



KI-Forschung in Deutschland – Der schwere Weg zu 100 neuen KI-Professuren

Impulspapier

www.bitkom.org

bitkom

Herausgeber

Bitkom e. V.
Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V.
Albrechtstraße 10 | 10117 Berlin

Ansprechpartner

Dr. Nabil Alsabah | Bereichsleiter Künstliche Intelligenz & Big-Data.AI Summit
T 030 27576-242 | n.alsabah@bitkom.org

Autoren

Prof. Dr. Marco Huber | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und
Universität Stuttgart
Prof. Dr. Michael Huth | Imperial College London und XAIN AG
Dr. Nabil Alsabah | Bitkom e.V.

Satz & Layout

Katrin Krause | Bitkom e.V.

Titelbild

© Petair – stock.adobe.com

Copyright

Bitkom 2020

Diese Publikation stellt eine allgemeine unverbindliche Information dar. Die Inhalte spiegeln die Auffassung im Bitkom zum Zeitpunkt der Veröffentlichung wider. Obwohl die Informationen mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt wurden, besteht kein Anspruch auf sachliche Richtigkeit, Vollständigkeit und /oder Aktualität, insbesondere kann diese Publikation nicht den besonderen Umständen des Einzelfalles Rechnung tragen. Eine Verwendung liegt daher in der eigenen Verantwortung des Lesers. Jegliche Haftung wird ausgeschlossen. Alle Rechte, auch der auszugswweisen Vervielfältigung, liegen beim Bitkom.

1 Die Schaffung neuer Professorenstellen ist ein zentraler Eckpfeiler der deutschen KI-Strategie

»Um in der ersten Liga mitzuspielen, brauchen wir mehr als nur zusätzliche Professuren.«

Im Vorwort der Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung heißt es: »Forschung und Innovation sind die Grundlagen für die KI-Technologien der Zukunft. Hier hat Deutschland mit seiner breiten und exzellenten Forschungslandschaft eine sehr gute Ausgangslage.« Basierend auf dieser Bestandsaufnahme soll »der bereits eingeschlagene Weg zur Etablierung von (über-) regionalen Kompetenzzentren im KI-Bereich [...] weiterverfolgt und ausgebaut werden«. Zudem sollen »neue Wege [gegangen werden], um in einem ganzheitlichen Ansatz den Transfer über angewandtes KI-Wissen zwischen Forschung und Unternehmen zu verbessern und somit zu einer KI-Einsatzfähigkeit bei Unternehmen beizutragen«¹.

Die KI-Strategie der Bundesregierung sieht die Einrichtung von 100 zusätzlichen KI-Professuren an deutschen Hochschulen vor. Davon verspricht sich die Bundesregierung »die breite Verankerung der KI an Hochschulen«, um so »exzellenten, wissenschaftlich ausgebildeten Nachwuchs für Führungsaufgaben in Wirtschaft oder Wissenschaft auszubilden«. Zusätzlich zu den KI-ProfessorInnen des Bundes beabsichtigt das Land Bayern weitere 100 KI-Professuren zu schaffen.

Auf den ersten Blick erscheint dieser Teil der KI-Strategie verheißungsvoll. Es herrscht in der Wirtschaft ein Mangel an Experten in den Themenfeldern KI, maschinelles Lernen und Datenwissenschaft. Mehr Ausbildungsplätze für diese Experten an deutschen Hochschulen, die von renommierten ProfessorInnen geleitet werden, klingt logisch und richtig. Auch unter dem Aspekt der Steigerung des wissenschaftlichen Outputs ist ein Mehr an ProfessorInnen ein guter Gedanke. Allerdings gilt es bei der (kritischen) Bewertung der Einrichtung der neuen KI-Professuren folgende Fragestellungen zu berücksichtigen: Wie ist denn die derzeitige Situation hinsichtlich KI-Professuren? Wer wird denn ProfessorIn? Welche Rolle nimmt eine (KI-)Professur überhaupt wahr? Wie funktioniert die Finanzierung?

2 KI ist als Teilbereich der Informatik an deutschen Hochschulen bereits etabliert

Die Bundesrepublik Deutschland hat nach einer Erhebung des Bitkom mindestens 200 KI-UniversitätsprofessorInnen. Fast jede deutsche Universität hat mindestens eine(n) KI-ProfessorIn. Dies hängt damit zusammen, dass künstliche Intelligenz seit Jahrzehnten zu den festen Bestandteilen der Informatik gehört. Fachhochschulen haben wir nicht berücksichtigt. Denn FHs haben klassischerweise nur einen Lehrauftrag. Dennoch gibt es FH-ProfessorInnen, die gute KI-Forschung machen.²

Forschungsnetzwerke der KI spielen eine zentrale Rolle darin, internationale Vernetzungsplattformen für Wissenschaftler zu schaffen, viel versprechende Forschungsfragen zu identifizieren

»Die Bundesrepublik Deutschland hat nach einer Erhebung des Bitkom mindestens 200 KI-UniversitätsprofessorInnen. Fast jede deutsche Universität hat mindestens eine(n) KI-ProfessorIn. Denn: KI ist seit Jahrzehnten ein fester Bestandteil der Informatik.«

1 Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung, Nov. 2018.

2 Bezüglich der Methodik sehe den Anhang.

und interdisziplinäre Forschung zu erleichtern. Die beiden Initiativen CLAIRE und ELLIS fördern die Kooperation unter europäischen KI-ForscherInnen. Deutschland profitiert stark davon. Dies gilt auch für die sechs KI-Kompetenzzentren, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert werden. Doch darauf werden wir in diesem Papier nicht näher eingehen. Vielmehr wollen wir uns der universitären KI-Forschung widmen.

