sind, spielt Singapur umgekehrt in der Liste der Kooperationspartner dieser beiden Länder nur eine nachgelagerte Rolle. Auch für Deutschland lassen sich solche Effekte nachweisen. Während die Rolle Chinas für Deutschland im Zeitverlauf zunimmt, nimmt die Rolle Deutschlands für China tendenziell ab. Wir müssten unsere internationalen Kooperationsbeziehungen nahezu ausschließlich auf China

konzentrieren, um für China eine ähnliche absolute Bedeutung zu haben wie die USA. Das macht aber keinen Sinn.

Das Interview führte Alice Wignjosaputro
Wissenschaftliche Referentin
Europäische und internationale Zusammenarbeit
DLR Projektträger



Referenzen

DLR Projektträger, ISI-Fraunhofer, Leibniz-Institut für Globale und Regionale Studien (GIGA) und Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) (Hrsg.) (2019): Monitoring des Asiatisch-Pazifischen Forschungsraums (APRA) mit Schwerpunkt China – 1. Bericht (2018). Eine Publikation von Kooperation International.

► https://www.kooperation-international.de/fileadmin/user_upload/apra_performance_2018.pdf

Chen, S. (2017): China building world's biggest quantum research facility. South China Morning Post. September 11, 2017

► <https://www.scmp.com/news/china/society/article/2110563/china-building-worlds-biggest-quantum-research-facility>

Smith-Goodson, P. (2019): Quantum USA Vs. Quantum China: The World's Most Important Technology Race. 10 October 2019 (Moor Insights and Strategy)

► <https://www.forbes.com/sites/moorinsights/2019/10/10/quantum-usa-vs-quantum-china-the-worlds-most-important-technology-race/>



Weitere Informationen

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI)

► <https://www.isi.fraunhofer.de>

Tsinghua Center for Quantum Information

► <https://cqi.tsinghua.edu.cn/en/research/>

Oak Ridge National Laboratory: Quantum Information Science

► <https://www.ornl.gov/group/qis>

University of Tokyo: Quantum Information Physics and Engineering

► https://www.rcast.u-tokyo.ac.jp/en/research/nakamura-usami_lab.html

Webseite der Max-Planck Gesellschaft zum Max Planck-UBC-UTokyo Centre for Quantum Materials

► <https://www.mpg.de/6959291/ubc-utokyo-vancouver>

National University of Singapore: Center for Quantum Technologies

► <https://www.quantumlah.org>

European Commission: Quantum Technologies Flagship

► <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/quantum-technologies>



Videos zum Thema

The race to develop quantum technology is getting crowded (Public Broadcasting Service, PBS)

► <https://www.youtube.com/watch?v=ljijqF8tkTU>

Who is taking the lead? Internationale Ansätze zur Förderung von Künstlicher Intelligenz im Vergleich

Artificial Intelligence (AI) is a key technology for digitalization since it enables the processing of large data volumes generated through digital transformation. The economic and societal potential of AI is vast. It is therefore unsurprising that an ever growing number of states have started to promote and fund the development of AI, thereby creating a global run for AI leadership. This article presents the strategies and approaches developed by the United States, China, the United Kingdom, Japan and France. It is based on a study carried out by the Konrad Adenauer Stiftung and cambrian.ai.



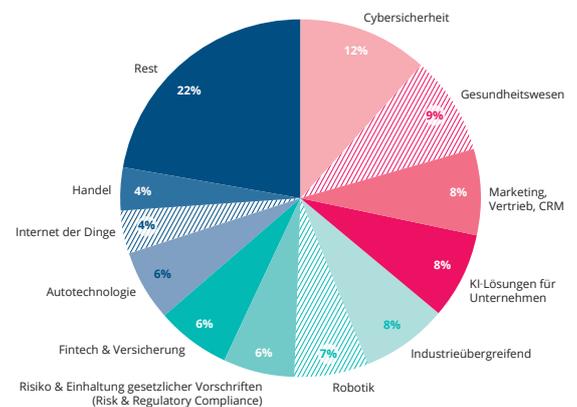
Sebastian Weise
Referent für Globale Innovationspolitik und Künstliche Intelligenz
Europäische und Internationale Zusammenarbeit
Team Globale Ordnung
Konrad-Adenauer-Stiftung e.V.
Berlin

Künstliche Intelligenz (KI) ist eine Schlüsseltechnologie der Digitalisierung, ermöglicht KI doch die produktive Auswertung jener Datenflut, die durch die digitale Transformation entsteht. Die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Potenziale von KI sind immens. Es verwundert daher auch nicht, dass immer mehr Staaten begonnen haben, KI umfassend zu fördern. Infolgedessen ist seit 2016 ein globaler Wettlauf um die KI-Innovationsführerschaft entbrannt. Welche unterschiedlichen Strategien und Ansätze führende Wirtschaftsnationen bei der umfassenden Förderung von Künstlicher Intelligenz besitzen, lässt sich anhand fünf ausgewählter Beispiele exemplarisch darstellen.

USA – noch immer die global führende KI-Nation

Im internationalen Vergleich sind die USA noch immer die führende KI-Nation. Die USA können nicht nur ein Gros der einflussreichsten KI-Veröffentlichungen, eine hohe Anzahl an ausgebildeten KI-Talenten pro Jahr (ca. 3.000) und eine aktive Start-up-Landschaft vorweisen, aus der heraus in den letzten zwanzig Jahren zehn der weltweit größten Technologiekonzerne erwachsen sind. Gleichzeitig existieren etablierte Kooperationsstrukturen zwischen Universitäten, Behörden und Unternehmen,

welche das Fundament für ein hoch-dynamisches KI-Innovationsökosystem bilden. Auch wenn die USA noch keine gesamtheitliche, nationale KI-Strategie vorweisen können, gibt es eine Reihe bedeutender Dokumente, die strategische Eckpfeiler der KI-Förderung benennen. Hierzu zählt: 1) ein Fokus der staatlichen Forschungsförderung auf den Bereich der KI-Grundlagenforschung; 2) umfassende Investitionen in KI-Infrastrukturen; 3) eine aktive Rolle des Staates als Abnehmer für KI-Lösungen und Kunde bei KI-Entwicklungsprojekten, wobei hier das Militär besonders hervorzuheben ist; 4) eine Förderung der Kommerzialisierung von KI-Innovationen durch den

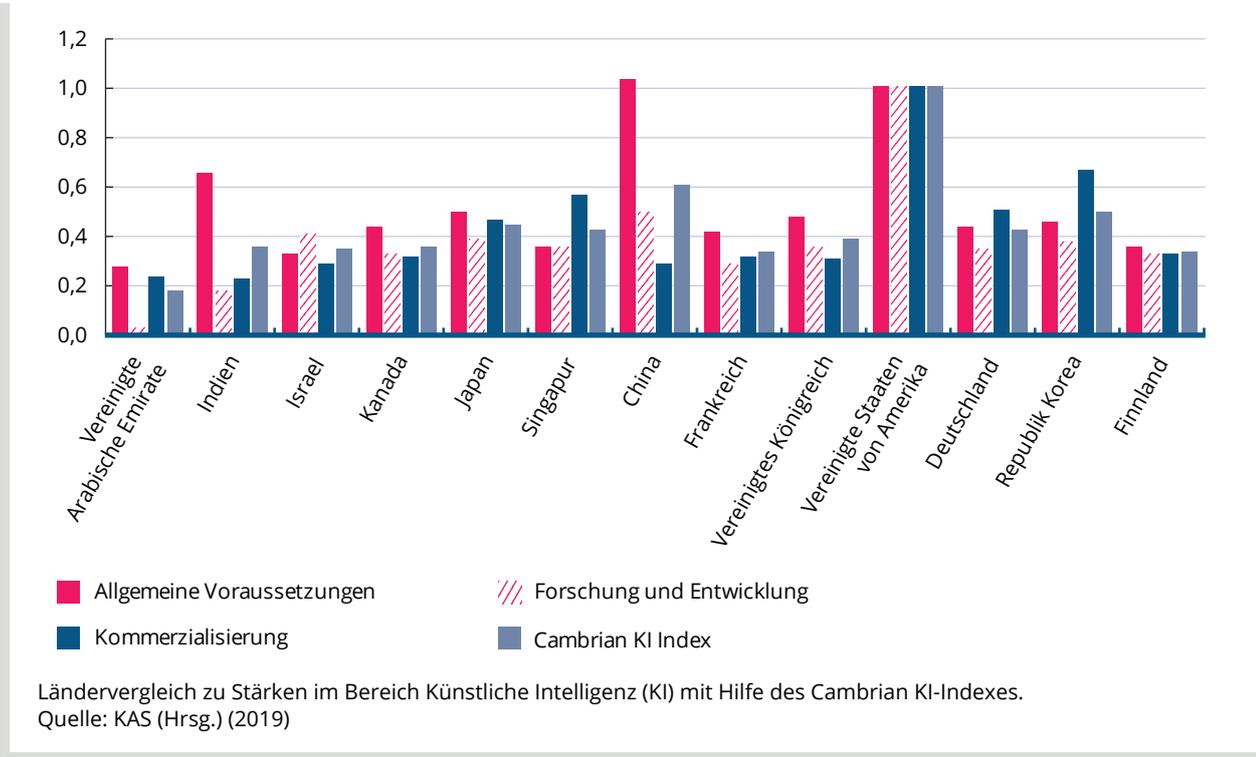


Thematische Verteilung der amerikanischen KI-Start-ups in den 2017 Top 100; Quelle: KAS (Hrsg.) (2018)

Abbau regulatorischer Hemmnisse; 5) eine Verbesserung des Zugangs zu öffentlichen Daten. Konkrete Schwerpunktbereiche der KI-Förderung sind Mobilität/Logistik, Industrie 4.0/Produktion, Landwirtschaft, E-Health/Gesundheit, Finanzwirtschaft, Sicherheit und Verteidigung. Weiterhin ist hervorzuheben, dass die USA KI als ein Feld verstehen, auf dem der geopolitische Wettbewerb mit China ausgetragen wird. Aus europäischer und deutscher Sicht ist anzumerken,

dass auch wenn regulatorische Hemmnisse abgebaut werden sollen, das gesellschaftliche und politische Problembewusstsein für ethische wie auch gesellschaftspolitische Fragestellungen gestiegen ist. Vielfach wird mittlerweile hervorgehoben, dass in den USA eine robuste, vertrauenswürdige und ethische KI gefördert werden soll. Ebenso ist zu beobachten, dass in der jüngeren Vergangenheit auch die Sensi-

gitalisierung dar. Das Land will dabei im Bereich der KI-Forschung, Entwicklung und Anwendung bis 2025 die USA überholen und bis 2030 gar die globale Innovationsführerschaft übernehmen, so dass aus „Made in China“ letztlich „Invented in China“ wird. Dank KI soll aber nicht nur die Innovationskraft der Wirtschaft erhöht und neues Wirtschaftswachstum generiert werden. Gleichzeitig soll auch das Militär eine Moder-



bilität für den Bedarf nach aktiver staatlicher Gestaltung der Forschung, Entwicklung und Anwendung zugenommen hat.

China – der rasant aufsteigende Herausforderer

Mit Blick auf Künstliche Intelligenz hat China in den letzten Jahren rasante Fortschritte gemacht. Entgegen dem Credo, China sei bereits die global führende KI-Nation, lässt sich festhalten, dass China in der Grundlagenforschung, der Ausbildung qualifizierter Spitzenkräfte, bei der Anzahl der KI-Start-ups, der vorhandenen Halbleiterindustrie sowie international durchsetzungsfähigen Patenten gegenüber den USA noch im Hintertreffen ist. Auch für China stellt KI eine zentrale Zukunfts- und Schlüsseltechnologie der Di-

nisierung erfahren und KI ebenso bei dem Umgang mit politisch-gesellschaftlichen Herausforderungen im Inneren Anwendung finden. Künstliche Intelligenz wird aus chinesischer Perspektive folglich als ein Instrument verstanden, um den politischen Einfluss Chinas nach außen auszubauen und das politisch-gesellschaftliche System nach innen zu stärken. Konkrete Schwerpunktbereiche der chinesischen KI-Förderung sind Industrie 4.0/Produktion, Mobilität, E-Health/Gesundheit und Sicherheit. Anders als die USA verfolgt China einen stark staatlich-kooordinierten Ansatz, bei dem enorme finanzielle Mittel seitens des Staates eingesetzt werden. Fasst man die verschiedenen Maßnahmen und institutionellen Neugründungen zusammen, zielt China auf einen ganzheitlichen Ansatz zur Förderung des KI-Innovationsökosystems ab, bei dem zugleich der Wettbewerb unterschiedlicher

Regionen und lokaler Innovationshubs gefördert wird. Ganzheitlich bedeutet in diesem Falle, dass China in die Bereiche Forschung, Ausbildung von KI-Talenten und den Ausbau von Rechenleistung erheblich investiert, wie auch in die Weiterentwicklung der Halbleiterindustrie. Neben einem extrem großen Binnenmarkt und dem damit verbundenen Datenpool sowie einer starken staatlichen Förderung sind die enge Verbindung von Wirtschaft und Militär/Geheimdiensten ebenso ein Merkmal des chinesischen KI-Innovationsökosystems wie ein tief verankerter gesellschaftlicher Technologieoptimismus. Auch wenn Künstliche Intelligenz oftmals in den Fokus der Berichterstattung über Chinas Innovationsförderung gerückt wird, ist KI nur eine von mehreren Zukunftstechnologien, in denen das Land seine Innovationskraft umfassend stärken will.

Großbritannien – bessere Bildung, Kommerzialisierung und internationale Standards als Erfolgsfaktoren

Nach einem äußerst kritischen Bericht zur Verfasstheit des KI-Standorts Großbritannien beschloss die britische Regierung zusammen mit der Privatwirtschaft den „Artificial Intelligence Sector Deal“ (siehe S. 41 ff.). Diese spezifische KI-Strategie ist eine Ergänzung zu der bereits vorhandenen Industrie- und Digitalstrategie Großbritanniens. Mit seinem Ansatz zielt Großbritanniens darauf ab, in den Bereichen Mobilität, nachhaltige Industrie 4.0, Internet of Things und E-Health/Gesundheit eine der international führenden Nationen im Bereich Künstliche Intelligenz zu werden. Mit den fast 1 Milliarde Pfund umfassenden Investitionen des Sector Deals will die britische Regierung auf vorhandenen Stärken aufbauen und Schwächen im Bereich der Kommerzialisierung und Bildung gezielt angehen. Im Vordergrund der KI-Förderung steht daher zum einen die KI-Forschung – einschließlich sozialwissenschaftlicher Aspekte – und bessere Vernetzung von Forschungszentren gepaart mit der Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen. Ein Ansatz liegt mit Blick auf die Kommerzialisierung darin, Forschung und Wirtschaft besser zu verknüpfen und als Staat selbst aktiv Innovationen voranzutreiben, etwa für den Bereich E-Government. Zum anderen steht die umfassende Stärkung digitaler Infrastrukturen ebenso wie Verbesserungen im Bildungssystem bei der mathematischen, digitalen und

technischen Kompetenzvermittlung im Mittelpunkt. Für die Koordinierung der britischen KI-Strategie hat die Regierung außerdem einen eigenständigen Expertenrat berufen. Weiterhin legt Großbritannien einen Schwerpunkt auf die Schnittstelle von KI und Ethik. Damit strebt das Land an, eine Führungsrolle bei der Entwicklung globaler KI-Standards für Forschung, Entwicklung und Anwendung einzunehmen. Um die Bemühungen in diesem Bereich zu bündeln, hat die britische Regierung u. a. das Centre for Data Ethics and Innovation gegründet.

Japan – dank konkreten KI-Anwendungen zu einer neuen Gesellschaft

Im Vergleich zu den bereits dargelegten Beispielen will Japan mit dem Instrument Künstliche Intelligenz nicht nur gesellschaftliche Herausforderungen lösen. Noch darüber hinaus hat Japan den Anspruch formuliert, auch mittels KI eine neue und super-smarte Gesellschaft 5.0 zu errichten (siehe auch ITB infoservice 13. SAG 12/18, S. 25 ff.). Diese zeichnet sich dadurch aus, dass wirtschaftlicher Fortschritt und die Lösung sozialer Probleme durch ein System in Einklang gebracht werden, bei dem der Cyberspace und der physische Raum hochgradig integriert sind. In diesem System spielt KI gepaart mit Robotik eine herausragende Rolle (siehe S. 44 ff.). Allein im Haushaltsjahr 2018 hat Japan ca. 580 Millionen Euro in den Bereich der KI-Förderung investiert, was deren Stellenwert unterstreicht. Ähnlich wie in bereits genannten Länderbeispielen stehen bei der japanischen KI-Förderung die Bereiche Mobilität, E-Health und Pflege, Landwirtschaft, Sicherheit, Produktion und Industrie 4.0 im Vordergrund. Sowohl die

Die hier vorgestellte Übersicht greift über weite Strecken auf die Erkenntnisse der mehrteiligen Studie „Vergleich nationaler Strategien zur Förderung von Künstlicher Intelligenz“ zurück, die von der Konrad-Adenauer-Stiftung (KAS) herausgegeben worden ist. In der Studie wurden jenseits der hier vorgestellten Ansätze außerdem die nationalen KI-Strategien der folgenden Länder analysiert: Deutschland (eigenständige Studie), Finnland, Indien, Israel, Kanada, Singapur, Südkorea und die Vereinigten Arabischen Emirate.

Förderung von KI wie auch die Ambition der Gesellschaft 5.0 sind außerdem eng mit Abenomics – dem umfassenden Programm des japanischen Premierministers zur Förderung der japanischen Wirtschaft – verknüpft. Während Japan im Bereich der für die KI-Entwicklung notwendigen Rechenleistung und mit Blick auf die Halbleiterindustrie gut aufgestellt ist, ist die Zahl der Hochschulabschlüsse im KI-Bereich ebenso ausbaufähig wie der Zugang zu Daten. Im Unterschied zu anderen Ländern fokussiert sich Japan direkt auf die Entwicklung von konkreten KI-Anwendungen in den genannten Schwerpunktbereichen und fördert hierzu nicht nur drei Forschungsinstitute im Besonderen (siehe S. 23). Zugleich zielt Japan darauf ab, diese Institute zu Innovationshubs zu transformieren, welche KI-Innovationen zur Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen hervorbringen sollen. Zusätzlich erleichtert Japan die Durchlässigkeit zwischen Forschung und Wirtschaft, hat regulatorische Sonderzonen für die Erforschung und Entwicklung von KI-Anwendungen geschaffen (Sandboxes), das Urheberrecht für eine Verbesserung der Datenverfügbarkeit angepasst und u. a. auch ein Inkubatorprogramm (J-Start-Up) für die nächste Generation digitaler Champions aufgelegt.

Frankreich – vom Mittelfeld an die Spitze

Laut dem französischen Präsidenten Emmanuel Macron ist Künstliche Intelligenz der Schlüssel für die Welt von Morgen. Geht mit weiteren Fortschritten im Bereich KI doch eine technologische, wirtschaftliche, soziale, ethische und damit letztlich auch politische Revolution einher; eine Revolution, bei der Frankreich eine zentrale Rolle als Innovationstreiber einnehmen möchte (siehe S. 38 ff.). Aufbauend auf der bereits vorhandenen Wirtschaftsstruktur hat die französische Regierung vier KI-Schwerpunktsektoren identifiziert. Hierbei handelt es sich um Gesundheit, Transport, Umwelt sowie Sicherheit und Verteidigung. Aktuell liegt Frankreich als KI-Innovationsstandort im internationalen Vergleich führender Wirtschaftsnationen allerdings eher im Mittelfeld. Dies betrifft die Anzahl französischer KI-Institute und den internationalen Einfluss der dortigen Forschung, die verfügbare Rechenleistung, die Anzahl an KI-Talenten, die Anzahl an KI-Start-ups oder die erfolgreiche Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen. Um das KI-Ökosystem voranzutreiben, umfasst die Stra-

tegie eine Vielzahl an Maßnahmen. Angefangen bei der Förderung der Forschung, des verbesserten Zugangs zu Daten und der Ausbildung, Bindung sowie Rückgewinnung von KI-Talenten über die Stärkung der Kommerzialisierung von Forschungsergebnissen und der Start-up-Landschaft bis hin zur Anpassung regulatorischer Rahmenbedingungen und der Schaffung von „Innovationsspielwiesen“. Zusätzlich soll laut der KI-Strategie explizit ein ethischer Ansatz bei der Forschung, Entwicklung und Anwendung von KI zum Tragen kommen. Neben 1,5 Milliarden Euro an zusätzlichen Fördergeldern bis 2021 sind außerdem Kooperationen – sei es innerhalb der EU oder bilaterale Kooperation (allen voran mit Kanada) – fester Bestandteil der französischen KI-Förderung.



