

MASCHINEN LERNEN, MENSCHEN VERDIENEN

Worum geht es, wenn die Rede von Künstlicher Intelligenz ist? Woran wird konkret geforscht? Wer hat die Fäden in der Hand? Wer gewinnt, wer verliert? Wir berichten über den Stand der Dinge, über Herausforderungen, Chancen und Risiken der „KI“ in Deutschland. Der erste Teil unserer Serie.

TEXT: DR. MANUELA LENZEN

Gib mir die Banane! NICO, der Neurally Inspired Companion Robot der Universität Hamburg, hat gelernt, eine solche Aufforderung zu befolgen: Er lässt den Blick schweifen, blendet die Tomate und den gelben Würfel aus, dreht die Hand zurecht und schließt seine drei „Finger“ um die gelbe Frucht. An der Universität Rostock entsteht derweil ein System, das im Vorfeld abschätzen können soll, ob Patienten von einer Stammzellbehandlung profitieren würden. In Kaiserslautern arbeiten Forscher daran, Computern beizubringen, bewegte Objekte zu erkennen, in Ilmenau geht es um die Prognose, wie viel Strom beim Transport durch die Stromnetze verloren geht. Diese Liste ließe sich noch viel weiter fortsetzen. Zum aktuellen Wissenschaftsjahr „Künstliche Intelligenz“ hat die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und der acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften eingerichtete „Plattform Lernende Systeme“ eine „KI-Landkarte“ zusammengestellt: Sie verzeichnet für Deutschland 106 (Stand: 8.Juli.2019) einschlägige Forschungsinstitutionen, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

NICHTS GEHT MEHR OHNE KI

Das Thema „Künstliche Intelligenz“ boomt. Das Thema KI boomt. In ihren Anfängen massiv vom Militär gefördert, finden heute immer mehr KI-Anwendungen Eingang in unsere Lebens- und Arbeitswelt. Industriebetriebe haben

ebenso Verwendung für sie wie die Versicherungsbranche, die Werbe- und die Unterhaltungssparte und die Verwaltung. Anwendungen im Bildungssystem werden erprobt. Und auch die Wissenschaft verändert sich: Kaum eine Disziplin wird auf die Möglichkeiten zur Analyse von Daten verzichten wollen, die die KI bietet. Das gilt nicht nur für die Physik, in der mustererkennende Systeme zum Beispiel helfen, die Daten auszuwerten, die Teilchenbeschleuniger generieren, oder für die Medizin, in der Systeme darauf trainiert werden, Röntgenbilder oder CT-Aufnahmen auszuwerten. Intelligent genannte Software durchforstet Datenbanken für Kunsthistoriker und simuliert für Archäologen das Verhalten vergangener Gesellschaften.

Nach einem euphorischen Beginn werden längst auch die Nachteile und Gefahren der KI-Forschung sichtbar, von den Monopolen der großen Digitalkonzerne bis zu den Möglichkeiten der Manipulation und Überwachung. Immer mehr nicht-staatliche Organisationen widmen sich der kritischen Begleitung dieser Technologie, in Deutschland etwa AlgorithmWatch und Digital Courage, die Organisation, die jährlich den Big Brother Award verleiht.

PERFEKTE PROMOTION

Das Wissenschaftsjahr „Künstliche Intelligenz“ tut ein Übriges: Zahlreiche Institutionen, Bildungseinrichtungen, Universitäten und Unternehmen haben

ein dichtes Programm an Mitmach- und Informationsveranstaltungen, Vorträgen und Diskussionen auf die Beine gestellt, um die Disziplin auch über die Fachgrenzen hinaus bekannt zu machen. „KI betrifft heute alle Bereiche, wir müssen sie in Analogie mit Mathematik oder Statistik betrachten“, sagt Ingo Timm, Professor für Wirtschaftsinformatik an der Universität Trier und gemeinsam mit Matthias Klusch vom DFKI in Saarbrücken Sprecher des Fachbereichs KI der Gesellschaft für Informatik e. V.: „Wie Mathematik und Statistik nicht aus der Wissenschaft wegzudenken sind, wird auch die KI aus dem Wissenschaftsbetrieb zukünftig nicht mehr wegzudenken sein.“