Forschung und Lehre zu KI: Professuren in Deutschland

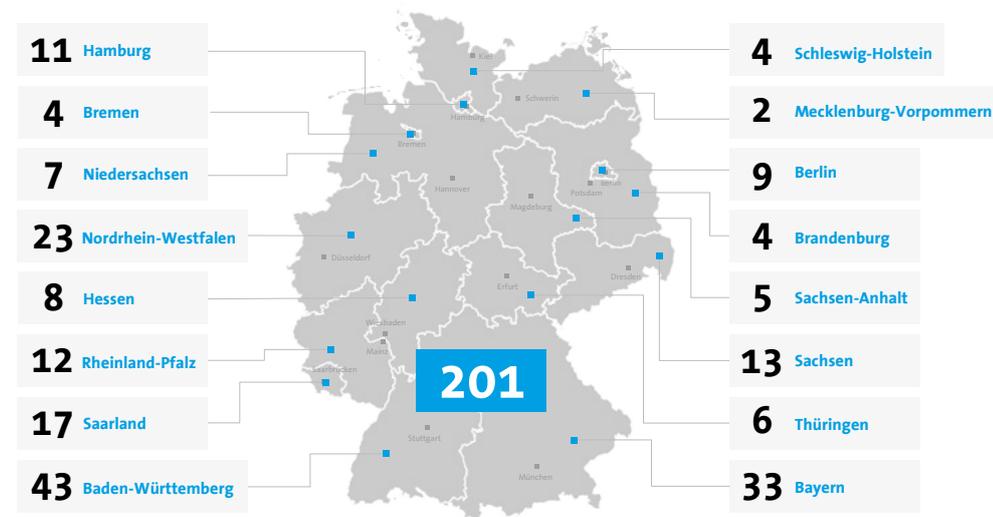


Abbildung 1: Verteilung der KI-Professuren nach Bundesland (Bitte beachten Sie, dass wir ständig neue Professorinnen und Professoren aufnehmen. Die aktuellen Zahlen finden Sie auf der [interaktiven Landkarte](#); Quelle: Bitkom)

Die universitären KI-Lehrstühle beschäftigen insgesamt ca. 1700 Mitarbeiter. Dazu kommen die externen Doktoranden, die sich entweder über Stellen in der Wirtschaft oder Stipendien finanzieren. Mitarbeiter an Max-Planck- und Fraunhofer-Instituten, am Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt und am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz DFKI haben wir nicht mitgerechnet.

Immer mehr traditionelle Lehrstühle der Informatik (z.B. Datenbanken oder Software-Engineering) erweitern ihr Forschungsportfolio um KI-Themen. Das ist eine positive Entwicklung. Denn KI ist eine Querschnittstechnologie, die neue Potenziale in traditionellen IT-Bereichen erschließt. Zudem kommt für Lehrstühle der finanzielle Faktor ins Spiel: Für KI-Projekte gibt es zunehmend mehr Drittmittelgelder. Dennoch haben wir uns in unserer Erhebung auf die klassischen KI-Lehrstühle konzentriert. So haben wir Lehrstühle nicht berücksichtigt, die KI als sekundären Schwerpunkt haben oder die KI selektiv in Forschungsvorhaben einsetzen.

KI wird aber nicht nur an technischen Instituten erforscht. Lehrstühle der Sozial- und Rechtswissenschaften befassen sich mit der gesellschaftlichen Dimension der von der KI beschleunigten digitalen Transformation. Die Forschung umfasst ein weites Spektrum: Von der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine über volkswirtschaftliche Auswirkungen auf Wachstum und Beschäftigung bis hin zu Roboterrecht und KI-Haftung. Die Forschungsarbeiten solcher Lehrstühle verdienen eine eigene Studie.

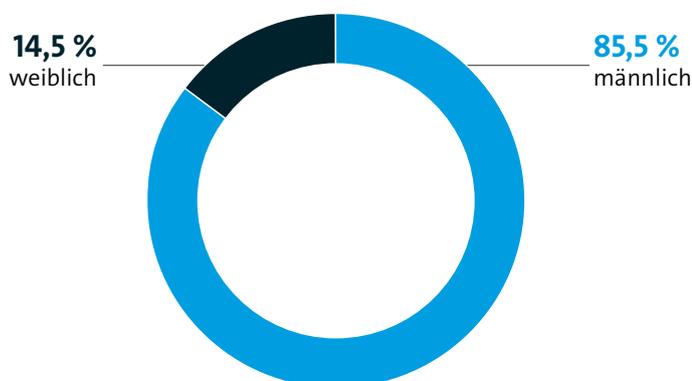


Abbildung 2: Deutschlands technische KI-Professoren sind zu 85,5 % männlich. Laut einer Studie der US-amerikanischen Universität Stanford liegt der Männeranteil bei KI-Professoren an prominenten angelsächsischen Universitäten bei 80 %. (Quelle: Bitkom)

Lehrstühle unterscheiden sich stark in der Anzahl ihrer Mitarbeiter. Manche haben ein Dutzend Mitarbeiter und mehrere ProfessorInnen. Andere müssen mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter auskommen. Dies hängt mit den Ressourcen der Fakultät sowie den eingeworbenen Drittmittelprojekten zusammen. Jedenfalls hat die Anzahl der Mitarbeiter Einfluss auf die Balance von Lehre und Forschung. Hat ein(e) ProfessorIn nur wenige Mitarbeiter, so muss sie alle Lehrverpflichtungen selbst wahrnehmen. Somit kann man die Lehre nicht delegieren.

