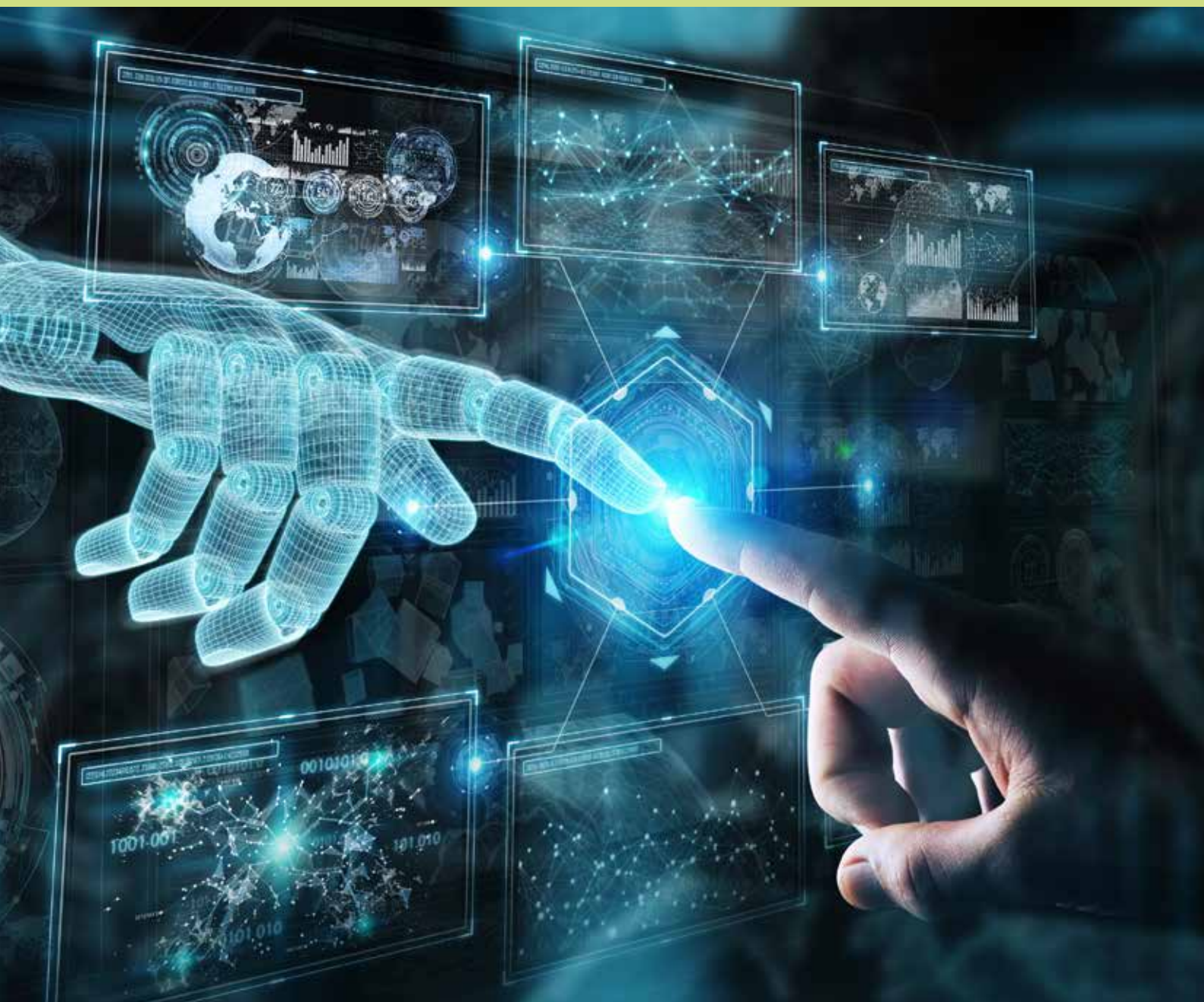


# KÜNSTLICHE INTELLIGENZ – KOMPETENZEN UND INNOVATIONSPOTENZIAL IN SACHSEN



# INHALT

## DAS FRAUNHOFER IIS/EAS

Das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS ist eine weltweit führende Forschungseinrichtung für Mikroelektronik und Informationstechnik. Die Wissenschaftler am Institutsteil Entwicklung Adaptiver Systeme EAS in Dresden arbeiten an Schlüsseltechnologien für die vernetzte Welt von morgen. Schwerpunkte sind hierbei der Entwurf von Mikrochips und komplexen elektronischen Systemen auf der Basis zukunftsweisender Halbleitertechnologien sowie die dafür notwendigen Designmethoden. Darüber hinaus liegt der Fokus auf der Entwicklung intelligenter Sensorik, der automatischen Analyse großer Datenmengen sowie auf neuen Ansätzen für vernetzte Regelungssysteme. Abgestimmt auf den aktuellen Bedarf und die künftigen Herausforderungen der Wirtschaft entstehen so adaptive und robuste technologische Lösungen vor allem in den Bereichen Mobilität und Industrieautomatisierung.

### Unsere Geschäftsfelder im Überblick

#### 1. Entwurfsmethoden

Elektroniksysteme bestehen oft aus komplexen Hard- und Softwarekomponenten, die zuverlässig über viele Jahre funktionieren müssen. Darüber hinaus sollen sie anspruchsvolle Anforderungen erfüllen, wie geringsten Energieverbrauch oder hohe Rechenleistung bei rauen Umgebungsbedingungen. Durch die voranschreitende Integrationsdichte und modernste Halbleitertechnologien treten zudem physikalische Effekte auf, deren Beherrschung Entwickler vor weitere Herausforderungen stellt. Sie zu meistern, verlangt den Einsatz neuartiger Entwurfsmethoden und umfangreiche Toolunterstützung.

#### 2. Effiziente Elektronik & Sensorsysteme

In Zukunft wird Elektronik in vielerlei Hinsicht besonders nachhaltig und ökonomisch arbeiten. Die zunehmende Miniaturisierung in Verbindung mit immer mehr Funktionen auf engstem Raum stellen allerdings besondere Herausforderungen an ihr Design und ihre Leistungsfähigkeit. Unsere Arbeiten sind deshalb zum einen darauf ausgerichtet, der stetigen Verkleinerung von Halbleiterbauelementen und der wachsenden Systemkomplexität mit neuen Designkonzepten zu begegnen. Auf der anderen Seite stehen aber auch neue Technologien zur Systemintegration unter dem Aspekt »More than Moore« im Fokus. Darüber hinaus entwickeln wir Konzepte für die sensornahe Signalverarbeitung und Datenfusion sowie deren Umsetzung in industrietaugliche Messsysteme.

#### 3. Verteilte Analyse- & Regelsysteme

Adaptive Systeme werden perspektivisch den Menschen immer öfter bei der Lösung komplexer Aufgaben unterstützen. Darüber hinaus helfen sie, Fehler zu vermeiden und Ressourcen besonders effizient einzusetzen. Notwendige Grundlage hierfür ist die gezielte Nutzung von Sensordaten, die durch die Systeme zumeist in großem Umfang gesammelt werden. Ebenso spielt die zuverlässige drahtlose Datenübertragung eine immer wichtigere Rolle. Wir entwickeln hierfür Lösungen, mit denen diese vielfältigen Datenmengen besonders robust übertragen, effizient und selbstlernend verarbeitet sowie interpretiert werden können. Daraus abgeleitet ergeben sich optimale Strategien für die Steuerung von Systemen.

[www.eas.iis.fraunhofer.de](http://www.eas.iis.fraunhofer.de)

## 3 EXECUTIVE SUMMARY

## 4 METHODISCHES VORGEHEN

## 5 WAS IST KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

## 6 DAS WIRTSCHAFTLICHE POTENZIAL KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Volkswirtschaftliches Potenzial Künstlicher Intelligenz  
KI-Anwendungen in der Wirtschaft

## 9 STATUS QUO IN SACHSEN

Wirtschaft  
Forschung

## 15 PERSPEKTIVEN UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Rahmenbedingungen  
Transfer von Wissen und Technologien  
Wissenschaft und Forschung  
Aus- und Weiterbildung sowie Qualifizierung  
Vernetzung

## 25 GLOSSAR

## 26 DIE KIKIS-METHODEN IM ÜBERBLICK

## 28 QUELLEN

## EXECUTIVE SUMMARY

Die Künstliche Intelligenz (KI) gehört zu den Trendthemen der Digitalisierung. Zahlreiche Studien widmen sich deshalb ihren Auswirkungen sowie Potenzialen für Deutschland und andere Industrieländer. Sie bescheinigen ihr unter anderem einen wesentlichen positiven Einfluss auf die Produktivität dieser Volkswirtschaften.

Auch die aktuelle Fassung der Digitalisierungsstrategie des Freistaates Sachsen weist als ein wesentliches Ziel die Entwicklung des Bundeslandes zu einem führenden deutschen Forschungs- und Innovationsstandort für Künstliche Intelligenz bis 2025 aus. Aber wie sind Unternehmen und Forschung in Sachsen bei diesem Thema aufgestellt und welchen Hürden sehen sie sich gegenüber? Die vorliegende Studie möchte einen Beitrag zur Beleuchtung dieser Fragestellungen leisten und mögliche Handlungsoptionen aufzeigen, die die Entwicklung Sachsens hin zu einer maßgebenden KI-Region in Deutschland unterstützen. Grundlage hierfür sind vor allem Einschätzungen von KI-Anbietern, (potenziellen) Anwendern sowie Forschern, die im Rahmen von Experteninterviews, Workshops und Roadshow-Veranstaltungen befragt wurden.