Download

Frankreich: For a Meaningful Artificial Intelligence: Towards a French and European Strategy (Villani Report) (2017)

► https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/MissionVillani_Report_ENG-VF.pdf

Japan: Artificial Intelligence Technology Strategy (2017)

► <http://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf>

Vereinigtes Königreich: Select Committee on Artificial Intelligence: Report of Session 2017–19: AI in the UK: ready, willing and able?

► <https://publications.parliament.uk/pa/ld201719/ldselect/ldai/100/100.pdf>

USA: National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan (Update, June 2019)

► <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2019/06/National-AI-Research-and-Development-Strategic-Plan-2019-Update-June-2019.pdf>

USA: Department of Defense Artificial Intelligence Strategy (February 2019)

► <https://media.defense.gov/2019/Feb/12/2002088963/-1/-1/1/SUMMARY-OF-DOD-AI-STRATEGY.PDF>



Weitere Informationen

Future of Life: National and International AI Strategies

- ▶ <https://futureoflife.org/national-international-ai-strategies/>

Konrad-Adenauer-Stiftung (KAS): Künstliche Intelligenz und Robotik

- ▶ <https://www.kas.de/kuenstliche-intelligenz-und-robotik>

Cambrian.ai

- ▶ <https://www.cambrian.ai>

KAS (Hrsg.) (2018): Vergleich nationaler Strategien zur Förderung von Künstlicher Intelligenz (Teil 1 mit Methodologie Cambrian KI Index)

- ▶ https://www.kas.de/documents/252038/3346186/Vergleich+nationaler+Strategien+zur+F%C3%B6rderung+von+K%C3%BCnstlicher+Intelligenz.pdf/46c08ac2-8a19-9029-6e6e-c5a43e751556?version=1.0&t=1542129691776_

KAS (Hrsg.) (2019): Vergleich nationaler Strategien zur Förderung von Künstlicher Intelligenz (Teil 2)

- ▶ https://www.kas.de/c/document_library/get_file?uuid=16c82d12-898c-259b-c352-931a635fcfb3&groupId=252038_

China A Next Generation Artificial Intelligence Development Plan 2017 (Englische Übersetzung)

- ▶ <https://chinacopyrightandmedia.wordpress.com/2017/07/20/a-next-generation-artificial-intelligence-development-plan/>

China: Three-Year Action Plan to Promote the Development of New-Generation Artificial Intelligence Industry (2018-2020) (Englische Übersetzung)

- ▶ <https://www.newamerica.org/cybersecurity-initiative/digichina/blog/translation-chinese-government-outlines-ai-ambitions-through-2020/>

Frankreich: AI for Humanity – Französische Strategie für Künstliche Intelligenz (2018)

- ▶ <https://www.aiforhumanity.fr/en/>

USA Executive Order to Maintain American Leadership in Artificial Intelligence (February 11, 2019)

- ▶ <https://www.whitehouse.gov/articles/accelerating-americas-leadership-in-artificial-intelligence/>

USA: Weiterführendes Portal zum Thema KI

- ▶ <https://www.whitehouse.gov/ai/resources/>

Vereinigtes Königreich: United Kingdom Artificial Intelligence Sector Deal (2018)

- ▶ <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal>

The French Strategy on Artificial Intelligence #AI for Humanity

Frankreich ist in Bezug auf die Priorisierung und die Investitionen in Künstliche Intelligenz (KI) eine der weltweit führenden Nationen. Im März 2018 stellte Präsident Macron die französische KI-Strategie #AI for Humanity vor. Im November 2018 wurden weitere Details bekannt gegeben, darunter Forschungsinvestitionen in Höhe von 665 Millionen Euro bis zum Jahr 2022, die 40 Prozent der Gesamtinvestitionen ausmachen. Das vorliegende Interview mit Bertrand Pailhès, dem Nationalen Koordinator für die französische KI-Strategie, beleuchtet die strategischen Ziele Frankreichs, die wichtigsten Anwendungsgebiete und die Bedeutung eines ethischen humanzentrierten KI-Ansatzes. Die Kooperation und Vernetzung mit Deutschland wird unter der neuen bilateralen „Roadmap for a Research and Innovation Network for Artificial Intelligence“ organisiert. Da der französische Ansatz darauf abzielt, KI zu entmystifizieren, legt das Land den Schwerpunkt auf Projekte mit greifbaren Ergebnissen. Um das Vertrauen der Bürger in KI-Anwendungen zu stärken, werden international vereinbarte ethische Richtlinien angewandt. Ergänzend kommt ein neues KI-Observatorium der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zum Einsatz.

Bertrand Pailhès
National Coordinator for the French AI Strategy
Interministerial Directorate for Digital and Information
and Communication Systems (DINSIC)
Paris, France

Interview with Bertrand Pailhès, National Coordinator for the French Artificial Intelligence (AI) Strategy

ITB: Where do you see specific strengths and weaknesses for the implementation of the French strategy on AI that should be addressed?

Bertrand Pailhès: Implementing the French AI strategy has been made easy by the strong involvement of the French administrations that are primarily concerned by the actions of the strategy: research, economy, defence, health, etc. The 1.5 billion Euro effort that the government has deployed, has anchored the strategy as one of the priorities in terms of innovation, and ministries have built dedicated teams on AI within the first year of the strategy.

The difficulties lied in the strong imbrication between different public policies and the novelty of the topic for many civil servants. For instance, deploying a “Health data hub” requires a synchronised effort of health administrations, research institutes and indus-

trial partners and start-ups. Moreover, some actions depend mainly on the involvement of other parties than the government (especially in the private sector) and are therefore more difficult to engage.

ITB: The main instrument in the French AI programme is the funding of a network of independent but coordinated AI research institutes in important research fields (big data, deep learning); however, the “Villani report” states that also other areas – usually considered less important – should not be neglected as they may be the seed material for future developments in AI. How could this be balanced?

Bertrand Pailhès: We distinguish three axes in the French strategy: the first axis aims at developing one of the best ecosystems of AI talents and rely mainly on research capabilities, because it is a matter of competitiveness and attractivity for France. Research institutes are the backbone of this axis. The second axis focuses on the diffusion of AI within the private and public sector. Four priority sectors have been proposed by the “Villani report”: health, defence/security, environment and mobility. This led to flagship projects such as the “Health data hub” to gather health data in order to develop research and innovation in this sector. The third axis relates to promoting an ethical human-centric approach to AI.

ITB: France may obviously benefit from its centralised structures in the public sector; however, in the private sector, commercialisation and boosting the

number of French start-ups in this area may require additional support. What are the precise roles of the private sector (business, business associations, start-ups) and the public sector (higher education, research and public institutions)? How can measures such as “Station F” foster cooperation between these sectors?



Source: Adobe Stock/danrentea

Bertrand Pailhès: We believe that our capability to foster competitive start-ups that will become global champions depends on the quality of the ecosystem that is available for entrepreneurs. Regarding AI, the first step for a good ecosystem is to attract top scientists that will encourage students and data scientists to come to work in Paris. These scientists can work in the private or public sector, as research in AI can be advanced by both parties. Additionally, we work to have investors and to help start-ups to grow from seed to series C. Station F played a key role to make Paris a focal point for innovation. It is not specific to AI, although the government increased in 2019 its focus on “Deep tech”, which use a lot of AI, especially for digital deep tech start-ups.

ITB: According to the French strategy on AI, Germany is one of the main partner countries in international AI collaboration for France. How and in which areas will the French-German cooperation specifically be implemented?

Bertrand Pailhès: The recently adopted bilateral “Roadmap for a Research and Innovation Network for Artificial Intelligence” sets out the principles and the objectives of our cooperation. We are establishing a joint network that strengthens ties between existing structures and creates a common AI ecosystem to bring about new cooperation projects.

The French AI network and the German Competence Centers for AI will set up a Memorandum of Understanding, and a first call for proposals will be launched in 2020. Moreover, we are also focusing on industry cooperation, at the federal but also at the regional level and we intend to organise a business roundtable. A third objective is the development of a better understanding of what is needed in the field of AI policy, the sharing of a common position on AI policy at the EU level and the promotion of coherent European action at the international level.

ITB: The French strategy on AI foresees that ethical guidelines should be integrated as cross cutting issues in all areas of AI research, and that they are important for the wider public acceptance of AI. Would you regard ethical guidelines also as a potentially limiting factor in the development of AI? Are they influencing the choices made in international collaboration?

Bertrand Pailhès: AI is carrying a lot of prejudice and fantasies. The fact that the most visible announcements come from global American tech companies may also be a source of interrogation on the opportunity to deploy and use AI. It is fundamental for our European societies to anchor technological development in human values. Ethical guidelines such as the ones drafted by the High Level Expert Group of the European Commission contribute to consolidate trust and guarantee that AI will be developed in respect of our fundamental values and, eventually, be more sustainable and widely accepted. Respect of ethical framework for AI is also a priority in international collaboration outside Europe: Japan, Canada but also India wish to promote human-centric trustworthy AI.

ITB: How will data protection and public acceptance in the context of AI be realised in the further implementation of the French AI strategy?

Bertrand Pailhès: The priority of the coming months is to demystify AI in order to increase its adoption by individuals and companies. In that sense, the AI strategy promotes projects and works that showcase actual effects of the use of AI, for instance in health or the public sector.

Regarding data protection, the “General Data Protection Regulation” remains the global framework for

use of personal data: its application to AI will need to be detailed on a case-by-case basis in order to secure companies and individuals.

ITB: How could we make sure that ethical guidelines will be developed that give practical guidance and solve conflicts between different principles? And: in addition to guidelines, what else is needed to enforce principles, at national but also at international level?

Bertrand Pailhès: At this stage, we believe that most AI actors are asking for guidelines and a framework to include ethical considerations in their AI projects. The need for additional regulation or enforcement will arise from the actual use of AI across Europe and the global acculturation of users. For instance, at international level, OECD adopted AI principles that will now be implemented in practice by stakeholders and an Observatory will help understand the effects of AI in policies and public and private sector (see p. 70 ff.).

The interview was conducted by
Dr Ulrike Kunze
European and international cooperation
DLR Project Management Agency



Weitere Informationen

Frankreich: AI for Humanity – Französische Strategie für Künstliche Intelligenz

► <https://www.aiforhumanity.fr/en/>

France is AI

► <https://franceisai.com/research>

Station F

► <https://stationf.co>

3IA Côte d'Azur

► <http://univ-cotedazur.fr/institutes/3IA/home>

Artificial and Natural Intelligence Toulouse Institute (ANITI)

► <https://en.univ-toulouse.fr/aniti>

Multidisciplinary Institute in Artificial intelligence (MIAI@Grenoble Alpes)

► <https://miai.univ-grenoble-alpes.fr/>

PaRI Artificial Intelligence Research Institute (PRAIRIE)

► <https://prairie-institute.fr>



Download

For a Meaningful Artificial Intelligence: Towards a French and European Strategy (Villani Report) 2017

► https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/Mission_Villani_Report_ENG-VF.pdf

Villani Report. Executive Summary:

► https://www.aiforhumanity.fr/pdfs/Mission_Villani_Summary_ENG.pdf

Bilateral French-German Roadmap for a Research and Innovation Network for Artificial Intelligence:

► <https://www.kooperation-international.de/dokumente-abkommen/dokumente/detail/info/deutsch-franzoesische-roadmap-fuer-ein-forschungs-und-innovationsnetzwerk-zur-kuenstlichen-intelligenz/>

► <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/roadmap-research-and-innovation-network-on-artificial-intelligence.pdf>

OECD AI Policy Observatory: A platform for AI information, evidence, and policy options

► <https://www.oecd.org/going-digital/ai/about-the-oecd-ai-policy-observatory.pdf>

The UK's Artificial Intelligence Sector Deal

Künstliche Intelligenz (KI; Artificial Intelligence – AI) und Maschinelles Lernen zeigen bereits immense Auswirkungen auf Industrie und Wirtschaft. Diese umfassen den Kommunikations-, den Gesundheits- oder auch den Finanzsektor, um nur einige Beispiele zu nennen. KI stellt eine Möglichkeit dar, globale Herausforderungen anzugehen, und so entwickeln Regierungen zunehmend Strategien mit dem Ziel, dieses Potenzial auszuschöpfen. Um die Position des Vereinigten Königreichs im Bereich KI zu stärken und zugehörige Technologien weiterzuentwickeln, verfassten das Ministerium für Wirtschaft, Energie und Industriestrategie (Department for Business, Energy and Industrial Strategy, BEIS) sowie das Ministerium für Digitales, Kultur, Medien und Sport (Department for Digital, Culture, Media & Sport, DCMS) federführend den „AI Sector Deal“. Dieser wurde im April 2018 veröffentlicht und orientiert sich an den Empfehlungen aus der Bewertung von Professorin Dame Wendy Hall (Universität Southampton) und Jérôme Pesenti (Facebook) „Growing the artificial intelligence industry in the UK“. Mehr als ein Jahr nach der Veröffentlichung des Sector Deals werden bereits einige Ergebnisse sichtbar und ein erstes Resümee kann gezogen werden. Über diese Erkenntnisse sprach ITB mit Professorin Dame Wendy Hall.



Professor Dame Wendy Hall
Regius Professor of Computer Science and Executive Director of the Web Science Institute at the University of Southampton
Managing Director of the Web Science Trust
Southampton, United Kingdom

In addition to playing a prominent role in the development of her subject, Wendy Hall also helps shape science and engineering policy and education. She conducted the independent review “Growing the artificial intelligence industry in the UK”, which triggered the AI sector deal in response.

Interview with Professor Dame Wendy Hall

ITB: Could you please describe in a few sentences the main aspects and goals of the AI Sector Deal?

Wendy Hall: After the review that I co-wrote with Jérôme Pesenti was published, the British government announced that AI would become part of the industry strategy, which meant a Sector Deal for the industry had to be worked out. It was following the idea of a horizontal, more infrastructural deal.

One of the main recommendations is around the idea of a data trust – a legal and ethical framework for sharing data because small businesses told us that the hardest thing for them to do as AI start-ups is to get access to the data they need, to train their

algorithms, particularly data like health service data that is very confidential and has to be kept private. The review was focused on growing jobs in the AI sector; it is about encouraging people to get a degree or take master courses on machine learning programming. We also plan to develop courses with universities that will enable people in non-science disciplines to work in the AI world. We also funded 1,000 new PhDs in AI this year, as well as AI fellowships, to recruit and retain more AI professors at universities. It's a demand and supply problem everybody, including in America, has that anyone with AI, particularly machine learning skills, is wanted by industry, and industry is paying very large salaries that universities can't compete with. We have to find creative ways to encourage people to be professors in universities and maybe have joint appointments with the big companies. There is also a big issue around diversity, so a major part of our campaign is broadening the type of people coming into the world of AI.

Another part of the deal is about leadership. The government has set up a new Office for AI which is joint across several ministries.

The last part is very much about how the government can enable businesses – that's non AI businesses – to adopt and adapt to artificial intelligence as the technology emerges. It's not just businesses, it's government departments as well, so there's a big piece about how the government could use AI to be more efficient and more effective.

As well as these things, the government has also funded and anticipated ethics in innovation by setting up the Centre for Data Ethics and Innovation. As we move forward, it is really important that we develop AI in a socially responsible way. This is a major part of the government's strategy.

ITB: More than one year after the Sector Deal was published, are there already some lessons learned from the implementation?

Wendy Hall: As we expected when we wrote the review, it is really difficult to get diversity in the workforce when you are drawing on such a non-diverse pipeline of people with the skills you need to become a machine learning programmer or someone who's going to run a start-up company in AI.

But I think the biggest lesson for me is how difficult it is to set up a data trust. It's easy to say we're going to share data; it's much harder to do that in practice in ways that are safe and secure and give people confidence about why the data is being shared, and what it's been used for. It is that balance between being cautious and taking advantage of the opportunities. We have a long way to go before the established industries are really going to see the impact of AI. You see it in the digital world more quickly, but in manufacturing it takes longer to introduce these services and trust that they are working. The big issue going forward is explainable AI, because in a lot of AI and deep-learning with nested neural networks, it's very hard to get an explanation of why an AI app has made a decision. So these aren't just black box solutions. We will need to work on ways to explain why decisions have been made by AI systems. There's a lot of research to do on this, and we have to globally work on it.

ITB: If you want to scale this globally, who are the most important international partners?

Wendy Hall: From my point of view, this has to be a truly global effort. I would include China, as well as Europe and the US. It is really important, because of the scale of effort the Chinese are putting into this area, that they are at the table. A number of international organisations, like the OECD, the World Economic Forum and the United Nations are talking about global policies for ethical AI. Beijing produced

their ethical AI principles earlier in 2019. I think they are as keen as we are to make sure we develop AI in a socially responsible way, even though the government or the cultural values of the country might be different. In terms of establishing data trusts, you have different laws according to different countries and so whilst one can talk about them on national and international levels, implementation has to be quite local. The priority is for us to get things working in the UK, get some examples going and then see how to extend them.

ITB: If this is already possible to say: sector wise, which ones are the most advanced in applying AI?

Wendy Hall: That is quite hard because it is very patchy. Things that can go digital, like the insurance industry, banks or decision-making systems in the military and energy industry, are beginning to use AI. Not necessarily machine learning, sometimes it's just good old-fashioned AI expert systems, but they are increasingly using it. I think the main thing about the new AI world is the number of small start-ups that are using machine learning to develop quite neat applications. And who knows which one of those will grow big or coalesce into major companies and if they will evolve into one type of industry. It is a very emergent industry at the moment and I'd be a fool to try and say I know how this is going to work out because I don't think that is possible.

To give you an example, as we move into the world of smart cities and trying to make everything we do smarter, then having lots of start-up companies servicing that isn't going to work. The city councils and construction companies that want to build new apartment blocks, new hospitals or new schools will want to be able to go to a single company that can supply all the AI services they need. So that has got to merge as a sector. But we don't know how soon and how fast that is going to happen, yet.

ITB: Technology transfer mechanisms are part of the AI Sector Deal. How is the emergence of the start-up sector in the UK connected to these activities?

Wendy Hall: It is evolving. I believe the biggest problem for the UK, and I think across Europe, too, is getting investment for start-up companies to help them grow. It's relatively easy to get the initial small invest-

ment. It's the next step, the several million Pounds or Euros, to help them grow on an international scale, that is hard to get in Europe. It's much easier to get if you are in San Francisco or in the US generally. Our investment firms are still quite risk adverse. The big cities, such as London, Manchester, Bristol and Southampton, have very good environments for encouraging start-ups out of universities. It's taking them to the stage where they become international players, where I think the problem is. We need to get our investment banks and investment companies to be taking more risks about what to invest in and then pulling out quicker if it doesn't work. We need to be more agile with investments.

ITB: How do you see Brexit affecting the implementation of the Sector Deal? Are topics like General Data Protection Regulation (GDPR) helpful for setting up a data trust, e.g.?

Wendy Hall: As far as I know, the UK government has signed up to GDPR post Brexit. But I think GDPR does need to evolve. It is very laudable in its aims, but how it's implemented poses many disadvantages compared to the way the US and China are developing AI. I think it needs to be reviewed in the light of implementation so that we can be agile as well as safety conscious. But this should be independent of Brexit, because these issues are very important to all of us. So I hope we'll do that in conjunction with the whole of Europe.

It is exciting to see that, despite all political turmoil, the AI Sector Deal has progressed significantly. The government asked us to write a review; I hope that whatever the nature of future UK governments and our relationship with Europe, we will have a constructive AI deal to talk to you about.

