



---

**Dokumentation**

---

**Zur Forschungsförderung Künstliche Intelligenz (KI)**

**Zur Forschungsförderung Künstliche Intelligenz (KI)**

Aktenzeichen: WD 8 - 3000 - 129/18  
Abschluss der Arbeit: 3. Dezember 2018  
Fachbereich: WD 8: Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung  
und Forschung

---

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Zum Begriff „Künstliche Intelligenz“</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Zur KI-Forschungsförderung in Deutschland</b>	<b>5</b>
2.1.	Beispiele für KI-bezogene Forschungs-Fördermaßnahmen	5
2.2.	Angaben der Förderdatenbank des Bundes	7
2.3.	Projektförderhöhe für Künstliche Intelligenz/Datenwissenschaften von 2009 bis 2017	8
2.4.	Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)	8
2.5.	Plattform Lernende Systeme	9
2.6.	Weitere Fördermaßnahmen und Strategien	9

## 1. Zum Begriff „Künstliche Intelligenz“

Die Forschungsförderung von Künstlicher Intelligenz ist aufgrund der definitorischen Unschärfe und der Tatsache, dass diese in der **Statistik des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) nicht gesondert geführt** wird, schwer zu beziffern. Auch das Statistische Bundesamt erhebt zum Themenkomplex Forschungsförderung im Bereich Künstliche Intelligenz/Autonome Systeme keine Daten. Einzelne mögliche Teilaspekte, verwandte Felder oder synonym verwendete Begriffe beispielsweise sind:

**Artificial Intelligence, Autonome Systeme, Automatisierung, Machine Learning, Deep Learning, Lernende Systeme, Mustererkennung, Smart (Systems, Data), Industrie 4.0, Robotik, neuronale Netze, Digitale Systeme, Cloud Computing, Data Science.**

Die Expertenkommission Forschung und Innovation hat in ihrem aktuellen Bericht 2018<sup>1</sup> eines seiner drei Kernthemen „Autonomen Systemen“ gewidmet. In diesem Zusammenhang geht sie auch auf eine begriffliche Abgrenzung von Künstlicher Intelligenz (KI) ein: „Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Forschungsgebiet der Informatik, das sich mit Systemen beschäftigt, die auch in unbekanntem Umgebungen komplexe Probleme lösen können. Die KI ist eine Querschnittstechnologie, die für autonome Systeme von großer Bedeutung ist.“<sup>2</sup>

Zudem wird die junge Geschichte dieses Themenfeldes skizziert und auf die Entwicklung des Forschungsfeldes eingegangen:

„Der Begriff der KI wurde 1956 geprägt, auch wenn die Idee von Maschinen, die Aspekte menschlicher Intelligenz nachahmen, deutlich weiter zurückreicht. Bereits 1950 beschrieb Alan Turing die Möglichkeit einer von Computern simulierten Intelligenz und dafür notwendige Bestandteile, wie etwa das Lernen. Damit entstand ein Forschungsgebiet, das sich mit künstlichen Systemen beschäftigt, die komplexe Probleme rational lösen und auch in unbekanntem Umgebungen ihre Ziele erreichen können.“

In den folgenden Jahren fand KI Anwendung in einer Vielzahl von Betätigungsfeldern. So wurden heuristische Suchverfahren entwickelt, maschinelles Sehen (computer vision) und Computerlinguistik (natural language processing) vorangetrieben und im Bereich des maschinellen Lernens (machine learning) erste Fortschritte erzielt.

Aufgrund von Schwierigkeiten in der praktischen Umsetzung von KI kam es im Laufe der späten 1970er und frühen 1980er Jahre jedoch zu einem Rückgang des Forschungsinteresses. Der Einsatz sogenannter Expertensysteme brachte im folgenden Jahrzehnt zwar erste erfolgreiche Anwendungen von KI, diese hatten jedoch den Nachteil, dass sie sich in unerwarteten Szenarien oft nur unzureichend zurechtfinden und in ihrer Erstellung kostenintensiv waren.

---

1 Expertenkommission Forschung und Innovation (2018). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. Gutachten 2018, S. 69. [https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten\\_2018/EFI\\_Gutachten\\_2018.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2018/EFI_Gutachten_2018.pdf) [zuletzt abgerufen am 20. November 2018].

2 Ebd., Seite 66.

---

Mit der Verfügbarkeit höherer Rechenleistung und der Fokussierung auf spezielle, realitätsnahe Aufgaben (z. B. Bilderkennung) gelang es der KI-Forschung, sich seit Mitte der 1990er Jahre erfolgreich zu etablieren. Die Verfügbarkeit großer Datenmengen unterstützte die Entwicklung der KI und insbesondere des maschinellen Lernens in den letzten 20 Jahren.