Im Rahmen dieser Erhebung konnten im Freistaat im Jahr 2019 80 Unternehmen identifiziert werden, die KI-Angebote in ihrem Portfolio haben. Sie sind vor allem in den drei Ballungsräumen Dresden, Leipzig und Chemnitz angesiedelt. Darüber hinaus werden an 23 außeruniversitären Einrichtungen und 24 Hochschulfakultäten bzw. -instituten KI-Methoden erforscht.

Die Mehrheit der für diese Studie befragten Experten ist sich einig: damit sich Sachsen innerhalb Deutschlands und Europas im KI-Umfeld deutlicher behaupten kann, ist die Entwicklung einer abgestimmten KI-Strategie flankiert von Investitionen und konkreten Umsetzungsmaßnahmen unabdingbar. Durch die Verknüpfung von Standortstärken aus den Bereichen Hardware, Software, Algorithmen und Forschung gibt es auch exzellente Möglichkeiten für Sachsen, sich entsprechend zu positionieren.

Ein Baustein für ein positives KI-Umfeld ist eine fokussierte KI-Forschungsförderung, die sich auf regional starke Branchen

(zum Beispiel der Maschinen- und Anlagenbau, die Mikroelektronik oder der Automobilbau) sowie die Weiterentwicklung von Querschnittstechnologien konzentriert, um größtmögliche Transfer- und Skalierungseffekte zu erreichen. Allerdings geben KI-Anbieter in der Expertenbefragung auch zu bedenken, dass es nicht genügen wird, die Förderung hierauf zu beschränken, um zum Erfolg der KI-Aktivitäten anderer Regionen aufzuschließen.

Generell gilt es nach Meinung zahlreicher KI-Fachleute, bestehende Vernetzungsaktivitäten zu stärken und fokussiert auf den KI-Bereich weiterzuentwickeln. Ziel muss es sein, ein erfolgreiches KI-Ökosystem aufzubauen, das sowohl Forschungseinrichtungen als auch Hubs, Start-ups, etablierte Unternehmen und KI-Vorreiter eng verzahnt. Durch einen regelmäßigen Austausch, Technologie-Assessments sowie die Initiierung gemeinsamer Projekte zwischen Wirtschaft und Wissenschaft kann das Innovationspotenzial deutlich gesteigert werden. Dabei sieht das Gros der interviewten Wirtschaftsvertreter dringend die Notwendigkeit, den Wissenstransfer noch deutlich wechselseitiger zu gestalten.

An den Hochschulen und Universitäten gibt es zwar zahlreiche Lehrstühle, die an oder mit KI-Methoden arbeiten, allerdings nur wenige Institute mit einer größeren Anzahl Mitarbeiter für dieses Thema. Der kurzfristige Aufbau weiterer KI-Professuren sowie der personelle Aufwuchs bestehender Lehrstühle, vor allem in den vielversprechendsten KI-Disziplinen, wie Data Science, Deep Learning, Intelligente Sensorik (Lokalisierung, Bildverarbeitung) oder Mensch-Maschine-Interaktion, ist äußerst wichtig. Zudem gilt es, kurzfristig Testfelder und KI-Testlabore einzurichten.

Auch berufliche Bildungsangebote zum Thema KI sollten schnell auf- und ausgebaut werden. Die befragten sächsischen Wirtschaftsvertreter wünschen sich dabei eine zentrale Anlaufstelle für Qualifizierungs- und Weiterbildungsangebote. Da Anbieter von KI-Lösungen oftmals nur unzureichende Zugriffsmöglichkeiten auf relevante Datenbestände haben, ist es darüber hinaus auch essentiell, einen DSGVO-konformen Datenpool mit einem öffentlich zugänglichen Bestand an anonymisierten und validierten Referenzdaten zur Verfügung stellen.



# METHODISCHES VORGEHEN

Diese Studie baut im Wesentlichen auf den Ergebnissen des Forschungsprojektes »Künstliche Intelligenz – Kompetenzen und Innovationspotentiale in Sachsen« (KIKiS) aus dem Jahr 2019 auf, das vom Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr unterstützt wurde. Hierin hat der Institutsteil Entwicklung Adaptiver Systeme EAS des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS (kurz: Fraunhofer IIS/EAS) zusammen mit der Professur für Hochparallele VLSI-Systeme und Neuromikroelektronik der Technischen Universität Dresden untersucht, wie Methoden der Künstlichen Intelligenz in sächsischen Unternehmen zur Anwendung kommen, welche Forschungsaktivitäten existieren und welche Herausforderungen von den Akteuren gesehen werden.

Dabei bedienten sich die Projektpartner verschiedener, aufeinander aufbauender Methoden (siehe Abbildung 1 sowie nähere Erläuterung der Formate im Anhang), um gezielt den Status quo und die Potenziale für die sächsische KI-Landschaft identifizieren zu können. Das Fraunhofer IIS/EAS hat die wesentlichen Ergebnisse in dieser vorliegenden Studie aufbereitet und um Perspektiven sowie Handlungsempfehlungen ergänzt.

Abbildung 1: Die KIKiS-Methoden im zeitlichen Überblick



# WAS IST KÜNSTLICHE INTELLIGENZ?

Künstliche Intelligenz wird in dieser Veröffentlichung als der Oberbegriff für Technologien verstanden, die darauf abzielen, kognitive Fähigkeiten von Lebewesen und besonders des Menschen mithilfe von Ansätzen aus der Informatik und Mathematik nachzubilden. Dies kann mittels vorprogrammierter Regeln oder durch Lernen erreicht werden. Das Spektrum der Kognition – also die Summe aller Denk- und Wahrnehmungsvorgänge und deren Ergebnisse – reicht dabei von Mustererkennung und Klassifikation bis hin zur Selbstreflexion. Genauso vielfältig sind die Ansätze zur technischen Nachbildung kognitiver Fähigkeiten.

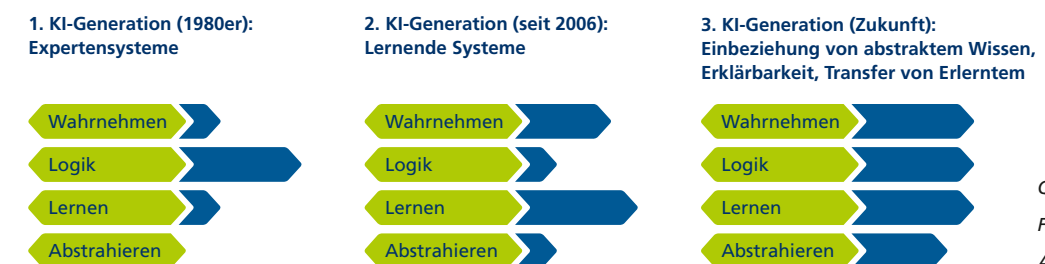
Als Geburtsstunde der KI-Forschung wird allgemein die Konzeption eines Tests von Alan Turing aus dem Jahr 1950 angesehen. Er beinhaltet eine virtuelle Unterhaltung mit Mensch und Computer und hat das Ziel zu ermitteln, welcher der Gesprächspartner die Maschine ist. Turing zufolge hätte eine Maschine diesen Test bestanden und sei als »intelligent« zu betrachten, wenn ihre Antworten nicht von der einer Person zu unterscheiden seien<sup>1</sup>.

Ab Mitte der 1950er Jahre wurde KI aktiv als Forschungsgebiet bearbeitet. Seitdem gab es zwei wesentliche Entwicklungsphasen. In den 1980er Jahren wurden erstmals sogenannte Expertensysteme kommerziell genutzt, die auf der Basis von explizit formulierten Regeln Problemstellungen lösen konnten – allerdings nur in einem eng begrenzten Spektrum. Der große Durchbruch blieb diesen Lösungen jedoch verwehrt, vor allem da die

Speicher- und Rechenkapazität zu dieser Zeit noch zu beschränkt waren, um die Methoden in größerem Maßstab nutzen zu können. Dies änderte sich mit der Digitalisierung und einem rasanten Wachstum von Rechenleistung Anfang der 2000er Jahre. Bereits bekannte Modelle konnten nun auch auf große Datenmengen angewendet werden. Aufbauend auf den zuvor bereits in der Theorie entwickelten Verfahren des maschinellen Lernens konnten jetzt auch größere künstliche neuronale Netze umgesetzt werden. Daraus entstanden weitere, komplexe Architekturen wie das Deep Learning.

Heutzutage geht es hauptsächlich darum, mithilfe von KI-Methoden Lösungen für konkrete Anwendungsprobleme zu finden, die sich mit gängigen mathematisch-modelltechnischen Ansätzen nicht oder nur schwer beschreiben lassen. Für diese Ausprägung der KI besteht großes Nutzungspotenzial vor allem in der Wirtschaft, weshalb sich aktuell die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten und auch diese Studie darauf fokussieren. Dabei stehen sowohl algorithmische als auch daten- und anwendungsorientierte Arbeiten im Fokus ebenso wie die Entwicklung von KI-Computing-Hardware. Denn aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass sich die hardwareseitigen Anforderungen durch KI-Applikationen etwa alle 3,5 Monate verdoppeln. Damit stoßen klassische Prozessor-Architekturen an ihre Grenzen und die Funktionalität und Leistungsfähigkeit von Chips können nur durch spezialisierte KI-Hardware-Bausteine, zum Beispiel neuromorphe Hardware, weiter gesteigert werden.