»Lehrstühle unterscheiden sich stark in der Anzahl ihrer Mitarbeiter. Manche haben ein Dutzend Mitarbeiter und mehrere ProfessorInnen. Andere müssen mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter auskommen.«

3 Die deutsche KI-Forschung ist breit aufgestellt

Aus methodischer Sicht kann man die KI in zwei Bereiche unterteilen: Die *symbolische KI* und die *subsymbolische KI*. Unter »symbolischer KI« versteht man wissensbasierte Systeme und Expertensysteme, bei denen der Experte noch sehr dediziert dem Rechner Regeln fürs Handeln und Entscheiden vorgibt. Der neue Boom der KI-Technologien wird allerdings nicht durch die klassische KI getrieben. Es ist vielmehr das sogenannte maschinelle Lernen, bei welchem der Rechner auf der Grundlage von Daten und den darin enthaltenen Mustern eigenständig lernen kann. Die derzeit wichtigste Methodenklasse innerhalb des maschinellen Lernens sind (tiefe) neuronale Netze, auch bekannt als *Deep Learning*.

Die Meinungen gehen auseinander, ob man seine Anstrengungen in jenen Bereichen konzentrieren sollte, die in jüngster Zeit die größten Anwendungserfolge erzielt haben. Manche Forscher warnen dagegen, die klassische KI abzuschreiben. Denn sie erwarten, dass die symbolische KI in Zukunft wieder an Relevanz gewinnt. An manchen Universitäten arbeiten ForscherInnen an einer Synthese von neuronalen Netzen und regelbasierten Systemen.

Die deutsche KI-Forschung ist breit aufgestellt. Von Expertensystemen über Logik und Wissensrepräsentation bis zu maschinellem Lernen: Die unterschiedlichen Teilgebiete der KI werden an deutschen Universitäten erforscht und gelehrt. Das ist durchaus vorteilhaft. Jeder KI-Lehrstuhl befasst sich schwerpunktmäßig mit einem Teilgebiet der KI. Dieser leitet sich oft aus der Experti-

se und den Forschungsinteressen des Lehrstuhlinhabers ab. In Dresden entwickelt man z.B. logikbasierte Systeme. Robotik ist u.a. in Bremen, Karlsruhe und München im Fokus. In Clausthal steht die Verteilte Künstliche Intelligenz im Vordergrund. Gute Forschung im Bereich des maschinellen Lernens wird u.a. in Freiburg, Berlin und Darmstadt gemacht.

Manche Lehrstühle fokussieren sich auf die angewandte KI-Forschung in einer Branche. Deutsche KI-ForscherInnen fokussieren sich zunehmend auf Fragestellungen des maschinellen Lernens. Dies ist ein weltweiter Trend, der Entwicklungen in der KI widerspiegelt. So sind Erlangen-Nürnberg und Würzburg stark im Bereich KI und Medizin, Hamburg profiliert sich im Bereich KI und Logistik und Freiburg erforscht Themen an der Schnittstelle von KI und Neurowissenschaften.

Unsere Untersuchung zeigt, dass KI-ProfessorInnen die Zeitenwende richtig erkannt haben. Forschung im Bereich des maschinellen Lernens findet zunehmend Verbreitung an deutschen KI-Lehrstühlen. Die Forschungspolitik muss auch mitspielen: In der Ausgestaltung der neuen Professuren müssen das maschinelle Lernen und dessen vielfältigen Anwendungsbereiche eine zentrale Rolle spielen.

Gesamtanzahl der KI-Fachpublikationen (2015-2018)

