



Dokumentation

Forschungsförderung der Künstlichen Intelligenz (KI)

Forschungsförderung der Künstlichen Intelligenz (KI)

Aktenzeichen: WD 8 - 3000 - 063/18
Abschluss der Arbeit: 22. Juni 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

1.	Künstliche Intelligenz	4
2.	Deutschlands Position im internationalen Vergleich	5
2.1.	KI-Grundlagenforschung in Deutschland	5
2.2.	Rückstand bei Publikationen	7
2.3.	Gute Position bei Patenten zu autonomen Fahrzeugen	9
2.4.	Bewertung der deutschen Position	11
3.	Fördermaßnahmen und Strategien	12
4.	Handlungsempfehlungen	13
5.	Förderung der KI durch die Europäische Union	15
6.	Anlage 1	17
7.	Anlage 2	18

1. Künstliche Intelligenz

„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.

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.“¹

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

2. Deutschlands Position im internationalen Vergleich

„Der Leistungsstand Deutschlands wird anhand von drei Indikatoren beleuchtet und international verglichen: Publikationsleistungen bei den wichtigsten internationalen KI-Konferenzen, Publikationsleistungen in den Anwendungsfeldern autonomer Systeme sowie Patentanmeldungen in den Anwendungsfeldern.

2.1. KI-Grundlagenforschung in Deutschland

Um den Leistungsstand der deutschen Wissenschaft in KI beurteilen zu können, wurden von der Expertenkommission Daten zu wissenschaftlichen Forschungsbeiträgen in einschlägigen Konferenzbänden (Proceedings-Beiträge) herangezogen. Die berücksichtigten Konferenzen gelten als weltweit besonders wichtige Foren für die KI-Grundlagenforschung.

Diese Daten wurden mit bibliometrischen Informationen kombiniert, um Aussagen zum Standort der Publizierenden und zur Zitationsbilanz der Publikationen zu erhalten. Die Ergebnisse der Auswertung sind in (nachfolgenden) Tabelle für die publikationsstärksten Länder und Regionen dargestellt.

Dabei wird die vergangene Dekade in zwei gleich lange Zeiträume (2007 bis 2011 und 2012 bis 2016) aufgeteilt und diese werden einander gegenübergestellt.

Die zeitliche Aufteilung ist dem Sachverhalt geschuldet, dass es seit der ImageNet Competition 2012 bei wichtigen KI-Komponenten wie z. B. neuronalen Netzen in den letzten Jahren größere Fortschritte gab, die zu einer starken Reduktion von KI-Forschungskosten geführt haben. Zugleich nimmt die Zahl der Disziplinen, in denen KI wichtiger Bestandteil der Forschung ist, kontinuierlich zu. Die Publikationstätigkeit hat sich im Zuge dieser Entwicklung beschleunigt. Die Zahl der erfassten Proceedings-Beiträge stieg von 5.524 im Zeitraum 2007 bis 2011 auf 7.429 im Zeitraum 2012 bis 2016, was einem Wachstum von etwa 35 Prozent entspricht. Knapp die Hälfte der Proceedings-Beiträge wurde an US-amerikanischen Forschungseinrichtungen erstellt. Diese US-amerikanische Dominanz von KI-Proceedings-Beiträgen ist in beiden Zeitfenstern stabil. Neben der Anzahl der Proceedings-Beiträge ist auch deren Qualität von Bedeutung.“²

Beiträge zu wichtigen KI-Konferenzen nach Land bzw. Region der Publizierenden

Land (Region)	Proceedings-Beiträge 2007-2011	Anteil	Proceedings-Beiträge 2012-2016	Anteil	Wachstum	Proceedings-Beiträge 2007-2016	Anteil hochzitatierter Proceedings-Beiträge 2007-2015*
USA	2.729	49,4%	3.683	49,6%	35,0%	6.412	11,4%
EU	1.258	22,8%	1.607	21,6%	27,7%	2.865	
davon:							
Deutschland	336	6,1%	348	4,7%	3,6%	684	9,5%
Großbritannien	284	5,1%	430	5,8%	51,4%	714	10,7%
Frankreich	233	4,2%	367	4,9%	57,5%	600	9,1%
andere EU-Ld.	405	7,3%	462	6,2%	14,1%	867	
Kanada	318	5,8%	324	4,4%	1,9%	642	13,9%
China	283	5,1%	356	4,8%	25,8%	639	11,4%
Japan	160	2,9%	199	2,7%	24,4%	359	3,7%
andere Länder	776	14,0%	1.260	17,0%	62,4%	2.036	7,4%
Gesamt	5.524	100,0%	7.429	100,0%	34,5%	12.953	10,0%

Die Zuordnung der Publizierenden zu Ländern der Forschungsinstitutionen, mit denen die Publizierenden affiliert sind, erfolgt fraktional. Der Anteil hochzitatierter Publikationen ist näherungsweise korrigiert für Verzerrungen aufgrund der Ganzzahligkeit des 90-Perzentils. Die Zuordnung zur Gruppe der vielzitierten Publikationen erfolgte auf Grundlage der publikationsjahrspezifischen Zitationsverteilungen.

* Für die Ermittlung des Anteils vielzitatierter Publikationen wurden hier die Publikationen des Jahres 2016 nicht berücksichtigt, da der Zeitraum für eine verlässliche Abgrenzung zu kurz ist.

Quelle: Berechnungen des Max-Planck-Instituts für Innovation und Wettbewerb auf der Grundlage von Daten des Digitalen Bibliographie- und Bibliotheksprojekts (DBLP) und Scopus.

Ebenda: 76.

„Als Maß dafür werden die 10 Prozent der Proceedings-Beiträge betrachtet, die am häufigsten zitiert wurden und damit die Gruppe der hochzitierten Proceedings-Beiträge bzw. Spitzenpublikationen bilden. Bei den US-Proceedings-Beiträgen liegt der Anteil dieser Spitzenpublikationen mit 11,4 Prozent leicht über dem Durchschnitt von 10 Prozent.

Der Abstand der Ländergruppe Deutschland, China, Kanada, Großbritannien und Frankreich zu den USA ist immens – diese fünf Länder stellen gemeinsam nur etwa halb so viele Beiträge (51 Prozent) wie die US-Forschenden. EU-Länder kommen zusammengenommen auf einen Anteil von 22,8 Prozent im Zeitraum 2007 bis 2011 und 21,6 Prozent im Zeitraum 2012 bis 2016.

In Deutschland Forschende kommen auf eine ähnliche Zahl von Beiträgen im Gesamtzeitraum 2007 bis 2016 wie die Forschenden in anderen großen EU-Ländern (Großbritannien und Frankreich) oder auch in China.

Allerdings steigerten Forschende aus Großbritannien und Frankreich die Zahl ihrer Proceedings-Beiträge im zweiten Fünfjahresintervall um mehr als 50 Prozent (58 Prozent für Frankreich, 51 Prozent für Großbritannien), während die Zahl deutscher Proceedings-Beiträge fast stagnierte. Chinesische Proceedings-Beiträge stiegen um immerhin ca. 26 Prozent, die von Forschenden in den USA um 35 Prozent. Die Zahl kanadischer Proceedings-Beiträge ist in etwa gleichgeblieben. Kanada weist jedoch einen sehr hohen Anteil vielzitiertter Proceedings-Beiträge auf. Auffällig sind der niedrige Anteil von Proceedings-Beiträgen japanischer Forscher und deren vergleichsweise geringe Zitationshäufigkeit.