The interview was conducted by
Dr. Jan Brandt and Laura Nientiet
VDI Technologiezentrum GmbH



Weitere Informationen

Artificial Intelligence Sector Deal (2018)

► <https://www.gov.uk/government/publications/artificial-intelligence-sector-deal>

Centre for Data Ethics and Innovation (CDEI)

► <https://www.gov.uk/government/organisations/centre-for-data-ethics-and-innovation>

World Economic Forum (WEF): Shaping the Future of Technology Governance: Artificial Intelligence and Machine Learning

► <https://www.weforum.org/platforms/shaping-the-future-of-technology-governance-artificial-intelligence-and-machine-learning>

MONODZUKURI (Japanese Manufacturing) – Transformation of Value and Management

Das japanische Ministerium für Wirtschaft, Handel und Industrie (METI) hat im Jahr 2017 die Initiative „Connected Industries“ ins Leben gerufen. Als Teil der japanischen Leitvision einer „Society 5.0“ (vgl. ITB Schwerpunktausgabe 12/18, S. 25 ff.) soll diese dazu beitragen, die japanische Industrie zukunftsfähig zu machen. Eine von fünf Prioritäten der Initiative ist „Produktion und Robotik“. Das Industriekonsortium RRI (Robot Revolution & Industrial IoT (Internet of Things) Initiative) ist in führender Rolle für diesen Schwerpunkt verantwortlich und hat mehrere Veränderungsprozesse als Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Gestaltung dieses Themenfeldes identifiziert. In dem vorliegenden Artikel werden zwei dieser Prozesse näher diskutiert: Zum einen die Transformation von Werten. Dabei geht es um die Einbeziehung der sich wandelnden Wertevorstellungen in der Gesellschaft, beispielsweise in Bezug auf Umweltverschmutzung, unter Berücksichtigung verschiedenster Perspektiven und Einbeziehung von Naturwissenschaften, Industrietechnologie, Sozialwissenschaften, Geisteswissenschaften und anderen akademischen Disziplinen. Zum anderen die Transformation des Fertigungsmanagements. Hier besteht die Herausforderung, nicht nur rein logisch erschließbare Informationen zu berücksichtigen, sondern auch das darüber hinaus vorhandene, z.T. logisch nicht erfassbare Erfahrungswissen sowie kulturelle Hintergründe. Für beide Aspekte wird die Notwendigkeit der internationalen Zusammenarbeit gesehen.



Kiyoshi Mizukami
Robot Revolution & Industrial
IoT Initiative
Tokyo, Japan

In 2017, the figure of the next-generation industry that supports the Society 5.0 was defined as “Connected Industries”. The industrial consortium RRI (Robot Revolution & Industrial IoT Initiative) plays a key role in Connected Industries, responsible for leading “Manufacturing and Robotics”.

In the RRI interim report in 2015, the combination of the following three transformations were advocated: (1) Transformation of value, (2) Transformation of manufacturing management and (3) Transformation of relationships between companies. Whilst (1) indicates an increase in sustainable shared value and rich user experience for social issues discussed in Society 5.0, (2) and (3) indicate the collaboration between stakeholders defined in Connected Industries. In this paper, we will discuss (1) and (2).

Transformation of value

Since the first industrial revolution of the 18th century, we have entered an era when science supports technology. In the 21st century, when developing countries achieve economic growth as emerging countries, they have entered a new stage of global population growth, urbanization and economic growth. This rapid growth accelerates an environmental burden on the earth. Science and technology have mainly aimed at making people's life

In 2016, Japan concluded the collaboration agreement with Germany about manufacturing revolution, which has achieved various results including publishing joint papers with Platform Industrie 4.0. Before the agreement, in 2015, Japan drew the future image “Society 5.0” that solves social issues.

convenient. On the other hand, there are negative effects such as environmental pollution. Distortions in economic growth also occur. Japan's Society 5.0 is trying to tackle these problems. A major change in science and technology ethics is required.

In realizing Society 5.0, it is necessary to create a system of integrating products, services and other related activities that satisfy various viewpoints, based on the diverse values of people. This is the transformation of value. Now, there is a need for a methodology to solve this problem by integrating the fragmented natural science, industrial technology, social science, humanities and other academic discipline. In other words, it is a methodology to design and produce a working system embodying the concept of the transformation of value. It is required to improve the system while simulating and designing the value and acquiring data from the embodied system to verify whether the value is satisfactory. International collaboration is needed because we don't have enough time and capacity to cope with the current speed of global economic growth.

Transformation of manufacturing management

Making use of the characteristics of diligent Japanese people, Japan has carried out the manufacturing works by effectively utilizing human wisdom, and with focused disciplines, including integral manufacturing "SURIWASE" and continuous improvement "KAIZEN". They are often seen as the de-centralized and bottom-up approach. In the 1980s, the production systems already evolved into the mixed-low lot, variable model/lot and even one-piece-flow production. In the production process, improvements were made day and night, and as a result, processes kept changing. This has been considered as the Japanese approach.

Facing the aging society and the rapid decline of the population, while the digitalization technology is on the rise, the following aspects need to be considered:

- Systematization of the engineering know-how, and its efficient handling by information technology.

- Support of the multi-functional workers with information to carry out more advanced tasks.

Furthermore, we think that there is another important element in the Japanese approach besides digitalization. For example, in Japanese work environment, we have people who not only do the defined work but also understand the ambiguity and judge the situation to perform the optimized work. Elucidating the use of ambiguity that is difficult to solve with current information technology may be the task that Japan can deal with.

Behind this background could be the difference between Western thought which respects logical systematization suitable for digitalization, and oriental thought which understands the existence of chaos which cannot be covered by logical systematization in the first place.

The physical world that humans can recognize logically is considered as a part of the whole consisting of chaos, therefore there should be something that cannot be recognized by humans. For example, if the cause of the failure is dust adhering to the equipment of the previous process, it is generally difficult to identify the cause-effect relationship. Because the dust caused the failure as a result of various coincidences. In KAIZEN it is emphasized that people notice such causal relationships. People have turned to a richer, more advanced mechanism by facing and accepting the reality (without fixed logic and preconceptions).

This type of ideas was born from cultures such as "YAOYOROZU", myriads of gods and deities, and "MOTTAINAI". MOTTAINAI means that God lives in any trivial thing, and it must not be made poor.

Such cultural background, as technology and digitalization are greatly changing society, suggests the need for a structure with an ambiguity based on experience, not just the logical meta-structure of information such as semantics. It is considered that new engineering is necessary for the management of manufacturing. Aside from Western thinking, we think it is an important task for Japan to contribute internationally by development of the management

of manufacturing, accepting changes naturally and finding perspectives that produce richness while being involved in changes.

As described above, we must create a new structure based on both the transformation of values and the new methodology, namely the use of activities based on the flow of international digitalization and Japanese culture and oriental thought.



Weitere Informationen

Robot Revolution & Industrial IoT Initiative

► <https://www.jmfrri.gr.jp/english/>

Robot Revolution Initiative's Working Group on the IoT-Driven Transformation in Manufacturing

► https://www.jmfrri.gr.jp/content/files/wg1%20interim%20report/interim_report_wg1.pdf

Japanese Science and Technology Policy: Society 5.0

► https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html

World Economic Forum (WEF): Shaping the Future of Technology Governance: IoT, Robotics and Smart Cities

► <https://www.weforum.org/platforms/shaping-the-future-of-technology-governance-iot-robotics-and-smart-cities>



Referenzen

Kagermann, H. und Nonaka, Y. (Hrsg.) (2019): Revitalizing Human-Machine Interaction for the Advancement of Society. Perspectives from Germany and Japan (acatech DISCUSSION). München 2019

► <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Downloads/Publikation/acatech-i40-revitalizing-human-machine-interaction.pdf>



Videos zum Thema

Japan's robot revolution (BBC Click)

► <https://www.youtube.com/watch?v=zKhm89FWOy8>

WHERE are all the robots from Japan? CEATEC 2019 (Pocketnow)

► <https://www.youtube.com/watch?v=ERtZrJOX728>

Dutch Blockchain Coalition: Public-Private-Partnerships als Innovationstreiber

The Dutch Blockchain Coalition (DBC) is a joint venture between partners from the government, knowledge institutions and industry. DBC's mission is to advance reliable, robust and socially accepted blockchain applications, create the best possible conditions to allow blockchain applications to arise, and utilize blockchain as a source of trust, welfare, prosperity and security for citizens, companies, institutions and government bodies. For this mission, the DBC is mainly a catalyst and facilitator that activates and connects within a broad public-private network.



Drs. Jos De Groot
Direktor für Digitale Wirtschaft
Ministerium für Wirtschaft und
Klima
Den Haag, Niederlande

Regulierungsbehörden im Finanzsektor. Seit 2017 ist die Koalition auf 35 Mitglieder angewachsen.

Agenda

Die DBC arbeitet an konkreten Blockchain-Anwendungen und an allgemein funktionalen Komponenten für Anwendungen. Die allgemeinen Komponenten sind Identifikationen für natürliche Personen, Rechtspersonen, Objekte und Prozesse, die sichere Anwendung von sogenannten Smart Contracts, akzeptable Governance-Lösungen, Lösungen für die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), sowie Interoperabilität, Standards und Sicherheit. Untersucht wird auch, wie sich Blockchain auf die institutionelle Landschaft zur Gesetzgebung und Regulierung, sowie auf die Politik und Ethik bezieht.



Drs. Ad Kroft
Projektleiter der Dutch National
Blockchain Coalition
Delft, Niederlande

Die zuvor genannten Komponenten werden bei Prozessen im Pensionssektor, Versicherungssektor, in der Containerlogistik, bei der Anerkennung von Bildungsabschlüssen, im nachhaltigen Verkehr und für eine selbstsouveräne Identitätsfunktion („digitale Identität“) mit derselben Gültigkeit eines Reisepasses eingesetzt.

Darüber hinaus wird mit den Hochschulen eine „Human Capital“ Agenda realisiert, die darauf abzielt, neue Talente hervorzubringen. Es gibt Programme für Lehrkräfte, „Blockchain in a day“-Programme und ein Matchmaking-Tool für Absolventinnen und Absolventen. Schlussendlich wird Start-ups geholfen, sich im Ökosystem der Niederlande zurechtzufinden.

Entstehung

Die Niederländische Blockchain Koalition (Dutch Blockchain Coalition, DBC) ist im Jahre 2017 aus der politischen Innovationsstrategie des niederländischen Wirtschaftsministeriums gegründet worden. Die 14 Gründungsmitglieder der Koalition waren die drei großen niederländischen Banken (Rabobank, ING, ABN AMRO), drei von vier Unternehmen aus der Energieverteilungsbranche, eine große Versicherungsgesellschaft, der Hafen von Rotterdam, Ministerien wie das Innenministerium und Ministerium für Infrastruktur und Umwelt. Auch die Universitäten von Delft (siehe S. 24), Tilburg und Amsterdam, gehörten von Anfang an dazu. Bemerkenswerte Mitglieder sind die niederländische Finanzmarktaufsicht und die niederländische Zentralbank sowie

Sektorübergreifende Zusammenarbeit

Insbesondere die Zusammenarbeit zwischen Regierung, Wirtschaft und Wissenschaft bietet die Möglichkeit, neue Dienstleistungen für die Bevölkerung

und Kundschaft zu entwickeln und zu testen. Die beteiligten Akteure haben ihre eigenen Aufgaben: Unternehmen in Bezug auf ihre Strategien in neuen multisektoralen und multifunktionalen Netzwerken und Kooperationsformen, Gesetzgeber und Regulatorien in Bezug auf den institutionellen Rahmen. Die Wissenschaft muss fundierte Analysen und Lösungen für die vielen grundlegenden Fragen rund um Blockchain liefern.



Quelle: Adobe Stock/LuckyStep

Internationale Koordination

Die DBC kooperiert mit mehreren internationalen Partnern wie dem ISO Technical Committee 307 Standards for Blockchain, European Committee for Standardization (CEN)/European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC), EU Blockchain Observatory and Forum, United Nations Office for Project Services (UNOPS) und United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT). Zudem gibt es bilaterale Kooperationen, u. a. mit Singapur, Belgien und Kanada. Auch mit Partnern aus Deutschland wie Fraunhofer Instituten, dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI), verschiedenen Universitäten und regionalen Blockchain-Ökosystemen wird zusammengearbeitet.

Ergebnisse

Die Ergebnisse sind vielfältig. Es wurden Analysen zu Smart Contracts, Governance, Cybersicherheit, Innovation mit Blockchain, einer Forschungsagenda und einer Humanressourcen-Agenda durchgeführt. Prototypen wurden erstellt und getestet. Zudem wurde das Ökosystem der Partner für den Datenaustausch etabliert. Die Zusammenarbeit zwischen Wirtschaft und Politik hat bereits zu einem Leuchtturmprojekt über selbstsouveräne Identitäten geführt. Die Arbeitsweise der Blockchain Koalition

ist professioneller geworden, aber auch die Investitionen sind gestiegen, die Spielregeln sind strenger und die Anforderungen an die Mitglieder sind höher geworden. Die DBC wird sich in den kommenden Jahren stetig in diese Richtung weiterentwickeln.

Die Rolle der niederländischen Regierung

Die DBC ist ein Beispiel für die Gestaltung der Innovationspolitik in den Niederlanden. Die Rolle der Informations- und Kommunikationstechnologien für Innovationen wird immer wichtiger: Firmen wie WeTransfer, NXP, Adyen, Booking.com und TomTom starteten als niederländische Start-ups. Die Niederlande stehen im „Global Innovation Index 2019“ auf dem vierten Platz (siehe auch S. 15 und 24).

Eine Regierung kann Innovationen jedoch nicht alleine hervorbringen und in der Gesellschaft umsetzen. So wie die Niederlande in der Vergangenheit durch den Bau von Poldern Land auf See gewonnen haben, arbeiten wir jetzt gemeinsam an sozialen Innovationen in Bereichen wie Sicherheit, Pflege und Gesundheit, Landwirtschaft oder Energiewende.

Allgemeine und spezifische Innovationspolitik

Innovationen werden auf einem allgemeinen Weg und auf einem spezifischen Weg gefördert: Um Innovationen generisch zu fördern, gibt es einen Steuervorteil für Unternehmen mit Kosten für Innovation und Forschung. Mit dem sogenannten „Wet Bevordering Speuren Ontwikkelingswerk“ (WBSO), dem Gesetz zur Förderung von Forschung und Entwicklung, können Unternehmen eine Rückerstattung von Lohnsteuer und Sozialabgaben geltend machen. Es gibt auch eine spezifische Linie, die auf Innovationen in bestimmten Sektoren abzielt. Hier geht es darum, Kräfte zu bündeln und die Zusammenarbeit zwischen Universitäten, Hochschulen, anderen Wissensinstitutionen, der Geschäftswelt und Regierungen zu fördern. Dabei werden Schwerpunkte gesetzt und Kräfte für die Wissensentwicklung in den Niederlanden gebündelt. Zudem werden öffentlich-private Partnerschaften geschmiedet, die ein Merkmal der niederländischen Innovationspolitik darstellen. Die Regierung wendet dabei die folgenden Grundsätze an:

1. Verknüpfung der gesamten Wissenskette: Verschiedene Parteien in der Wissenskette müssen in der Lage sein, miteinander zu arbeiten und Wissen auszutauschen. Grundlagenforschung wie angewandte Forschung, Valorisierung (einschließlich Fieldlabs) und Bündelung von Forschungsfragen.
2. Multidisziplinäre Arbeit: Es wird immer wichtiger, dass die Forschung auch soziale Aspekte wie Akzeptanz und Verhalten, Ethik, Sicherheit und Privatsphäre einbezieht. Dies ist eine Herausforderung für die Zusammenarbeit aller Forschungsdisziplinen.
3. Fokussierung und schnelle Entscheidungsfindung: Eine Vielzahl schneller technologischer Entwicklungen erfordert auch konzentrierte und ausgewogene Anstrengungen der Regierung. Sowohl bei den Chancen als auch bei den Risiken. Das bedeutet ein schnelles Verständnis der Technologie und ihrer Auswirkungen auf Gesellschaft und Wirtschaft.
4. Kontinuität: Die Finanzierung – öffentlich und privat – und deren Kombination muss langfristig und stabil sein, da der Erwerb von Wissen und die Arbeit an Innovationen Zeit in Anspruch nimmt.

Um die Auswirkungen der Forschung auf digitale Technologien zu fördern, konzentriert sich die niederländische Regierung auf sechs Aktionslinien für öffentlich-private Partnerschaften. Diese Aktionslinien fokussieren sich auf eine Reihe aufkommender digitaler Technologien in sozialen und/oder wirtschaftlichen Bereichen. Bei der Digitalisierungsstrategie der derzeitigen Regierung liegt der Schwerpunkt auf öffentlich-privaten Partnerschaften in den Bereichen Big-Data-Analyse, Blockchain, Künstliche Intelligenz, 5G, Cybersicherheit, Photonik und Quantencomputing.



Videos zum Thema

Die Blockchain-Revolution 3SAT

▶ <https://www.youtube.com/watch?v=cZCYzBkqoFM>



Weitere Informationen

Dutch Blockchain Coalition (DBC)

▶ <https://dutchblockchaincoalition.org/en/>

Holland Trade and Invest

▶ <https://www.hollandtradeandinvest.com/key-sectors>

Nederland Digitaal: Dutch Digitalisation Strategy (2018–21) & Dutch Digitalisation Strategy 2.0 (2019)

▶ <https://www.nederlanddigitaal.nl/english>

European Committee for Standardization (CEN)

▶ <https://www.cen.eu>

European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC)

▶ <https://www.cenelec.eu/STANDARDS/Pages/default.aspx>

United Nations Office for Project Services (UNOPS)

▶ <https://www.unops.org>

The United Nations Centre for Trade Facilitation and Electronic Business (UN/CEFACT)

▶ <https://www.unece.org/cefact/>

Verein Deutscher Ingenieure (VDI)

▶ <https://www.vdi.de>

World Economic Forum (WEF): Shaping the Future of Technology Governance: Blockchain and Distributed Ledger Technologies

▶ <https://www.weforum.org/platforms/shaping-the-future-of-technology-governance-blockchain-and-distributed-ledger-technologies>

Global Innovation Index (GII) 2019

▶ https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2019/

Internationale Kooperationsstrategien

Digitalisierung in der internationalen Hochschulzusammenarbeit: Potenziale und Ansatz des DAAD

Internationalization and digitalization are two cross-cutting processes, which offer huge potentials for Higher Education Institutions (HEIs) and international networks. However, dovetailing of the two processes remains a challenge. It includes the development of blended learning and online teaching-learning scenarios, the introduction of more flexible study programs through digitalization and the integration of digital cross-border cooperation projects in HEI structures. The German Academic Exchange Service (DAAD) has adopted a strategy for digitalization and supports institutions and students through appropriately designed programs. Following signature of the Groningen Declaration, the DAAD became member to the GDN ("Groningen Declaration Network"), which debates joint standards, interfaces and the creation of networked infrastructures. Alexander Knoth, the DAAD expert on digitalization in Berlin, provides information on the potential of digitalization and the approach taken by the DAAD.



Alexander Knoth
Experte für Digitalisierung
Bereich Strategie und Steuerung
Deutscher Akademischer
Austauschdienst (DAAD)
Berlin

Interview mit Alexander Knoth

ITB: Digitalisierung an den Hochschulen soll kein Selbstzweck sein, sondern es soll die Lehre besser machen. Inwiefern kann davon auch die Internationalisierung profitieren?

Alexander Knoth: Die Digitalisierung stellt den Schlüssel zu Zugang und Teilhabe an (Hochschul-) Bildung dar. Denn digital gestützte Partizipations-, Lehr- und Kooperationsmöglichkeiten treten in zunehmend diversen Formen auf, sind nicht mehr allein auf die Hochschulen abonniert und gestalten sich überwiegend global. Damit werden Potenziale für einen rasanten Strukturwandel eröffnet und zugleich neue Anforderungen an die Hochschulen und ihre internationalen Netzwerke gestellt, die mit

grundlegenden Veränderungen des Lernens, des Wissens- und des Kompetenzerwerbs sowie globaler Mobilität (physisch und digital) einhergehen. Lernressourcen werden bspw. in kurze Einheiten modularisiert und verstärkt über digitale Bildungsplattformen – kooperativ – angeboten. Im Vordergrund steht hier der Erwerb von Badges oder Zertifikaten und nicht ein formaler Abschluss, wofür Provider wie „edX“ aus den Vereinigten Staaten exemplarisch stehen. Die größte Herausforderung für das betriebliche Management an Hochschulen stellt jedoch die systematische Verzahnung der Querschnittsprozesse Internationalisierung und Digitalisierung dar: Forschungsk Kooperationen, die sich in international vernetzten Curricula und service-orientierten IT-Infrastrukturen niederschlagen sind ein Beispiel dafür. Hier gilt es, alle Organisationseinheiten einer Hochschule auf Augenhöhe zu beteiligen und Synergien durch Vernetzungen zu heben. Maßgebliches Ziel muss es sein, technische Insellösungen zu vermeiden und sich auf gemeinsame Prozesse und Standards zu einigen. So kann die Internationalisierung durch Digitalisierung vorangetrieben werden.