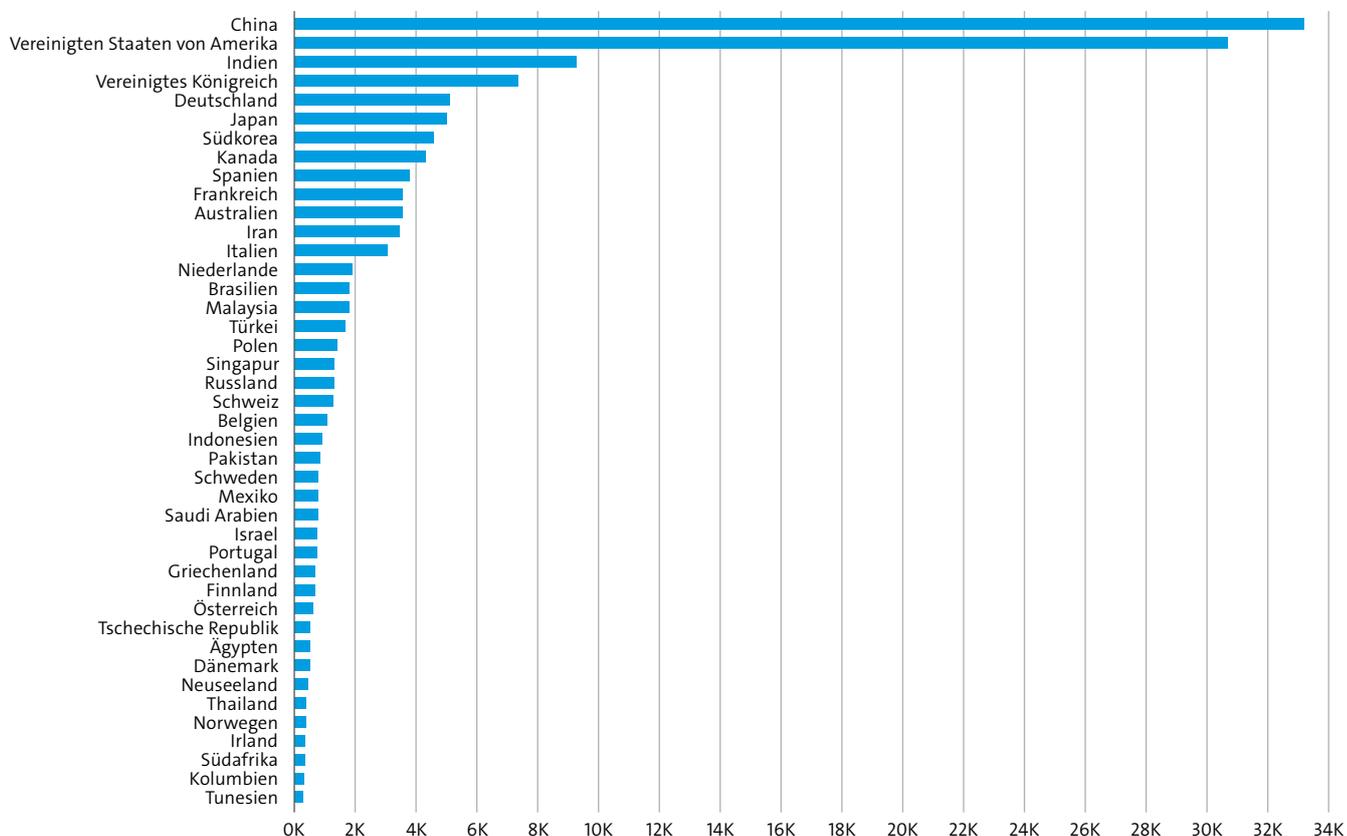


Abbildung 3: Gemessen an der Anzahl der veröffentlichten Papiere in KI-Fachpublikationen gehört Deutschland zu den Spitzenreitern. (Quelle: [AI Index 2019 Annual Report, Stanford](#))

Ein guter Indikator für die Effizienz des Wissenstransfers von KI-Forschung in die Wirtschaft ist aus unserer Sicht die Anzahl gemeinsamer KI-Forschungspublikationen von akademischen und industriellen Autoren. Wie zu erwarten dominieren auch hier die USA und China in absoluten Zahlen, allerdings ist Deutschland hier relativ zu seiner Wirtschaftsleistung gut aufgestellt und belegt unter den zehn Nationen mit den meisten Industriekollaborationen einen hervorragenden vierten Platz hinter den USA, China und Großbritannien (siehe Abbildung 4).

KI-Forschungspapiere, die in Kollaboration zwischen Universitäten und der Wirtschaft entstanden sind (2014-2018)

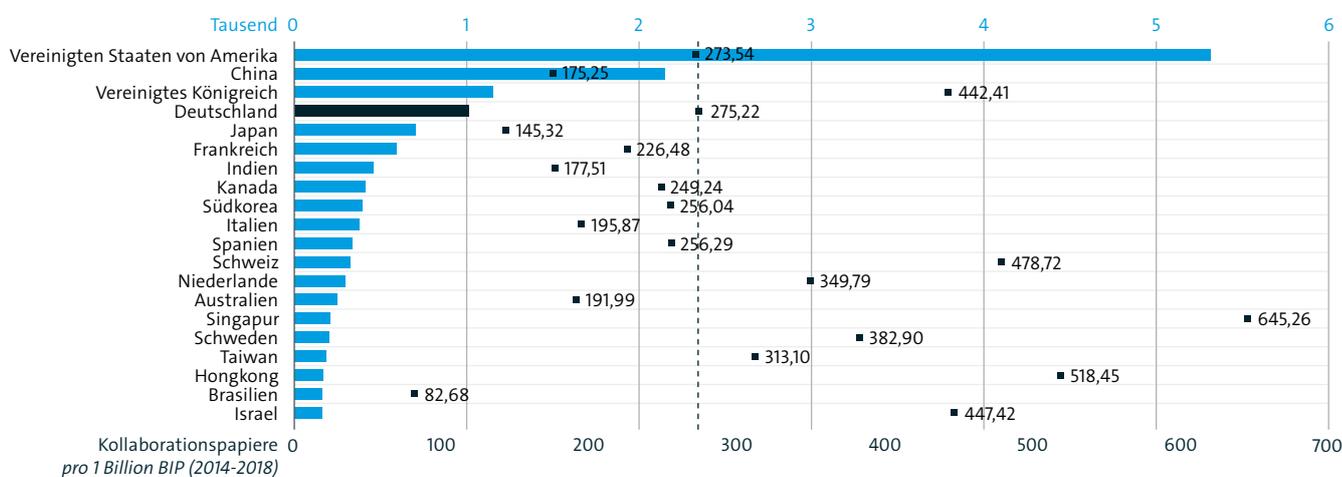


Abbildung 4: Anzahl von KI-Forschungspublikationen mit Industriepartnern in den Jahren 2014-2018, absolut und relativ zum BIP³.

4 Die Besetzung der angestrebten neuen KI-Professuren dürfte sich schwer gestalten

Mit den zusätzlichen Professuren des Bundes und des Landes Bayern würde sich die Anzahl der KI-ProfessorInnen in Deutschland mehr als verdoppeln. Dieser Aufwuchs wäre bemerkenswert, insbesondere unter Betrachtung der Zunahme hauptamtlicher ProfessorInnen in den letzten Jahren. In den letzten fünf Jahren ist Anzahl der ProfessorInnen durchschnittlich um rund 640 Personen jährlich gestiegen, deutschlandweit und über alle Fächergruppen hinweg.