WO ALLES BEGANN

Systematisch betrachtet ist die KI ein Teilgebiet der Informatik. Sie ist eine jüngere, aber keine neue Disziplin. Als Geburtsjahr der KI wird 1956 gehandelt, das Jahr der berühmten Dartmouth-Konferenz. Zehn Forscher verbrachten damals zwei Monate in Hanover, New Hampshire, damit, „herauszufinden, wie man Maschinen dazu bringen kann, Sprache zu benutzen, Abstraktionen und Begriffe zu bilden, Probleme zu lösen, die zu lösen bislang dem Menschen vorbehalten war, und sich selbst zu verbessern“. So beschrieben der damals 27-jährige Mathematiker John McCarthy und seine Kollegen das Unterfangen in ihrem Förderantrag an die



Foto: Franck-V-KW0JF7U/unsplash.com

Rockefeller Foundation. Sie waren es auch, die dem Feld den Namen „Artificial Intelligence“ (Künstliche Intelligenz) gaben. In Deutschland startete die KI-Forschung in den 1970er-Jahren: 1975 fand am Lehrstuhl für Informatik der Universität Bonn ein erstes informelles Treffen mit dem Titel „Künstliche Intelligenz“ statt, wenig später konstituierte sich eine „Fachgruppe Künstliche Intelligenz“ im Rahmen der schon seit 1969 bestehenden Gesellschaft für Informatik e. V. „Die KI ist in Deutschland Bottom-Up entstanden“, erklärt Ingo Timm: „Junge Wissenschaftler haben sich getroffen und überlegt, welche Disziplinen an KI Interesse haben – Logik, Linguistik, Psychologie, Informatik –, man hat Fachberichte ausgetauscht und später die Frühjahrsschule in Günne im Sauerland gegründet, damit interessierte Studierende dort lernen konnten, was an den Universitäten noch nicht angeboten wurde.“

KI IN DEUTSCHLAND

Heute stehen neben zahlreichen universitären KI-Instituten das 1988 gegründete Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) mit Standorten in Kaiserslautern, Saarbrücken, Bremen, Berlin, Osnabrück und Oldenburg, verschiedene mit KI-Themen befasste Fraunhofer- und Max-Planck-Institute und das Hasso-Plattner-Institut in Potsdam. Einrichtungen, die der Reflexion auf die gesellschaftlichen Auswirkungen der Technologie verpflichtet sind, wie das Weizenbaum-Institut in Berlin, gehören ebenso dazu wie die in der Industrie betriebene KI-Forschung, etwa bei SAP, Bosch, Siemens, Daimler und anderen.

DEEP LEARNING

Den aktuellen Zuspruch verdankt die Disziplin Fortschritten im maschinellen Lernen mit Künstlichen Neuronalen

Netzen (KNN), dem Deep Learning. In diesem Verfahren muss dem Algorithmus nicht genau vorgegeben werden, wie er ein Problem zu lösen hat, vielmehr bekommt er Rückmeldungen über den Erfolg seiner Lösungsversuche und rüttelt sich seine Feinstruktur in zahlreichen Trainingsläufen selbst zurecht. Damit kann ein System lernen, Probleme zu lösen, von denen Menschen nicht genau angeben können, wie sie zu lösen sind, etwa das Erkennen von Objekten. Dieses Verfahren benötigt sehr viele Trainingsdaten und entsprechend leistungsfähige Rechner, um sie zu verarbeiten. Beides steht erst in jüngster Zeit zur Verfügung. Diese „datenbasierte“ Art der Künstlichen Intelligenz steht neben den klassischen „wissensbasierten“ Verfahren, in denen von Menschen erarbeitetes Wissen zusammen mit Regeln, wie aus diesem Wissen Schlüsse zu ziehen sind, programmiert werden. Die datenbasierten Systeme stellen