Abbildung 2: KI-Generationen im Vergleich



Quelle: In Anlehnung an Fraunhofer IAIS in Fraunhofer-Allianz Big Data (2018)

<sup>1</sup> Turing, A. M. (1950)

# DAS WIRTSCHAFTLICHE POTENZIAL KÜNSTLICHER INTELLIGENZ

Künstliche Intelligenz ist längst keine Zukunftsvision mehr. Vom persönlichen Assistenzsystem bis zur vorausschauenden Wartung von Industrieanlagen halten Anwendungen, die auf KI-Methoden basieren, in den Lebens- und Arbeitsalltag Einzug. Das daraus resultierende Wachstums- und Innovationspotenzial durch ihren Einsatz ist dabei enorm. KI-Technologien entwickeln sich sehr dynamisch. Neben Applikationen für Privatnutzer, die massiv durch internationale Konzerne wie Amazon, Google oder Baidu getrieben werden, existieren deshalb derzeit zahlreiche Nischen mit vielversprechenden wirtschaftlichen Entwicklungsmöglichkeiten, insbesondere bei Anwendungen / Applikationen für Nutzer aus der Wirtschaft.

Dem gegenüber stehen aber auch eine Reihe von Herausforderungen für KI-Akteure, die es zu meistern gilt. So haben bereits viele Unternehmen die Potenziale Künstlicher Intelligenz erkannt und würden diese gern für sich nutzen. Der Kenntnisstand hinsichtlich konkreter Integrationsmöglichkeiten in die eigenen Prozesse oder Produkte, des wirtschaftlichen Nutzens und der Grenzen der Methoden ist jedoch sehr unterschiedlich, woraus starke Unsicherheiten auf der Unternehmensseite resultieren.

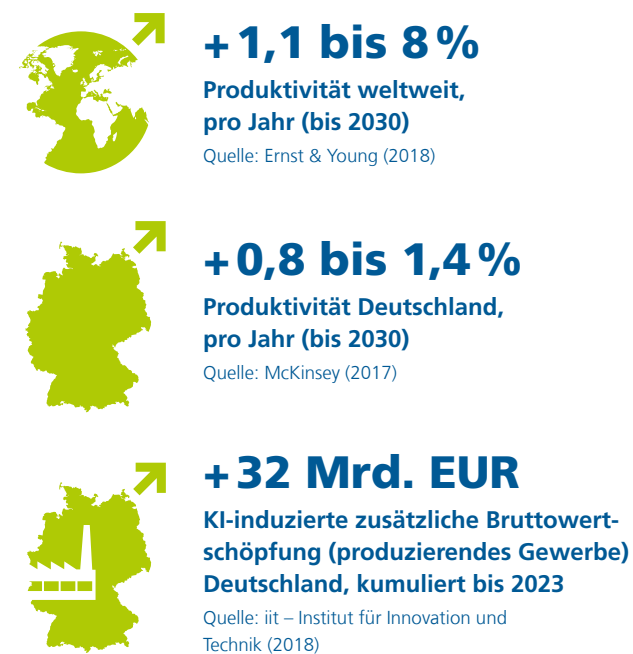
## Volkswirtschaftliches Potenzial Künstlicher Intelligenz

Der Frage, wie groß das betriebs- und volkswirtschaftliche Potenzial von KI für die deutsche und internationale Wirtschaft ist, haben sich in jüngerer Zeit mehrere Studien gewidmet. So geht ein Review von Ernst & Young, das verschiedene relevante Quellen betrachtet, davon aus, dass bis 2030 durch den Einsatz von KI weltweit Produktivitätssteigerungen von 1,1 bis 8 Prozent pro Jahr zu erwarten sind<sup>2</sup>. Dabei resultiert die hohe Schwankungsbreite aus unterschiedlichen Annahmen zur Umwälzungskraft von KI für die Wirtschaft eines Industrielandes. Die vorsichtigste Annahme geht bei dieser Einschätzung davon aus, dass KI flächendeckend lediglich als Mittel

eingesetzt wird, bestehende Arbeiten effizienter zu gestalten. Am anderen Ende der Skala wird ein grundlegender Strukturwandel unterstellt.

Und auch für Deutschland sehen Schätzungen, zum Beispiel der Strategieberatung McKinsey & Company, einen positiven Einfluss von KI-Technologien auf die Produktivität voraus<sup>3</sup>. McKinsey erwartet in den kommenden Jahren eine Produktivitätssteigerung<sup>4</sup> von 0,8 bis 1,4 Prozent jährlich. Vor allem vor dem Hintergrund einer alternden deutschen Gesellschaft mit perspektivisch sinkenden Arbeitnehmerzahlen sei die Bedeutung von KI deshalb nicht zu unterschätzen.

Abbildung 3: Das Wertschöpfungspotenzial von Künstlicher Intelligenz



2 Vgl. Ernst & Young (2018), S. 5

3 Vgl. McKinsey & Company (2017), S. 15

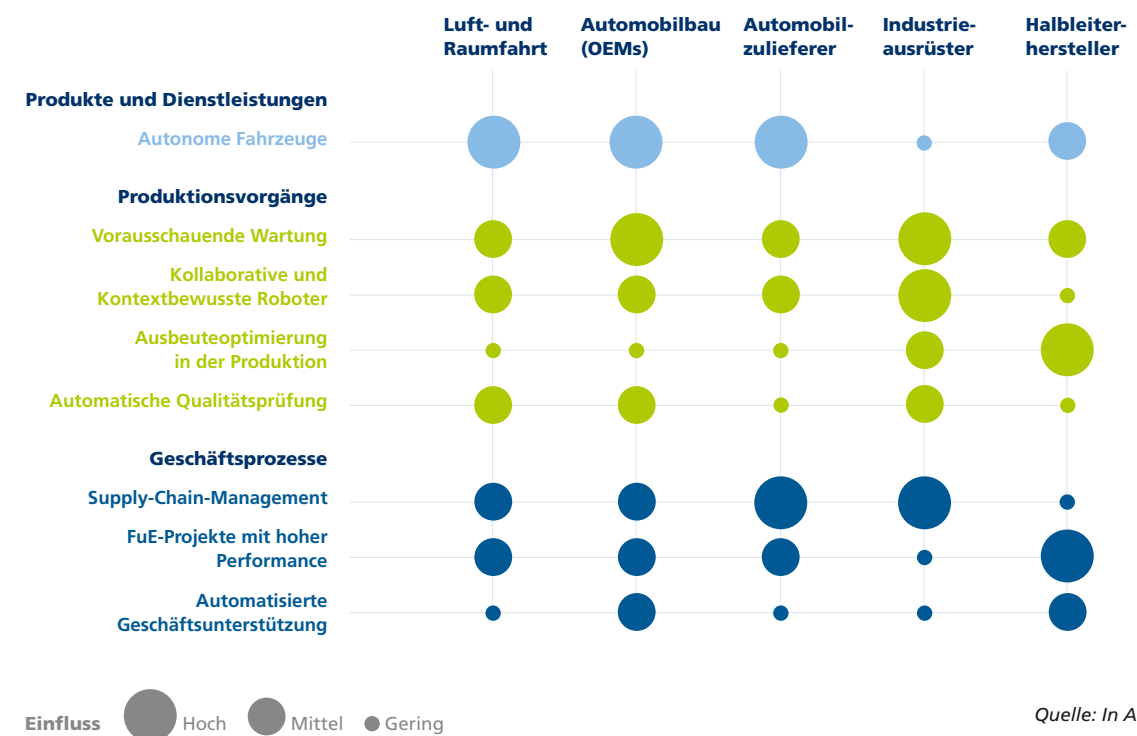
4 Produktivität definiert als Bruttoinlandsprodukt pro vollzeitäquivalentem Erwerbstätigen

## KI-Anwendungen in der Wirtschaft

Die Bandbreite der möglichen wirtschaftlichen Einsatzgebiete von KI-Methoden ist sehr umfangreich und variiert zwischen einzelnen Branchen. Dabei ist das produzierende Gewerbe der Wirtschaftszweig mit der größten Einsatzdichte für KI-Technologien<sup>5</sup>. Sie reicht vom Einsatz in Produktionsprozessen über die Optimierung von betrieblichen Abläufen bis hin zur Integration von Komponenten in Endprodukte und Dienstleistungen.

Die Strategieberatung McKinsey & Company hat 2017 für Deutschland untersucht, welche Schlüsselanwendungen für KI im Industriebereich existieren und welchen Einfluss sie auf die fünf Fokusbranchen Luft- und Raumfahrt, Automobilbau, Automobilzulieferer, Industriemaschinenhersteller und Halbleiterhersteller haben<sup>6</sup>. Auf der Grundlage von verifizierten Einschätzungen durch Fach- und Branchenexperten zeigt sich im Ergebnis, dass Künstliche Intelligenz über alle ausgewählten Industriezweige hinweg hohe Relevanz in einem oder mehreren Anwendungsfällen besitzt.