In jüngerer Vergangenheit spielt das sogenannte deep learning mittels neuronaler Netze eine entscheidende Rolle. Ermöglicht und beschleunigt wird diese Entwicklung durch die Verwendung von Grafikprozessoren. Im Bereich der Bilderkennung hat sich dieser Fortschritt insbesondere bei der ImageNet Competition 2012 gezeigt.

Ergebnisse der KI-Forschung sind bereits heute Teil kommerzieller Dienstleistungen, medizinischer Diagnosen oder wissenschaftlicher Forschung. Im Gegensatz dazu scheint die „Allgemeine KI“, die Systeme beschreibt, die vergleichbar mit einem Menschen eine ganze Bandbreite kognitiver Aufgaben mit scheinbar intelligentem Verhalten erfüllen können, in absehbarer Zeit noch nicht realisierbar.“<sup>3</sup>

## 2. Zur KI-Forschungsförderung in Deutschland

Während die Expertenkommission Forschung und Innovation zwar den Leistungsstand der deutschen Wissenschaft in KI detailliert analysiert und beurteilt<sup>4</sup>, werden keine umfassenden Daten zur Höhe der Forschungsförderung angegeben. Tatsächlich ist es aufgrund der fehlenden Verschlagwortung nicht möglich, umfassende Angaben über die Höhe der Forschungsförderung im Bereich KI zu machen.<sup>5</sup> Im Folgenden werden Beispiele einzelner Teilbereiche aufgeführt, sowie auf Schwierigkeiten eingegangen.

### 2.1. Beispiele für KI-bezogene Forschungs-Fördermaßnahmen

In einer Kleinen Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (BT-Drs. 19/1525) zum Thema „Konkrete Ziele und Vorhaben der Bundesregierung im Bereich Künstliche Intelligenz“ antwortet das BMBF auf aktuelle Forschungs(rahmen)programme der Bundesregierung: „Für KI-bezogene Fördermaßnahmen wurden in den letzten 30 Jahren insgesamt über 500 Mio. Euro aufgewandt, vor allem wurden Kooperationen zwischen Wirtschaft und Wissenschaft gefördert. [...] Bis Herbst 2017 förderte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Forschung zu KI schwerpunktmäßig im Rahmen des Förderprogramms „IKT2020 – Forschung für Innovation“. Seit 2018 fördert das BMBF KI-Basistechnologien in einzelnen Förderbekanntmachungen. KI-Anwendungen werden durch das BMBF zudem im Rahmen der Fachprogramme zu IT-Sicherheit (Selbstbestimmt und sicher in der digitalen Welt), Energie (Forschung für Nachhaltige Ent-

---

3 Expertenkommission Forschung und Innovation (2018). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. Gutachten 2018, S. 69. [https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten\\_2018/EFI\\_Gutachten\\_2018.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2018/EFI_Gutachten_2018.pdf)

4 Siehe hierzu die Dokumentation der Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages vom 22. Juni 2018: Wissenschaftliche Dienste: Forschungsförderung der Künstlichen Intelligenz (KI), Dokumentation, WD 8-3000-063/18.

5 Auskunft des BMBF.

---

wicklung), Mikroelektronik (Mikroelektronik aus Deutschland – Innovationstreiber der Digitalisierung), Gesundheit (Gesundheitsforschung) sowie Mensch-Technik-Interaktion (Technik zum Menschen bringen) gefördert.

Intelligente Systeme unter Einbeziehung von KI sind seit vielen Jahren wichtiger Bestandteil der Hochtechnologieförderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) in den Bereichen Internet der Dinge (IoT), internetbasierte Dienstleistungen (Smart Services) und internetbasierte Datenökonomie (Smart Data). Die Anwendungsfelder reichen von Industrie 4.0, (Produktions-) Logistik, Service-Robotik, Wohnen und Leben (Smart Home/Smart Living), Mobilität, ländlicher Raum bis zu Energie- und Gesundheitswirtschaft.

Aktuelle Technologieprogramme mit KI-Bezug sind PAiCE – Digitale Technologien für die Wirtschaft, „Smart Data Smart Service Welt I und II“. Zu erwähnen sind auch die erst kürzlich abgeschlossenen Programme „Autonomik für Industrie 4.0“ und „Trusted Cloud“.

Laufzeiten und Fördervolumina der Programme sind nachstehend zusammengefasst.