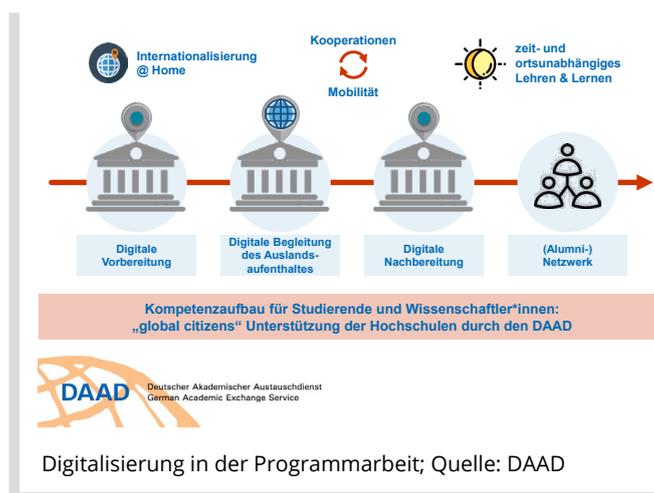
ITB: Wie bauen deutsche Hochschulen Digitalisierung bisher in die internationale Hochschulzusammenarbeit ein und welche Erfahrungen machen sie damit?

Alexander Knoth: Die Digitalisierung spielt bislang in der internationalen Hochschulzusammenarbeit eine untergeordnete Rolle. Zwar werden digitale Elemente in der Lehre eingesetzt, beispielsweise werden Massive Open Online Courses (MOOCs) entwickelt und online zur Verfügung gestellt oder auch kollaborative Szenarien, etwa im Kontext von campusübergreifenden, projektbasierten Seminaren umgesetzt (virtual exchange), diese Aktivitäten rangieren jedoch häufig auf der Ebene von Pilotvorhaben, die zwar als Leuchttürme strahlen, aber selten skalieren und nicht die Bandbreite der Mobilitäts- und Kooperationsprozesse erfassen. Die gemeinsame Abstimmung von Verwaltungsverfahren zur Administration von Mobilitäts- und Kooperationsprozessen (z. B. Datenformate und Datenaustausch, Öffnung von Learning Management Systemen, Entwicklung von vernetzten IT-Infrastrukturen) rückt verstärkt in den Fokus der Hochschulen und ihrer Netzwerke (beispielsweise im Kontext der European University Alliances, siehe Weißbuch zur Digitalisierung im Europäischen Hochschulraum, Rampelt, Orr und Knoth 2019). Dennoch wird diesen Back-Office-Prozessen noch nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt.

ITB: Inwieweit kann virtuelle Mobilität die persönliche Mobilität (in Teilen) ersetzen und so auch einen Beitrag zum Klimaschutz leisten?

Alexander Knoth: Es geht bei der Schaffung von digitalen Lehr-Lernmöglichkeiten nicht in erster Linie darum, physische Mobilität zu ersetzen, sondern sinnvoll zu ergänzen und einzubetten. Die sogenannte Student Journey dient als Orientierungshilfe für die ganzheitliche Betrachtung und digitale Unterstützung des Studienverlaufs. Insofern stellt sich die Frage, wie zukünftig neue Mobilitätsmuster, etwa durch die Verbindung von „blended learning“ Szenarien mit Kurzzeitauslandsmobilität (z. B. Summer Schools; studentische Konferenzen etc.), aussehen werden. Natürlich muss dafür das gesamte Spektrum an Kommunikationswerkzeugen herangezogen und der professionelle Umgang damit geübt werden. Videokonferenzlösungen wie Adobe Connect, Zoom u. a. bieten vielfältige Möglichkeiten, um ohne großen Aufwand ein Online-Meeting umzusetzen. Moderne Videokonferenzräume bieten darüber hinaus bessere Rahmenbedingungen, mehr Komfort und Qualität, wenn es darum geht, in einer größeren Gruppe,

beispielsweise im Kontext von virtuell vernetzten Klassenräumen, zusammenzuarbeiten. Daher sollte je nach Anlass geprüft werden, ob Reiseaufwendungen vermieden und stattdessen ein Online-Meeting durchgeführt werden kann.



ITB: Wie hat der DAAD Digitalisierung in seine Förderpolitik integriert?

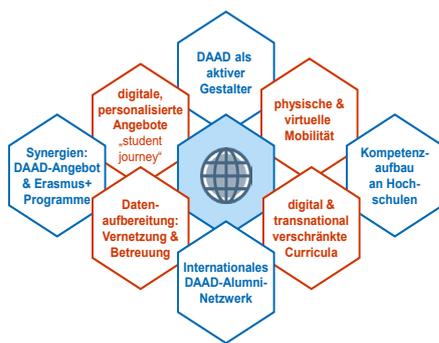
Alexander Knoth: Der DAAD hat die systematische Verknüpfung von Internationalisierung und Digitalisierung im Programm „Internationale Mobilität und Kooperation digital“ prominent zum Gegenstand des Förderhandelns gemacht. Im Rahmen dieses Programms haben Hochschulen und ihre internationalen Partnereinrichtungen erstmals die Möglichkeit, in vier Schwerpunktbereichen aktiv zu werden und den eigenen Hochschulwandel projekthaft zu initiieren und zu steuern. Adressiert werden können (1) die Entwicklung von transnational verschränkten Lehr-Lernszenarien und deren curriculare Internationalisierung, (2) Bildungstechnologieentwicklung und serviceorientierte IT-Infrastrukturen, (3) Aufbau von Methodenwissen bei Studierenden, Lehrenden und Mitarbeitenden sowie (4) die Abstimmung von digital gestützten Verwaltungsverfahren zur personalisierten und individualisierten Ausgestaltung der Student Journey.

Darüber hinaus werden bereits viele weitere Stipendien- und Hochschulförderprogramme auf Digitalisierungspotenziale hin überprüft und durch digitale Komponenten ergänzt. Das reicht von den

Fachzentren Afrikas, bis hin zu Doppelabschlussprogrammen und der Neugestaltung von Stipendienrichtlinien, um auch den Stipendiaten-Life-Cycle zu flexibilisieren und bestmöglich mit digitalen Mitteln unterstützen zu können.

ITB: Was ist das Groningen Declaration Network (GDN) und welche Rolle spielt es bei der Digitalisierung und Internationalisierung?

Alexander Knoth: Das Groningen Declaration Network (GDN) wurde als freiwilliger Zusammenschluss von Universitäten, Einrichtungen aus dem Bildungssektor und dem Bereich digitaler Dienstleistungen sowie Ministerien aus allen Teilen der Welt



Internationalisierung durch Digitalisierung; Quelle: DAAD

gegründet. Das Hauptziel des GDN besteht in der „Unterstützung der akademischen und beruflichen Mobilität durch digitale Übermittelbarkeit von Studierendendaten“, weshalb ein „Digital Student Data Ecosystem“ aufgebaut werden soll. Darüber hinaus werden folgende Zwecke verfolgt:

1. Expertise aus dem akademischen Umfeld wie auch aus dem Anwenderkreis anzubieten;
2. als Netzwerk zusammenzuarbeiten und Synergien zwischen regionalen und globalen Organisationen und Initiativen herzustellen sowie sich aktiv am Politikdialog zu beteiligen;
3. durch regionale Hubs Fachwissen und Beispiele guter Praxis zwischen regional assoziierten Einrichtungen auszutauschen sowie neuer Stakeholder in Organisationen und Projekten auf allen Kontinenten zu werben.

Im Kern geht es darum, sich über vernetzte und interoperable IT-Anwendungsarchitekturen zu verständigen, um den Austausch von Studierendendaten und Bildungsinformationen intra-institutionell wie auch zwischen Studierenden und Bildungseinrichtungen zu organisieren und Lösungen auf lokaler, regionaler, transnationaler und globaler Ebene entweder zu harmonisieren oder gemeinsam zu entwickeln. Dazu gehört auch, sich über gemeinsame Standards, Schnittstellen und Vorgehensweisen zu verständigen, um die größtmögliche globale Konnektivität zu erreichen. Ebenso gilt es, öffentliche Konzepte zu entwickeln und zu erproben, um diese denen der privaten Anbieter, wie Google und Facebook, entgegenstellen zu können. Während der letzten Konferenz des GDN in Puebla (Mexiko) hat der DAAD die Groningen Declaration unterschrieben und bildet seitdem die Schnittstelle zwischen den deutschen Hochschulen, nationalen Initiativen und internationalen Akteuren auf dem Feld. Perspektivisch ist eine Groningen Declaration Kompetenzstelle geplant, um die deutschen Hochschulen beim Aufbau und bei der (Weiter-)Entwicklung von interoperablen IT-Infrastrukturen besser unterstützen und durch solche Vernetzungen die Internationalisierung weiter vorantreiben zu können.

ITB: Was können wir von anderen Ländern wie z. B. den USA lernen?

Alexander Knoth: Wenn wir in Richtung anderer Länder und insbesondere in Richtung der USA schauen, dann können wir feststellen, dass sich die Problemlagen im Kreuzungsbereich von Internationalisierung und Digitalisierung durchaus ähneln, die nationalen Kontexte und strukturellen Rahmenbedingungen sich jedoch erheblich voneinander unterscheiden. Während in den USA die Fragen des Kompetenzerwerbs und der Beschäftigungsfähigkeit im Gegensatz zu einem umfassenden (europäischen) Bildungsverständnis sowie die damit einhergehenden Finanzierungs- und Geschäftsmodelle diskutiert werden, so geht es in Deutschland stärker um den Fachkräftemangel und die digitale Ebnung von Zugangswegen zum deutschen Hochschulsystem sowie die digitale Orientierung von internationalen Studierenden/Studieninteressierten. Wovon wir jedoch in jedem Fall lernen können, das sind die Innovationsgeschwindigkeit und die Experimentierkultur

im Hochschulsystem der USA. Nach wie vor werden Fehlversuche von Forschungs-, Lehr-Lern-, und Hochschulentwicklungsprojekten im deutschen System ungern gesehen und nicht selten auch geahndet, anstatt diese als Erfahrungen zu werten, aus denen man lernen kann, um die Maßnahmen zu optimieren.

Das Interview wurde geführt von
Dr. Sonja Bugdahn
Wissenschaftliche Referentin
Europäische und internationale Zusammenarbeit
DLR Projektträger



Referenzen

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI): Gutachten 2019 (Kapitel zur Digitalisierung der Hochschulen, S. 92-104)

► https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2019/EFI_Gutachten_2019.pdf

Rampelt, F., Orr, D. & Knoth, A (2019): Bologna Digital 2020 - White Paper on Digitalisation in the European Higher Education Area. Hochschulforum Digitalisierung

► https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/2019-05_White_Paper_Bologna_Digital_2020_final.pdf



Weitere Informationen

Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)

► <https://www.daad.de/de/>

DAAD: Internationale Mobilität und Kooperation digital (IMKD)

► <https://www.daad.de/de/infos-services-fuer-hochschulen/weiterfuehrende-infos-zu-daad-foerderprogrammen/imkd/>

DAAD: Internationale Forschungsaufenthalte für Informatiker (IFI)

► <https://www.daad.de/de/im-ausland-studieren-forschen-lehren/forschen-im-ausland/ueberblick-ifi-foerderschienen/>

Rede des Parlamentarischen Staatssekretärs Thomas Rachel, anlässlich der Eröffnung des XIV. Hochschulsymposiums „Bildungswege der Zukunft“ am 18. September 2019 in Köln

► <https://www.bmbf.de/de/die-digitalisierung-der-bildung-ist-kein-selbstzweck-9695.html>

Hochschulforum Digitalisierung

► <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de>

ERASMUS Virtual Exchange

► https://europa.eu/youth/erasmusvirtual/activity/interactive-open-online-courses_en

UNICollaboration.org: Cross-Disciplinary Organisation for Telecollaboration and Virtual Exchange in Higher Education

► <https://www.unicollaboration.org>

edX – Platform for education and learning

► <https://www.edx.org>

Free online courses from RWTH Aachen University

► <https://www.edx.org/school/rwthx>

Groningen Declaration Network (GDN)

► <http://www.groningendeclaration.org>

Attraktiv und zukunftsfest: Lernen mit digitalen Medien spielt eine immer wichtigere Rolle beim Berufsbildungsexport

Technology plays an increasing role in educational and training contexts worldwide. More and more German training providers develop comprehensive quality content and web-based solutions, making use of innovative methods and emerging technologies. This article displays through several exemplary company cases how on-site learning is supplemented by blended learning and e-learning, providing students and trainees with easy-to-use, intuitive and interactive learning environments. With e-learning solutions learners are enabled to actively explore content at their own pace. Most systems encourage collaboration with co-learners and instructors. Integrated adaptable query systems support continuous progress monitoring. The tools usually have a customizable design and are expandable with new functions. They are easily accessible independent of time and place, available for mobile devices and integrate social media. Learning with digital media can thus strengthen the already good reputation of German training providers worldwide, since it offers promising solutions to meet the demands of industry 4.0.



Silvia Niediek
Regional-Managerin für
Süd- und Nordamerika
iMOVE im Bundesinstitut
für Berufsbildung (BIBB)
Bonn

Die Industrie der Zukunft wird einerseits von einer bisher nicht gekannten Datenflut, andererseits von einer hochkomplexen Vernetzung der Anlagen- und Unternehmensbereiche gekennzeichnet sein. Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter benötigen daher mehr denn je Informationen über die Struktur digitaler, vollautomatisierter Produktionstechnologien, um für den reibungslosen Betrieb der Fabriken sorgen zu können. Darüber hinaus gefragt sind vertiefte Kenntnisse über den Aufbau und die Programmierung von digitalen Netzwerken sowie Kompetenzen in den zusammenhängenden Bereichen Elektronik, Mechanik und IT. Zu deren Vermittlung eignen sich besonders digitale Trainingsansätze.

In der vollintegrierten Lernfabrik von Festo Didactic können Menschen systematisch auf das Arbeiten in digitalisierten, komplexen Industrieumgebungen vorbereitet werden. Die Kunden der Lernfabrik kommen vor allem aus Ländern, die ihren Produktionssektor ausbauen wollen, wie Großbritannien und die USA,

oder aus Regionen, die ihre Produktion auf einem hohen Niveau stabilisieren wollen. Dazu zählen Südostasien und China.

Unsichtbares sichtbar machen

In der Lernfabrik wurde das Ineinandergreifen von Produktionsvorgängen, die normalerweise unsichtbar im Hintergrund ablaufen, sichtbar gemacht. So können Lernende auf den Umgang mit Anlagenprogrammierung und Datenmanagement vorbereitet werden und es können auch Software-Lösungen weiterentwickelt und getestet werden. Das Lernen an realen Produktionsanlagen ist im Vergleich dazu teuer und gefährlich.

Die Lernfabrik ist nur ein Beispiel für die weltweit steigende Bedeutung innovativer Technologien im Bildungsbereich. Immer mehr deutsche Unternehmen für berufliche Aus- und Weiterbildung entwickeln hochwertige Bildungsangebote für das Lernen mit digitalen Medien, die auf die speziellen Bedürfnisse internationaler Kunden zugeschnitten sind. Dabei sind viele, aber bei weitem nicht alle Lernlösungen ausschließlich webbasiert. Immer mehr Blended-Learning-Lösungen ermöglichen einfach zugängliche, intuitiv nutzbare und interaktive Lernumgebungen. Dazu zählt ein Distance-Learning-Angebot der Gesellschaft für Schweißtechnik International (GSI). Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Niederlassung im Baltikum, wo die Nachfrage nach Fernlernangeboten groß ist, entwickelten einen

E-Learning-Lehrgang zum Schweißfachingenieur, der durch Präsenzphasen und Simulationen ergänzt wird.

Fehlerquellen ausräumen

Simulationen haben eine Reihe von Vorteilen. Sie ermöglichen es den Teilnehmenden, sich ganz auf die einzuübende Handfertigkeit zu konzentrieren, indem Fehlerquellen, die in einer Werkstattumgebung einen Einfluss ausüben können, ausgeschaltet sind. Die GSI Baltikum nutzt ein Simulationsgerät, das für die besonders weit verbreitete Schweißtechnik des Schutzgasschweißens ausgelegt ist. Während der Simulation unterstützt das Gerät die Praxisübungen mit einem Coaching-System. Es korrigiert und legt die Bewertung jeder Schweißnaht in einer umfassenden Auswertung dar. Alle Aufgaben können beliebig oft wiederholt und ohne Materialverbrauch geübt werden.

Die meisten innovativen Lernsysteme ermutigen zur Zusammenarbeit mit anderen Lernenden und den Ausbilderinnen und Ausbildern. Integrierte und flexible Dialogsysteme unterstützen die kontinuierliche Fortschrittskontrolle und die laufende Berichterstattung über den aktuellen Lernstatus, sind mit unterschiedlichen mobilen Geräten nutzbar und binden vielfach soziale Medien ein.

Das Institut für Berufliche Bildung (IBB) ist einer der größten deutschen Anbieter virtueller Lernszenarien in der beruflichen Bildung. Es kooperiert mit der Live-Learning-Plattform [aspidoo.com](https://www.aspidoo.com) in Österreich, auf der Lernende eine breite Palette hochwertiger beruflicher Online-Weiterbildungen finden und in sogenannten virtuellen Klassenräumen lernen.

Zusammenarbeit fördern

Ein virtueller Klassenraum hat Plätze für alle Teilnehmenden und Lehrenden, ein Whiteboard und diverse Lernmittel. Allerdings existiert er nur auf dem Bildschirm eines jeden Teilnehmenden. Dieser hat Sichtkontakt via Foto zu seiner Lerngruppe, spricht über sein Mikrofon online mit anderen, stellt Fragen, präsentiert seine Arbeitsergebnisse – wie in einem normalen Präsenz-Seminar. Die Lehrkraft steuert

die Prozesse, leitet Diskussionen, organisiert Kleingruppenarbeit in „Nebenräumen“, initiiert Kartenabfragen, hält Arbeitsergebnisse fest und verteilt Dokumente. Auf einer separaten Lernplattform werden zusätzlich unterstützende Lernmaterialien bereitgestellt.

Darüber hinaus bietet die Gamifizierung von



Quelle: iMove im Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

Lerninhalten, also ihre Anreicherung mit spieltypischen Elementen, sowie ihre Darstellung in virtuellen Szenarien eine neue Art des Erfahrungslernens. Realistische Simulationen ermöglichen es, bislang unbekannte Abenteuer zu erleben, etwa eine Reise durch das Universum oder den menschlichen Körper.

Die [imsimity GmbH](https://www.imsimity.com) bietet Kunden aus allen Branchen und Unternehmensbereichen Lösungen für die Visualisierung komplexer Lerninhalte und Prozesse. Dazu nutzt das Unternehmen Mixed-Reality-Technologien, zu denen Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR) zählen. Mit ihrer Hilfe lassen sich viele Phänomene leichter erfassen und besser nachvollziehen.

Die VR ist eine mit Hilfe von Computertechnologie generierte digitale Lernwelt. Sie ermöglicht das „Eintauchen“ der Anwender in eine in Stereo-3D visualisierte Realität und vermittelt über ihre Schnittstellen

vielfältige Reize an möglichst viele Sinne der Nutzer. Anwender können sich in der VR intuitiv bewegen. Sie macht außerdem Vorgänge dreidimensional erlebbar, die in der Wirklichkeit gar nicht greifbar sind, etwa weil sie zu schnell ablaufen oder gänzlich unsichtbar sind, beispielsweise Luftströmungen und Magnetfelder.