Wie genau die 100 KI-Professuren des Bundes vergeben werden, ist derzeit noch nicht vollends abzusehen. Fest steht erst, dass 30 dieser Professuren bis 2024 über die Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH) vergeben werden sollen. Dies ist eine neue Maßnahme, die spezifisch für den KI-Bereich geschaffen wurde. Davon sind mittlerweile zwei Professuren besetzt. Eine wurde dem Cyber Valley bzw. dem dort ansässigen Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik in

3 Quellen: »The AI Index 2019 Annual Report«, AI Index Steering Committee, Human-Centered AI Institute, Stanford University, https://hai.stanford.edu/sites/g/files/sbiybj10986/f/ai_index_2019_report.pdf, Academic-Corporate Collaboration Data (Elsevier Scopus), https://drive.google.com/drive/folders/1NTWwz81qHZEGbUJ_OOks6C23Oy4UPoo, Gross Domestic Product Data retrieved from World Bank Open Data, <https://data.worldbank.org/>, zuletzt aufgerufen am 29.01.2020.

Tübingen zugeschlagen. Doch zeigt bereits die Besetzung dieser Professur, mit welchen Kunstgriffen bei der Besetzung einiger der neuen KI-Professuren zu rechnen ist⁴. Im konkreten Fall erfolgte die Berufung des Professors im Rahmen des normalen AvH-Programms und stand bereits vor Veröffentlichung der KI-Strategie des Bundes fest. Diese erfolgreiche Berufung wurde dann kurzerhand in den neuen KI-Zweig der AvH-Stiftung »umgewidmet«. Folglich ist damit keine zusätzliche KI-Professur entstanden.

Ein derartiges Vorgehen überrascht nicht, wenn man sich den Aufwand der Einrichtung einer neuen Professur vor Augen führt – was näherungsweise auch für die Besetzung bestehender Professuren gilt. Die Einrichtung einer Professur liegt im Zuständigkeitsbereich der Bundesländer. Deshalb müssen die Rahmenbedingungen (u.a. Finanzierung, Ausstattung, Denomination) für die verbleibenden 70 KI-Professuren aus der KI-Strategie mit den Bundesländern ausgearbeitet werden. Ist dieser Vorgang abgeschlossen und die Professur ausgeschrieben, vergeht bei einem glatten Verlauf des Berufungsverfahrens an einer Universität erfahrungsgemäß mindestens ein Jahr, bis die/der berufene ProfessorIn den Dienst antritt. Dies setzt allerdings voraus, dass ein hinreichend großer und qualitativ guter Bewerber-Pool für die jeweilige Stelle vorhanden ist.

Nicht selten scheidet ein Berufungsverfahren mangels geeigneter BewerberInnen. Oder es zieht sich aufgrund langwieriger Berufungsverhandlungen über Jahre in die Länge. Dies wirft zwangsläufig die Frage auf: Woher überhaupt sollen die Personen für die 100 KI-Professuren kommen? Im Fall der 30 AvH-Professuren ist die Frage relativ klar zu beantworten: Aus dem Ausland. Denn dies ist das vordringliche Ziel der AvH-Stiftung. Da insbesondere in den USA, in Kanada und Großbritannien hervorragende Forschung im Bereich der KI stattfindet, ist der Ansatz der AvH-Professuren auch sehr zu begrüßen. Allerdings tritt man bei der Besetzung ausländischer Forscher, insbesondere solcher aus den USA, in den harten Wettbewerb mit den großen Internetkonzernen. Diese können hinsichtlich Gehalt, Ausstattung der Forschungslabore und oftmals auch – und das ist besonders gewichtig für eine(n) ambitionierte(n) ForscherIn – der Freiheitsgrade in der Forschung deutlich mehr bieten.⁵

Die verbleibenden 70 KI-Professuren zu besetzen dürfte ungleich schwerer werden. Bereits Ende 2018, also etwa zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der KI-Strategie, waren laut Prof. Jan Peters (TU Darmstadt), 15 KI-Professuren unbesetzt und nur schwer durch thematisch erfahrene Forscher(innen) zu besetzen⁶. Nicht nur die Wirtschaft spürt den Mangel an Fachpersonal. Gleiches gilt in besonderem Maße auch für die Wissenschaft. Es ist zudem nicht gewährleistet, dass auf jeder der neuen KI-Professur auch tatsächlich eine bisher nicht berufene Forscherin landet. Vielmehr ist davon auszugehen, dass Rochaden stattfinden werden. Einberufene KI-ProfessorInnen werden also einen Wechsel auf die neuen Stellen anstreben. Diese werden aufgrund vorhandenem Renommee und Erfahrung gute Chancen haben, die neuen Stellen auch zu ergattern. Zurück bliebe dann eine vakante Professur an einer anderen Hochschule und damit netto kein Zugewinn an KI-ProfessorInnen.

»Das System begünstigt Rochaden: Einberufene KI-ProfessorInnen werden einen Wechsel auf die neuen Stellen anstreben. Sie werden aufgrund vorhandenem Renommee und Erfahrung bessere Karten haben als Nachwuchsforscher.«

4 Tagesspiegel: <https://background.tagesspiegel.de/digitalisierung/ki-profs-zwei-von-100-sind-gefunden-mit-trick>, zuletzt aufgerufen am 29.01.2020.

5 Einstiegsgehälter in den USA liegen zwischen 300,000 \$ und 500,000 \$: <https://www.nytimes.com/2017/10/22/technology/artificial-intelligence-experts-salaries.html>, zuletzt aufgerufen am 20.05.2020.