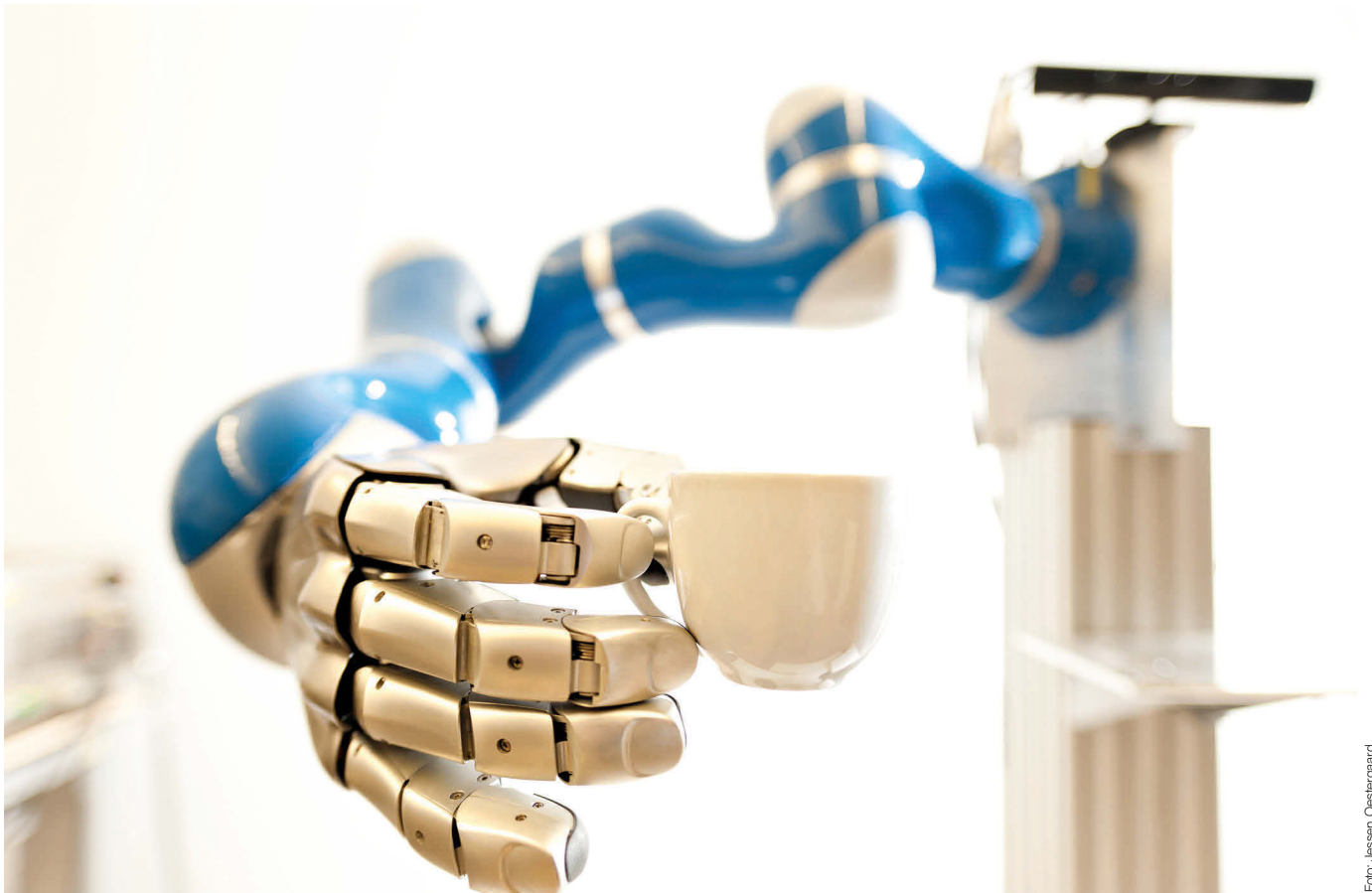


Foto: Jessem Oestergaard

die wissensbasierten derzeit in der öffentlichen Wahrnehmung und auch in der Anwendung in den Schatten. Das vielleicht bekannteste Beispiel: Übersetzungssysteme wie Google Translate machten ihren letzten großen Qualitätssprung, als sie auf KNN umgestellt wurden.

RIESIGE DATENMENGEN

Die aufstrebende datenbasierte KI ist für die deutsche Forschungslandschaft eine besondere Herausforderung: „Das maschinelle Lernen funktioniert nicht ohne große Datenmengen. Und diese großen Datenmengen haben wir kaum in Deutschland“, erklärt Ingo Timm. „In der Industrie gibt es zwar oft große Bestände an Produktions- und Logistikdaten, sie werden überwiegend von Maschinen und über das Internet of Things verbundenen Geräten generiert. Doch diese werden für den Schutz von Betriebsgeheimnissen oder von personenbezogenen Daten nicht oder nur sehr eingeschränkt für Forschungs-