Zusatzinformationen bereitstellen

Mit der AR können durch die geschickte Erweiterung der Realität Zusatzinformationen bereitgestellt, Prozesse analysiert und Sachverhalte interaktiv erlebbar gemacht werden. Das erhöht die Verständlichkeit und trägt zu einer nachhaltigeren Wissensvermittlung bei.

Gemeinsam mit der German Fire Protection Association (GFPA) GmbH hat imsimity für die Kuwait Fire Academy auf Basis des Cyber-Classrooms einen Brandschutzaufklärungslehrgang in der VR entwickelt. Er simuliert für die Bevölkerung das Brandverhalten in geschlossenen Räumen wie Wohnungen und Schulen und ermöglicht es, virtuell die Bekämpfung des Feuers mit unterschiedlichen Löschmitteln zu trainieren.

Die Beispiele zeigen, dass der Bedarf nach geeigneten Strategien und Instrumenten, um den Herausforderungen der modernen Arbeitswelt und speziell der Industrie 4.0 zu begegnen, überall enorm ist. Durch Lernangebote mit digitalen Medien nutzen deutsche Bildungsanbieter die Chance, den guten Ruf beruflicher Aus- und Weiterbildung aus Deutschland weiter zu stärken. Denn das Lernen mit digitalen Medien eröffnet viele Wege zu einer zukunftsfesten, attraktiven und wettbewerbsfähigen Berufsbildung.



Weitere Informationen

iMOVE im Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB)

► <http://www.imove-germany.de>

Festo Didactic

► <https://www.festo-didactic.com/DE-de>

Gesellschaft für Schweißtechnik International (GSI)

► <https://www.gsi-slv.de>

Institut für Berufliche Bildung (IBB)

► <https://www.ibb.com>

Imsimity

► <http://imsimity.de/home.html>



Referenzen

DLR Projektträger (Hrsg.) (2019): Berufsbildung International: Digitalisierung

► https://www.berufsbildung-international.de/files/IBB_Publikation_02-19_Digitalisierung_web.pdf

Internationale Zukunftslabore: Das Bundesministerium für Bildung und Forschung fördert Spitzenforschung zu Künstlicher Intelligenz

In March 2019, the German Federal Ministry of Education and Research launched a competition for “International Future Labs for Artificial Intelligence”: It aims to bring together researchers from around the world to work on current artificial intelligence (AI) research and development issues, fostering the transfer of knowledge and technology and raising the international profile of Germany as a research and innovation hub. The future labs are established under the Federal Government AI Strategy which was adopted in October 2018.

Im März 2019 hatte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Wettbewerb zum Aufbau „Internationaler Zukunftslabore“ gestartet:



**Internationale
ZUKUNFTS
LABORE**

An verschiedenen Standorten in Deutschland sollen exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt gemeinsam zu aktuellen Forschungs- und Entwicklungsfragen in der Künstlichen Intelligenz (KI) arbeiten. Die Maßnahme ist eingebettet in die Strategie der Bundesregierung zur KI, die im Oktober 2018 veröffentlicht wurde.

Spitzenforschung lebt vom internationalen Austausch

Deutschland ist in der KI-Forschung hervorragend aufgestellt. Doch wissenschaftliche Exzellenz lebt vom Austausch mit den weltweit Besten. Das BMBF stärkt daher die grenzüberschreitende Forschungszusammenarbeit und erhöht gleichzeitig die Sichtbarkeit des Forschungs- und Innovationsstandorts Deutschland.

Dafür wurde am 22. März 2019 ein Wettbewerb zum Aufbau von Internationalen Zukunftslaboren gestartet. Dort sollen exzellente Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus aller Welt gemeinsam zum Zukunftsthema Künstliche Intelligenz forschen. Frist für die Einreichung der Projektskizzen war der 21. Juni 2019.

Internationale Zukunftslabore sind Teil der KI-Strategie der Bundesregierung

Die „Internationalen Zukunftslabore“ leisten einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Strategien „Künstliche Intelligenz“ (siehe Box auf der nächsten

Seite) und „Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung“ der Bundesregierung, die unter anderem das Ziel verfolgen, Deutschland und Europa zu einem führenden Standort für die

Entwicklung und Anwendung von KI-Technologien zu machen und die künftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu sichern.

Internationale Teams forschen gemeinsam in Deutschland

Die Bekanntmachung des Wettbewerbs war ein voller Erfolg: Über 35 deutsche und mehr als 70 ausländische Einrichtungen haben Interesse an einer Forschungskoooperation.

Dass der internationale wissenschaftliche Austausch in der Forschungslandschaft groß geschrieben wird, zeigt auch die Beteiligung unterschiedlichster Einrichtungen: Unter den Bewerbern sind Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und Unternehmen aus der Wirtschaft. Sie alle wollen in globalen Teams die KI-Forschung gemeinsam vorantreiben.

Bis zu fünf Millionen Euro Fördergeld pro Zukunftslabor

Die Zukunftslabore sollen im Jahr 2020 starten. Jedes der Zukunftslabore – bestehend aus bis zu zwölf internationalen und deutschen Forschenden – erhält über einen Zeitraum von drei Jahren bis zu fünf Millionen Euro Fördergelder vom BMBF.

Zwei Drittel der geförderten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler werden aus ausländischen

Forschungseinrichtungen kommen und für die Zeit der gemeinsamen Arbeit im Zukunftslabor in Deutschland arbeiten, mindestens aber 18 Monate. Auf diese Weise bietet das Projekt beste Voraussetzungen für die internationale Vernetzung der Forschenden.

Natascha Nina Lhotak und
Maria Josten
Wissenschaftliche Referentinnen
Europäische und internationale Zusammenarbeit
DLR Projektträger

Strategie „Künstliche Intelligenz“ der Bundesregierung

Mit der im Oktober 2018 veröffentlichten KI-Strategie hat die Bundesregierung drei übergreifende Ziele definiert:



1. Deutschland und Europa zu einem führenden Standort für die Entwicklung und Anwendung von KI-Technologien zu machen und die künftige Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands zu sichern,
2. eine verantwortungsvolle und gemeinwohlorientierte Entwicklung und Nutzung von KI sicherzustellen, und
3. KI im Rahmen eines breiten gesellschaftlichen Dialogs und einer aktiven politischen Gestaltung ethisch, rechtlich, kulturell und institutionell in die Gesellschaft einzubetten.

Bis einschließlich 2025 will der Bund insgesamt etwa drei Milliarden Euro für die Umsetzung der Strategie zur Verfügung stellen. Die Hebelwirkung dieses Engagements auf Wirtschaft, Wissenschaft und Länder wird mindestens zur Verdoppelung dieser Mittel führen. Bereits 1988 hat Deutschland mit der Einrichtung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI) in der KI-Forschung einen sichtbaren Schwerpunkt gesetzt und schrittweise das derzeit größte KI-Institut weltweit aufgebaut (rund 1.000 Beschäftigte). Mehr als 140 KI-Professuren weltweit sind derzeit mit DFKI-Absolventen besetzt. Im Rahmen der KI-Strategie der Bundesregierung sollen die bestehenden Zentren an Universitäten in München, Tübingen, Berlin, Dortmund/St. Augustin, Dresden/Leipzig und das DFKI auch im Hinblick auf internationale Exzellenz weiterentwickelt und ihre Förderung bis 2022 verdoppelt werden. Seit Veröffentlichung der KI-Strategie hat das BMBF 15 neue Fördermaßnahmen sowohl in der Grundlagenforschung als auch in verschiedenen Anwendungsbereichen wie dem autonomen Fahren, der Mikroelektronik, der IT-Sicherheit und der Produktionstechnik veröffentlicht.

Seit gut zehn Jahren helfen die Alexander von Humboldt-Professuren dabei, internationale Spitzenforscherinnen und -forscher aus dem Ausland an deutsche Universitäten zu bringen. Am 8. August 2019 startete nun zusätzlich eine „Alexander von Humboldt-Professur für Künstliche Intelligenz“. Über dieses neue Programm sollen bis 2024 bis zu 30 neue KI-Professuren besetzt werden. Zudem fördert das BMBF den internationalen Austausch von KI-Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern. Gemeinsam mit Frankreich wird außerdem der Aufbau eines deutsch-französischen Forschungs- und Innovationsnetzwerkes („virtuelles Zentrum“) auf Basis der bestehenden Strukturen und Kompetenzen beider Länder vorangetrieben (siehe dazu im Beitrag zur französischen KI-Strategie, S. 39). Die Bundesregierung bringt sich zudem aktiv in die Arbeiten von G7 und G20, der OECD sowie der durch Kanada und Frankreich initiierten Global Partnership on AI (GPAI) zu KI ein (siehe S. 70 ff.).



Weitere Informationen

KI-Strategie Deutschland

- ▶ <https://www.ki-strategie-deutschland.de>

Internationale Zukunftslabore

- ▶ <https://www.bmbf.de/de/internationale-zukunftslabore-8021.html>

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

- ▶ <https://www.dfki.de/web/>

Lernende Systeme – Die Plattform zu Künstlicher Intelligenz

- ▶ <https://www.plattform-lernende-systeme.de/>

Landkarte zu Künstlicher Intelligenz in Deutschland

- ▶ <https://www.plattform-lernende-systeme.de/ki-landkarte.html>

Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH):
Alexander von Humboldt-Professuren für
Künstliche Intelligenz kommen

- ▶ <https://www.humboldt-professur.de/de/nachrichten/alexander-von-humboldt-professuren-fuer-kuenstliche-intelligenz-kommen>



Download

Strategie „Künstliche Intelligenz“ der Bundesregierung (Oktober 2018)

- ▶ https://www.bmbf.de/files/Nationale_KI-Strategie.pdf

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2019): Ein Jahr KI-Strategie – Zwischenbericht

- ▶ <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/XYZ/zwischenbericht-ein-jahr-ki-strategie.pdf>

Strategie der Bunderegierung zur Internationalisierung von Bildung, Wissenschaft und Forschung

- ▶ https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Internationalisierungsstrategie.pdf

Künstliche Intelligenz als Jahresthema der Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser in New York, São Paulo, Moskau, Neu-Delhi und Tokyo

German Centres for Research and Innovation (DWIH) strengthen Germany's role as a land of research, science and innovation in five major international cities. By providing a showcase and joint platform for German research organizations and research-based companies, the DWIH in New York, São Paulo, Moscow, New Delhi and Tokyo increase the visibility of German innovation leaders. The DWIH center their activities around annual focus topics: 2018 it was "Working Innovatively in a Digital World", followed up by "Artificial intelligence" (AI) in 2019 and "Cities & Climate" in 2020. Each of the five centers picks up on this annual focus topic in its program and, together with its supporters, runs a wide range of related activities. By hosting interdisciplinary events and providing information, each DWIH paves the way for further-reaching cooperation between Germany and the respective host country.



Dr. Michael Harms
Direktor
Abteilung Kommunikation
Deutscher Akademischer
Austauschdienst (DAAD)
Bonn

Auswärtige Amt die DWIH auf institutioneller Basis über den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD), der die Leitung aller Häuser übernommen hat.

Mit übergreifenden Jahresthemen bündeln die DWIH ihre Aktivitäten, um gemeinsam mit ihren Partnern Antworten auf globale Zukunftsfragen zu finden. 2018 war das Jahresthema „Innovatives Arbeiten in einer digitalisierten Welt“. Für das Jahr 2019 hatten die zentralen Lenkungsorgane in Deutschland, die die Arbeit der DWIH strategisch begleiten, gemeinsam mit den fünf Häusern das Thema „Künstliche Intelligenz“ (KI) ausgewählt. 2020 steht die nachhaltige Zukunft der Städte im Fokus. Diese beleuchten die Häuser derzeit aus den Blickwinkeln der jeweiligen Zielländer. Im folgenden Beitrag wird das Thema KI beispielhaft in seiner jeweiligen Akzentsetzung in den DWIH-Standorten dargestellt.



Dr. Christina Peters
Leiterin der zentralen Geschäftsstelle für die Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser (DWIH)
Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD)
Bonn

Indien

Die fünf Deutschen Wissenschafts- und Innovationshäuser (DWIH) in New York, São Paulo, Moskau, Neu-Delhi und Tokyo bieten deutschen Wissenschaftsorganisationen und forschenden Unternehmen eine Plattform für internationalen Austausch und Vernetzung. Die DWIH arbeiten dabei mit Akteuren aus Wissenschaft und Wirtschaft aus Deutschland und dem jeweiligen Sitzland zusammen: mit Universitäten, Fachhochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, ebenso mit Mittler- und Förderorganisationen und forschenden Unternehmen, einschließlich Start-ups. Seit 2017 fördert das

So hat das Thema KI in Indien – inzwischen hinterlegt durch eine nationale Strategie – einen stark auf gesellschaftliche Themen ausgerichteter Fokus. Der indischen Regierung geht es darum, die Technologie für die Bereiche Bildung, Gesundheitsversorgung und Hygiene weiterzuentwickeln. Das DWIH New Delhi hat mit Partnern vor Ort bei einem Symposium im März 2019 das Thema KI mit der Frage nach der Arbeitswelt der Zukunft verbunden: Deutsche und indische Forschende diskutierten dort unter anderem über den sinnvollen Einsatz von KI in Fabrikhallen. Dabei ging es auch um die Frage, an welchen Stellen sich Roboter und Menschen ergänzen können, ohne

dass KI den Menschen aus der Arbeitswelt verdrängt. Ethische Fragestellungen und die Auswirkungen der digitalen Transformation auf die Gesellschaft waren zentrale Bestandteile der Veranstaltung und wurden auch im weiteren Programm des DWIH New Delhi aufgegriffen, zum Beispiel zu KI in Kunst und Literatur. Die indische Gesellschaft steht mit den eher nor-

der Deutsch-Brasilianischen Industrie- und Handelskammer São Paulo (AHK São Paulo) und dem Fraunhofer Liaison Office Brazil organisierten Workshop aufgegriffen. Die Teilnehmenden wandten sich dem Thema „Agro 4.0 – die Digitalisierung auf dem Land“ zu. Zentrale Erkenntnis des Workshops war, dass der Landbau vor massiven Umwälzungen steht. Land-



DWIH Tokyo, AI Symposium 2018; Quelle: DAAD / DWIH Tokyo

matischen Fragen – also der Auswirkung der Digitalisierung und des KI-Einsatzes auf die Gesellschaft – noch am Anfang. Dabei sind die Auswirkungen auf die indische Arbeitswelt gerade mit Blick auf die indische IT-Branche von großer Relevanz. Hier wird die Frage sein, wie die Arbeitskräfte aus diesem Sektor in die KI-Entwicklung einbezogen werden.

Brasilien

In Brasilien wiederum gibt es derzeit keine nationale Strategie zu KI, allerdings hat die brasilianische Regierung 2017 mit einer „Internet of Things“-Initiative die Forschung und Entwicklung der digitalen Vernetzung vorangetrieben. In diesem Kontext spielt KI also auch in der neuntgrößten Volkswirtschaft der Welt eine Rolle, der Fokus liegt dabei vor allem auf dem Agrarsektor, der Industrie, dem Gesundheitswesen sowie urbanen Räumen. Das DWIH São Paulo hat die digitalen Entwicklungen in der Landwirtschaft bereits im Jahre 2018 in einem in Kooperation mit

maschinen können weit mehr als säen, düngen und ernten. Landwirte steuern inzwischen digital vernetzte Maschinen, die datenbasiert arbeiten. Damit wird die Bewirtschaftung der riesigen Anbauflächen in Brasilien vereinfacht und effizienter gestaltet werden, zum Beispiel beim gezielten Einsatz von Düngemitteln. Hier bieten sich vielfältige Kooperationsmöglichkeiten für Brasilien und Deutschland, beispielsweise bei der Entwicklung von autonomen Maschinen und dynamischen Kontrollsystemen.

USA

Das Thema KI ist aus der Programmarbeit des DWIH New York nicht mehr wegzudenken. Die USA sind führend in der KI-Forschung und wollen diese Position sichern. Das DWIH New York hat das Thema KI im November 2019 in einem Future Forum aufgegriffen. Deutsche und amerikanische KI-Fachleute wurden zusammen gebracht, um die Technologie und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu erklären und den

Begriff zu entmystifizieren. Auch bei vielen anderen Aktivitäten des DWIH New York ergeben sich regelmäßig Schnittmengen zu KI, die gemeinsam mit Partnern aufgegriffen werden: Seit einigen Jahren schon befasst sich der Standort mit dem Thema „Smart Cities“, so auch wieder im September 2019, als das DWIH New York mit dem Forschungszentrum C2Smart, dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) und der New York University (NYU) Tandon School of Engineering am Beispiel New York die Bedeutung von sogenannten „Nighttime Economies“ beleuchtete und digitale Lösungen und innovative Ansätze für die wirtschaftliche Entwicklung dieser urbanen Räume diskutierte.

Russland

Auch in Russland ist KI inzwischen ein Schwerpunktthema geworden, welches das DWIH Moskau verschiedentlich aufgreift. KI-Dienstleistungen kommen in Russland bei der Automatisierung von Dienstleistungen, bei der Verbindung mit Geschäftsprozessen und beim maschinellen Lernen zum Einsatz. Das DWIH organisierte im Mai 2019 einen Science Talk zu KI unter Beteiligung der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen; Ende Juni fand in Kooperation mit der Deutschen Botschaft das „German-Russian Science Forum“ zu KI statt. Von deutscher Seite beteiligten sich das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) und das Fraunhofer IAO. Die Jahresabschlussveranstaltung des DWIH hat den Schwerpunkt auf KI und Neurowissenschaften gelegt. Das DWIH Moskau bietet mit all diesen Aktivitäten eine Plattform, auf der deutsche und russische Forscherinnen und Forscher ausloten können, in welchen Bereichen der KI-Technologie eine Zusammenarbeit sinnvoll ist.

Japan

In Japan ist KI zentral im Strategieplan für Wissenschaft und Technologie verankert und zwar für das Gesellschaftskonzept der „Society 5.0“. Mit Blick auf die zentralen Fragen, die für die japanische Gesellschaft bedeutend sind, nämlich die demografischen Herausforderungen und die Urbanisierung, liegt der Fokus auf Anwendungen wie dem autonomen Fahren und dem Einsatz von KI im Gesundheits- und

Pflegesektor. Hier bieten sich Kooperationschancen für japanische und deutsche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die bereits während eines trilateralen Symposiums 2018 aufgegriffen wurden. Beim ersten Japanisch-Deutsch-Französischen DWIH-Symposium zur KI, welches das DWIH Tokyo im November 2018 durchführte, lag der Anspruch darin, dabei nicht nur eine Plattform für den internationalen, sondern auch für den sektorübergreifenden Austausch zu KI zu etablieren. Die hochkarätigen Teilnehmenden identifizierten dabei verschiedene Kollaborationsfelder, wie zum Beispiel gemeinsame Qualitätsstandards medizinischer Datenbanken, länderübergreifende KI-Weiterbildungsmaßnahmen und Modelle für trilateralen Datenaustausch. Es gab einen Austausch des DFKI mit dem japanischen Artificial Intelligence Research Center (AIRC) zu einem gemeinsamen Projekt zum autonomen Fahren. Am Ende des zweitägigen Symposiums wurde eine gemeinsame Erklärung zu einer intensivierten Zusammenarbeit im KI-Bereich verabschiedet. Für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer war dabei der ethische Rahmen für künftige Kooperationen zentral. Fortgesetzt wurde die trilaterale Kooperation mit einem Forum zu KI im Gesundheitswesen im Dezember 2019.



Die vielfältigen Aktivitäten, wie zum Beispiel die zuvor genannten zu KI, zeigen, dass die DWIH inzwischen etablierte transnationale Austauschplattformen zu globalen Zukunftsthemen sind. Um diese Funktion auszufüllen, benötigen die DWIH den Ideenreichtum eines breiten Netzwerkes. Jedes DWIH hat einen eigenen Unterstützerkreis, der aus den deutschen Auslandshandelskammern, Ländervertretungen, Förderorganisationen und Universitäten besteht, die teilweise vor Ort mit eigenen Büros präsent sind. Viele der genannten Aktivitäten wurden gemeinsam mit diesen Einrichtungen entwickelt und geplant. Die DWIH befördern als transnationale Dialogforen die Perspektivwechsel, die notwendig sind, damit länderübergreifend Lösungen für globale Zukunftsfragen wie die Entwicklung und Anwendung von KI gefunden werden können.