6 <https://www.zeit.de/digital/internet/2018-11/digitalisierung-ki-strategie-investitionen-bundesregierung/seite-2>, zuletzt aufgerufen am 20.05.2020.

5 Der Professor ist oft Forschungsmanager

Ist letztlich eine Professur besetzt, stellt sich die Frage, welche zentralen Aufgaben sich dem oder der frisch Berufenen stellen. »Forschen«, ist sicherlich die erste Antwort, die dem geneigten Leser unmittelbar in den Sinn kommt. Diese Antwort ist allerdings nur bedingt richtig. Ein wiederkehrendes Muster von Studien und Befragungen unter ProfessorInnen an deutschen Hochschulen, sei es nun an Universitäten oder Fachhochschulen, ist, dass für das Forschen häufig zu wenig Zeit bleibt⁷. Trotz eines meist sehr hohen Arbeitspensums – an eine 40-Stunden-Wochen ist nicht im Entferntesten zu denken – fließt die Zeit etwa in die Lehre, in die akademische (Selbst-)Verwaltung, Personalführung, Projektleitung, Gremienarbeit (innerhalb wie außerhalb der Hochschule), Gutachtertätigkeiten (für wissenschaftliche Kongresse, Zeitschriften, Berufung anderer Professuren, Forschungsanträge etc.) und vieles mehr.

Während die aufgewandte Zeit für die Lehre gut investiert und sinnvoll ist – schließlich handelt es sich bei eine(m) ProfessorIn um einen HochschullehrerIn und die Zeit dient der Ausbildung junger Menschen – wird sicherlich nahezu jede(r) ProfessorIn unterschreiben, dass die übrigen Tätigkeiten gerne auch weniger Raum einnehmen dürfen. Letztlich bleibt festzuhalten, dass eine ProfessorIn, ob nun für KI oder in einem anderen Fachbereich, zunehmend weniger eigenhändig forscht. Passender müsste man von einem Forschungsmanager sprechen, der wissenschaftliche MitarbeiterInnen und NachwuchswissenschaftlerInnen anleitet sowie Impulse für Forschungsprojekte gibt. Für viel mehr bleibt schlicht keine Zeit. Die Durchführung der Forschungsarbeiten liegt in der Verantwortung der wissenschaftlichen MitarbeiterInnen. Sie sind das eigentliche Rückgrat der Forschung.

Der Begriff des Forschungsmanagers trifft den Umstand auch deshalb gut, weil er oder sie maßgeblich für die Inangsetzung und das Am-Laufen-Halten von Forschungsarbeiten verantwortlich ist. Jede Forschung, auch in der KI, benötigt Geld für Personal, Daten, Literatur, Geräte, Kongresse usw. Zu großen Teilen stammt dieses Geld aus sogenannten Drittmitteln, welche durch Auftragsforschung für die Industrie oder durch Teilnahme an Ausschreibungen der öffentlichen Hand eingenommen werden müssen⁸.

Insbesondere im Rahmen der KI-Strategie wurde in der letzten Zeit eine Vielzahl an Ausschreibungen ausgelobt, auf welche sich Hochschulen und Industrie gleichermaßen bewerben können. Dabei ist das Erstellen von Forschungsanträgen für solche Ausschreibungen ein sehr arbeits- und zeitintensiver Prozess, welcher nur für die wenigsten Antragsteller erfolgreich, sprich mit Geld für Forschungsarbeiten, endet. Je nach Geldgeber und Förderprogramm liegt die Erfolgsquote unter 30 %, häufig noch deutlich darunter⁹. Zeit und damit auch Geld, welche in nicht erfolgreiche Anträge geflossen sind, kommen somit nicht der Forschung zu Gute. Mit dem

»Ein(e) ProfessorIn ohne Ressourcen und Mitarbeiter wird wenig voranbringen können: Denn die Forschung wird oft von Mitarbeitern gemacht. Die Professorin übernimmt dabei die strategische Anleitung.«

7 <https://www.sueddeutsche.de/bayern/hochschulen-bayern-forschung-lehre-professoren-1.4762432>, zuletzt aufgerufen am 20.5.2020.

8 An deutschen Universitäten stammt rund 50 % der Gelder aus Drittmitteln: <https://www.forschung-und-lehre.de/universitaeten-zu-50-prozent-aus-projekt-und-drittmitteln-finanziert-500/>, zuletzt aufgerufen am 29.01.2020.

9 Am sog. KI-Innovationswettbewerb des BMWi, der durch die KI-Strategie finanziert wird, haben sich mehr als 130 Konsortium/Antragsteller teilgenommen: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2019/20190313-altmaier-rekordbeteiligung-beim-ki-innovationswettbewerb-des-bmwi-belegt-grosses-anwendungspotenzial-in-deutschland.html>. Davon waren letzten Endes 16 Konsortien erfolgreich: https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gewinner-beim-ki-innovationswettbewerb-des-bmwi.pdf?__blob=publicationFile&v=6. Dies entspricht einer Quote von rund 12 %, zuletzt aufgerufen am 29.01.2020.

Einrichten von 100 (und mehr) zusätzlichen KI-Professuren wird die Konkurrenz bei Ausschreibungen weiter steigen. Denn wir können davon ausgehen, dass die Budgets für die Fördertöpfe nicht in gleichem Maße steigen werden. Dafür ist der finanzielle Umfang der KI-Strategie zu gering und deren Verteilungsprinzip zu breit gestreut und kleinteilig.