Abbildung 4: Einfluss von Schlüsselanwendungen für KI auf Fokusbranchen



Quelle: In Anlehnung an McKinsey & Company (2017)

5 Vgl. iit – Institut für Innovation und Technik (2018), S. 17

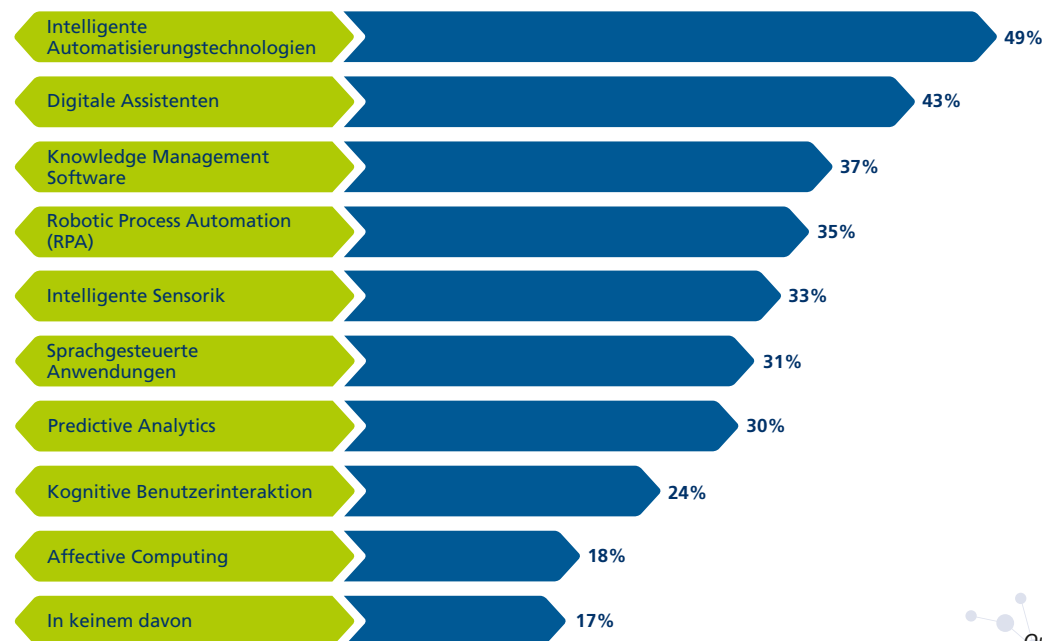
6 Vgl. McKinsey & Company (2017), S. 19

## STATUS QUO IN SACHSEN

Ergänzt werden diese Ergebnisse durch eine weitere Studie von Sopra Steria Consulting aus dem Jahr 2017<sup>7</sup>. Hierfür wurden mehr als 200 Geschäftsführer, Vorstände und Führungskräfte aus dem Business Development in deutschen Unternehmen ab 500 Mitarbeitern unter anderem dazu befragt, in welchen Bereichen sie durch den Einsatz von KI für die Entwicklung ihrer Unternehmen das größte Potenzial sehen. Dabei kristallisierte sich unter den Befragten heraus, dass in intelligenten Automatisierungstechnologien und digitalen Assistenzsystemen besonders großes Potenzial gesehen wird, wie Abbildung 5 verdeutlicht. Diese Umfrageergebnisse werden vermutlich in Teilbereichen für kleinere Unternehmen abweichen, ein genereller Trend kann dennoch daraus abgeleitet werden.

Für den Wirtschaftsstandort Sachsen mit seinen technologischen Stärken, vor allem im Bereich der Mikroelektronik, dem Maschinen- und Anlagenbau, dem Automobilbau oder dem aufstrebenden Softwarebereich, birgt KI also eine Vielzahl von Chancen. Diese regional starken Branchen profitieren einerseits bereits heute schon besonders durch den Einsatz von KI-Technologien (siehe Abbildung 4). Andererseits stoßen in diesen Wirtschaftsbereichen die Digitalisierung im Allgemeinen und KI-Technologien im Besonderen auf eine breitere Akzeptanz als in anderen Sektoren.

Abbildung 5: Potenzial für die Unternehmensentwicklung durch den Einsatz von KI

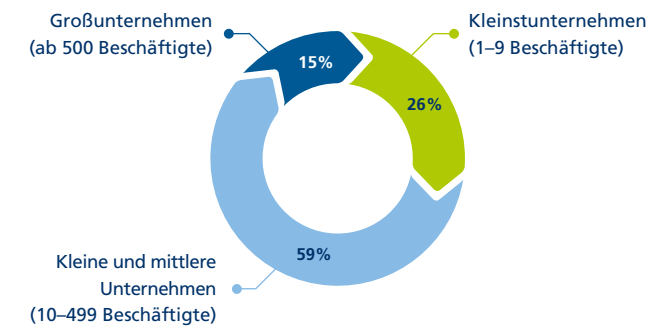


<sup>7</sup> Vgl. Sopra Steria (2017), S. 19

### Wirtschaft

Im Rahmen dieser Studie wurden unter anderem 46 Kompetenzprofile sächsischer Unternehmen erfasst, die sich selbst als Anbieter von KI-Technologien oder darauf basierenden Produkten klassifizieren. Dabei reicht die Spannweite von 1-Personen-GmbHs bis hin zu Großunternehmen mit mehreren Tausend Mitarbeitern und verschiedenen Standorten unter anderem in Sachsen. Auch hierbei wird deutlich, dass Sachsens Wirtschaft von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) geprägt ist, denn fast 85 Prozent der KI-Firmen beschäftigen weniger als 500 Mitarbeitende. Fast die Hälfte von ihnen engagiert sich noch in keinem Netzwerk mit KI-Bezug. Die Unternehmen, die Netzwerkarbeit betreiben, tun dies nach eigenen Aussagen vor allem beim Silicon Saxony e.V. (rund 30 Prozent), dem Bitkom e.V. (rund 20 Prozent) und der Smart Systems Hub GmbH (rund 15 Prozent).

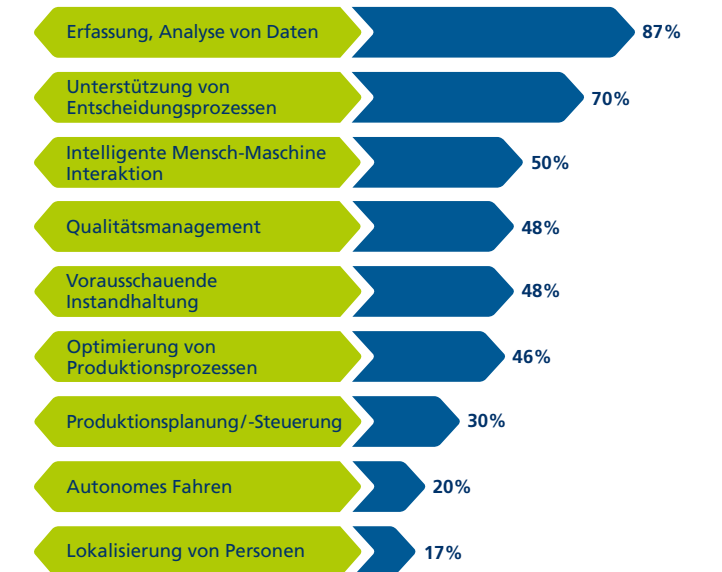
Abbildung 6: Unternehmensgröße der sächsischen KI-Technologieanbieter



Unternehmenssteckbriefe aus dem Projekt KIKIS, n=46

Fast 90 Prozent der sächsischen KI-Anbieter, die Kompetenzprofile eingereicht haben, arbeiten an der Aufnahme und Analyse von Daten und fast drei Viertel unterstützen Unternehmen bei der Entscheidungsfindung in verschiedenen Bereichen. Damit bilden diese beiden Cluster einen deutlichen Schwerpunkt innerhalb der derzeitigen KI-Aktivitäten der sächsischen Wirtschaft. Bemerkenswert ist zudem, dass mehr als die Hälfte der näher betrachteten Firmen, die KI-Technologien anbieten, erst 2010 oder später gegründet wurde. Die zweite KI-Entwicklungswelle ab etwa 2006 hat also auch KI-Firmengründungen in Sachsen einen großen Schub gegeben.