Wie in anderen führenden Vergleichsländern konzentriert sich die KI-Forschung in Deutschland auf wenige Standorte und Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. 39,7 Prozent der im Zeitraum 2007 bis 2016 betrachteten Proceedings-Beiträge kommen aus den Räumen Tübingen/ Stuttgart (23,8 Prozent) und Berlin/ Potsdam (15,9 Prozent). Weitere besonders aktive Regionen bzw. Städte sind Bonn/St. Augustin (6,9 Prozent), Saarbrücken (6,8 Prozent) und München/ Garching (6,2 Prozent). Diese fünf Standorte generieren somit 59,4 Prozent der erfassten Proceedings-Beiträge.“³

2.2. Rückstand bei Publikationen

„Um bei der Entwicklung autonomer Systeme wettbewerbsfähig zu sein, kommt neben der Grundlagenforschung auch der Forschung und Entwicklung (FuE) in den Anwendungsfeldern eine wesentliche Bedeutung zu. Basierend auf einer Studie im Auftrag der Expertenkommission werden im Folgenden Publikationsdaten für die vier Anwendungsfelder menschenfeindliche Umgebungen, Smart Home, industrielle Produktion und autonome Fahrzeuge betrachtet. Der Indikator für die Publikationsleistung Deutschlands im internationalen Vergleich liegt für den Zeitraum 2002 bis Mai 2017 vor. Global gesehen lässt sich eine deutliche Zunahme der Publikationsaktivitäten in den betrachteten Anwendungsfeldern autonomer Systeme in den letzten fünf Jahren (2012 bis 2016) feststellen. Die stärkste Publikationsaktivität zeigt sich im Anwendungsfeld autonome Fahrzeuge. Seit 2012 ist hier ein beachtlicher Anstieg der Publikationsaktivität mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von fast 19 Prozent zu beobachten.

Neben der Quantität ist auch die Qualität von Publikationen, gemessen an sogenannten Spitzenpublikationen, ein wichtiger Indikator für die Abschätzung der wissenschaftlichen Leistungsfähigkeit eines Landes.

Spitzenpublikationen werden oft über die Häufigkeit ihrer Zitationen identifiziert. In (der nachfolgenden) Abbildung beziehen sich die ausgewiesenen Spitzenpublikationen auf die hochzitierten 10 Prozent aller Publikationen im jeweiligen Anwendungsfeld. In (dieser) Abbildung sind für ausgewählte Länder die Publikationsaktivitäten in den einzelnen Anwendungsfeldern, kumuliert über die letzten 15 Jahre, dargestellt. (Die) Abbildung visualisiert den Quantitätsindikator, die Anzahl aller Publikationen, auf der horizontalen Achse. Der Qualitätsindikator, als die Anzahl der Spitzenpublikationen, ist auf der vertikalen Achse abgetragen.

3 Ebenda.

Im Anwendungsfeld autonome Fahrzeuge nehmen die USA die führende Position sowohl bei allen Publikationen als auch bei Spitzenpublikationen ein. Deutschlands Publikationsleistung beträgt gut ein Drittel (ca. 36 Prozent) der Leistung der USA. Damit liegt Deutschland geringfügig vor Japan und Südkorea, jedoch deutlich hinter China. Bei Spitzenpublikationen liegt Deutschland jedoch mit etwa 26 Prozent des Wertes der USA vor China.

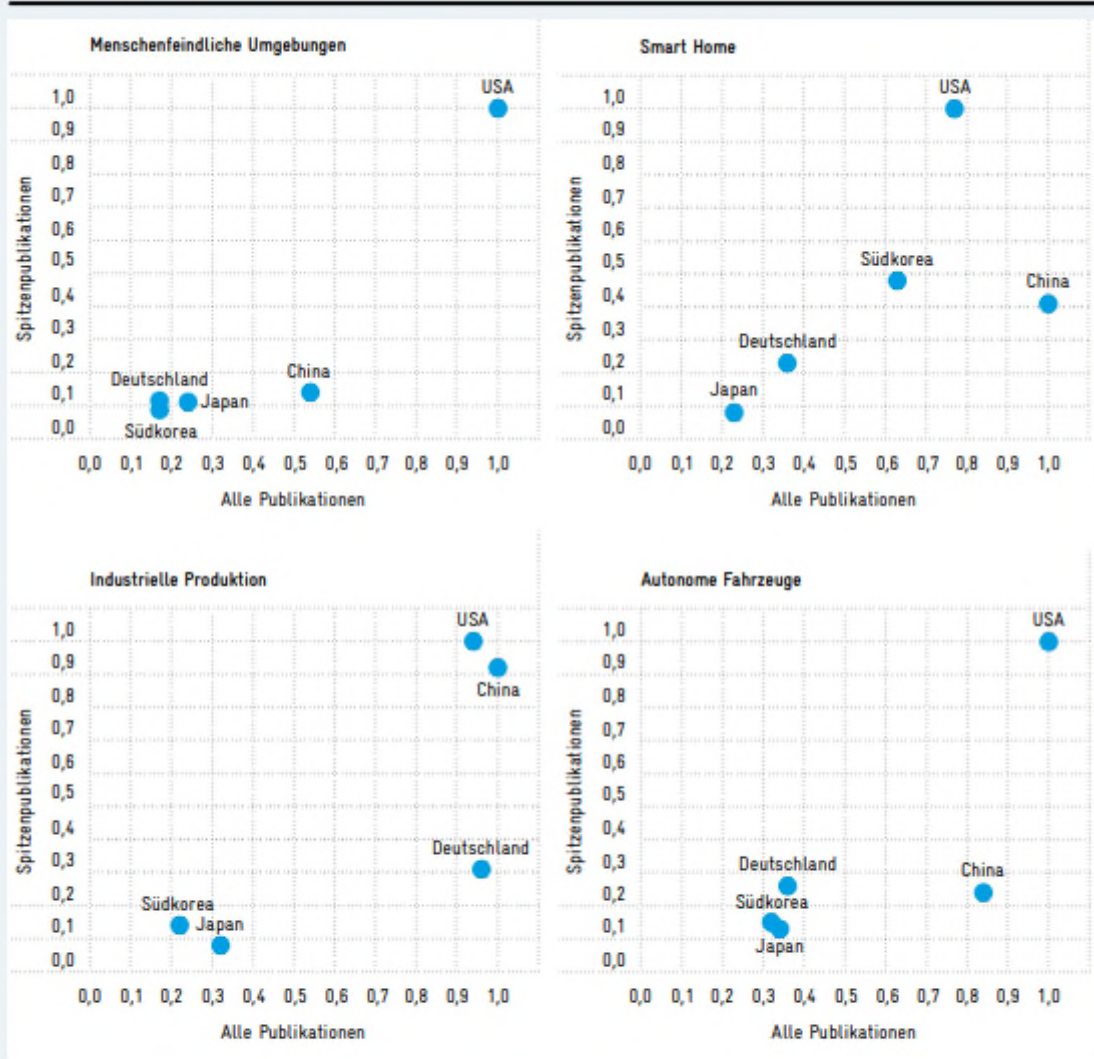
Im Anwendungsfeld Smart Home nehmen China, die USA und Südkorea besonders starke Positionen ein. Bei den gesamten Publikationen liegt China vor den USA und Südkorea. Bei Spitzenpublikationen dominieren jedoch erneut die USA. Deutschland liegt bei den gesamten Publikationen bei knapp 36 Prozent der führenden Nation China und bei den Spitzenpublikationen bei ca. 23 Prozent der führenden Nation USA.

Im Anwendungsfeld industrielle Produktion liegt Deutschland bei allen Publikationen gleichauf mit China und den USA. Diese beiden Länder haben jedoch einen Vorsprung bei Spitzenpublikationen. Bemerkenswert ist die starke Position Chinas, wohingegen Deutschland hier lediglich etwa 31 Prozent der Spitzenpublikationen der USA aufweist.

Auch im Anwendungsfeld menschenfeindliche Umgebungen dominieren die USA und in geringerem Maße China. Insbesondere bei Spitzenpublikationen manifestiert sich die dominierende Rolle von US-Forschenden. Die Publikationsleistung Deutschlands relativ zu den USA beträgt hier weniger als 17 Prozent bei allen Publikationen bzw. weniger als 11 Prozent bei den Spitzenpublikationen.“⁴

4 Ebenda: 77.

Publikationen und Spitzenpublikationen* in Relation zum führenden Land im jeweiligen Anwendungsfeld für ausgewählte Länder 2002–2017



Publikationen des Jahres 2017 sind bis Mai 2017 erfasst. Die Anzahl aller Publikationen bzw. Spitzenpublikationen ist nachfolgend nach folgendem Muster dargestellt: Anwendungsfeld (Anzahl der Spitzenpublikationen des in diesem Anwendungsfeld führenden Landes, Anzahl aller Publikationen des in diesem Anwendungsfeld führenden Landes). Menscheneindliche Umgebungen (431, 2733), Smart Home (135, 912), Industrielle Produktion (118, 654), Autonome Fahrzeuge (947, 5648).