Weitere Informationen

Geschäftsstelle Deutscher Wissenschafts- und Innovationshäuser (DWIH) beim Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD)

▶ <https://www.dwih-netzwerk.de>

▶ <https://www.dwih-netzwerk.de/en/>

DWIH-Jahresthemen

▶ <https://www.dwih-netzwerk.de/de/jahresthemen-der-dwih/>

DWIH Neu-Delhi

▶ <https://www.dwih-newdelhi.org>

DWIH Sao Paulo

▶ <https://www.dwih-saopaulo.org>

DWIH New York

▶ <https://www.dwih-newyork.org>

DWIH Moskau

▶ <https://www.dwih-moskau.org>

DWIH Tokyo

▶ <https://www.dwih-tokyo.org>

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

▶ <https://www.dfki.de>

Business in the Driving Seat: The German Russian Initiative for Digitalization (GRID)

2018 wurde die Deutsch-Russische Initiative zur Digitalisierung der Wirtschaft (GRID) lanciert. Von deutscher Seite gehören GRID als Nukleus und Gründungsmitglieder Siemens, SAP, Bosch, Remondis, Volkswagen Group Rus, die Deutsch-Russische Auslandshandelskammer (AHK) und der Ost-Ausschuss (OA) an. Von russischer Seite wirken der Russische Industrie- und Unternehmensverband (RSPP), die Skolkovo Foundation sowie verschiedene russische Unternehmen mit. Zu den Zielen gehört die Unterstützung dieser Unternehmen bei der Umsetzung der Strategie für die Digitalisierung der russischen Wirtschaft. Diese ist eng mit der Modernisierung des Industriesektors und einer besseren Schulung der Fachkräfte verknüpft. Die partnerschaftliche Zusammenarbeit von Unternehmen ermöglicht einen zeitnahen Übergang von Technologieentwicklung hin zum Technologieeinsatz.



Dr. Alexander Shokhin
President
Russian Union of Industrialists
and Entrepreneurs (RSPP)
Moscow, Russian Federation

The Russian Federation does not lag behind the “digital” leaders and has embarked in digitalization at the state level, starting the implementation of the national program “Digital Economy of the Russian Federation”, in which members of the Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs (RSPP) participate. RSPP actively supports the promotion of new technologies. This is largely facilitated by the RSPP Communications and Information Commission and the RSPP Committee on Digital Economics, through which a constructive dialogue between our business community, our government and other stakeholders in the digital transformation of traditional industries is conducted.

The international experience of digitalization is extremely interesting and helps domestic enterprises to implement the best available solutions in the shortest possible time. We are actively working within the framework of the German Russian Initiative for Digitalization (GRID) for our common goal – development of the global digital ecosystem and the global digital space through the transfer of best practices and the exchange of digital experience. Today members of the initiative include SAP, Siemens, Bosch, Volkswagen Group Rus, Remondis, Chamber of Commerce

and Eastern Committee of the German Economy, RSPP, PJSC Rostelecom, Skolkovo Foundation, Zyfra, Trubnaya Metallurgicheskaya Kompaniya (TMK), Sinara Group of Companies and Kaspersky Lab.

Most Russian industrial enterprises must begin with a critical assessment of existing management and production processes with their subsequent automation. Thus, in some cases, it will be necessary to solve a set of tasks for the automation and digitalization of production in parallel mode. A qualitative leap in the growth of industrial efficiency must be catalyzed by the creation of a new type of control model – using cyber-physical systems, when digital technologies and equipment are combined into a final product.

Of course, we need to intensively introduce the concept of a “digital enterprise” by the German analogy, which implies the creation of a single platform for each industrial company for monitoring and operational management of various production facilities in real time, as well as the modernization of existing equipment. Open data processing and analysis centers for diagnostics and service of industrial products, thus moving to “state-of-the-service”.

Modernization of the industrial sector, including automation of business processes, also with the help of GRID, will allow the Russian economy to reduce the technological gap.



In parallel, it is necessary to create a favorable regulatory environment: the legal framework of the digital economy and the system of legal regulation

of the institutions of the digital economy. It is also necessary to increase the volume of public and private financing of research and development in the field of digital industrial technologies and to assist in testing and introducing innovative developments.

I should add that specialized competencies in information and communication technologies (ICT) are among the key ones for economic development and growth of labor productivity. In Russia, professions related to ICT do not exceed 2 percent of the total number of employees, we must strive to increase this figure. Already in 2022, approximately 22 percent of new jobs in the global economy will be created thanks to new “digital professions”. A good example is Siemens, as well as Russian enterprises like Severstal and NLMK (Novolipetsk Steel), which provide opportunities for retraining employees and improving their digital skills. Digital competencies will be present in the newly created and updated professional standards, which are developed by the Presidential National Council for Professional Qualifications, which I head. Digital competencies will be embedded in the Russian national qualifications system.

Currently, Russia is already implementing a whole series of joint Russian-German projects in the area of digital technologies. Joint work is underway to introduce the concept of “digital enterprise” into the business processes of Russian enterprises, digital energy systems have been created, including using the technologies of “Smart Grid”. In particular, Siemens and KAMAZ are working on the concept of a “digital enterprise” (see above). The company from Naberezhnye Chelny signed an agreement with Siemens. The German company will ensure the launch of a new model line and modernize production for it. It should be smart, which means employing digital twins (virtual models of the process; see Glossary, p. 12) and energy-saving technologies.

In addition to cooperation with KAMAZ, Siemens is developing relations with Russian Railways, the Data Processing and Analysis Center opened in the Moscow Region depot that is successfully operating in Moscow, where diagnostics and service maintenance of Lastochka electric commuter trains are carried out. In St. Petersburg and Kaliningrad, Siemens is implementing smart grid projects for the local power grid industry. Much attention is paid to inno-

vative technologies – blockchain, big data, machine learning. On the basis of these tools, Russian industrial giants create unique products demanded by the industry. Thus, the first pilot project in Russia, developed by a team of specialists from NLMK and SAP is a 3d positioning of personnel in real-time, that monitors all employee movements and changes in equipment operation modes, thereby helping to prevent emergency situations and increase personnel safety in hazardous production conditions.

I believe that such a German-Russian exchange of digitalization experience will improve the quality of jointly produced products and increase their market share. And organizing and participating in events, from seminars to business missions, is the best practical step that can be taken to accomplish this task. Joint cooperation allows not only to accelerate the development of innovative technologies in Russia, but it also allows reducing the time from development to introduction of innovations in production, which gives impetus for further development in all areas. This is why global partnerships and innovations are of particular importance. In this regard, GRID is an effective tool for adapting best practices in the field of digitalization of the economy.



Weitere Informationen

German Russian Initiative for Digitalization (GRID)

► <https://russland.ahk.de/netzwerk/initiative-digitalisierung-grid/>

Russian Union of Industrialists and Entrepreneurs

► <http://en.rspp.ru>

Skolkovo Foundation

► <http://sk.ru/foundation/about/>

Implementation of the program “Digital Economy of the Russian Federation”

► <http://old.ac.gov.ru/en/projects/014097.html>

Digital Twins (Digitale Zwillinge)

► <https://russland.ahk.de/infothek/news/detail/grid-delegation-in-baden-wuerttemberg-zu-gast-bei-der-daimler-ag-und-den-digitalen-zwillingen-von-siemens/>

The Trilateral Cooperation on “Digitizing the Manufacturing Industry”

Die trilaterale Kooperation „Digitizing the Manufacturing Industry“ ist ein Zusammenschluss der Initiativen zur Digitalisierung der Produktion aus Frankreich, Deutschland und Italien. Die deutsche „Plattform Industrie 4.0“, die französische „Alliance Industrie du Futur“ und die italienische Initiative „Piano Industria 4.0“ haben einen gemeinsamen Aktionsplan entwickelt, um die Digitalisierungsprozesse in ihren jeweiligen Fertigungsbereichen zu stärken.



Dr. Grégorio Ameyugo
Deputy Director of the LIST
Institute at The French Alternative
Energies and Atomic Energy
Commission (CEA)
Interim Director of Innovation at
EIT Manufacturing
Member of Alliance Industrie du
Futur
Paris, France

“Digitizing the Manufacturing Industry” is a trilateral cooperation between France, Germany and Italy. The key initiatives of the digitizing manufacturing industry “Alliance Industrie du Futur” from France, “Plattform Industrie 4.0” from Germany and the Italian “Piano Industria 4.0” joined forces to establish a common action plan and foster digitization in industry.

Interview with Grégorio Ameyugo

ITB: What was the motivation to build and participate in this cooperation?

Grégorio Ameyugo: The general frame of the trilateral cooperation (TC) is Europe continuing to exist as the main added value manufacturing power of the world. Even today, Europe is still the main exporter in the world of high value added manufacturing. It's not China, it's not the United States, it's Europe being carried by European companies. There is a very strong industry today. However, China and the United States are more homogeneous and united than we are and they have long term strategies. We are in the middle of a revolution, things are changing and they are positioning themselves. We cannot position ourselves as a country because we are individual countries. In order to compete in the global industrial market, the trilateral cooperation was formed.

We also realized that on a European level, we need to include SMEs (small and medium sized enterprises) better. 99 percent of European manufacturing companies are SMEs and the SME landscape is very fragmented. 70 percent of these manufacturing SMEs are part of the value chain of bigger companies where interoperability is important for the business model. If Europe becomes leading in standardizing this interoperability, we can compete with the US and China. It therefore makes sense for the three leading industrial nations Germany, France and Italy to make proposals to recap the rest of Europe. Because it is these three countries that have been the most successful at building value chains and ecosystems that are globally competitive in manufacturing. We are making an effort in Europe to provide leadership and coherency. To get this engine that is driving European manufacturing, to make a proposal that can be adopted at a European level, was the main idea behind creating this cooperation. In order to achieve this ambitious goal, we are operating in three working groups: WG1: Standardization and Reference Architecture, WG2: Engagement of SMEs and Testbeds, and WG3: Policy Supporting Group.

ITB: Within these three working groups, what are the most important common goals?

Grégorio Ameyugo: Let's use the example of standardization. There are huge efforts undertaken to define standards for what industrial systems will look like in the next decade and beyond. And of course the integration of data based models is at the heart of it. So far there has not been a unified drive for that. Interoperability standards are the key to success for B2B and on top of the IEC standardization activities.

The first working group has already defined an administration shell, which defers current standards and that can integrate digital twins and artificial

intelligence (AI) in manufacturing systems. This is something that we are now pushing from within the working group in different standardization committees and parties internationally. We have to make sure that these processes are useful and can quickly be adopted by SMEs. Therefore, we involve SMEs directly and identify their actual needs. This includes the perspective of the second working group, the SME engagement. With the political support provided by the third working group, we can achieve embeddedness in national initiatives and backup these developments.

50 partners from 26 European states – a program every European country should take part in. Then the implementation of the administration shell is a success story in itself. First implementations and results are already visible. Having EIT manufacturing to deploy these use cases beyond the three countries is also a success story. Despite being three individual countries, we managed to harmonize our actions and move at a fairly high speed.

ITB: What has not been achieved so far or which projects have failed?



For example, Working Group 2 collected requirements from SMEs for a couple of years of which Working Group 1 formed a pre-standardization paper and now Working Group 2 implements this with the SMEs.

These are most unified efforts with the aim of enforcing a European vision of what these systems should look like as well as generating a competitive image of Europe.

ITB: Which success stories have impressed you most?

Grégorio Ameyugo: One of our biggest achievements was initiating the European Institute of Technology (EIT) for the manufacturing sector. The TC initiated it, but EIT manufacturing consists of

Grégorio Ameyugo: We did have some surprises, one could say. One was, that we initially tried to identify the best method to reaching out to SMEs. We soon realized that there was an immense variety in methods, ranging from consultancies linked to a regional government to personally visiting the enterprises. There simply was no single best method.

Along with the projects we initiate comes a huge work load. One could always argue we could have achieved more by now. On the other hand, this large project was a great success and we have now established a working stream, know how it works and can move faster from here.

ITB: How has the cooperation changed in its structures, working methods or goals?

Grégorio Ameyugo: All member states are getting to know each other better in the process, so there is constant change. We begin to see changes because of the forming relationship between the TC and EIT manufacturing. In addition to the regular TC meetings, we now collaborate with EIT manufacturing on a regular basis in order to distribute our achievements and profit from one another. We also work closer and closer together with the over 250 different innovation hubs across Europe. This leads to a channel of communication we did not have access to before.

ITB: Which projects or goals do you consider to be the next milestones?

Grégorio Ameyugo: In the next couple of months we are going to fully define the integration of AI into a new standard and then reach out directly to not just traditional SMEs, but also SME integrators to support with technical services. We hope that this has a huge multiplier effect. One of the biggest challenges for IT (Information Technology) and OT (Operational Technology) actors is – again – interoperability, which is why we strongly focus on their convergence. An IT company like Google, Apple or SAP thinks differently to an OT company, like Schneider Electric, Siemens and other factories likewise. IT plans with time scales of six months whereas OT is more long-term oriented. We are trying to mediate between these different cultures.

When it comes to our own culture, we are very proud of the fact that the TC has survived quite some political change and the three countries have never stopped working together to achieve the common goals.

The Interview was conducted by
Dr. Jan Brand and Laura Nientiet
VDI Technologiezentrum GmbH

Wir danken Dr. Dominik Rohrmus, CTO beim Labs Network Industrie 4.0 e.V. (LNI 4.0). Herr Rohrmus hat als deutscher Ansprechpartner für die trilaterale Kooperation das Interview inhaltlich begleitet.



Weitere Informationen

Plattform Industrie 4.0

► <https://www.plattform-i40.de>

Alliance Industrie du Futur

► <http://www.industrie-dufutur.org>

Piano Industria 4.0

► <https://www.mise.gov.it/index.php/it/industria40>

Plattform Industrie 4.0: Trilaterale Kooperation mit Frankreich und Italien

► <https://www.plattform-i40.de/PI40/Redaktion/DE/Standardartikel/internationales-kooperationen-trilateral-2018.html>

European Institute of Technology (EIT)

► <https://eit.europa.eu>

World Economic Forum (WEF): Centre for the Fourth Industrial Revolution

► <https://www.weforum.org/centre-for-the-fourth-industrial-revolution/about>



Videos zum Thema

Industrie 4.0 und ihre Auswirkung auf die Arbeitswelt (Foraus.de - Das Ausbilderportal des BIBB)

► <https://www.youtube.com/watch?v=3Ufue58L6TE>

Internationale Leitplanken

Künstliche Intelligenz: Die globale Suche nach Leitplanken und Steuerungsmöglichkeiten

Like the steam engine, electrification, and computing, Artificial Intelligence (AI) is a game changer with transformative potential in a wide variety of sectors and with implications for the whole of society. It creates both high expectations and raises strong concerns. At the international level, the adoption of ethical guidelines has recently gathered momentum. In April 2019, the High-Level Expert Group on AI set up by the European Commission published Guidelines for Trustworthy Artificial Intelligence, followed by the OECD's Recommendation on Artificial Intelligence in May, which provided the basis for the G20 AI Principles endorsed by Leaders in June. However, scientists have warned that the recent proliferation of various codes and principles for the ethical development and use of AI technologies might have limited effect. While there is some agreement on the values that should underpin an ethical approach, there is often insufficient consideration of the tensions between these values. There is also a lack of evidence on the current uses and impact of AI technologies, their future capabilities, and of the perspectives of different groups of people. Some initiatives are now taken to address these shortcomings: The OECD supports the implementation of its recommendations through an AI Observatory that is to be launched in early 2020. Further international guidance might be provided through a future Global Partnership for AI (GPAI) modelled on the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

Gerade angesichts des universellen Einsatzpotenzials von Künstlicher Intelligenz (KI) bieten sowohl Nutzen und Chancen als auch mögliche Bedrohungen und Gefahren ein weites Feld für Spekulation. Die von der Europäischen Kommission eingesetzte Unabhängige Hochrangige Expertengruppe („High Level Expert Group on Artificial Intelligence“) hat dazu eine Zusammenfassung präsentiert (siehe Unabhängige Expertengruppe (HEG-KI) 2019, S. 42 ff.): So wird vermutet, dass KI ein großartiges Instrument zur Bekämpfung von Ungleichheiten im Bildungsbereich und zur Schaffung personalisierter Bildungsprogramme sein könnte, die allen Menschen beim Erwerb neuer Qualifikationen und Kompetenzen entsprechend ihrer Lernfähigkeit hilft.

Im Gesundheitsbereich können KI-Technologien bereits heute eingesetzt werden, um lebensbedrohliche Krankheiten zu verhindern und Behandlungen zielgerichteter zu gestalten. Im Umwelt- und Verkehrsbereich werden große Hoffnungen in das Potenzial von KI gesetzt, etwa um Unfälle zu vermeiden, Einsparungen im Energiebereich zu realisieren und so auch den Klimaschutz voranzutreiben. Zu den

bedenklichen Anwendungen zählen dagegen u. a. der Einsatz von KI zur Identifizierung sowie zur umfassenden Bewertung von Personen und die Nutzung verdeckter KI.



Quelle: Adobe Stock/Sikov

In Bezug auf die Auswirkungen auf Wirtschaft und Arbeitsmarkt werden ebenfalls große Chancen und Risiken gesehen: Zum einen gibt es die Hoffnung auf ein neues globales Wirtschaftswunder. Gleichzeitig wird ein großflächiger und rasanter Verlust von Arbeitsplätzen befürchtet. Stephen A. Schwarzman, Vorstandsvorsitzender (CEO) einer globalen Invest-

mentgesellschaft hat KI mit der Entwicklung von Nukleartechnologien im letzten Jahrhundert verglichen. Angesichts möglicher massiver gesellschaftlicher Auswirkungen fordert er eine Regulierung des Einsatzes durch ein Bündnis von Ethik-Fachleuten und Forschenden aus dem öffentlichen und privaten Sektor:

“The Western approach, I think, and it will also impact China, will be that you just can’t let these things happen and you’re going to need a confederation of government of ethicists in universities, research in universities and companies, to in effect referee what gets introduced, when it gets introduced, how it gets introduced, so we can minimize the downsides of this technology and take advantage of the astonishing upsides.”

(Stephen A. Schwarzman, Limitone 2019)

Tatsächlich hat sich die Anzahl der ethischen Leitlinien für die Entwicklung und den Einsatz von KI bereits explosionsartig vermehrt. Im November 2019 wurde geschätzt, dass bereits 90 Organisationen weltweit entsprechende Erklärungen angenommen haben (siehe Hudson 2019c). Allerdings sind die Bemühungen in gewissem Sinne einseitig, da Entwicklungsländer bisher fast nicht vertreten sind (siehe eigener

Beitrag zur Rolle der Entwicklungsländer, S. 79 ff.). Die Aktivitäten konzentrieren sich vielmehr auf internationale Organisationen, Fachgesellschaften, Unternehmen und ausgewählte Industrieländer (siehe Hudson 2019a und 2019b). Im Juni 2019 stellten chinesische Forschende sowie Unternehmen gemeinsam die „Beijing AI Principles“ vor. Seit dem Frühjahr 2019

beginnt sich ein Länderkonsens auf internationaler Ebene herauszubilden, obwohl es sich bisher – im Gegensatz zu bindenden internationalen Abkommen – um nicht bindende Leitlinien handelt:

- Im April 2019 veröffentlichte die ein Jahr zuvor durch die Europäische Kommission eingesetzte Unabhängige Hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz **Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI** („Ethics Guidelines for Trustworthy AI“). Die von der Europäischen Kommission gleichzeitig veröffentlichte Mitteilung nimmt die Leitlinien als Bestandteil europäischer KI-Politik auf (siehe European Commission 2019);
- Im Mai 2019 nahm der Rat der Organisation für wirtschaftliche Entwicklung und Kooperation (OECD) die **OECD-Empfehlungen zu KI** („OECD Recommendations on Artificial Intelligence“) an;
- Im Juni 2019 folgte das G20-Ministertreffen zu Handel und Digitaler Ökonomie, welches die **G20-Prinzipien zu KI** („G20 AI Principles“) verabschiedete, die weitgehend auf den OECD-Prinzipien aufbauen. Die G20-Staats- und Regierungschefs begrüßten die Prinzipien in Osaka ebenfalls;

- Auch der G7-Gipfel der Staats- und Regierungschefs hat im August 2019 in der **Biarritz-Strategie für eine offene, freie und sichere digitale Transformation** („Biarritz Strategy for an Open, Free and Secure Digital Transformation“) die Notwendigkeit einer internationalen Steuerung für eine verantwortungsvolle KI unterstrichen und der OECD für

Anforderungen an eine vertrauenswürdige KI (Ethik-Leitlinien der Expertengruppe HEG-KI)	Grundsätze einer verantwortungsvollen Steuerung vertrauenswürdiger KI (OECD-Empfehlungen für KI)
1. Vorrang menschlichen Handelns und menschlicher Aufsicht	1. Nutzen für den Menschen und den Planeten durch Ausrichtung auf inklusives Wachstum, nachhaltige Entwicklung und Lebensqualität
2. Technische Robustheit und Sicherheit	2. Menschenzentrierte Werte und Fairness
3. Schutz der Privatsphäre und Datenqualitätsmanagement	3. Transparenz und Erklärbarkeit
4. Transparenz	4. Robustheit und Sicherheit
5. Vielfalt, Nichtdiskriminierung und Fairness	5. Rechenschaftspflicht
6. Gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen	
7. Rechenschaftspflicht	

Anforderungen an eine vertrauenswürdige KI der HEG-KI im Vergleich zu Grundsätzen einer verantwortungsvollen Steuerung vertrauenswürdiger KI der OECD.
Quelle: DLR Projektträger

ihre Unterstützung durch die Verabschiedung der Empfehlungen gedankt. Gleichzeitig werden auch andere Initiativen lobend erwähnt, wie eine Globale KI-Partnerschaft (siehe unten).