projekte zur Verfügung gestellt. Und wenn wir keine Daten haben, können wir an der datengetriebenen Forschung nur begrenzt teilnehmen.“ Zudem verbleiben die Datenmengen, mit denen deutsche Universitäten und Unternehmen aufwarten können, neben den Beständen, die Internetriesen wie Google, Amazon, Facebook, Tencent, Baidu oder Alibaba generieren. Wie viele Daten für maschinelle Lernverfahren jeweils erforderlich sind, ist schwer einzuschätzen: „Die Anzahl der zu erkennenden Muster spielt eine Rolle, die Komplexität der Daten, die Größe des Netzes, viele Millionen Netzgewichte sind keine Seltenheit“, erklärt Oliver Kramer, der das Computational Intelligence Lab an der Universität Oldenburg leitet. Ganz im Groben geht es um Hunderttausende bis Millionen Datensätze. Sind nicht genügend vorhanden, behelfen sich die Forschenden mit künstlich generierten Daten. Und sie arbeiten an Lernverfahren, die mit weniger Daten zurechtkommen. „Gerade in der Robotik, aber auch in vielen anderen Bereichen sind

Verfahren, bei denen Logik, Regeln und Expertenwissen eine größere Rolle spielen, durchaus sinnvoll“, so Timm.

STARKE ROBOTIK

Das wiederum kommt der deutschen Forschungslandschaft entgegen: „In der Robotik ist die Forschung in Deutschland traditionell stark“, erklärt Ipke Wachsmuth, Senior Researcher am Bielefelder Exzellenzcluster Cognitive Interaction Technology, CITEC: „Die Forschung kann sich international wirklich sehen lassen.“ Zentren für Robotik finden sich heute etwa in München, Karlsruhe, Bremen, Dortmund, Stuttgart und Tübingen. Die Robotik bringt zudem viele Forschungsbereiche zusammen: „Man muss nicht nur eine gute Sensorik haben, damit die Roboter ihre Umwelt wahrnehmen können, man braucht Maschinen mit vielen Freiheitsgraden und sie müssen lernen, ihre Aktionen zu planen, dürfen nicht im Weg stehen, müssen mit Menschen sinnvoll zusammenarbeiten“, erklärt

„Man muss sich klar machen, dass wir an Verfahren arbeiten, die vielfältig eingesetzt werden können. Wer jetzt nach schneller Verwertbarkeit fragt und die Grundlagenforschung austrocknet, ist definitiv auf dem falschen Weg“

Reinhard Karger, Unternehmenssprecher des DFKI. Hinzu kommt: Welche ethischen, sozialen und juristischen Aspekte sind zu bedenken, wenn Roboter in der Gesellschaft zum Einsatz kommen? HRI, Human Robot Interaction, heißt das Feld, das etwa in Augsburg, Bielefeld und Bremen erforscht wird. „Die KI-Forschung sucht in diesem Bereich noch stärker die Kooperation über Fachgrenzen hinweg, das ist eine spannende Entwicklung“, bestätigt Wachsmuth. Die ehemalige Frühjahrsschule, die er mitbetreut, heißt nicht umsonst heute „Interdisziplinäres Kolleg“. Das aktuelle Wissenschaftsjahr kommt für die KI zur rechten Zeit, nicht nur, um die bisweilen aufgeregte öffentliche Diskussion um die Chancen und Risiken der Technologie zu versachlichen. „Für die Forscher, die lange darum gekämpft haben, dass KI überhaupt ernst genommen wird, dass man endlich wahrnimmt, was sie leisten kann, ist das Wissenschaftsjahr auch eine tolle Anerkennung“, meint Timm. Nur müsse man die Unterstützung jetzt verstetigen: „Man muss sich klar machen, dass wir an Verfahren arbeiten, die vielfältig eingesetzt werden können. Wer jetzt nach schneller Verwertbarkeit fragt und die Grundlagenforschung austrocknet, ist definitiv auf dem falschen Weg.“