Qualifizierungsmaßnahmen und Forschungsvorhaben im Bereich Maschinelles Lernen

Ressort BMBF            05/2017–06/2021    ca. 17 Mio. €

Kompetenzzentren zur automatisierten Analyse von Daten mittels Maschinellen Lernens

Ressort BMBF            10/2017–06/2021    ca. 30 Mio. €

Forschungsvorhaben zur automatisierten Analyse von Daten mittels Maschinellen Lernens

Ressort BMBF            10/2017–06/2021    ca. 30 Mio. €

Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) – Rahmenvertrag

Ressort BMBF            01/2018–12/2022    ca. 30 Mio. €

Digitale Technologien für die Wirtschaft (PAiCE)

Ressort BMWi            10/2016–06/2020    ca. 50 Mio. €

Smart Service Welt – Internetbasierte Dienste für die Wirtschaft

Ressort BMWi            01/2016–05/2019    ca. 50 Mio. €

Smart Service Welt II – neue Anwendungsbereiche für digitale Dienste und Plattformen

Ressort BMWi            02/2018–03/2021    ca. 50 Mio. €

AUTONOMIK für Industrie 4.0 – Produktion, Produkte, Dienste im multidimensionalen Internet der Zukunft

Ressort BMWi      10/2013–06/2017      ca. 40 Mio. €

Trusted Cloud – Innovatives, sicheres und rechtskonformes Cloud Computing

Ressort BMWi      09/2010–03/2016      ca. 42 Mio. €

## 2.2. Angaben der Förderdatenbank des Bundes

Die Suche in der Förderdatenbank des Bundes ergibt folgende Ergebnisse:

Stichwort: Künstliche Intelligenz

10 Projekte (5 Bund, 5 Land)

Stichwort: Autonome Systeme

18 Projekte (12 Bund, 2 Land, 4 EU)

Stichwort: machine learning

1 Projekt (Bund)

Stichwort: Smart

35 Projekte (16 Bund, 18 Land, 1 EU)

Stichwort: Industrie 4.0

62 Projekte (55 Bund, 7 Land)

Stichwort: Robotik

17 Projekte (8 Bund, 7 Land, 2 EU)

Stichwort: neuronale Netze

1 Projekt (Bund)

Stichwort: Mustererkennung

1 Projekt (Bund)

Hieraus wird erkennbar, dass die alleinige Suche nach dem Begriff „Künstliche Intelligenz“ die volle Bandbreite der Fördermaßnahmen nicht abdeckt.

### 2.3. Projektförderhöhe für Künstliche Intelligenz/Datenwissenschaften von 2009 bis 2017

Im Zuge einer Kleinen Anfrage der FDP zum Thema „Förderung von Forschung und Entwicklung im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie“ (BT-Drs. 19/3314) wird vom BMBF die IKT (Informations- und Kommunikationstechnologie)-Projektförderhöhe für Künstliche Intelligenz/Datenwissenschaften von 2009 bis 2017 beziffert:

2009: 78.061 Tsd. Euro

2010: 87.091 Tsd. Euro

2011: 77.329 Tsd. Euro

2012: 66.628 Tsd. Euro

2013: 65.792 Tsd. Euro

2014: 75.801 Tsd. Euro

2015: 79.521 Tsd. Euro

2016: 79.833 Tsd. Euro

2017: 92.446 Tsd. Euro

### 2.4. Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)

Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) wurde 1988 als gemeinnützige Public-Private Partnership (PPP) gegründet. Es unterhält Standorte in Kaiserslautern (juristischer Sitz), Saarbrücken, Bremen, ein Projektbüro in Berlin und Außenstellen in Osnabrück und St. Wendel, öffentlich-private Partnerschaft mit Großunternehmen, Mittelständlern, den Ländern Rheinland-Pfalz, Bremen und Saarland als Gesellschaftern und dem deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung als Projektförderer. Die Finanzierung erfolgt über Zuwendungen öffentlicher Fördermittelgeber wie der Europäischen Union, dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), dem Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), den Bundesländern und der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie durch Entwicklungsaufträge aus der Industrie. Im Forschungszentrum wird in achtzehn Forschungsbereichen und Forschungsgruppen, acht Kompetenzzentren und sieben Living Labs an verschiedenen Themen der Künstlichen Intelligenz geforscht.

Projekte des DFKI werden nach eigenen Angaben zu je einem Drittel durch die Partner Bund, Länder (Rheinland-Pfalz, Saarland, Bremen) und industrielle Gesellschafter gefördert. Dies sind entweder direkte Mittel oder Leistungs- und Sachbereitstellungen. Des Weiteren akquiriert das DFKI wesentliche Umsatzanteile aus Förderungen der Europäischen Union, nationalen öffentlichen Förderungen und Aufträgen aus der Wirtschaft. Im Jahr 2007 betrug der so finanzierte Etat 23,0 Mio. Euro.