Damit können wir feststellen, dass das Einrichten von mehr KI-Professuren nicht automatisch zu mehr und vor allem erfolgreicher KI-Forschung führt. Dafür muss die Forschungspolitik die richtigen Rahmenbedingungen setzen und eine gut durchdachte Strategie ausarbeiten.

6 Mit neuen Ansätzen können wir den gewünschten Erfolg erzielen

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung bewirbt die neuen KI-Stellen aktiv und ergreift verschiedene Maßnahmen, um die angestrebten Ziele zu erreichen. Dennoch bleibt es eine Herausforderung, so viele neue Stellen durch qualifizierte KandidatInnen zu besetzen. Deshalb wollen abschließend noch ein paar Ansätze und Maßnahmen empfehlen, deren Umsetzung helfen kann, die gewünschten Effekte von neu besetzten KI-Professuren herbeizuführen und nicht unwesentlich zu verstärken.

1. Ansiedlung nicht nur in der Informatik: Unsere Empfehlung wäre es, dass die 100 KI-Professuren auch in anderen Fachbereichen besetzt werden können, und zu einem gewissen Grad auch dort benannt werden sollten. Das hat verschiedene Gründe:

- Historisch kommt das maschinelle Lernen eher aus dem Bereich Elektrotechnik. Weltweit führende Universitäten haben exzellente KI- oder ML-ProfessorInnen auch in solchen Bereichen. Auch die Luft- und Raumfahrt spielt hier eine wichtige Rolle. Es gibt auch Bedarf für KI-Innovationen in der Jurisprudenz und der Medizin. Solch eine Streuung führt zu einer Pluralität der KI-Forschung, die sowohl die Tiefe als auch die Breite stärkt. Dies dürfte auch vereinbar damit sein, dass der Lehrauftrag eines Professors sich nicht ausschließlich der KI widmet.
- Strategische Förderungsprogramme der angewandten KI sind nicht nur für KI-ProfessorInnen in der Informatik relevant.
- Viele wichtige Innovationen in den Grundlagen des ML kommen aus der Statistik oder der mathematischen Optimierung. Diese Forschungsgruppen sind oft aus historischen oder anderen Gründen nicht in der Informatik angesiedelt.

2. Bindung an existierende oder zu etablierende regionale Stärken: Das Cyber Valley in Baden-Württemberg ist ein gutes Beispiel dafür, wie die Besetzung von KI-Professuren mit dem wirtschaftlichen/sozialen/politischen Ökosystem einer Region verzahnt werden kann. Das Cyber Valley kann daher als Modell für politische Entscheidungsträger in anderen Bundesländern dienen.

»Bei der Besetzung der 100 neuen KI-Professuren sollten wir nicht nur an die Informatik denken. Weltweit führende Universitäten haben exzellente KI-ProfessorInnen auch z.B. in Bereichen der Luft- und Raumfahrt, Medizin und Elektrotechnik.«

Regionale Ökosysteme haben auch den Vorteil, dass eine neue Professur für potenzielle Bewerber an Attraktivität gewinnt. Zudem können sie neue regionale Kapazitäten entfalten. Den Studierenden bieten sie die Möglichkeit, Praktika in den ansässigen Unternehmen zu absolvieren.

3. Diversität: Die Schwierigkeit der Besetzung von Professuren durch Frauen und/oder Personen mit einem Migrationshintergrund ist hinreichend bekannt. Viele exzellente Durchbrüche in der KI kommen aber von solchen Personen, sowohl in den Grundlagen als auch im Wissenstransfer und in der unternehmerischen Umsetzung.¹⁰ Diversität in Teams und Organisationen trägt zudem nachweislich zu Leistungssteigerungen bei. Österreichische Universitäten schreiben zum Beispiel manchmal akademische Stellen ausschließlich für Frauen aus. Es böte sich an zu prüfen, ob dies auch für einige der 100 KI-Professuren in den jeweiligen Bundesländern rechtlich möglich ist.

Auf alle Fälle würden wir dafür plädieren, dass diese 100 KI-Professuren untereinander gut vernetzt werden. Solche Netzwerke können durch die oben vorgeschlagenen regionalen Initiativen verstärkt werden und sollten effektiv zur Pflege von Diversität beitragen.

4. »Lehrstuhl 2.0«: Die Besetzung neuer KI-Professuren bietet uns die Chance, mit neuen Ansätzen zur höheren Lehre und zur Forschung zu experimentieren, die über Juniorprofessuren und W2-/W3-Professuren hinausgehen. Hier wäre mehr Mut in der Reform der Hochschulgesetze und Flexibilität in ihrer Interpretation angebracht.

An vielen weltführenden Universitäten sind z.B. viele KI-ProfessorInnen nur in Teilzeit an der Universität präsent und verbringen den Rest ihrer Zeit in ihren eigenen Startups oder in leitenden Forschungsaufgaben bei großen Firmen. Dies bringt sicherlich Herausforderungen mit sich, z.B. bei der Gewährleistung des Lehrauftrags von Universitäten. Aber es bringt in der Regel auch große Vorteile. Denn solche ProfessorInnen gehen oft nicht ganz in die Industrie (wo sie ein Vielfaches verdienen würden) und bemühen sich um den Transfer von Wissen und Humankapital in beide Richtungen.

Studierende würden auch davon profitieren. Denn sie bekämen neue Möglichkeiten, ihre Abschlussarbeiten in einer Firma zu schreiben. Die praktischen Erfahrungen von ProfessorInnen würden die Praxisnähe der Lehre stärken. Deshalb wäre es überlegenswert, bei der Schaffung neuer KI-Professuren dieses Konzept der *Professors of Practice* ansatzweise umzusetzen.