Bindende Regeln für KI wurden nun erstmals durch die neue EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen Ende November 2019 in Aussicht gestellt. Die EU-Kommission soll in den ersten 100 Tagen im Amt Vorschläge dazu vorlegen.

Die bisher angenommenen nicht bindenden **Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI** der Hochrangigen Expertengruppe HEG-KI sowie die **OECD-Empfehlungen** stellen sehr ähnliche Grundsätze auf. Zu beachten ist, dass die HEG-KI und die OECD jeweils verschiedene Adressatengruppen im Blick haben: Die OECD wendet sich mit den Grundsätzen zwar an alle KI-Akteure, gibt aber im Abschnitt 2 eine Reihe von Empfehlungen an die Einzelstaaten. So sollen diese Forschung und Entwicklung (FuE) einer vertrauenswürdigen KI durch öffentliche Investitionen und Anreize für private Investitionen fördern. Ein günstiges Politikumfeld soll den zügigen Übergang vertrauenswürdiger KI-Systeme von der FuE-Phase hin zur Entwicklungs- und Betriebsphase fördern. Darüber hinaus sollen die Länder auch verschiedene Maßnahmen ergreifen, um die Menschen auf die Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt vorbereiten. Im Rahmen regionaler und globaler Foren soll der Austausch des KI-Wissens erfolgen, so z. B. ab Anfang 2020 durch eine Beobachtungsstelle der OECD (siehe Box). Die Ethik-Leitlinien der Expertengruppe HEG-KI wenden sich dagegen nicht in erster Linie an Staaten, sondern an **alle Akteure, die sich an der Gestaltung, Entwicklung, Einführung, Umsetzung oder Nutzung der KI beteiligen** oder davon betroffen sind, unter anderem an Unternehmen, Organisationen, Forschende, öffentliche Dienste, zivilgesellschaftliche Organisationen sowie Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Um die Leitlinien im Rahmen der Entwicklung von Prozessen und Systemen zu nutzen, hat die Expertengruppe im April 2019 eine umfangreiche Bewertungsliste veröffentlicht. Diese soll nach ersten Erfahrungen Anfang 2020 in revidierter Form publiziert werden (siehe Unabhängige Expertengruppe (HEG-KI) 2019).

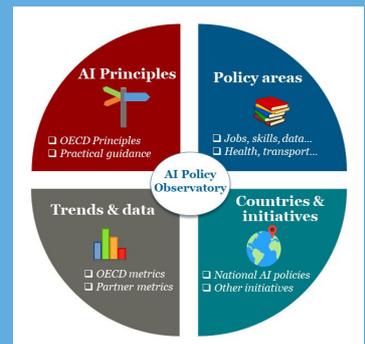
Fraglich ist, wie sich die **Umsetzung der Anforderungen und Grundsätze in der Praxis** darstellen

könnte. Im Rahmen der wissenschaftlichen Untersuchung einer Reihe von Leitlinien, die vor 2019 erarbeitet wurden, haben Forschende am britischen Leverhulme Centre for the Future of Intelligence (CFI) vier zentrale Spannungsfelder identifiziert (siehe Whittlestone et al. 2019):

- Zwischen KI-Anwendungen, die darauf abzielen akkurate Vorhersagen und darauf basierende Entscheidungen zu treffen (so z. B. zur vorzeitigen Entlassung Strafgefangener basierend auf Informationen zu Rückfällen) und dem Grundsatz von Fairness und Gleichheit;
- Zwischen KI-Anwendungen, die darauf abzielen staatliche Botschaften und Eingriffe zu personalisieren und dem Grundsatz von gleichen Bürgerrechten und Solidarität;
- Zwischen KI-Anwendungen, die darauf abzielen öffentliche Dienstleistungen wie z. B. Gesundheitsfürsorge auf der Basis großer Datenmengen zu verbessern und der privaten Verfügungsmacht über Daten;
- Zwischen KI-Anwendungen, die darauf abzielen das Leben der Menschen zu erleichtern und den Konzepten von Selbstverwirklichung und

AI Observatory

Die neue Beobachtungsstelle der OECD zur Künstlichen Intelligenz („OECD AI Observatory“) soll Informationen zu KI-Strategien und KI-Politiken auf nationaler und internationaler Ebene sowie Trends und Daten liefern. Ziel ist es, den Staaten bei der Umsetzung der nicht-bindenden OECD-Empfehlungen zur KI konkrete Hilfestellungen („guidance“) zu geben. Die Beobachtungsstelle soll evidenzbasiert arbeiten und ist ausdrücklich als ganzheitliche Initiative der Organisation OECD unter Führung des Wissenschafts- und Technologiedirektorates angelegt, die Felder wie z. B. Beschäftigung, Gesundheit, Verbraucherschutz, Bildung und Verkehr mit einbezieht. (Quelle Grafik: OECD)



Würde (dies betrifft nicht nur den Verlust von Arbeits- und Beschäftigungsperspektiven, sondern darüber hinaus auch die Möglichkeit, dass kreative und künstlerische Ausdrucksformen der Menschen durch KI-Anwendungen ersetzbar werden).

Die wissenschaftliche Untersuchung des CFI kommt zu dem Schluss, dass es notwendig sei, die unterschiedliche **Interpretation der ethischen Grundsätze** in verschiedenen Nationen und Kulturen zu untersuchen. In Bezug auf die wesentlichen Spannungsfelder zwischen Grundsätzen und KI-Anwendungen soll ebenfalls eine breite empirische Informationsbasis geschaffen werden, um konkrete Anwendungsfälle der KI und die damit verbundene Lösung der Spannung zu dokumentieren und zu untersuchen. Zu berücksichtigen seien vor allem auch immer die Sichtweisen von **verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen** (siehe Whittlestone et al. 2019).

Derzeit ist noch unklar, ob und inwieweit ein **weltweiter Konsens zur KI-Ethik** etabliert werden kann. Die OECD-Empfehlungen stellen jedoch bereits heute über die OECD-Mitgliedschaft hinaus einen wichtigen Anknüpfungspunkt dar: Im Mai 2019 haben die Nichtmitgliedsländer Argentinien, Brasilien, Kolumbien, Costa Rica, Peru und Rumänien den OECD-Empfehlungen zugestimmt. Weitere Nichtmitgliedsländer wie China, Indien, Russland und Saudi-Arabien haben die OECD-Empfehlungen zwar nicht direkt angenommen, aber den G20-Prinzipien zu Künstlicher Intelligenz („G20 AI Principles“) zugestimmt, die wiederum auf die OECD-Prinzipien Bezug nehmen. Darüber hinaus hat die UNESCO erste Schritte in Richtung auf die Annahme globaler Empfehlungen hin unternommen (siehe Hudson 2019c).

Die Entwicklung von globalen **Steuerungsmechanismen** für KI steht noch am Anfang und wird derzeit besonders von Kanada und Frankreich vorangetrieben. Die kanadische Provinz Québec war zu dem Thema Ethik der KI bereits früh aktiv geworden, unter anderem durch die Annahme von Leitlinien der Universität Montréal und die Einrichtung einer internationalen Beobachtungsstelle an der Universität Laval. Im März 2018 hatte der französische Präsident Macron anlässlich der Veröffentlichung der franzö-

sischen KI-Strategie auch über die Einrichtung eines globalen Forums gesprochen. Im Dezember 2018 schlug Macron zusammen mit dem kanadischen Premierminister Trudeau die Schaffung eines „International Panel on Artificial Intelligence“ (IPAI) vor, der nach ähnlichen Prinzipien wie der **Weltklimarat** (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) funktionieren soll. Dieses Modell wird bevorzugt, da Unsicherheit und hohe Komplexität ähnlich wie beim Klimawandel auch für das Entstehen, die dynamische Entwicklung und die Folgen von KI kennzeichnend sind (Miaillhe 2018).

Der G7-Gipfel der Staats- und Regierungschefs in Biarritz hat Kanada und Frankreich ermutigt, die inzwischen als **Globale Partnerschaft für Künstliche Intelligenz** („Global Partnership on Artificial Intelligence“, GPAI) bezeichnete Initiative weiter voranzutreiben. Zielsetzung, Zusammensetzung und das genaue Mandat der GPAI werden derzeit noch diskutiert. In Ausschüssen sollen sowohl die Mitgliedsländer der GPAI als auch Repräsentanten anderer Gruppen vertreten sein. Unter deren Aufsicht sollen Arbeitsgruppen Berichte zu wichtigen Themenstellungen erstellen und veröffentlichen. Geplant sind derzeit Gruppen zu „Innovation und Kommerzialisierung“, „Verantwortungsvolle KI“, „Governance der Daten“ und „Zukunft der Arbeit“. Nach aktuellen Plänen soll die OECD die GPAI als Sekretariat unterstützen und zusammen mit französischen und kanadischen Forschungszentren die notwendige wissenschaftliche Expertise bereitstellen (Hudson 2019c). Inwieweit GPAI oder andere Mechanismen langfristig regulierende Funktionen für KI ausüben könnten, ist noch unklar (für eine vertiefende Diskussion zu Global Governance und KI, siehe Webseite United Nations University (UNU): AI & Global Governance). Eine weitere Initiative für die Steuerung von KI geht vom World Economic Forum (WEF) aus, das mit Hilfe von öffentlich-privaten Partnerschaften verschiedene Richtlinien und Materialien entwickelt, z. B. zur Entscheidungshilfe für Unternehmen bei der Einführung von KI oder zum Schutz von Kindern (siehe WEF White Paper 2019).

Dr. Sonja Bugdahn
Wissenschaftliche Referentin
Europäische und internationale Zusammenarbeit
DLR Projektträger



Weitere Informationen

Beijing AI Principles (2019)

- ▶ <https://www.baai.ac.cn/blog/beijing-ai-principles>

European Commission (2019): Building Trust in Human-Centric Artificial Intelligence, COM (2019) 168 final

- ▶ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-building-trust-human-centric-artificial-intelligence>

G7 Biarritz Strategy for an Open, Free and Secure Digital Transformation

- ▶ <http://www.g8.utoronto.ca/summit/2019biarritz/biarritz-strategy-for-digital-transformation.html>

G20 Ministerial Statement on Trade and Digital Economy (Annex G20 AI Principles)

- ▶ <http://www.g20.utoronto.ca/2019/2019-g20-trade.html>

High-Level Expert Group on AI (AI HLEG), set up by the European Commission: Ethics Guidelines on Trustworthy AI, published on 8 April 2019

- ▶ https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60419

Hochrangige Expertengruppe für künstliche Intelligenz (HEG-KI) (2019): Ethik-Leitlinien für eine vertrauenswürdige KI

- ▶ https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60425

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)

- ▶ <https://www.ipcc.ch>

Leverhulme Centre for the Future of Intelligence (CFI)

- ▶ <http://lcfi.ac.uk>

OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (Homepage)

- ▶ <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>

OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (Document)

- ▶ <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

Dokument OECD: Empfehlung des Rates zu Künstlicher Intelligenz (Nichtoffizielle Übersetzung)

- ▶ <https://www.oecd.org/berlin/presse/Empfehlung-des-Rats-zu-kuenstlicher-Intelligenz.pdf>

OECD AI Observatory

- ▶ <https://www.oecd.org/going-digital/ai/about-the-oecd-ai-policy-observatory.pdf>

United Nations University (UNU): AI & Global Governance

- ▶ <https://cpr.unu.edu/category/articles/ai-global-governance>

World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology (2019): Preliminary study on the Ethics of Artificial Intelligence, Paris, 26 February 2019

- ▶ <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367823>

World Economic Forum (WEF): Model Artificial Intelligence Governance Framework and Assessment Guide

- ▶ <https://www.weforum.org/projects/model-ai-governance-framework>



Referenzen

Hudson, R. L. (2019a): Step by step, world leaders strive to find consensus on AI development. In: Science Business. 18 July 2019

- ▶ <https://sciencebusiness.net/news/step-step-world-leaders-strive-find-consensus-ai-development>

Hudson, R. L. (2019b): Who should write the rules for AI? Study points to power imbalance. In: Science Business. 18 September 2019

- ▶ <https://sciencebusiness.net/news/who-should-write-rules-ai-study-points-power-imbalance>

Hudson, R. L. (2019c): France and Canada move forward with plans for global AI expert council. In: Science Business. 19 November 2019

► <https://sciencebusiness.net/news/france-and-canada-move-forward-plans-global-ai-expert-council>

Limitone, J. (2019): Blackstone CEO: Western culture basically fits in terms of what we're going to have to do to figure out AI. In: FoxBusiness. 20 June 2019

► <https://www.foxbusiness.com/business-leaders/blackstone-ceo-stephen-schwarzman>

Miaillhe, N. (2018): AI & Global Governance: Why We Need an Intergovernmental Panel for Artificial Intelligence. In: United Nations University Centre for Policy Research. AI & Global Governance Articles & Insights. 20 December 2018

► <https://cpr.unu.edu/ai-global-governance-why-we-need-an-intergovernmental-panel-for-artificial-intelligence.html>

Nuffield Foundation (2019): AI ethics must move beyond lists of ‚principles‘: new report. 12 February 2019

► <https://www.nuffieldfoundation.org/news/ai-ethics-must-move-beyond-lists-principles-new-report>

Whittlestone, J., Nyrop, R. , Alexandrova, A., Dihal, K. & Cave, S. (2019): Ethical and societal implications of algorithms, data, and artificial intelligence: a roadmap for research. London: Nuffield Foundation

► <https://www.nuffieldfoundation.org/sites/default/files/files/Ethical-and-Societal-Implications-of-Data-and-AI-report-Nuffield-Foundation.pdf>

Whittlestone et al. (2019): Summary Report

► <https://www.nuffieldfoundation.org/wp-content/uploads/2019/12/Ethical-and-Societal-Implications-of-Data-and-AI-summary-WEB.pdf>

World Economic Forum (WEF) (2019): White Paper. AI Governance: A Holistic Approach to Implement Ethics into AI

► <https://www.sipotra.it/wp-content/uploads/2019/05/AI-Governance.-A-Holistic-Approach-to-Implement-Ethics-into-AI.pdf>



Videos zum Thema

Artificial intelligence and its ethics (Deutsche Welle (DW) Documentary)

► <https://www.youtube.com/watch?v=lzd2qOgOGQI>

CLAIRE: Artificial Intelligence Made in Europe

2018 wurde CLAIRE, die „Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe“ von der europäischen Community für Künstliche Intelligenz (KI) im Rahmen einer Bottom-up-Initiative gegründet. Prof. Holger Hoos, einer der Initiatoren, erläutert im Interview die Ziele von CLAIRE. Europa soll die Grundsätze einer menschenzentrierten KI entwickeln und damit auch global als Vorbild dienen. Um eine europäische Führungsrolle in der KI abzusichern, empfiehlt Holger Hoos Europa über einen Zeitraum von zehn Jahren zwischen 2–5 Milliarden Euro pro Jahr zu investieren, davon jeweils 1 Milliarde in Grundlagenforschung. Ähnlich wie die Europäische Organisation für Kernforschung (CERN) soll eine zentrale europäische Einrichtung und ein Netzwerk für Künstliche Intelligenz (European AI hub and network) offen für die Teilnahme von Forschenden aus außereuropäischen Ländern sein.



Prof. Dr. Holger Hoos
Professor of Machine Learning
Institute of Advanced Computer
Science (LIACS)
Leiden University
Leiden, Netherlands

Launched in June 2018 as a bottom-up initiative by the European Artificial Intelligence (AI) community, CLAIRE aims to establish European leadership in human-centred AI. To achieve this, CLAIRE has founded a pan-European Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research in Europe and works towards achieving “brand recognition” similar to that of CERN, the largest particle physics laboratory in the world and a global attractor for talent in its field.

Interview with Prof. Dr. Holger Hoos

ITB: CLAIRE argues that the world – not only Europe – needs “AI made in Europe”. What would a specific European approach to AI look like and why does the world need it?

Holger Hoos: We currently see two major directions in the global push for rolling out AI technologies. One is very much driven by industry interests, and the other by the use of AI by government and public administration. A prominent example of the first direction is found in the USA, where AI research and innovation are to a large degree driven by industry and geared towards the development of services

and products that translate into economic benefits for the companies that develop and offer them. The second direction is prominently pursued by China, where the adoption of AI technologies is heavily geared towards monitoring, promoting and enforcing social norms, for the benefit of society as a whole.

Within CLAIRE, we believe, that there exists a middle ground, where the use of AI technology is driven by a desire to balance the rights and needs of industry, society as a whole, and individual citizens. I firmly believe that achieving this balance is not only crucial for ensuring social compatibility and acceptance of AI systems, but will also produce larger economical benefits in the medium and long term, since it will lead to more robust and versatile AI systems.

Not unlike in the area of privacy protection, Europe is in an excellent position to lead a global effort in this direction, because of our collective sensitivity to the issues at stake, our commitment to the key values driving this development, our strength across a broad range of areas within AI, that are crucial to success, and the diversity of perspective that characterises European endeavours in general. Since the shared values and diversity of perspective that drive us to seeking this balance is shared by others nations and societies (for example, by Canada), and the benefits of this approach to AI are not limited to Europe, I firmly believe that we will have many partners outside of Europe who will join us in developing it.

ITB: In 2019 we have seen a plethora of ethical and legal guidelines adopted at various governmental levels (European Commission, OECD, G20). There is also bilateral work going on, e.g. between France and

Canada. It seems that work on ethical and legal guidelines for AI has now become a global concern and a global endeavour. Is there still room for a specific European approach based on ethics?

Holger Hoos: Definitely. I believe Europe is already among the leaders in this area, to a large extent through the work of the European Commission's High-Level Expert Group on AI (AI HLEG, see p. 70). Furthermore, many of the other efforts towards this end are driven to a significant extent by Europeans. Of course, it is possible and perhaps even likely that a European approach will soon be adopted by countries outside of Europe – which I would count as a resounding success rather than evidence that there isn't room for a European approach.

CLAIRE, the Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence (AI) Research in Europe, seeks to strengthen excellence in research and innovation across all areas of AI, for all of Europe, with a human-centred focus. Only twelve months after CLAIRE was launched as a grassroots initiative, it has become a large, pan-European organisation, comprising over 300 AI research groups and institutes that jointly represent over 18,000 AI experts and support staff. The CLAIRE vision for European excellence in human-centred AI has already been endorsed by the governments of Belgium, the Czech Republic, Italy, Luxembourg, Slovakia and Spain, as well as by the European Space Agency (ESA), the European AI Association (EurAI) and the International Association for the Advancement of AI (AAAI). CLAIRE is also supported by a large number of Europe's leading organisations in AI research, including DFKI, the German Research Center for Artificial Intelligence, the largest AI research institute in the world, as well as four of Europe's largest research organisations with a major focus on AI: imec (Belgium), Fondazione Bruno Kessler (Italy), Inria, the French National Institute for computer science and applied mathematics, and TNO, the Netherlands Organisation for Applied Scientific Research.