* Bei den Spitzenpublikationen handelt es sich um die Top-10-Prozent-Publikationen nach Zitationen. Das heißt, im Anwendungsfeld Smart Home werden Publikationen betrachtet, die mehr als 60-mal zitiert wurden. Im Anwendungsfeld industrielle Produktion sind es Publikationen mit mehr als 10, bei autonomen Fahrzeugen mehr als 12 und bei in menschenfeindlichen Umgebungen mehr als 13 Zitationen.

Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Youtie et al. (2018).

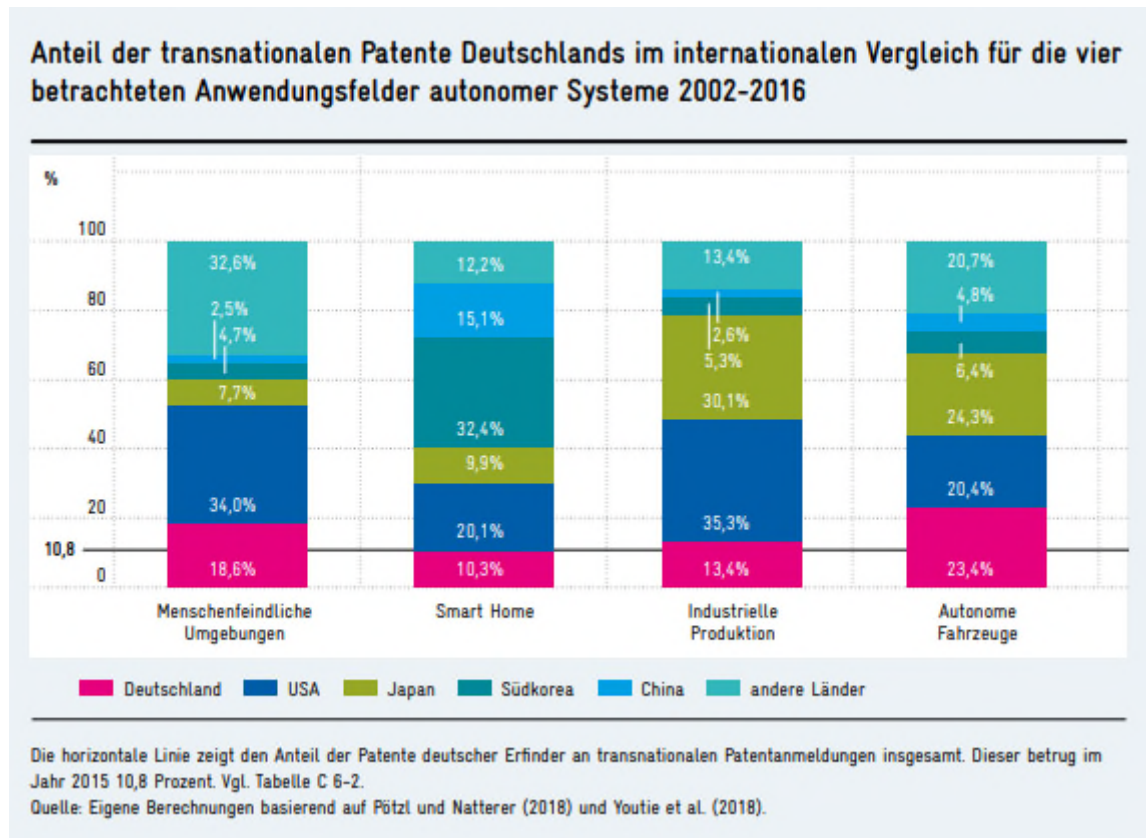
Ebenda: 78.

2.3. Gute Position bei Patenten zu autonomen Fahrzeugen

„Um die Patentierungsaktivitäten in den vier Anwendungsfeldern untersuchen zu können, greift die Expertenkommission auf die Ergebnisse von zwei Studien zurück, die von ihr in Auftrag ge-

geben wurden. In der folgenden Diskussion bezieht sich die Expertenkommission auf international angelegte Patentierungsaktivitäten, die sich durch transnationale Patentanmeldungen nachweisen lassen. (Die nachfolgende) Abbildung zeigt die Verteilung der so ermittelten Patentfamilien nach Erfinderland. Explizit ausgewiesen werden die Ergebnisse für Erfinderinnen und Erfinder aus den Ländern Deutschland, USA, Japan, Südkorea und China.

Patente von Erfinderinnen und Erfindern aus anderen Länder werden summarisch (andere Länder) ausgewiesen. Berücksichtigt werden Patentfamilien mit frühester Anmeldung ab dem Jahr 2002. Die hier für Erfinderinnen und Erfinder aus Deutschland genannten Zahlen lassen sich mit dem Anteil der Patente deutscher Erfinderinnen und Erfinder an transnationalen Patentanmeldungen insgesamt vergleichen. Dieser Anteil betrug im Jahr 2015 10,8 Prozent.“⁵



Ebenda: 79.

„Im Anwendungsfeld des automatisierten Fahrens wurden 6140 transnationale Patentfamilien identifiziert. Dabei hat sich die Anmeldeaktivität beschleunigt:

Circa ein Drittel der identifizierten Patentfamilien wurde seit 2014 eingereicht. Erfinderinnen und Erfinder aus -Japan (24,3 Prozent), Deutschland (23,3 Prozent) und den USA (20,4 Prozent) weisen ähnlich hohe Anteile an der Gesamtzahl der Patentfamilien auf. Südkorea (6,4 Prozent) und China (4,8 Prozent) folgen mit einigem Abstand. In der Restgruppe (andere Länder haben Erfinderinnen und Erfinder aus Frankreich (4,5 Prozent) und Großbritannien (3,0 Prozent) nennenswerte Aktivitäten zu verzeichnen.

Diese Ergebnisse deuten insgesamt darauf hin, dass Deutschland als Standort für die FuE im Bereich des automatisierten Fahrens hohe Bedeutung hat und hiesige Patentanmelderinnen und -anmelder über ein wettbewerbsfähiges Patentportfolio verfügen.“⁶

„Im Anwendungsfeld industrielle Produktion nehmen Erfinderinnen und Erfinder aus den USA (35,5 Prozent) und Japan (30,1 Prozent) die führenden Positionen ein. In Deutschland tätige Erfinderinnen und Erfinder stellen 13,4 Prozent aller hier betrachteten Patentfamilien. Südkoreanische (5,3 Prozent) und chinesische (2,6 Prozent) Erfinderinnen und Erfinder weisen deutlich geringere Patentierungsaktivitäten auf. Patentierung im Anwendungsfeld Smart Home wird von südkoreanischen Erfinderinnen und Erfindern dominiert, die 32,4 Prozent der identifizierten Patentfamilien ausmachen. Es folgen Erfinderinnen und Erfinder aus den USA (20,1 Prozent), aus China (15,1 Prozent), Deutschland (10,3 Prozent) und Japan (9,9 Prozent). Im Anwendungsfeld menschenfeindliche Umgebungen weisen Erfinderinnen und Erfinder aus den USA wieder besonders starke Aktivitäten (34,0 Prozent) auf. Deutsche Erfinderinnen und Erfinder folgen mit 18,6 Prozent.

Insgesamt deuten diese Daten auf eine besonders starke Position Deutschlands im Anwendungsfeld des automatisierten Fahrens und der autonomen Systeme in menschenfeindlichen Umgebungen hin. Die Position im Anwendungsfeld industrielle Produktion liegt etwas über dem Anteil von 10,8 Prozent, den deutsche Erfinderinnen und Erfinder an allen transnationalen Patenten halten. Die Position im Anwendungsfeld Smart Home entspricht in etwa der deutscher Erfinderinnen und Erfinder für alle transnationalen Patente im Jahr 2015. Hier liegt also keine besonders starke Spezialisierung vor.