Die jährliche Projektförderung des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz GmbH der Jahre 2015 bis 2018 wird vom DFKI selbst wie folgt angegeben<sup>6</sup>:

#### Jährliche Projektförderung der Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH

AG Bereich	2015	2016	2017	2018
<b>BMBF</b>	11.536.088	13.714.221	14.487.667	14.325.582
<b>BMWi</b>	9.318.056	9.840.510	7.849.395	6.022.940
<b>DFG</b>	1.399.363	1.481.498	1.545.281	1.686.612
<b>LAND</b>	4.732.725	4.678.557	4.379.915	5.111.730
<b>Fördervolumen insgesamt:</b>	<b>26.986.232</b>	<b>29.714.786</b>	<b>28.262.258</b>	<b>27.146.864</b>

#### 2.5. Plattform Lernende Systeme

Auf Anregung des Fachforums Autonome Systeme des Hightech-Forums und der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften (acatech) initiierte das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Jahr 2017 die Plattform „Lernende Systeme“.<sup>7</sup> Die Plattform bündelt die bereits vorhandene Expertise. Die rund 200 Mitglieder der Plattform sind in Arbeitsgruppen und einem Lenkungskreis organisiert. Sie zeigen den persönlichen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Nutzen von Lernenden Systemen auf und benennen Herausforderungen und Gestaltungsoptionen. Die Arbeit der Plattform koordiniert eine bei acatech angesiedelte Geschäftsstelle. Vorsitzende des Lenkungskreises sind Frau Bundesministerin Anja Karliczek und einer der zwei Präsidenten von acatech, Karl-Heinz Streibich. In sieben interdisziplinären und branchenübergreifenden Arbeitsgruppen (AG) finden rund 200 Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Unternehmen unterschiedlicher Größe, Politik und Zivilgesellschaft zusammen und erörtern dort im Austausch technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Fragen, die mit der Entwicklung und Einführung von Lernenden Systemen und Künstlicher Intelligenz verbunden sind. Ihre Ergebnisse stellen sie zusammen mit umsetzungsnahen Empfehlungen der Öffentlichkeit vor.

#### 2.6. Weitere Fördermaßnahmen und Strategien

„Als weitere Schwerpunktthemen erscheinen **Robotik sowie industrielle Fertigung**. Auch auf europäischer Ebene gibt es eine Prioritätensetzung auf autonomes Fahren. Die Förderung autonomer Systeme findet hier hauptsächlich im Rahmen des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms und Horizont 2020 statt. In Deutschland erfolgt zudem eine Forschungsförderung autonomer Systeme durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Hier finden sich u. a. die Schwerpunktprogramme 'Kooperativ interagierende Automobile' (seit 2015) und 'Autonomes Lernen' (seit 2012) sowie die Sonderforschungsbereiche/Transregio-Projekte 'Eine Companion-Technologie für kognitive technische Systeme' (2009 bis 2017) und 'Kognitive Automobile' (2006 bis 2010). Darüber

<sup>6</sup> Informationen der DFKI GmbH vom 19. September 2018.

<sup>7</sup> Quelle: <https://www.plattform-lernende-systeme.de/> [zuletzt abgerufen am 30.11.2018].

hinaus fördert die VolkswagenStiftung mit dem Programm ´Künstliche Intelligenz – Ihre Auswirkungen auf die Gesellschaft von morgen` integrative Forschungsansätze der Gesellschafts- und Technikwissenschaften im Bereich der KI.

Des Weiteren wurde 2016 vom Land Baden-Württemberg der Forschungsverbund ´**CyberValley**` initiiert. In diesem Netzwerk kooperieren verschiedene Partner aus Wissenschaft und Industrie in der Region Stuttgart-Tübingen, um die Forschung und Entwicklung intelligenter Systeme voranzutreiben, den Technologietransfer sicherzustellen und ein vorteilhaftes Umfeld für Unternehmensgründungen zu schaffen. Die Expertenkommission begrüßt diese Initiative, zumal sie auf einer klar erkennbaren Spitzenstellung der Region in der KI-Grundlagenforschung aufbaut.“<sup>8</sup>

\*\*\*

---

8 Expertenkommission Forschung und Innovation (2018). Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands. Gutachten 2018, S. 80. [https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten\\_2018/EFI\\_Gutachten\\_2018.pdf](https://www.e-fi.de/fileadmin/Gutachten_2018/EFI_Gutachten_2018.pdf) [zuletzt abgerufen am 20. November 2018].