Abbildung 7: Anwendungsgebiete für sächsische KI-Technologieanbieter

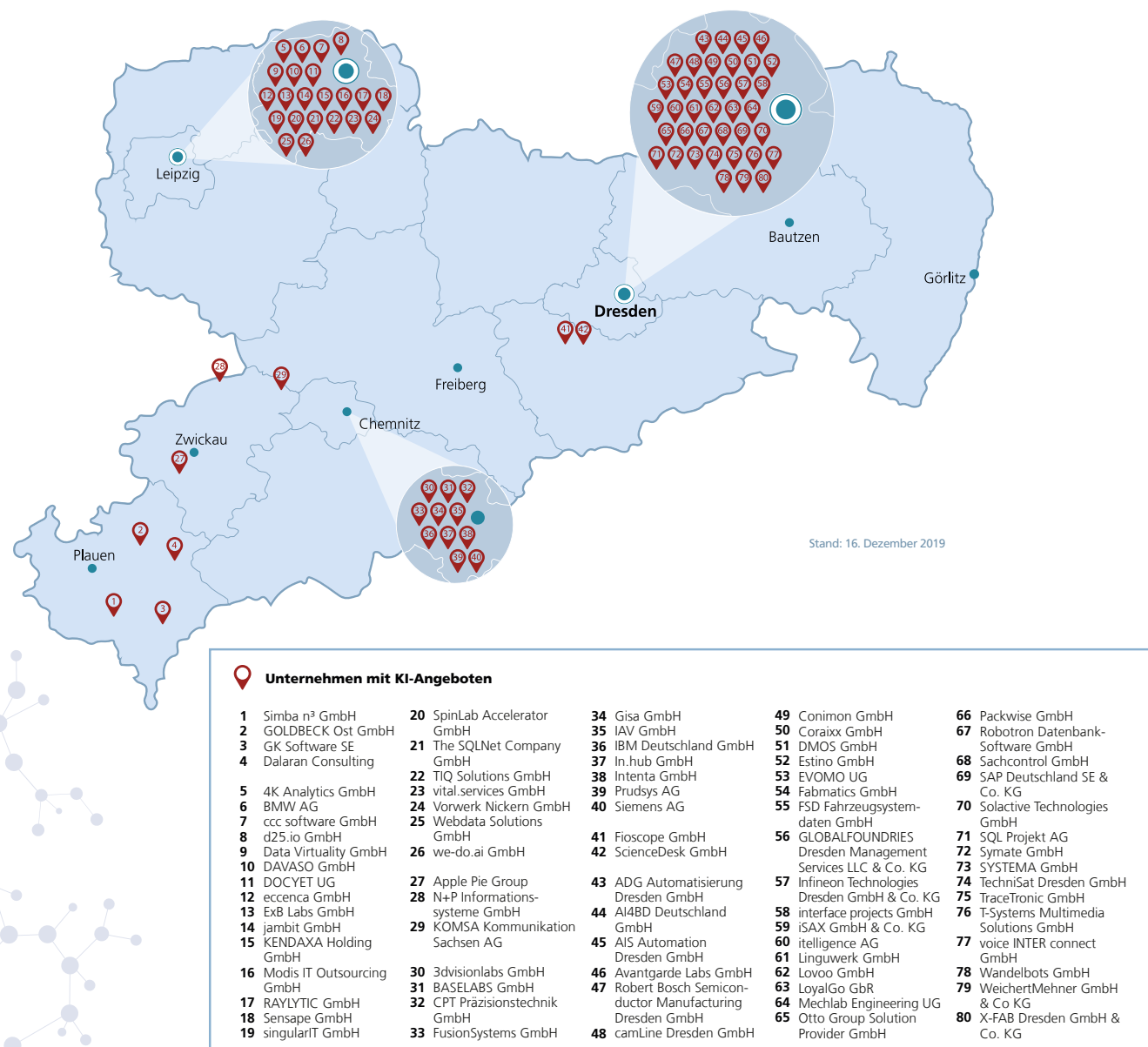


Unternehmenssteckbriefe aus dem Projekt KIKIS, n=46 (Mehrfachnennungen möglich)

Neben den detaillierter analysierten Anbietern konnten im Rahmen dieser Studie bis Ende 2019 insgesamt 80 Unternehmen in Sachsen identifiziert werden, die KI-Angebote in ihrem Portfolio haben.

Ihre Firmenstandorte wurden in einer »KI-Landkarte« erfasst, in der sich deutliche Schwerpunkte bei den drei sächsischen Ballungsräumen Dresden, Leipzig und Chemnitz feststellen lassen. Weitere Anbieter befinden sich im Landkreis Zwickau, einer klassischen Maschinenbauregion Sachsens, und im Vogtlandkreis.

Abbildung 8: KI-Landkarte Sachsen Wirtschaft



Die überwiegende Mehrheit der Wirtschaftsvertreter, die für diese Studie befragt wurden, sieht in Sachsen insgesamt ein gutes Umfeld, um KI-Kompetenzen aufzubauen und zu nutzen. Die Nähe zu Tschechien und Polen wird beispielsweise als Vorteil angesehen. Gleiches gilt für das in der KI-Förderung starke Bundesland Bayern und die Hauptstadtregion Brandenburg/Berlin. Die Innovationskraft der Unternehmen gilt allgemein als hoch, was durch den Mix an traditionellen und jungen Branchen bestärkt wird.

Dennoch spielt der Freistaat Sachsen derzeit auf der nationalen oder gar globalen KI-Bühne in den meisten Disziplinen eine eher untergeordnete Rolle. Die Gründe für diesen Rückstand sind vielschichtig. Die unzureichende Verfügbarkeit gut ausgebildeter Fachkräfte wird sowohl im Rahmen der Experteninterviews als auch in der Online-Befragung als eine besonders große Hürde für die Arbeit mit KI genannt. Das gilt für den Fachkräftemangel auf dem Arbeitsmarkt im Allgemeinen, aber auch für fehlende KI-Qualifizierungsmöglichkeiten von Mitarbeitern im Speziellen.

Darüber hinaus wird die regionale Förderpolitik als wichtige unterstützende Säule für eine positive Entwicklung gesehen.

**Dr. Rico Petrick, Linguwerk GmbH:**  
*»Die Technologieförderung in Sachsen ist sehr unternehmerorientiert. Das ist gut.«*

Außerdem gibt es in Sachsen zahlreiche mittelständische Unternehmen, zum Beispiel im klassisch regional starken Maschinenbau, die in ihren Spezialgebieten Weltmarktführer sind. Diese »Hidden Champions« haben einen großen Anteil am wirtschaftlichen Aufschwung der Region und wissen sich, trotz wachsender internationaler Konkurrenz, sehr gut in ihren jeweiligen Nischen zu behaupten. Von diesen Erfolgsgeschichten zu lernen, ist eine ideale Voraussetzung, um wirtschaftlich starke Positionen auch zukünftig durch KI-Nischenangebote zu festigen und auszubauen. Bestärkt wird dieser Pluspunkt durch die Tatsache, dass zahlreiche Unternehmen, insbesondere aus dem Mittelstand, die Kooperation mit deutschen oder europäischen KI-Anbietern bevorzugen, um zum Beispiel die Sicherheit ihrer Daten zu gewährleisten und Ansprechpartner vor Ort zu haben.

Darüber hinaus hat die öffentliche Online-Befragung ergeben, dass den Teilnehmern der Nutzen von KI oftmals noch nicht hinreichend klar ist. Dies unterscheidet sie von den befragten Experten, die sich der Bedeutung und der Möglichkeiten von KI-Technologien bewusst sind und auch in hohem Maße Bereitschaft zeigen, in Anwendungen zu investieren. Das bestätigt die Einschätzung von Experten, dass KI-Interessenten derzeit oftmals noch das Wissen darüber fehlt, wie Künstliche Intelligenz einen technischen beziehungsweise wirtschaftlichen Mehrwert im eigenen Unternehmen erzeugen kann. Allerdings schätzt dennoch auch über die Hälfte der online Befragten ein, dass der Einfluss von KI auf den Erfolg ihrer Unternehmen in den kommenden Jahren hoch oder sehr hoch sein wird.

**Torsten Hartmann, Avantgarde Labs GmbH:**  
*»Die großen KI-Player kommen aus den USA und China. Aber persönlicher Kontakt, räumliche Nähe und individuelle Lösungen sind ein Wettbewerbsvorteil für uns.«*

Ein technologischer Aspekt ist die derzeit oft noch mangelnde Transparenz der Entscheidungsfindung von KI-Systemen. Sowohl in der Argumentation gegenüber potentiellen Nutzern als auch in Bezug auf Schutzrechte wird es generell als problematisch angesehen, dass die Nachvollziehbarkeit von Prozessen und Ergebnissen nicht immer gewährleistet ist (Black Box). Oftmals unzureichende Zugriffsmöglichkeiten auf relevante Datenbestände sowie fehlendes Anwendungswissen seitens der KI-Entwickler sind weitere Probleme, die laut der befragten Wirtschaftsexperten sächsische KI-Entwicklungen deutlich hemmen. Beides ist jedoch Voraussetzung, um das Anlernen von Algorithmen zur Problemlösung zuverlässig absichern zu können.



Abbildung 9: Größte Herausforderungen bei der Entwicklung und dem Einsatz von KI im Vergleich



Ergebnisse der Expertenbefragung (Wirtschaft und Forschung), n=29



Ergebnisse der öffentlichen Online-Befragung, n=41

Darüber hinaus hat die vergleichsweise kleinteilige Struktur der mittelständischen Wirtschaft ebenfalls einen Einfluss auf die Geschwindigkeit von KI-Entwicklungen im Freistaat. Dieser Faktor hat unter anderem in den vergangenen Jahren dazu beigetragen, dass der Aufbau von KI-Know-how in sächsischen Unternehmen nicht immer so schnell und zielgerichtet erfolgen konnte, wie es im gleichen Zeitraum in anderen Regionen der Welt, vor allem in den USA und China, der Fall war. Diese beiden Nationen werden von einem Teil der befragten Experten aus der Wirtschaft als sehr starke Konkurrenz wahrgenommen, vor allem weil eine Vielzahl von KI-Methoden hier in einer kaum zu erreichenden Geschwindigkeit in Konzernen und Konzernverbänden weiterentwickelt wird. Dieser Fakt

8 Crunchbase (2019)

legt einmal mehr nahe, dass die Chance für Sachsen beim Thema KI in Nischenangeboten liegt.