2.4. Bewertung der deutschen Position

Die Analysen der Publikations- und Patentaktivitäten liefern ein gemischtes Bild der Position Deutschlands im internationalen Vergleich. Deutschland nimmt in den Anwendungsfeldern autonome Fahrzeuge und menschenfeindliche Umgebungen eine aussichtsreiche Position bei den Patenten ein. Bei Publikationen ist eine international starke Position Deutschlands nur für die Anzahl der Publikationen im Anwendungsfeld industrielle Produktion nachweisbar, nicht aber bei Spitzenpublikationen. Stärken kann Deutschland bislang außerdem im Bereich der KI-Grundlagenforschung vorweisen. Allerdings weisen internationale Wettbewerber hier eine deutlich hö-

6 Ebenda: 78f.

here Dynamik auf. Bemerkenswert ist darüber hinaus die starke Position Chinas, das in allen Anwendungsfeldern autonomer Systeme mehr Publikationen aufweist als Deutschland und mit Ausnahme des Anwendungsfelds autonome Fahrzeuge ebenfalls mehr Spitzenpublikationen hervorbringt.“⁷

3. Fördermaßnahmen und Strategien

„Sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene werden autonome Systeme sowie damit in Verbindung stehende Einzeltechnologien staatlich gefördert. In Deutschland sind verschiedene Bundesressorts an den Förderaktivitäten beteiligt.

So hat das BMBF die Plattform Lernende Systeme eingeführt und gemeinsam mit dem BMWi das 'Fachforum Autonome Systeme im HightechForum' aufgesetzt. Neben einer Vielzahl weiterer Förderprogramme und -projekte dieser Ressorts gibt es auch Förderaktivitäten anderer Ministerien wie z.B. des BMVI. Insgesamt lässt sich bei diesen Maßnahmen ein Förderschwerpunkt beim autonomen Fahren als gegenwärtige Leitanwendung beobachten.

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 Horizon 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 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.

Im internationalen Vergleich zeigt sich, dass im Bereich der KI massive Förderanstrengungen von anderen Staaten angekündigt werden. Viele dieser Ankündigungen wurden noch nicht umgesetzt. Dennoch zeugen sie von einem Bewusstsein für die Bedeutung von KI bei Deutschlands internationalen Wettbewerbern.

So strebt China bis 2030 eine führende Position sowohl bei technologischen Entwicklungen als auch bei Anwendungen von KI an. Hierfür soll von staatlicher Seite aus massiv in KI-Start-ups, Grundlagenforschung und 'Moonshot-Projekte' investiert werden. Als beispielhafte Maßnahme

7 Ebenda: 79f.

in der chinesischen KI-Förderstrategie kann der 2017 verkündete Plan der Stadt Tianjin nahe Peking genannt werden, einen Fonds im Umfang von etwa 4,2 Milliarden Euro zur Unterstützung der KI-Industrie einzurichten. Auch die Regierung in Südkorea hat 2016 angekündigt, bis zum Jahr 2020 etwa 780 Millionen Euro zu investieren, um gemeinsam mit Partnern aus der Industrie wie etwa Samsung, LG Electronics und Hyundai Motor ein KI-Forschungszentrum aufzubauen. Japan veröffentlichte 2017 ein Strategiepapier zur KI-Technologie, das Prioritäten der FuE in den Feldern Produktivität, autonome Fahrzeuge und Gesundheit vorsieht und gleichzeitig Kollaborationen zwischen Regierung, Industrie und akademischen Einrichtungen unterstützt sowie die Notwendigkeit der Bildung im Bereich KI hervorhebt. Anwendungen der KI sind zudem auch Teil der sogenannten Revitalisierungsstrategie Japans aus dem Jahr 2017. Die USA haben im Jahr 2016 ebenfalls mehrere Strategiepapiere veröffentlicht, die die Bedeutung der KI sowohl für die Wirtschaft als auch für die nationale Sicherheit hervorheben und Strategien zu deren Förderung darlegen. Trotz etlicher Einzelmaßnahmen, spezieller Einrichtungen und Plattformen lässt sich in Deutschland derzeit keine Strategie des Bundes mit vergleichbar starker Schwerpunktsetzung auf die Förderung der KI-Forschung ausmachen.“⁸

4. Handlungsempfehlungen

„Die Expertenkommission begrüßt, dass die Politik mit dem Einsetzen der Ethik-Kommission ´Automatisiertes und Vernetztes Fahren` frühzeitig aktiv wurde, um einen gesellschaftlichen Diskurs zu ethischen Fragen autonomer Systeme zu fördern. Sie begrüßt ebenfalls, dass die technologische Entwicklung autonomer Systeme in die Forschungsförderungsprogramme verschiedener Ressorts Eingang gefunden hat. Die durch das BMBF eingerichtete Plattform Lernende Systeme kann zukünftig wichtige Impulse für die Förderungs- und Anwendungspraxis geben.

Gleichwohl besteht in verschiedenen Bereichen weiterhin großer Handlungsbedarf, um Deutschland in einem dynamischen, internationalen Innovationswettbewerb im Bereich der KI und der autonomen Systeme vorteilhaft zu positionieren.

- Die Expertenkommission plädiert daher für die Einsetzung einer Enquete-Kommission ´Autonome Systeme und Künstliche Intelligenz` des Bundestages. Wesentliche Aufgaben der Enquete-Kommission sollten sein:
 - den gesellschaftlichen Diskurs zur Gestaltung und Nutzung autonomer Systeme zu bündeln,
 - Entwicklungsprinzipien zu erarbeiten, die eine Kontrolle und Anpassung autonomer oder KI-basierter Systeme auf der Grundlage gesellschaftlich anerkannter ethischer Prinzipien gewährleisten,
 - relevante neue technische, wirtschaftliche und soziale Entwicklungen aufzugreifen,
 - die deutsche Debatte mit internationalen und insbesondere europäischen Diskussionsprozessen zu verknüpfen,

-
- geeignete Indikatoren zur regelmäßigen Überprüfung sowohl der Rahmenbedingungen als auch des Leistungsstands im internationalen Vergleich zu entwickeln.
 - Die Expertenkommission fordert die Entwicklung einer nationalen Strategie für KI mit dem Ziel der Stärkung der wissenschaftlichen und technologischen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands.
 - Diese Strategie soll in eine europäische Strategie eingebettet werden, da absehbar ist, dass Deutschland allein mit den ambitionierten Plänen von Unternehmen und Forschungseinrichtungen in den USA sowie in China nicht Schritt halten können. Im Verbund europäischer Akteure kann hingegen ein wissenschaftliches und ökonomisches Gegengewicht aufgebaut werden.
 - Die Expertenkommission empfiehlt, im Rahmen dieser Strategie den Ausbau der bereits sichtbaren KI-Zentren in Deutschland voranzutreiben. Mit einer wettbewerbsfähigen Ausstattung an Mitteln für die Grundlagenforschung sollte das Ziel verfolgt werden, publikationsstarke Forschende in Deutschland zu halten, Talente anzuziehen und eine gute Basis für den Erkenntnistransfer sowie die wirtschaftliche Nutzung von KI zu erarbeiten.
 - Zusätzlich empfiehlt die Expertenkommission die Flankierung solcher 'KI-Leuchttürme' durch geistes- und sozialwissenschaftliche Forschung, um gesellschaftliche Implikationen von KI frühzeitig aufzugreifen, Regulierungsbedarf zu erkennen und den gesellschaftlichen Diskurs zu begleiten.
 - Die Expertenkommission fordert die Bundesregierung auf, den von der Europäischen Kommission angestoßenen Prozess zur Schaffung eines europäischen Daten-Binnenmarktes aktiv zu begleiten und zu unterstützen. Nur wenn ein grenzüberschreitender Datenfluss möglich ist und nicht durch rechtliche Friktionen erschwert wird, können die Potenziale zunehmend datenbasierter Wertschöpfungsprozesse realisiert werden.
 - Die Bundesregierung muss sicherstellen, dass Unternehmen Daten nicht dazu nutzen können, Markteintrittsbarrieren zu errichten, die den Wettbewerbsprozess auf Dauer behindern. Daten sollten in diesem Fall von Wettbewerbsbehörden als wesentliche Einrichtung (essential facility) behandelt werden.
 - Die Expertenkommission empfiehlt, über die Plattform Lernende Systeme den Transfer von Wissen und Erkenntnissen zwischen verschiedenen Akteuren zu fördern. Hierbei sollten insbesondere KMU einbezogen werden. Die Budgetausstattung der Plattform ist auszuweisen und von Mitteln für ohnehin schon laufende Förderungen transparent zu trennen.
 - Die bisherige starke Ausrichtung der Förderungspolitik auf aktuelle Stärken der deutschen Wirtschaft könnte sich als hinderlich für die Erschließung neuer Anwendungsfelder erweisen. Die Expertenkommission rät dazu, alle Anwendungsfelder autonomer Systeme in die Förderung einzubeziehen.“⁹

5. Förderung der KI durch die Europäische Union

„Für Investitionen in künstliche Intelligenz, Hochleistungsrechnen, Cybersicherheit, digitale Kompetenzen und eGovernment will die EU-Kommission im nächsten mehrjährigen Finanzrahmen 9,2 Mrd. Euro bereitstellen. Die Europäische Kommission hat am 6. Juni das Programm "Digital Europe" für den EU-Haushalt 2021-2027 vorgestellt. (...)