EXPERIMENTIERFELD ROBOCUP

Zumal die Wissenschaftler immer wieder sehen, dass Nachwuchsforscher mit hohen Gehältern von den großen Tech-Firmen abgeworben werden, die selbst große Forschungsabteilungen unterhalten. Welchen Anteil ihrer Ergebnisse die Forschergemeinde zu sehen bekommt, ist unklar: „Das hemmt natürlich den Austausch und letztlich die Entwicklung“, so Timm. Doch Not macht bekanntlich erfinderisch, in diesem Fall führte sie zum Beispiel zur Roboter-Fußballweltmeisterschaft RoboCup mit ihrer deutschen Vorrunde,

dem RoboCup German Open. Dabei handelt es sich um Wettbewerbe, meist von Konferenzen begleitet, in denen es um Fußball, aber auch um Rettungs- oder Haushaltsrobotik geht. Im jüngsten RoboCup, der im Juli in Sydney stattfand, siegt das Team B-Human der Universität Bremen mit ihren Nao-Robotern in der Standard Platform League, das Team NimRo der Universität Bonn konnte den Titel in der Liga der großen Roboter verteidigen. „Der RoboCup ist nicht erfunden worden, weil wir so gerne Fußball spielen, sondern weil dies eine Welt ist, in der niemandes Betriebsgeheimnisse betroffen sind und wir so unsere Methoden vergleichen können“, sagt Timm. Gelegentlich warnen Forscher auch mitten in der aktuellen Hochstimmung vor einem neuen KI-Winter, eine jener Phasen enttäuschter Hoffnungen und gestrichener Forschungsgelder, die die KI-Forschung in ihrer Geschichte immer wieder ereilt hat. „In der Tat sind die Hoffnungen derzeit oft übersteigert“, sagt Ipke Wachsmuth: „Die Rechenintelligenz von Alpha Go, dem System, das 2016 unter großem Medieninteresse gegen einen der weltbesten Go-Spieler gewann, beeindruckt, aber die Herausforderung bleibt die praktische Intelligenz.“ Auch deshalb hält er es für bedenklich, wenn auf den großen Konferenzen das maschinelle Lernen derzeit so sehr im Vordergrund steht: „Die Forschung sollte nicht zu einseitig auf diesen Trend setzen, KI braucht viel mehr als Deep Learning“, so der Forscher.

EIN EIGENER WEG ODER EUROPA?

Ein Versuch, aus den vermeintlichen Schwächen der deutschen KI im Bereich der Unternehmen eine Stärke zu machen, ist das Label „AI Made in Germany“ des KI Bundesverbandes: Es soll für eine verlässliche, durchsichtige KI stehen, die ihre Ergebnisse erklären kann und den Datenschutz ernst nimmt. „Es gibt viele, die die Möglichkeiten der KI unbeachtet nutzen, aber auch viele, die sich

Sorgen machen. ‚AI Made in Germany‘ ist für mich ein Schritt in die richtige Richtung“, sagt Wachsmuth. „An sich ist das eine gute Idee“, meint auch Ingo Timm, „aber wir sollten eher europäisch denken als national.“ Schaut man auf Europa, stellt sich der internationale Vergleich tatsächlich ein wenig anders dar: Dem AI Index Report für 2018 zufolge ist Europa, was die Anzahl der publizierten wissenschaftlichen Arbeiten zur KI angeht, immer noch Weltmeister – vor China und den USA. Auch DFKI-Sprecher Reinhard Karger ist überzeugt: „Exzellente Forschung und einen vertrauenswürdigen Umgang mit den Daten der Menschen zusammenzubringen, das ist ein Ansatz mit einem enormen Potenzial. Vielleicht werden wir dann wirklich irgendwann Roboter haben, die helfen, den Pflegenotstand abzumildern. Und persönliche Assistenten, die für uns arbeiten, statt Daten für Unternehmen zu sammeln.“ Von solchen Helfern träumt die Menschheit schon lange. Durch die KI rücken sie ein gutes Stück näher. //

KI-LANDKARTE

Auf der Internet Plattform „Lernende Systeme“, eingerichtet vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und der acatech, werden Informationen rund um Künstliche Intelligenz zusammengetragen. Eine „KI-Landkarte“ verzeichnet einschlägige Forschungsinstitutionen, Universitäten, ein Unternehmen und KI-Anwender. Das Portal stellt auch mögliche Anwendungsszenarien vor: www.plattform-lernende-systeme.de/

Die gemeinnützige Plattform „Algorithm-Watch“ hinterfragt algorithmische Entscheidungsfindungsprozesse und zeigt ethische Konflikte auf. <https://algorithmwatch.org/>