Bei der Investitions- und Gründungskultur liegt Deutschland und auch Sachsen im internationalen Vergleich zurück. Eine Analyse der Start-up-Datenbank Crunchbase untermauert diese Annahme. Gemäß einer Selbsteinschätzung der hierin eingetragenen Unternehmen ordnen sich lediglich 13 sächsische Firmenneugründungen der Kategorie »Künstliche Intelligenz« zu, bei deutschlandweit rund 350 KI-Start-ups (Stand: 12/2019)<sup>8</sup>. Damit liegt Sachsen zwar weit vor den anderen ostdeutschen Flächenländern, aber deutlich hinter Städten wie Berlin (153 KI-Start-ups) oder München (49 KI-Start-ups). Beim Vergleich der Informationen mit britischen Start-ups in der Datenbank wird zudem das deutsche Defizit deutlich. In Großbritannien sind etwa dreimal so viele KI-Firmen neugründungen zu verzeichnen wie in Deutschland, trotz geringerer Einwohnerzahl.

Viele Unternehmensexperten sehen zudem fehlendes Risikokapital als Grund dafür, dass in Sachsen in der Breite nicht ausreichend Mittel für intensive Entwicklungsarbeiten und Ausgründungen mit KI-Schwerpunkt vor allem in den frühen Unternehmensphasen vorhanden sind. Eine besonders positive Entwicklung für Sachsen gibt es hierbei in jüngster Vergangenheit allerdings durch die Installierung des Smart Infrastructure Ventures Fond in Leipzig, der als erster privater Wagniskapitalfond in Ostdeutschland eine Stärkung der Investitionskultur im Freistaat erhoffen lässt.

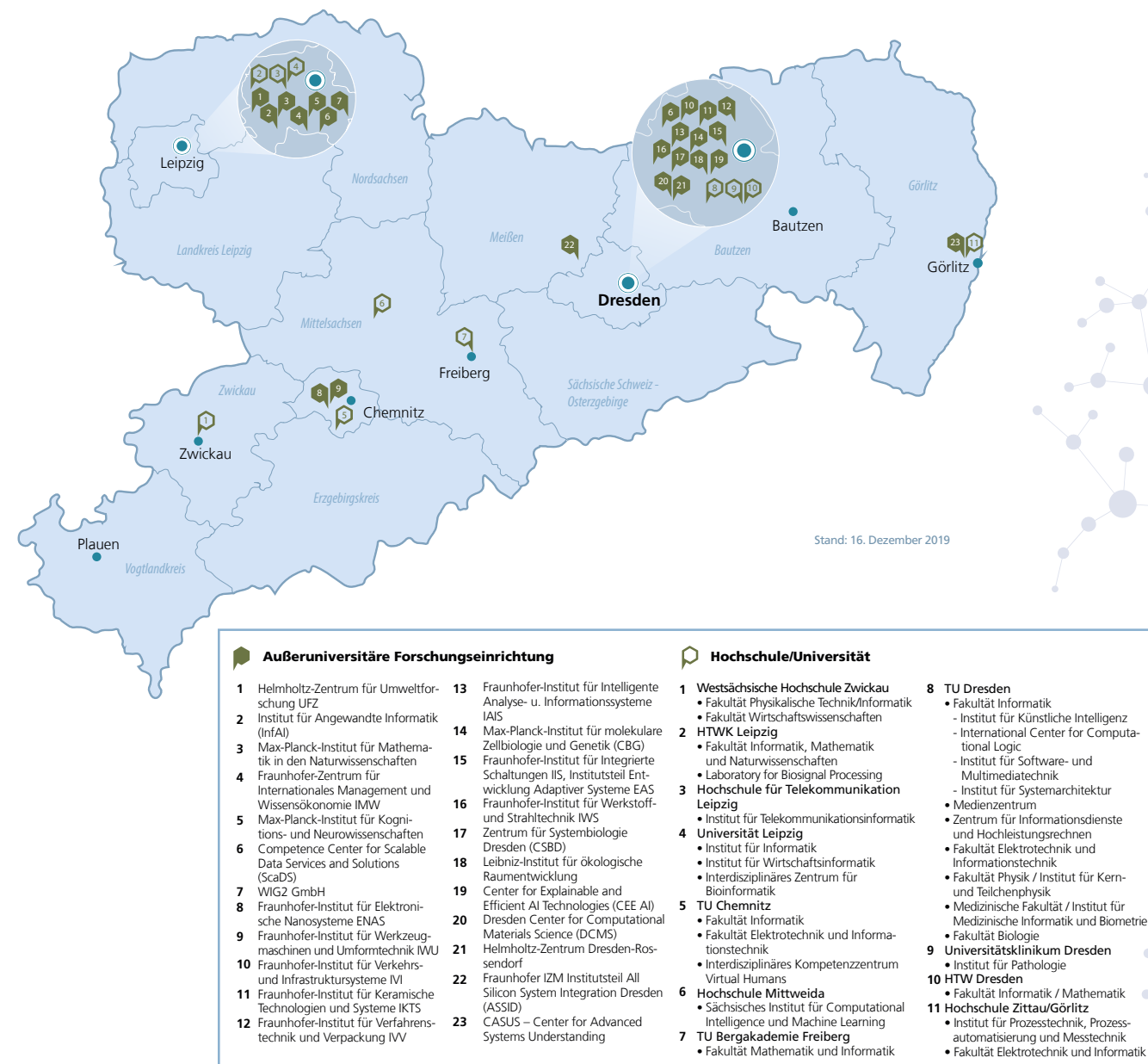
**Forschung**

Deutschland ist im Hinblick auf die KI-Grundlagenforschung traditionell gut aufgestellt. So wurden im Gegensatz zu anderen Ländern auch in den 1980er Jahren, während KI-Technologien in der Anwendung kaum Chancen hatten, die Forschungsarbeiten an diesem Themenkomplex fortgeführt. Dies erklärt auch, dass die grundlegenden KI-Algorithmen weltweit aus Deutschland und Europa stammen.

Zum Thema KI ist speziell die sächsische Forschungslandschaft sowohl räumlich als auch inhaltlich breit aufgestellt.

Es gibt insgesamt 23 außeruniversitäre Einrichtungen sowie 11 Hochschulen (mit 24 Fakultäten beziehungsweise Instituten), an denen KI-Methoden erforscht oder zu Forschungszwecken eingesetzt werden.

Abbildung 10: KI-Landkarte Sachsen Forschung



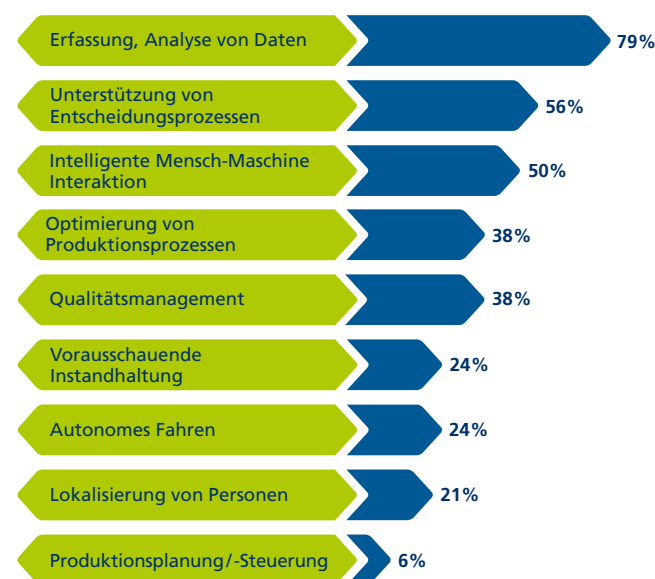


## PERSPEKTIVEN UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Alle vier großen deutschen Forschungsgesellschaften (Fraunhofer-Gesellschaft, Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft und Max-Planck-Gesellschaft) arbeiten in Sachsen aktiv an dem Thema. Ergänzend finden an den Hochschulstandorten Chemnitz, Dresden, Freiberg, Görlitz, Leipzig, Mittweida, Zittau und Zwickau wissenschaftliche Arbeiten in verschiedenen KI-Disziplinen statt – sowohl universitär als auch angewandt.

Von diesen Forschungseinrichtungen haben im Rahmen des Projektes KIKiS 20 Hochschulfakultäten und -institute sowie 14 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen ein Kompetenzprofil mit detaillierten Angaben zu ihren Arbeiten eingereicht. Auch im Forschungsbereich engagiert sich aktuell nur die Hälfte der KI-aktiven sächsischen Einrichtungen in einem oder mehreren entsprechenden Netzwerken. Dabei werden vor allem der Silicon Saxony e.V. (rund 29 Prozent) und die Smart Systems Hub GmbH (24 Prozent) zum Austausch genutzt.