Der Vorschlag der Kommission konzentriert sich auf fünf Bereiche:

1. Hochleistungsrechner: 2,7 Mrd. Euro sind vorgesehen für Projekte zum Aufbau und zur Stärkung der Kapazitäten für Hochleistungsrechnen und Datenverarbeitung in Europa, die von zentraler Bedeutung für die Entwicklung in vielen Bereichen sind - von der Gesundheitsversorgung und erneuerbaren Energien bis hin zu Fahrzeug- und Cybersicherheit. Die Mittel werden eine effektivere und umfangreichere Nutzung des Hochleistungsrechnens im öffentlichen sowie im privaten Sektor, auch in kleinen und mittleren Unternehmen, gewährleisten. Mit dem Programm 'Digitales Europa' sollen bis 2022/2023 eine Hochleistungsrechen- und Dateninfrastruktur von Weltrang mit einer Leistungsfähigkeit im Exa-Bereich (eine Milliarde Milliarden bzw. 10^{18} Rechenoperationen pro Sekunde) und bis 2026/2027 Anlagen im Nach-Exa-Bereich eingerichtet werden. (...)
2. Künstliche Intelligenz (KI): 2,5 Mrd. Euro sollen zur Verbreitung der künstlichen Intelligenz in der gesamten europäischen Wirtschaft und Gesellschaft beitragen. Dieses Budget baut auf dem europäischen Konzept zu KI auf, das am 25. April 2018 vorgestellt wurde: Ziel ist die Stärkung von Investitionen, um künstliche Intelligenz optimal zu nutzen, wobei auch die durch KI bewirkten sozio-ökonomischen Veränderungen berücksichtigt und ein angemessener ethischer und rechtlicher Rahmen gewährleistet werden sollen. Das Programm "Digitales Europa" wird Behörden und Unternehmen, insbesondere Kleinunternehmen, einen besseren Zugang zu Erprobungs- und Versuchseinrichtungen für KI in den Mitgliedstaaten ermöglichen, während höhere Investitionen in Forschung und Entwicklung im Rahmen von Horizont Europa dafür sorgen werden, dass die EU ihre Führungsposition bei den wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz behaupten kann. Die Kommission schlägt die Entwicklung gemeinsamer europäischer Algorithmenbibliotheken vor, die für alle zugänglich sein sollen. Dadurch soll es dem öffentlichen Sektor und der Privatwirtschaft erleichtert werden, die für den jeweiligen Bedarf am besten geeignete Lösung zu finden und zu erwerben. Offene Plattformen und industrielle Datenräume für künstliche Intelligenz sollen in der gesamten EU über digitale Innovationszentren zugänglich gemacht werden, um kleinen Unternehmen und lokalen Innovatoren Versuchsanlagen und Fachwissen zur Verfügung zu stellen.
3. Cybersicherheit und Vertrauen: 2 Mrd. Euro werden investiert, um die Sicherheit der digitalen Wirtschaft, der Gesellschaft und der Demokratien in der EU zu gewährleisten; hierzu sind vorgesehen: die Stärkung der Cyberabwehr und der Cybersicherheitsbranche der EU, die Finanzierung von modernster Cybersicherheitsausrüstung und -infrastruktur sowie die Unterstützung des Aufbaus der notwendigen Kompetenzen und Kenntnisse. Der Vorschlag baut auf der breiten Palette von Maßnahmen zur Cybersicherheit auf, die im September 2017 vorgelegt wurden, sowie auf dem ersten EU-weiten Regelwerk für die Cybersicherheit, das seit Mai 2018 in Kraft ist.

4. Digitale Kompetenzen: Durch 700 Mio. Euro soll sichergestellt werden, dass es heutigen und zukünftigen Arbeitskräften ungeachtet ihres Wohnsitzmitgliedstaats leicht gemacht wird, fortgeschrittene digitale Kompetenzen durch lang- und kurzfristige Schulungen sowie Praktika am Arbeitsplatz zu erwerben. Beim Programm 'Digitales Europa' werden die digitalen Innovationszentren kleine und mittlere Unternehmen und Verwaltungen durch gezielte Programme dabei unterstützen, ihr Personal mit den erforderlichen fortgeschrittenen Kompetenzen auszustatten, um die neuen Möglichkeiten des Hochleistungsrechnens, der künstlichen Intelligenz und der Cybersicherheit nutzen zu können.
5. Gewährleistung einer breiten Nutzung der digitalen Technik in der gesamten Wirtschaft und Gesellschaft: Durch 1,3 Mrd. Euro soll der digitale Wandel bei Verwaltungen und öffentlichen Diensten sowie die EU-weite Interoperabilität zwischen diesen Stellen gewährleistet werden. Ferner sollen alle Unternehmen, insbesondere KMU, leichter Zugang zu Technologien und Knowhow erhalten. Die digitalen Innovationszentren werden für kleine und mittlere Unternehmen und für öffentliche Verwaltungen als zentrale Anlaufstellen fungieren. Sie werden den Zugang zu technologischem Fachwissen und zu Versuchseinrichtungen ermöglichen und Beratung bei der Bewertung von Geschäftsszenarien für Projekte des digitalen Wandels anbieten. Es wird ein Netz von digitalen Innovationszentren unterstützt, das die größtmögliche geografische Abdeckung von ganz Europa sicherstellt. Digitale Innovationszentren sind heute eines der wesentlichen Elemente der Strategie zur Digitalisierung der europäischen Industrie.“¹⁰

Das Servicebüro des Statistischen Bundesamtes teilte auf Anfrage mit, dass

„die Recherchen in den uns verfügbaren nationalen und amtlichen internationalen Datenquellen (u.a. OECD, UNESCO, Eurostat) ergeben haben, dass leider noch keine Datennachweise zu den Ausgaben für die Erforschung künstlicher Intelligenz (KI) verfügbar sind.

Eine Fundstelle ist die Webseite der Europäischen Kommission/ Generaldirektion Forschung und Entwicklung, auf der sich unter nachstehendem Link seit März diesen Jahres erste Informationen zur Förderung von und Investitionen in Künstliche Intelligenz in Europa finden:

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

Ergänzend übersenden wir ein veröffentlichtes Fact Sheet der Europäischen Kommission, das erste Zahlen zu den geplanten und zukünftigen Investitionen in diesem Wissenschaftsbereich für den Zeitraum 2014 bis 2020 enthält.“¹¹

Der Fact Sheet ist als Anlage 1 auszugsweise beigelegt.