Dieses Modell gibt es schon lange am MIT und auch an europäischen Universitäten wie dem *Imperial College London*. Gewöhnlich ist ein *Professor of Practice* eine Person, die in der Wirtschaft sehr erfolgreich ist und in Teilzeit den Lehr- und Forschungsbetrieb einer Universität durch ihre Erfahrung und ihr Netzwerk unterstützt. Das sind also Führungskräfte aus der Wirtschaft, die für die KI-Entwicklung im eigenen Unternehmen Verantwortung tragen.

Die Herausforderungen der Besetzung von KI-ProfessorInnen bietet uns die einmalige Chance, über die Defizite unseres Hochschulsystems nachzudenken und kreative Lösungswege einzuschlagen.

»An vielen weltführenden Universitäten sind KI-ProfessorInnen nur in Teilzeit an der Universität präsent und verbringen den Rest ihrer Zeit in ihren eigenen Startups oder in leitenden Forschungsaufgaben bei großen Firmen.«

¹⁰ Eine [Studie der US-amerikanischen Georgetown University](#) zeigt, dass in den US mehr als 50% der KI-Beschäftigten aus dem Ausland stammen.

5. Forschung in KI-Hardware fördern: KI hat das Potenzial, soziale, ökonomische und ökologische Prozesse nachhaltig zu verändern. Der KI-Hardware kommt hier eine besondere Rolle zu, da sie die Basis künftiger KI-Anwendungen darstellt. Besonderes Gestaltungspotential in Deutschland besteht dabei insbesondere bei gerade entstehenden Technologien wie der dezentralen Datenverarbeitung (KI an der Edge), neuromorphem Computing und smarterer Robotik.

Anhang

Methodik

Im Rahmen der Erhebung haben wir die Webseiten von universitären Informatik-Lehrstühlen in Deutschland besucht. Dabei haben wir uns die Forschungsschwerpunkte einzelner Lehrstühle genauer angeschaut. Befasst sich eine Professorin oder ein Professor schwerpunktmäßig mit einem der Teilgebiete der KI, so haben wir die Person dementsprechend als KI-ProfessorIn erfasst. Bei der Bestimmung der Teilgebiete der KI haben wir das KI-Standardlehrwerk »Künstliche Intelligenz: Ein Moderner Ansatz« von Stuart Russell und Peter Norvig zu Rate gezogen. So haben wir uns in erster Linie Lehrstühle mit den folgenden Forschungsschwerpunkten angeschaut: Suche, Logik, Planen, Wissensrepräsentation, Probabilistisches Schließen, Maschinelles Lernen, NLP, Computer Vision und Robotik. Lehrstühle für Big-Data und Data Science waren ebenfalls relevant für die Erhebung, sofern sie schwerpunktmäßig KI einsetzen.

Als Querschnittstechnologie wird KI in zunehmend vielen Bereichen eingesetzt: Von Medizin über Mobilität bis zur Luft- und Raumfahrt. Auch Geistes-, Rechts- und Sozialwissenschaftler setzen sich intensiv mit KI auseinander. Im Rahmen dieser Erhebung haben wir viele interessante Forscher entdeckt, die KI in den unterschiedlichsten Projekten einsetzen. Wir haben sie hier nicht aufgenommen, nicht etwa weil wir denken, ihre Forschung würde keinen wissenschaftlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der KI leisten. Im Gegenteil! Im Impulspapier argumentieren wir dafür, dass die KI breiter aufgefasst werden sollte. Wir plädieren außerdem dafür, dass neue KI-Professuren nicht nur in der Informatik geschaffen werden sollten. Doch die Landkarte sollte in der Version 1.0 genau das erfassen, was im Zentrum der politischen KI-Debatte steht: Lehrstühle, bei denen die Forschung zur Theorie und zu den Methoden der KI im Fokus steht.

Die aktuellen Zahlen finden Sie immer auf der [interaktiven Landkarte](#). Die interaktive Landkarte verstehen wir als einen Erstaufschlag: Aufgrund der Komplexität des Hochschulsystems und der dynamischen Entwicklung von Forschungsschwerpunkten sind uns mit Sicherheit Fehler unterlaufen. Wir freuen uns sehr auf Änderungs- und Ergänzungsvorschläge!

Bitkom vertritt mehr als 2.700 Unternehmen der digitalen Wirtschaft, davon gut 2.000 Direktmitglieder. Sie erzielen allein mit IT- und Telekommunikationsleistungen jährlich Umsätze von 190 Milliarden Euro, darunter Exporte in Höhe von 50 Milliarden Euro. Die Bitkom-Mitglieder beschäftigen in Deutschland mehr als 2 Millionen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Zu den Mitgliedern zählen mehr als 1.000 Mittelständler, über 500 Startups und nahezu alle Global Player. Sie bieten Software, IT-Services, Telekommunikations- oder Internetdienste an, stellen Geräte und Bauteile her, sind im Bereich der digitalen Medien tätig oder in anderer Weise Teil der digitalen Wirtschaft. 80 Prozent der Unternehmen haben ihren Hauptsitz in Deutschland, jeweils 8 Prozent kommen aus Europa und den USA, 4 Prozent aus anderen Regionen. Bitkom fördert und treibt die digitale Transformation der deutschen Wirtschaft und setzt sich für eine breite gesellschaftliche Teilhabe an den digitalen Entwicklungen ein. Ziel ist es, Deutschland zu einem weltweit führenden Digitalstandort zu machen.

**Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.**

Albrechtstraße 10
10117 Berlin
T 030 27576-0
F 030 27576-400
bitkom@bitkom.org
www.bitkom.org

bitkom