ITB: The European AI community is faced with the harsh reality that governments and business enterprises in non-European countries, in particular China and the United States, invest huge amounts of resources into the development of AI. It seems almost inevitable that the technological lead in AI will move to and remain in Asia and the United States. Against this background, what are the CLAIRE objectives regarding global competition? What is the amount of resources that is needed for the set-up and operation of CLAIRE and who shall finance it?

Holger Hoos: I am more optimistic in that regard. Of course, we are currently losing ground to the USA, China and other globally strong and committed players. On the other hand, Europe is still home to many of the world's best experts across many areas of AI, and we are seeing increasing recognition that major investment into AI research and innovation is needed to stay globally competitive – not just in AI, but in any sector that will be transformed by the use of AI techniques, meaning: every sector of industry and public life.

CLAIRE has been created with the explicit goal of ensuring that Europe continues to be positioned for leadership in AI, and moreover, leadership in the kind of AI that leads not only to economic benefits, but does so in a socially compatible and acceptable, sustainable manner. That's why we are firmly committed to human-centred AI – AI that aims to augment human intelligence rather than to replace it.

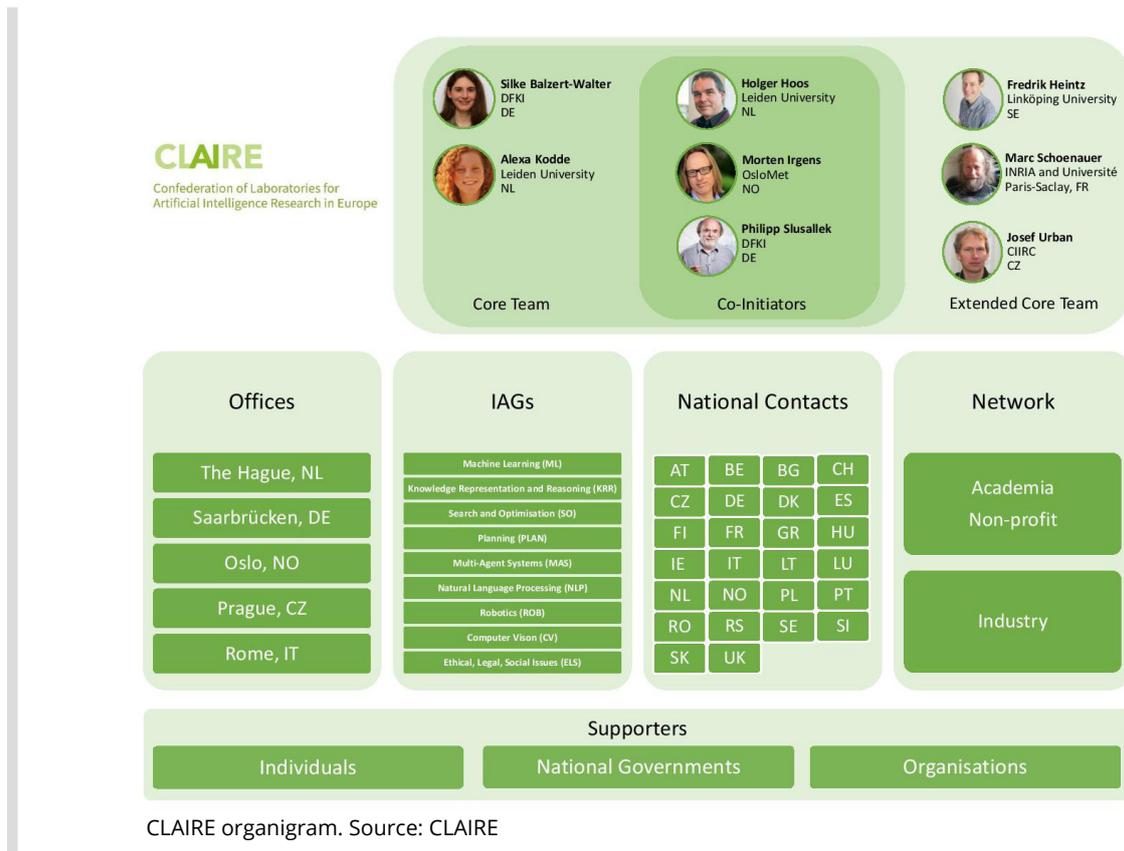
To realise this vision, a major investment is needed – including public funding that we estimate to be somewhere between the annual budget of the European Space Agency, ESA (ca. 5 billion euros) and CERN (ca. 1 billion euros), two of the largest European success stories to date. Of this, about 1 billion euros annually will need to be invested into foundational research, for at least 10 years, and those funds will have to be provided by the European Union, its member states and associated countries. Considering the expected impact of AI on the European and global economy, it should be easy to justify this investment.

ITB: CERN is a European research infrastructure that is to some degree “open to the world”: A large number of non-European countries has concluded agreements with CERN which enable its scientists to make use of the CERN facilities. To what extent should a new central AI facility and a pan-European network of Centres of Excellence be open to the world and collaborate with non-European partners?

Holger Hoos: It should be very open to non-European partners – whether we define “European” to mean “EU” or “European nations” (and thus to include countries such as Norway, Switzerland and – potentially – the post-brexit UK).

Just as CERN and ESA not only attract talent from all over the world, but are also co-funded by non-European nations who participate strongly in their projects, a European AI hub and network should be open to this kind of international involvement beyond Europe. This especially makes sense since the direc-

evidence for this can be seen in the letters of support we have received from the governments of Belgium, the Czech Republic, Italy, Luxembourg, Slovakia and, just a few weeks ago, Spain, with more expected to follow in the near future. The European Space Agency has issued not only a letter in strong support



tion of AI research and innovation that we envision to be taken there, and which the European Commission increasingly embraces in their approach, will also benefit non-European nations. The fact that not only ESA, but also the international Association for the Advancement of Artificial Intelligence officially and strongly support CLAIRE is further testament to the fact that our vision is attractive far beyond Europe.

ITB: Have you already made progress in convincing policy makers at the national and/or European level of the CLAIRE vision? To what extent has it been integrated into the new European Framework Programme Horizon Europe, which starts in 2021?

Holger Hoos: Absolutely – in fact, we are making progress along those lines all the time. The most visible

of the CLAIRE vision, but also a series of statements to that effect.

Supporters of CLAIRE play a key role in shaping the European Commission’s perspective through their work on the High-Level Expert Group on AI, and the two major policy documents released by that group earlier this year clearly reflect this. CLAIRE is also majorly involved in discussions surrounding key initiatives of the European Commission, such as a potential private-public partnership on AI. And the members of the CLAIRE research network are working closely with their national government, for example in France, Germany, Italy, the Netherlands and Spain, to guide their funding programs and initiatives on AI. In early June 2019, representatives of CLAIRE were prominently invited to present the CLAIRE vision at the

inaugural session of the first joint commission of the French and German Parliaments under the Treaty of Aachen.

Considering that CLAIRE, within 12 months, has created the world's largest network of AI research groups and institutes, it's hardly surprising that our vision is now pretty much on everybody's radar. Since that vision is broad, ambitious and inclusive, since it strongly builds on European values and existing European strength in AI, and since it presents a compelling path towards ensuring European success in this area of key economic and societal importance going forward, it makes sense to see an increasing amount of political support for it. Overall, we are making nice and steady progress towards building the critical mass of support required for realising the CLAIRE vision for excellence in human-centred AI – in Europe and beyond.

ITB: In your view, does action taken by the European Laboratory for Learning and Intelligent systems (ELLIS) help to implement the vision of CLAIRE?

Holger Hoos: The action taken by ELLIS is motivated by some of the same concerns addressed by the CLAIRE vision. While CLAIRE works towards strengthening and supporting all areas of AI, ELLIS is more narrowly focused on machine learning (ML). As a result, the CLAIRE vision goes beyond what ELLIS currently aims to achieve. Furthermore, CLAIRE emphasises the importance of involving researchers and innovators from all of Europe, including those from countries that currently do not have internationally leading groups or institutions in AI. Finally, from the beginning, CLAIRE has placed a strong focus on human-centred AI research and innovation. Having said this, I see the push for machine learning excellence carried out by ELLIS as very well aligned with key aspects of the CLAIRE vision, and quite a few of Europe's best ML researchers are already involved in both ELLIS and CLAIRE. This provides an excellent basis for close collaboration between the two organisations, which I strongly believe will be of key importance in ensuring the success of AI made in Europe.

The Interview was conducted by
Dr Sonja Bugdahn
European and international cooperation
DLR Project Management Agency



Weitere Informationen

Pan-European Confederation of Laboratories for Artificial Intelligence Research (CLAIRE)

► <https://claire-ai.org>

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI)

► <https://www.dfki.de/web/>

Europäische Organisation für Kernforschung (CERN)

► <https://home.cern>

European AI Association (EurAI)

► <https://www.eurai.org>

European Commission: Digital Single Market – Artificial Intelligence

► <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/artificial-intelligence>

European Laboratory for Learning and Intelligent systems (ELLIS)

► <https://ellis.eu/en>

European Space Agency (ESA)

► <http://www.esa.int/ESA>

Fondazione Bruno Kessler

► <https://www.fbk.eu/en/>

imec

► <https://www.imec-int.com/en/home>

Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (Inria)

► <https://www.inria.fr/en>

International Association for the Advancement of AI (AAAI)

► <https://www.aaai.org>

Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO)

► <http://www.tno.nl>

Artificial Intelligence for and with Developing Countries

Künstliche Intelligenz (KI) und Maschinelles Lernen (ML) haben in den vergangenen Jahren große Fortschritte gemacht. Während frühe Anwendungen die Bedürfnisse der reicheren, technologisch fortgeschritteneren, Gesellschaften im Blick hatten, die sie entwickelten, wird der Anwendung von KI und ML zur Lösung von Problemen in Entwicklungsländern immer mehr Aufmerksamkeit geschenkt. Und so wie das Potenzial, Gutes zu tun, sowohl in entwickelten als auch in Entwicklungsländern groß ist, birgt die Entwicklung und Anwendung von KI und ML ein beträchtliches Risiko, auch Schaden anzurichten. Folgerichtig sollte ein vorsichtiger Ansatz unter Einbeziehung ethischer Aspekte gewählt werden. Im Februar 2019 trafen sich KI- und ML-Fachleute und Vertreterinnen und Vertreter von Nichtregierungsorganisationen (NROs), die in Entwicklungsländern tätig sind, auf Schloss Dagstuhl im Nordsaarland. Ziel war es, sowohl dieses positive Potenzial von KI und ML als auch die potenziellen Risiken zu eruieren. Als Hauptergebnis entstanden Prinzipien, die sich um Partnerschaft, Einfachheit, Inklusivität und Ethik drehen, welche bei der Anwendung von KI und ML zum Nutzen der Gesellschaft beachtet werden müssen.



Ruben de Winne
Co-organizer of Dagstuhl seminar
"AI for the Social Good"
The Hague, Netherlands

Artificial intelligence (AI) is "intelligence demonstrated by machines". Machine learning (ML), often qualified as a subset of AI, is "the scientific study of algorithms and statistical models that computer systems use in order to perform a specific task effectively without using explicit instructions, relying on patterns and inference instead" (see Glossary, p. 13). A machine that learns, demonstrates intelligence. A machine that learns to recognize patterns in millions and millions of data points and to make predictions on that basis, e.g. on consumer behaviour, can add tremendous value to for-profit companies. A machine that learns to provide legal advice to citizens seeking justice, or to point farmers to seed banks with optimal seed varieties given their changing climatic conditions, or to warn vulnerable communities against flood risks, can improve or even save lives.

AI and ML have made impressive progress in the last few years. Long-standing technological challenges like beating a human player at Go – a complicated

game of strategy – have fallen and the technology has entered daily use via the vision, speech or translation capabilities in billions of smartphones. Through this daily use and other applications, AI and ML are adding an enormous amount of economic and strategic value to for-profit companies. Increasingly in recent years, people and organizations in both the AI/ML community and the not-for-profit sector, have also sought to explore the potential of AI/ML for Social Good – a broad term that encompasses a wide variety of not-for-profit sectors such as health, education, justice, international development and humanitarian assistance. This potential lies in applying existing AI/ML techniques to Social Good problems, and in developing new techniques tailored to these specific problems and their contexts. Specifically in developing countries, AI/ML projects were recently set up on topics such as automated monitoring of viral cassava disease in Uganda and on using satellite imagery to identify burned-down villages in conflict zones in Darfur, Sudan. The United Nations' International Telecommunication Union will host the AI for Good Global Summit for the fourth time in May 2020 – only the fourth time.

The domain of AI for good, and especially in developing countries, is still nascent, which inevitably comes with growing pains. In addition, the current hype around AI and ML can induce some measure of "tech saviour syndrome". In the field of "for good" however, resources are often scarce and lives can be at stake, bringing a very high cost to any such early mistakes.



The participants of the seminar "AI for the Social Good" at Schloss Dagstuhl.
Source: Schloss Dagstuhl

Parallels with three decades of Information and Communications Technology for Development (ICT4D) with its brilliant failures caused by short-sighted enthusiasm and shaky foundations, could easily be drawn for AI for good if lessons from the ICT4D history are not taken into account. One of those lessons – probably the most important lesson – is that technology in itself will not solve social challenges, as it is only an amplifier of human conditions (Toyama 2015). To ensure that AI/ML technology becomes and remains a trustworthy tool for social progress in developing countries, principles around partnership, simplicity, inclusivity and ethicality need to guide all involved in AI for Social Good.

Industry, national and international organizations have developed high-level principles and guidelines governing AI in recent years, for example the Toronto Declaration, the Asilomar Principles, the OECD Principles on AI and the Ethics Guidelines on Trustworthy AI by the High-Level Expert Group on AI (see p. 70).

In July 2019, specific guidelines covering AI for Social Good projects were launched with the aim of governing partnerships between non-governmental organizations, local non-profits and academics/industry sectors.

These guidelines were laid down in "The Dagstuhl Declaration on the application of machine learning and artificial intelligence for Social Good":

1. Operating within a just and fair ethical framework that respects human rights standards and law.

AI for Social Good projects should take place within a fair and just ethical framework rooted in human rights standards and law, such as ensuring respect for and protection of the liberty, equality, dignity and privacy of all affected individuals and communities.

2. Striving for AI projects to be built on accessible technology.

In order for AI and ML to have a significant impact for Social Good, the technology we develop needs to be accessible to all. Accessibility implies the ability of technology to transcend both cultural and linguistic boundaries.

3. Striving for AI projects to be deployable across various settings and communities.

In order to have maximal impact for Social Good, AI solutions for problems within the developmental domain need to be developed together

with and transferable to grassroots developers and communities.

4. Encouraging the collection of highest quality data available.

An essential element for successful development in AI for Social Good is high quality of data. Data collection, retention, and use should be done in accordance with accepted professional and legal standards of privacy and data protection.

5. Fostering deep collaboration and partnership between the AI and non-governmental organization (NGO) communities.

Successful AI for Social Good requires tight collaboration and equal partnership between the AI and Social Good communities in order to create a deep understanding of the problem domain. ML practitioners, ideally from these developing countries, and local communities must work together to properly scope out the problem at hand and set clear expectations with each other for what can be done.

The above set of guidelines resulted from the “AI for the Social Good” seminar, held at Schloss Dagstuhl in Northern Saarland in February 2019. Experts on AI and ML from Google, Microsoft and academia met during five days with representatives from international NGOs to explore how AI could benefit the Social Good, and what the risks could be of such a cross-pollination.

The seminar facilitated the exploration of possible collaborations between AI and ML researchers and NGOs through high-level talks and discussions on the one hand, and a hands-on hackathon on the other hand. Seminar participants, through Dagstuhl's unique working and living conditions, benefited from the close collaboration to reach a common understanding and a common language for thinking about the application and influence of AI for Social Good. Such close collaborations, resting on the solid foundations of a common understanding and language, are a condition sine qua non for all AI for Social Good projects, also – and especially – in developing countries.



Download

The Dagstuhl Declaration on the application of machine learning and artificial intelligence for Social Good

► <https://www.dagstuhl.de/fileadmin/redaktion/Programm/Seminar/19082/Declaration/Declaration.pdf>

Toronto Declaration: Protecting the right to equality and non-discrimination in machine learning systems

► https://www.accessnow.org/cms/assets/uploads/2018/08/The-Toronto-Declaration_ENG_08-2018.pdf



Weitere Informationen

International Telecommunication Union (ITU)

► <https://www.itu.int>

AI for Good Global Summit

► <https://aiforgood.itu.int>

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO): Artificial Intelligence

► <https://en.unesco.org/artificial-intelligence>

Building Fertile Ground for Data Science in Uganda

► <https://www.unglobalpulse.org/news/building-fertile-ground-data-science-uganda>

The Decode Darfur project

► <https://decoders.amnesty.org/projects/decode-darfur>

Toyama, K. (2015): Geek heresy: rescuing social change from the cult of technology, New York: PublicAffairs

► <https://geekheresy.org>

Fortsetzung nächste Seite

Asilomar Principles

- ▶ <https://futureoflife.org/ai-principles/?cn-reloaded=1>

OECD Recommendation of the Council on Artificial Intelligence (Document)

- ▶ <https://legalinstruments.oecd.org/en/instruments/OECD-LEGAL-0449>

High-Level Expert Group on AI (AI HLEG), set up by the European Commission: Ethics Guidelines on Trustworthy AI, published on 8 April 2019

- ▶ https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60419

Schloss Dagstuhl Seminar "AI for the Social Good"

- ▶ <https://www.dagstuhl.de/de/programm/kalender/semhp/?semnr=19082>

Mit Künstlicher Intelligenz das Gemeinwohl fördern: Forschung trifft auf internationale wohltätige Nichtregierungsorganisationen

- ▶ <https://www.kooperation-international.de/aktuelles/nachrichten/detail/info/mit-kuenstlicher-intelligenz-das-gemeinwohl-foerdern-forschung-trifft-auf-internationale-wohltaetige-n/>

Impressum

Herausgeber



DLR Projektträger

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
(DLR)
DLR Projektträger (DLR-PT)
Europäische und internationale Zusammenarbeit
Heinrich-Konen-Str. 1
53227 Bonn



Technologiezentrum

VDI Technologiezentrum GmbH (VDI TZ)
Innovation und Bildung
VDI-Platz 1
40468 Düsseldorf

BEAUFTRAGT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Bundesministerium für Bildung und Forschung
Referat 200 – Grundsatzfragen, Digitalisierung
und Transfer
53170 Bonn

Redaktion

- ▶ Dr. Sonja Bugdahn, DLR-PT
+49 228 3821-1474, sonja.bugdahn@dlr.de
(Inhaltliche Konzeption)
- ▶ Dr. Andreas Ratajczak, VDI TZ
+49 211 6214-494, ratajczak@vdi.de
(Gesamtredaktion)

Bildnachweis

Titelbild: Adobe Stock/ipopba und DLR-PT
Alle Porträtfotos von den abgebildeten Autoren mit Ausnahme von:
Seite 28: Fraunhofer ISI
Seite 47: Gerard Goudsmits, Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (de Groot) und AboutGovernance (Kroft)
Seite 50: Karla Fritze
Seite 54: iMove im BIBB
Seite 60: DAAD (Harms) und Felipe Mairowski (Peters)
Die Quellen aller anderen Bilder sind in der zugehörigen Bildunterschrift ausgewiesen.

Erscheinungsweise online unter



**Kooperation
international**

ISSN 1869-9588

ISBN 978-3-942814-39-3 (PDF)

- ▶ Archiv
<https://www.kooperation-international.de/archiv>
- ▶ Kostenloses Abonnement
<https://www.kooperation-international.de>



ITB infoservice
14. Schwerpunktausgabe 01/20

ISSN 1869-9588
ISBN 978-3-942814-39-3 (PDF)



PDF Dokument mit Hyperlinks