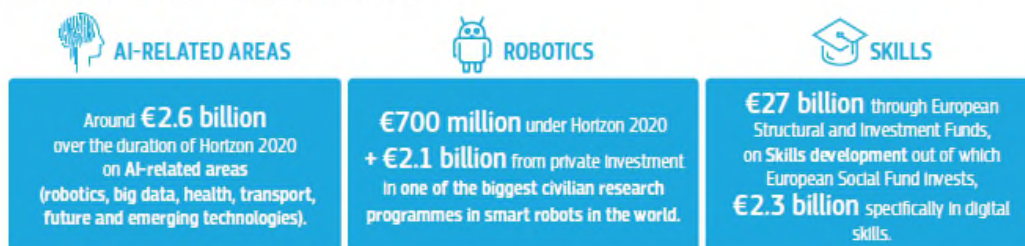
10 Europäische Kommission (2018). EU-Haushalt 2021-2027: 9,2 Milliarden Euro für das digitale Europa der Zukunft. Pressemitteilung der Europäischen Kommission - Vertretung in Deutschland vom 6. Juni 2018. <http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Service/suche,did=819752.html>

11 E-Mail des Servicebüros des Statistischen Bundesamtes vom 18.06.2018.

6. Anlage 1¹²

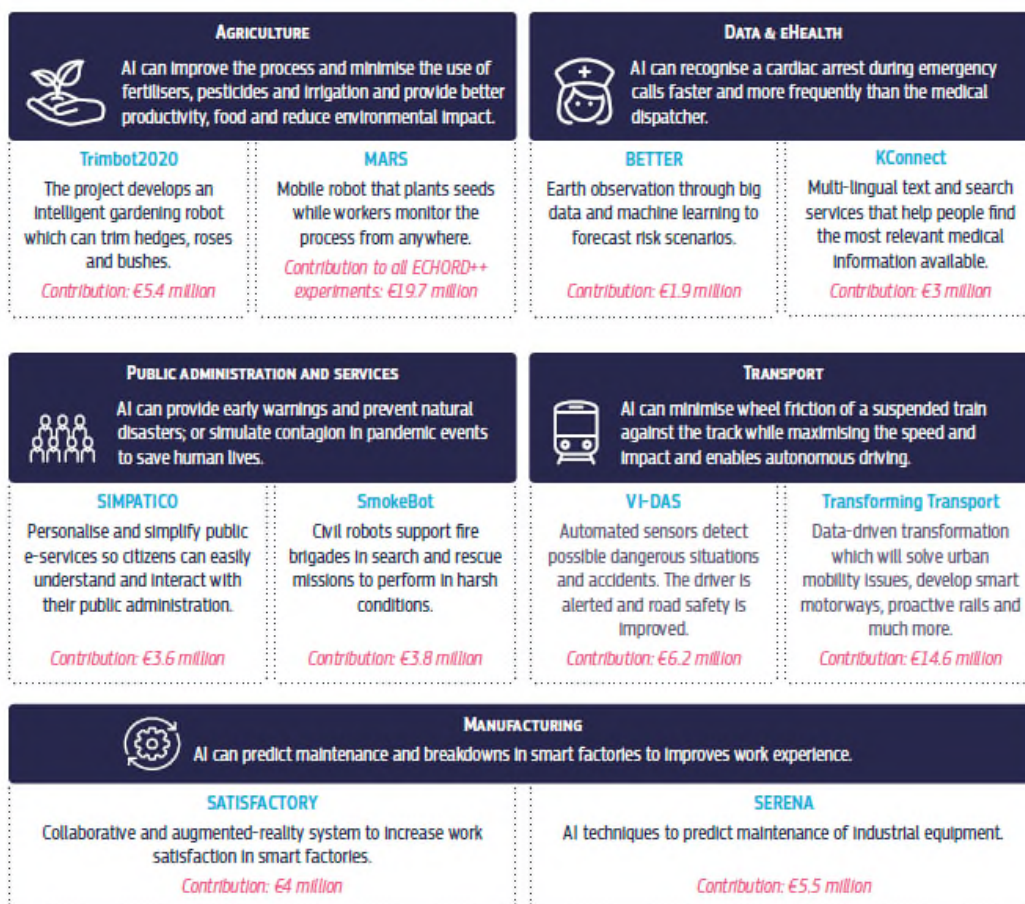
4. HOW MUCH IS THE COMMISSION INVESTING IN AI [2014-2020]?

The European Commission has already invested significant amounts in AI, cognitive systems, robotics, big data and future and emerging technologies to help Europe be competitive:



The expert group on artificial intelligence will help with the implementation of the Communication on "Artificial Intelligence for Europe", support the set-up of a community of stakeholders - the AI Alliance - and draft AI ethics guidelines.

PROJECT EXAMPLES



12 Europäische Kommission (2018). Factsheet: Artificial Intelligence for Europe. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/factsheet-artificial-intelligence-europe>

7. Anlage 2¹³

Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion – Innovations- und Technologiepartnerschaften für die Mensch-Technik-Interaktion: Intelligente, vernetzte Gegenstände für den Alltag

Ziel und Gegenstand

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützt auf der Grundlage des Fachprogramms Forschungsprogramm zur Mensch-Technik-Interaktion Innovations- und Technologiepartnerschaften für die Mensch-Technik-Interaktion (MTI).

Gefördert werden Vorhaben, durch die Konzepte des Internet of Things (IoT) auf bisher analoge Alltagsgegenstände übertragen bzw. erweitert werden, sodass diese durch eine Integration technischer Komponenten intelligenter und intuitiver bedienbar werden. Die Förderung erfolgt in zwei Modulen:

- Modul 1: Entwicklung vernetzter Gegenstände – Förderung von Verbundprojekten mit klarem Forschungs- und Entwicklungsfokus,
- Modul 2: Aufbau von „Living Labs“ für die empirische Forschung – verbundübergreifende Zusammenarbeit und realitätsnahe Evaluation der entwickelten vernetzten Gegenstände im Rahmen von „Living Labs“. Die in Modul 1 entstehenden Demonstratoren sollen als Gesamtsystem schon während ihrer Entwicklung auf Funktionalität und Nutzeffekt hin überprüft werden.

Ziel ist es, Lösungen zu entwickeln, die in interaktiven Systemen resultieren und die insbesondere im Vergleich zu existierenden Ansätzen, Nutzern eine deutlich verbesserte Alltagsunterstützung und intuitivere Nutzung assistiver Technologien bieten.

Antragsberechtigte

Antragsberechtigt sind Verbände aus Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, in Deutschland ansässige Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen sowie Anwender.

Ausdrücklich gewünscht sind Verbände aus technologisch ausgerichteten Unternehmen (vor allem Start-ups oder kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gemäß KMU-Definition der EU), die in einer integrierten Forschungspartnerschaft mit einer Hochschule oder Forschungseinrichtung innovative Technologien erforschen bzw. entwickeln.

13 Förderdatenbank (2018). Stichwort: Künstliche Intelligenz. <http://www.foerderdatenbank.de/Foerder-DB/Navigation/Foerderrecherche/suche.html>

Forschungseinrichtungen, die gemeinsam von Bund und/oder Ländern grundfinanziert werden, kann nur unter bestimmten **Voraussetzungen** eine Projektförderung für ihren zusätzlichen Aufwand bewilligt werden.

Voraussetzungen

Die Arbeiten sind unter Berücksichtigung und Darstellung der technischen und wirtschaftlichen Risiken zu planen.

Antragsteller müssen die Bereitschaft zur projektübergreifenden Zusammenarbeit mitbringen.

Die relevanten rechtlichen, ethischen und sozialen Aspekte sind zu beachten.

An dem Verbundprojekt müssen Partner beteiligt sein, welche die Forschungsergebnisse nach der Fertigstellung der Demonstratoren zu einer breiten Anwendung bringen wollen und können.

Antragsteller sollten prüfen, ob eine ausschließliche oder ergänzende Förderung aus dem EU-Forschungsrahmenprogramm möglich ist.

Die Partner eines Verbundprojekts haben ihre Zusammenarbeit in einer schriftlichen Kooperationsvereinbarung zu regeln.

Art und Höhe der Förderung

Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses für einen Zeitraum von bis zu drei Jahren je Modul.

Die Höhe der Förderung beträgt

- für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft i.d.R. – je nach Anwendungsnähe des Vorhabens – bis zu 50% der förderfähigen Kosten,
- für Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bis zu 100% der zuwendungsfähigen Ausgaben,

Kleine und mittlere Unternehmen gemäß KMU-Definition der EU können unter bestimmten **Voraussetzungen** einen Bonus erhalten. Bei Start-ups mit noch geringer Eigenkapitalkraft wird geprüft, ob eine Förderung der zuwendungsfähigen projektbezogenen Ausgaben möglich ist.