Abbildung 11: Anwendungsgebiete der KI-Forschung



Forschungssteckbriefe aus dem Projekt KIKiS, n=34 (Mehrfachnennungen möglich)

9 European Commission (2019), S. 45

Mehr als drei Viertel der erfassten sächsischen KI-Forschungseinrichtungen arbeitet an der Aufnahme und Analyse von Daten und mehr als die Hälfte erforscht Lösungen zur Unterstützung der Entscheidungsfindung. Damit liegen die Schwerpunkte auf denselben KI-Anwendungsgebieten, in denen auch die KI-Anbieter vorrangig aktiv sind, was eine ideale Ausgangsposition für den Wissenstransfer zwischen Wirtschaft und Forschung darstellt. Um diese Anwendungsgebiete zu bearbeiten, werden vor allem Verfahren auf der Basis Künstlicher Neuronaler Netze erforscht sowie das Supervised und Unsupervised Learning, wie die Befragung der wissenschaftlichen KI-Experten deutlich macht.

Sachsen ist grundlegend beim Thema Forschung und Entwicklung (FuE) selbst im europäischen Vergleich gut positioniert und gilt unter den EU-Regionen als »Strong Innovator«. Bezogen auf den Anteil der öffentlichen Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt (FuE-Intensität) belegt die Region Dresden sogar den ersten Platz im europäischen Ranking<sup>9</sup>. Dennoch ist auch im wissenschaftlichen Umfeld die Gewinnung von Nachwuchs und Experten für KI-Themen sehr schwierig. Nicht zuletzt deshalb bescheinigt ein Teil der befragten Wissenschafts- und Wirtschaftsexperten der sächsischen und deutschen KI-Forschung im internationalen Vergleich Nachholbedarf.

**Markus Heß, 3dvisionlabs GmbH:**

»Es gibt aus meiner Sicht keinen Grund, warum Algorithmen aus den USA kommen müssen. Wenn die deutsche Forschung an der Stelle weiter wäre, könnten wir insgesamt weiter sein.«

Abbildung 12: Welche KI-Methoden erforschen Sie?



Ergebnisse der Expertenbefragung (Forschung), n=13

Die Mehrheit der für diese Studie befragten Experten aus Wirtschaft und Forschung ist sich einig: damit sich Sachsen innerhalb Deutschlands und Europas im KI-Umfeld deutlicher behaupten kann, ist die Entwicklung einer abgestimmten KI-Strategie flankiert von entsprechenden Investitionen und weiteren Maßnahmen unabdingbar. Die Grundlage hierfür wurde mit der Digitalisierungsstrategie für den Freistaat und ihrer Überarbeitung aus dem Jahr 2019 gelegt. Sie enthält bereits das Ziel, Sachsen bis 2025 zu einem führenden deutschen Forschungs- und Innovationsstandort für Künstliche Intelligenz zu entwickeln<sup>10</sup>.

Durch die Verknüpfung von Standortstärken aus den Bereichen Hardware, Software, Algorithmen und Forschung hat der Freistaat auch exzellente Möglichkeiten, sich diesem Ziel entsprechend zu positionieren. Darauf aufbauend gilt es jetzt, gemeinschaftlich zu handeln, die Herausforderungen und Stärken in Wirtschaft und Forschung gezielt zu adressieren sowie Maßnahmen zu priorisieren und konsequent umzusetzen,

um die vorhandenen Potenziale bestmöglich zu nutzen. Dabei könnte auch der bereits existierende Beirat »Digitale Wertschöpfung« mit sächsischen Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft, Gesellschaft und Verwaltung Impulse einbringen. Durch das Engagement von einzelnen Mitgliedern in nationalen und internationalen Experten- oder sogar Standardisierungsgremien zum Thema KI würde der Effekt noch verstärkt. Insgesamt ist es zudem entscheidend, die Schlagkraft der kleinteiligen regionalen Wirtschaft und Forschung zu erhöhen, um internationalen KI-Akteuren auf Augenhöhe zu begegnen. Dabei besteht die Chance, gezielte Kooperationsstrukturen in der Region bis hin zu vernetzten Geschäftsprozessen und gemeinsam genutzter infrastruktureller Ressourcen aufzubauen.

Im Folgenden soll eine Reihe Handlungsempfehlungen aus verschiedenen Bereichen gegeben werden, deren Umsetzung die Entwicklung Sachsens hin zu einem führenden KI-Standort in Deutschland maßgeblich unterstützt.

### Rahmenbedingungen

Zentrale Handlungsempfehlungen auf einen Blick

- 1. KI-Forschungsförderung fokussieren auf:**
  - Leuchtturm- und Pilotprojekte mit großem Transferpotenzial und schneller Skalierungsaussicht
  - KI-Anwendungen in regional starken Schlüsselbranchen, aber auch generell auf herausragende Innovationen in allen KI-Anwendungsgebieten
- 2. Besonders niedrigschwellige Förderprogramme für KMU aufsetzen**
- 3. Investitionen in notwendige Infrastruktur tätigen**
- 4. Forschung und Entwicklung von Querschnittstechnologien stärken**
- 5. Regionale Innovationscluster einrichten**
- 6. KI-Initiativen und Leitfäden auflegen, um Hemmnisse bei der Angebotsentwicklung abzubauen**
- 7. Öffentlich-Private Partnerschaften (PPP) initiieren**
- 8. Informations- und Sensibilisierungskampagnen durchführen**
- 9. Mit benachbarten KI-Regionen kooperieren (z. B. gemeinsamer KI-Campus)**

10 Vgl. SMWA (2019), S. 41

Ein wesentlicher Baustein für ein positives KI-Umfeld ist eine fokussierte KI-Forschungsförderung, die sich zunächst auf regional starke Branchen konzentriert, um schnell Skalierungs- und Synergieeffekte zu erzeugen und größtmögliches Transferpotenzial zu erreichen. In Sachsen sind das zum Beispiel der Maschinen- und Anlagenbau, die Mikroelektronik oder der Automobilbau, die darüber hinaus auch Treiber der digitalen Transformation in der Region sind. Zudem trifft der Einsatz von Künstlicher Intelligenz hier auf besonders große Akzeptanz und ihr wird perspektivisch ein großer Einfluss auf diese Branchen prognostiziert. Allerdings geben KI-Anbieter in der Expertenbefragung auch zu bedenken, dass es nicht genügen wird, ausschließlich Leuchtturm- und Pilotprojekte sowie Schlüsselbranchen zu fördern, um zum Erfolg der KI-Aktivitäten anderer Regionen aufzuschließen.

**Prof. Dr. Frank Schönefeld, T-Systems Multimedia Solutions GmbH:**

*»Leuchtturmförderung ist natürlich im Kern richtig. Aber unser Rückstand ist so schrecklich groß, da muss auch Förderung in die Fläche.«*

Nur durch eine breitere Förderung von herausragenden KI-Entwicklungen können die Innovationen aus der stark aufgestellten sächsischen KMU-Landschaft über verschiedene Anwendungsgebiete hinweg beflügelt werden. Besonders wichtig für Sachsen ist es zudem, die Randbedingungen für KMU gezielt zu adressieren. Förderprogramme sollten deshalb besonders niedrigschwellig für sie angelegt sowie die Antragsphase vereinfacht sein und die Phase bis zur Bewilligung möglichst kurz gehalten werden.

**André Schult, Fraunhofer IVV:**

*»Während die Entwicklungszyklen in der Industrie immer kürzer werden, dauert es in der öffentlich finanzierten Forschung von der Idee bis zum Projektstart zu lang. Das ist für viele Unternehmen uninteressant geworden.«*

<sup>11</sup> Vgl. iit – Institut für Innovation und Technik (2018), S. 5

<sup>12</sup> Vgl. Abbildung 4

Neben der Förderung spezieller Industriezweige gilt es, auch die Investition in notwendige Infrastruktur sowie die Forschung und Entwicklung von Querschnittstechnologien zu stärken. Da letztere für eine Vielzahl von Anwendungen genutzt werden, wirken sie als Multiplikatoren, weshalb ihre unabhängige Weiterentwicklung besonders relevant ist. Laut dem Institut für Innovation und Technik zählen hierzu vor allem Computer Vision, Machine Learning, kognitive Modellierung sowie Aktionsplanung & Optimierung, die zum Beispiel für die sichere Steuerung autarker mobiler Roboter notwendig sind<sup>11</sup>. Daneben ist aber auch die Entwicklung spezieller KI-Computing-Hardware von großer Bedeutung.

Eine weitere Empfehlung gilt der Schaffung von geförderten sächsischen Innovationsclustern, in denen besonders Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu regionalen Schwerpunktthemen konzentriert vorangetrieben und Innovations-Ökosysteme aufgebaut werden können. Diese Cluster könnten sich zum Beispiel an Schwerpunktforschungsbereichen oder an Anwendungstechnologien mit hoher Relevanz für regional starke Unternehmensbranchen<sup>12</sup> orientieren (zum Beispiel Dresden: Fertigungs- und Ausbeuteoptimierung in der Mikroelektronik, Raum Chemnitz: Produktionssteuerung und -überwachung im Maschinen- und Anlagenbau, Leipzig: Autonomes Fahren und 5G). Der Vorteil liegt in einem starken Kooperationsverbund, der fokussiert gemeinsam Infrastrukturen und Daten zur Entwicklung von spezifischen Lösungen nutzen kann, und dessen Ergebnisse deutlich schneller skalieren können als Einzelentwicklungen.