Bei Forschungsvorhaben an Hochschulen wird zusätzlich zu den zuwendungsfähigen Ausgaben eine Projektpauschale in Höhe von 20% gewährt.

Maritimes Forschungsprogramm – Forschung, Entwicklung und Innovation auf dem Gebiet der Echtzeittechnologien für die Maritime Sicherheit

Ziel und Gegenstand

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) unterstützt Vorhaben der Forschung, Entwicklung und Innovation im Bereich der echtzeitfähigen maritimen Sicherheitssysteme.

Gefördert werden vorrangig Verbundprojekte insbesondere zu den Anwendungen:

- Schutz maritimer Infrastrukturen und der dort beschäftigten Menschen,
- Überwachung maritimer Gebiete zur Prävention illegaler Aktivitäten,
- Schutz und Sicherung der globalen Versorgungskette,
- Sicherheit der maritimen Transportsysteme sowie der Seefahrer und Passagiere,
- Mariner Umweltschutz durch Beobachtung und Vermeidung von Unfällen.

Als flankierende Maßnahme können Innovationscluster gefördert werden.

Ziel ist es, innovative Echtzeittechnologien zur Steigerung der zivilen maritimen Sicherheit in den Bereichen Safety sowie Security zu entwickeln.

Antragsberechtigte

Antragsberechtigt sind Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit Betriebsstätte oder Niederlassung in Deutschland, Einrichtungen der Kommunen und Länder sowie des Bundes, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und gemeinnützige Organisationen.

Forschungseinrichtungen, die gemeinsam von Bund und/oder Ländern grundfinanziert werden, kann nur unter bestimmten Voraussetzungen eine Projektförderung für ihren zusätzlichen Aufwand bewilligt werden.

Voraussetzungen

Die Vorhaben müssen die Voraussetzungen der Allgemeinen Gruppenfreistellungsverordnung (AGVO) für Beihilfen für Forschung und Entwicklung und Innovation erfüllen.

Antragsteller müssen über die notwendige fachliche Qualifikation, über ausreichende personelle und finanzielle Kapazitäten und über die technische Grundausstattung zur Durchführung des Projekts verfügen.

An dem industriegeführten Verbundprojekt müssen Partner aus der gewerblichen Wirtschaft und aus der Forschung beteiligt sein.

Antragsteller sollten prüfen, ob eine ausschließliche oder ergänzende Förderung aus dem EU-Forschungsrahmenprogramm möglich ist.

Die Partner eines Verbundprojekts haben ihre Zusammenarbeit in einer schriftlichen Kooperationsvereinbarung zu regeln.

Art und Höhe der Förderung

Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses für einen Zeitraum von in der Regel bis zu drei Jahren.

Die Höhe der Förderung beträgt

- für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft i.d.R. – je nach Anwendungsnähe des Vorhabens – bis zu 50% der förderfähigen Kosten,
- für Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen bis zu 100% der zuwendungsfähigen Ausgaben.

Kleine und mittlere Unternehmen gemäß KMU-Definition der EU können unter bestimmten Voraussetzungen einen Bonus erhalten.

Förderung digitaler Spiele

Ziel und Gegenstand

Der Freistaat Bayern unterstützt die Entwicklung qualitativ hochwertiger, kulturell oder pädagogisch bedeutsamer digitaler Spiele und innovativer, interaktiver Medienprojekte mit Spielecharakter.

Mitfinanziert werden Vorhaben in folgenden Entstehungsphasen:

- Konzeptentwicklung,
- Prototypenentwicklung,
- Produktion.

Ziel ist es, die Leistungsfähigkeit der bayerischen Entwicklungs- und Produktionswirtschaft sowie den digitalen audiovisuellen Standort in Europa zu stärken.

Antragsberechtigte

Antragsberechtigt sind Entwicklungsstudios und Unternehmen, die vorrangig digitale Spiele entwickeln und vertreiben und ihren Sitz, eine Betriebsstätte oder eine Niederlassung in Bayern haben.

Voraussetzungen

Von der Förderung ausgeschlossen sind Projekte, die gegen die Verfassung oder die Gesetze verstoßen oder das sittliche oder religiöse Gefühl verletzen oder sexuelle Vorgänge oder Brutalitäten in aufdringlich vergrößernder Form darstellen.

Das zu entwickelnde Spiel darf eine Altersfreigabe höchstens bis „ab 16 Jahren“ erwarten lassen. Das Projekt muss bestimmte Anforderungen des Kriterienkatalogs erfüllen. Das Vorhaben darf bei Antragstellung noch nicht begonnen sein. Die Gesamtfinanzierung des Projektes muss gesichert sein. Der Antragsteller hat einen angemessenen finanziellen Eigenanteil zu erbringen.

Von der Förderung ausgeschlossen sind Unternehmen, die einer Rückforderungsanordnung der EU nicht Folge geleistet haben, sowie Unternehmen in Schwierigkeiten. Darüber hinaus gelten je nach Entwicklungsphase des Projekts weitere spezifische Anforderungen.

Art und Höhe der Förderung

Die Förderung erfolgt je nach Vorhaben als bedingt rückzahlbares zinsloses bzw. bedingt rückzahlbares verzinsliches Darlehen oder als Zuschuss.

Für die Konzeptentwicklung beträgt die Höhe des Zuschusses max. 20.000 EUR.

Die Höhe des Darlehens beträgt

- für die Prototypenentwicklung bis zu 80% der förderfähigen Projektkosten, jedoch max. 80.000 EUR je Vorhaben; bei besonders aufwendigen Vorhaben mit einem komplizierten Game Design oder überdurchschnittlichem Produktionswert kann die Darlehenshöhe bis max. 120.000 EUR betragen.
- für die Produktion bis zu 50% der förderfähigen Projektkosten, jedoch max. 500.000 EUR.

FuE-Programm „Informations- und Kommunikationstechnik“

Ziel und Gegenstand

Der Freistaat Bayern unterstützt Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf dem Gebiet der Digitalisierung, Informations- und Kommunikationstechnik, um deren Umsetzung in neue Produkte, Verfahren und Geschäftsabläufe zu verbessern und zu beschleunigen.

Gefördert werden Verbundvorhaben der industriellen Forschung und experimentellen Entwicklung insbesondere zu folgenden Themenbereichen:

- Hardware- und Softwareengineering,
- Daten- bzw. Wissensmanagement,
- Mensch-Maschine-Kommunikation,
- Echtzeitsysteme und eingebettete Systeme,
- Datennetze für intelligente Infrastrukturen (z.B. Energie, Mobilität u.a.),
- Automatisierung und intelligente Produktion,
- Kommunikationsnetze,
- technische IT-Dienstleistungen,
- IT-Sicherheit.

Darüber hinaus sind Querschnittsthemen wie Zuverlässigkeit, Robustheit, Verfahren zur Qualitätssicherung u.a. förderfähig.

Antragsberechtigte

Antragsberechtigt sind

- rechtlich selbständige Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft und Angehörige der freien Berufe mit Sitz oder Niederlassung in Bayern sowie
- außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, staatliche Hochschulen und Einrichtungen staatlicher Hochschulen in Bayern.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gemäß KMU-Definition der EU werden bevorzugt gefördert.

Voraussetzungen

An dem Verbundprojekt müssen mindestens zwei Unternehmen, davon mindestens ein mittelständisches Unternehmen, und ggf. eine Hochschule bzw. außeruniversitäre Forschungseinrichtung beteiligt sein. Hierbei sollten die Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette kooperieren.

Das Vorhaben muss sich durch einen über den Stand der Technik hinausgehenden Innovationsgehalt auszeichnen und seine Durchführung muss mit erheblichem technischem und wirtschaftlichem Risiko verbunden sein.

Das Projekt muss in seinen wesentlichen Teilen im Freistaat Bayern durchgeführt werden.

Die Antragsteller verfügen bereits über spezifische Forschungs- und Entwicklungskapazitäten und -erfahrungen.

Antragsteller aus der gewerblichen Wirtschaft müssen für die Finanzierung in angemessenem Umfang auch Eigen- oder Fremdmittel einsetzen, die nicht durch andere öffentliche Finanzierungshilfen ersetzt oder verbilligt werden.

Von der Förderung ausgeschlossen sind Vorhaben, die im Auftrag von nicht am Projekt beteiligten Dritten durchgeführt werden.

Nicht förderfähig sind Unternehmen, die einer Rückforderungsanordnung der EU nicht Folge geleistet haben, sowie Unternehmen in Schwierigkeiten im Sinne der AGVO.

Art und Höhe der Förderung

Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses. Die Höhe der Förderung beträgt für Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft

- bei Vorhaben der industriellen Forschung max. 50% und
- bei Vorhaben der experimentellen Entwicklung max. 25%

der zuwendungsfähigen Kosten. Der Fördersatz für Vorhaben im Bereich der experimentellen Entwicklung kann bei KMU um 10% erhöht werden.

Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sowie ihnen gleichgestellten Organisationseinheiten können unter Einhaltung bestimmter **Voraussetzungen** höhere Fördersätze erhalten.

* * *

EFRE NRW – Förderwettbewerb CreateMedia.NRW

Ziel und Gegenstand

Das Land Nordrhein-Westfalen führt im Rahmen des Programms EFRE.NRW Wachstum und Beschäftigung 2014–2020 Wettbewerbe zur Auswahl qualitativ hochwertiger, innovativer Fördervorhaben durch.

Die Leitmarkt Wettbewerbe beziehen sich auf Wirtschaftsbereiche, die von besonderer Bedeutung für das Land sind. Bevorzugt gefördert werden Projekte, die umsetzungsorientierte Strategien und Lösungen für gesellschaftliche Problemstellungen anbieten. Die Projekte sollen von hoher strategischer Relevanz für die jeweilige Problemstellung und möglichst inter- und transdisziplinär ausgerichtet sein.

Im Rahmen des Wettbewerbs „CreateMedia.NRW“ werden Projekte unterstützt, die für die zukünftige Entwicklung der Medien und Kreativwirtschaft maßgeblich sein sollen. Aktuelle Wettbewerbsbereiche sind

- Digitale Technologien (Technologie- und Prozessentwicklung für den Games-Bereich, Interfacedesign, Web-Technologien, Einsatz von künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen, Digitale Technologien zur Weiterentwicklung klassischer Medienbranchen),
- Medien und Kreativwirtschaft als Innovationstreiber in anderen Wirtschaftszweigen,
- Vernetzung und Innovative Beteiligungsformen,
- Neue Arbeits- und Raumnutzungskonzepte.

Antragsberechtigte

Teilnahmeberechtigt sind

- Unternehmen aller Größenklassen, insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU), einschließlich Handwerk, Freie Berufe und wirtschaftlich tätige Genossenschaften und Vereine, kommunale Unternehmen, Stadtwerke, Wärmeversorger und Krankenhäuser, die nicht in öffentlicher Trägerschaft sind,
- Hochschulen,
- Forschungseinrichtungen,
- kulturelle Einrichtungen.

Landwirtschaftliche Betriebe werden nicht gefördert.

Voraussetzungen

Das Vorhaben muss thematisch, zeitlich und finanziell abgrenzbar sein und darf mit Ausnahme von Vorplanungen sowie Markt- und Mitbewerberanalysen noch nicht begonnen worden sein.

Das Projekt muss in Nordrhein-Westfalen durchgeführt und vorwiegend verwertet werden.

Die Gesamtfinanzierung muss unter Einbeziehung der Eigenbeteiligung erkennbar gesichert sein.

Verbundvorhaben werden vorrangig gefördert. Diese Vorhaben sollen sich im Aufbau an der Wertschöpfungskette ausrichten.

Ziel der Forschungsaktivitäten muss es sein, die Projektergebnisse zu einem späteren Zeitpunkt in marktgerechte Produkte zu überführen. Im Projektvorschlag ist darzulegen, wie das Projektthema nach Ablauf der Förderung weitergeführt werden soll.

Das Vorhaben muss einen signifikanten Beitrag zu den Zielen des Operationellen Programms EFRE NRW 2014–2020 der Innovationsstrategie des Landes NRW liefern.

Die Projektlaufzeit sollte 36 Monate nicht überschreiten.

Art und Höhe der Förderung

Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses.

Die Höhe der Förderung ist abhängig von der Art und Größe des Antragstellers sowie von der Art des Vorhabens und beträgt

- für Unternehmen zwischen 50% und 80% der förderfähigen Kosten,
- für Hochschulen, Forschungseinrichtungen und andere im nicht-wirtschaftlichen Bereich tätige Einrichtungen höchstens 90% der förderfähigen Ausgaben.

Vorhaben zu den Themen „Creative Technologies und Software Engineering“ sowie „Crossmedia-Entwicklung“ werden mit maximal 50% der zuwendungsfähigen Ausgaben gefördert.

EFRE NRW – Förderwettbewerb IKT.NRW

Ziel und Gegenstand

Das Land Nordrhein-Westfalen führt im Rahmen des Programms EFRE.NRW Wachstum und Beschäftigung 2014–2020 Wettbewerbe zur Auswahl qualitativ hochwertiger, innovativer Fördervorhaben durch.

Die Leitmarktwettbewerbe beziehen sich auf Wirtschaftsbereiche, die von besonderer Bedeutung für das Land sind. Bevorzugt gefördert werden Projekte, die umsetzungsorientierte Strategien und Lösungen für gesellschaftliche Problemstellungen anbieten. Die Projekte sollen von hoher strategischer Relevanz für die jeweilige Problemstellung und möglichst inter- und transdisziplinär ausgerichtet sein.

Im Rahmen des Leitmarktwettbewerbs für Informations- und Kommunikationstechnologie „IKT.NRW“ werden insbesondere Projekte zum Ausbau der Innovationskraft der IKT-Wirtschaft und branchenübergreifende Kooperationen vor allem beim Thema „Industrie 4.0“ unterstützt.

Themenschwerpunkte des zweiten Aufrufs sind:

- IKT für Cyber Physical Systems und Industrie 4.0: Hardware, Software und Netze gelungen integriert,
- IT-Sicherheit für die Wirtschaft: Chancen und Risiken in einer vernetzten Welt,
- Kommunikationsinfrastruktur als Basis für die Digitalisierung: 5G als Enabler für Zukunftskonzepte,
- Künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Cognitive Computing: Daten erfolgreich nutzen.

Antragsberechtigte

Teilnahmeberechtigt im Rahmen des Wettbewerbs sind:

- Unternehmen,
- Hochschulen,
- Forschungseinrichtungen sowie
- kulturelle Einrichtungen

Voraussetzungen

Das Vorhaben muss thematisch, zeitlich und finanziell abgrenzbar sein und darf mit Ausnahme von Vorplanungen sowie Markt- und Mitbewerberanalysen noch nicht begonnen worden sein.

Das Projekt muss in Nordrhein-Westfalen durchgeführt und vorwiegend verwertet werden. Die Gesamtfinanzierung muss unter Einbeziehung der Eigenbeteiligung erkennbar gesichert sein.

Verbundvorhaben werden vorrangig gefördert. Diese Vorhaben sollen sich im Aufbau an der Wertschöpfungskette ausrichten.

Ziel der Forschungsaktivitäten muss es sein, die Projektergebnisse zu einem späteren Zeitpunkt in marktgerechte Produkte zu überführen. Im Projektvorschlag ist darzulegen, wie das Projektthema nach Ablauf der Förderung weitergeführt werden soll.

Das Vorhaben muss einen signifikanten Beitrag zu den Zielen des Operationellen Programms EFRE NRW 2014–2020 der Innovationsstrategie des Landes NRW liefern.

Die Projektlaufzeit sollte 36 Monate nicht überschreiten.

Art und Höhe der Förderung

Die Förderung erfolgt in Form eines Zuschusses. Die Höhe der Förderung ist abhängig von der Art und Größe des Antragstellers sowie von der Art des Vorhabens und beträgt

- für Unternehmen zwischen 50% und 80% der förderfähigen Kosten,
- für Hochschulen und Forschungseinrichtungen höchstens 90% der förderfähigen Ausgaben.