Da es bei vielen Unternehmen aktuell vergleichbare Hemmnisse bei der Erarbeitung von KI-Angeboten gibt, müssen diese unbedingt abgebaut werden, um Sachsen als erfolgreichen Innovationsstandort zu positionieren. Dabei sollten insbesondere Themen wie Datenzugang und -qualität, Nachvollziehbarkeit von KI-Technologien, Systemverständnis, IT-Sicherheit oder Rechenleistung einbezogen werden. Für diese Komplexe sind spezielle KI-Initiativen und Leitfäden sowohl für Anbieter als auch für potentielle Nutzer aus verschiedensten Branchen empfehlenswert.

Dabei sollte in Sachsen bereits vorhandene Expertise einbezogen werden, zum Beispiel die des Kompetenzzentrums ScaDS. AI, dem Center for Scalable Data Analytics and Artificial Intelligence, für die Themen Nachvollziehbarkeit und Zuverlässigkeit von KI-Entscheidungen sowie für den effizienten Umgang mit immer weiter wachsenden Datenbeständen. Darüber hinaus kann die Initiierung eines Programms zu Öffentlich-Privaten Partnerschaften von kommunalen und Landeseinrichtungen mit KMU und Start-ups helfen, ihnen direkt und einfach Zugang zu teilweise dringend benötigten Trainingsdaten zu ermöglichen.

Begleitend zu solchen Aktivitäten sollten für regionale Unternehmen (auch über die sächsischen Grenzen hinaus) Informations- und Sensibilisierungskampagnen zum Thema KI und Digitalisierung intensiviert werden. Das Ziel sollte dabei sein, grundsätzlich ein positives Klima für die Thematik zu schaffen, Vorbehalte abzubauen und die Einsatzmöglichkeiten der Technologien bekannter zu machen.

Eine weitere Möglichkeit, um die Schlagkraft Sachsens innerhalb der deutschen und europäischen KI-Landschaft deutlich zu erhöhen und die Sichtbarkeit zu vervielfachen, ist, eine Form der Kooperation mit anderen Regionen einzugehen. So könnte zum Beispiel ein KI-Campus – sowohl virtuell als auch real – gemeinsam mit Regionen wie Berlin oder Bayern viele Vorteile mit sich bringen. Die räumliche Nähe und die exzellenten Forschungslandschaften würden zahlreiche Anknüpfungsmöglichkeiten bieten, um zum Beispiel KI-Lösungen unter Realbedingungen in großem Maßstab zu testen oder herausragendes Expertenwissen zu KI-Methoden und industriellen Anwendungsfelder direkt in die Produktentwicklung zu integrieren. Jeweilige Standort-Pluspunkte könnten zum gegenseitigen Vorteil miteinander verknüpft werden, wie zum Beispiel die große KI-Gründerszene in Berlin mit dem starken Industriemittelstand, der besonders aktiven anwendungsnahen Forschung oder der starken Elektronikentwicklung in Sachsen. Die erhöhte Schlagkraft eines solchen Gemeinschaftsprojek-

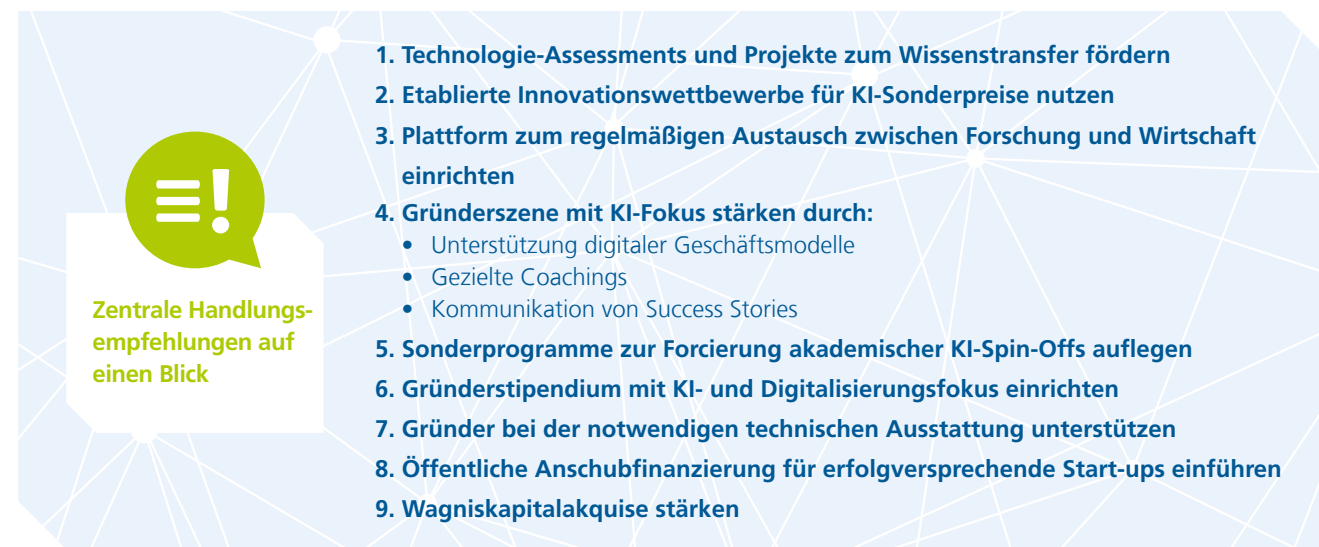
tes würde es zudem leichter machen, exzellente Fachleute zu akquirieren oder sogar weltweite KI-Vorreiter als Innovationsförderer zu gewinnen, wie es zum Beispiel Google mit seinen sechs Campussen weltweit praktiziert.

**René Partzsch, Robotron Datenbank-Software GmbH:**

*»Die Interessenvereinigungen sollten Technologiepartner wie Microsoft motivieren, sich an einem AI-Campus in Dresden zu beteiligen. So hätte man auch die technologischen Treiber vor Ort.«*



### Transfer von Wissen und Technologien



**Zentrale Handlungsempfehlungen auf einen Blick**

1. **Technologie-Assessments und Projekte zum Wissenstransfer fördern**
2. **Etablierte Innovationswettbewerbe für KI-Sonderpreise nutzen**
3. **Plattform zum regelmäßigen Austausch zwischen Forschung und Wirtschaft einrichten**
4. **Gründerszene mit KI-Fokus stärken durch:**
  - Unterstützung digitaler Geschäftsmodelle
  - Gezielte Coachings
  - Kommunikation von Success Stories
5. **Sonderprogramme zur Forcierung akademischer KI-Spin-Offs auflegen**
6. **Gründerstipendium mit KI- und Digitalisierungsfokus einrichten**
7. **Gründer bei der notwendigen technischen Ausstattung unterstützen**
8. **Öffentliche Anschubfinanzierung für erfolgversprechende Start-ups einführen**
9. **Wagniskapitalakquise stärken**

Durch einen regelmäßigen und effektiven Austausch, Technologie-Assessments sowie die Initiierung gemeinsamer Projekte zwischen den beteiligten Partnern kann das Innovationspotenzial der sächsischen Wirtschaft und Wissenschaft deutlich gesteigert werden. Dabei ist trotz Digitalisierung die räumliche Nähe der Beteiligten immer noch ein entscheidender Pluspunkt für einen erfolgreichen Technologietransfer. Hier gilt es anzusetzen, um die Überführung von KI-Wissen durch konzentrierte und schlagkräftige Vernetzungsaktivitäten zu verbessern, zukunftsweisende Projektkooperationen zu etablieren und wirtschaftliche Potenziale zu erschließen.

Etablierte Innovationswettbewerbe, zum Beispiel die der Innovationsplattform des Freistaates Sachsen futureSAX, könnten beispielsweise um KI-Sonderpreise erweitert werden und damit begleitend den Erfolg der verschiedenen Maßnahmen unterstützen sowie zusätzlich Aufmerksamkeit bei Akteuren erzeugen.

Das Gros der interviewten Wirtschaftsvertreter sieht die dringende Notwendigkeit, den wechselseitigen Wissenstransfer

zwischen Wirtschaft und Forschung deutlich zu stärken und auszubauen. Das schließt nicht nur die klassischen Transferwege über Ausgründungen aus der Wissenschaft oder gemeinsame Verbundprojekte ein, die vor allem zwischen (interdisziplinärer und angewandter) KI-Forschung und KMU ausgeweitet werden sollten. Wichtig ist es auch, eine Möglichkeit zum regelmäßigen beiderseitigen Austausch zwischen Industrie und Forschung zu schaffen, um direkt aktuelle und zukünftige Problemstellungen der Unternehmen für weitere Forschungsarbeiten zu identifizieren.

Weiterhin gilt es, die sächsische Gründerszene mit KI-Fokus gezielt zu stärken, die entscheidend für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit Sachsens in diesem Bereich sein wird. Das kann unter anderem durch die gezielte Aufnahme des Themas in die Gründungsberatung sowie die frühzeitige Sensibilisierung und Unterstützung für digitale Geschäftsmodelle erfolgen, durch eine generelle Förderung der Vernetzung von KI-Start-ups, gezielte Coachings oder durch die (inter-)nationale Kommunikation von sächsischen Start-up-Erfolgsgeschichten.

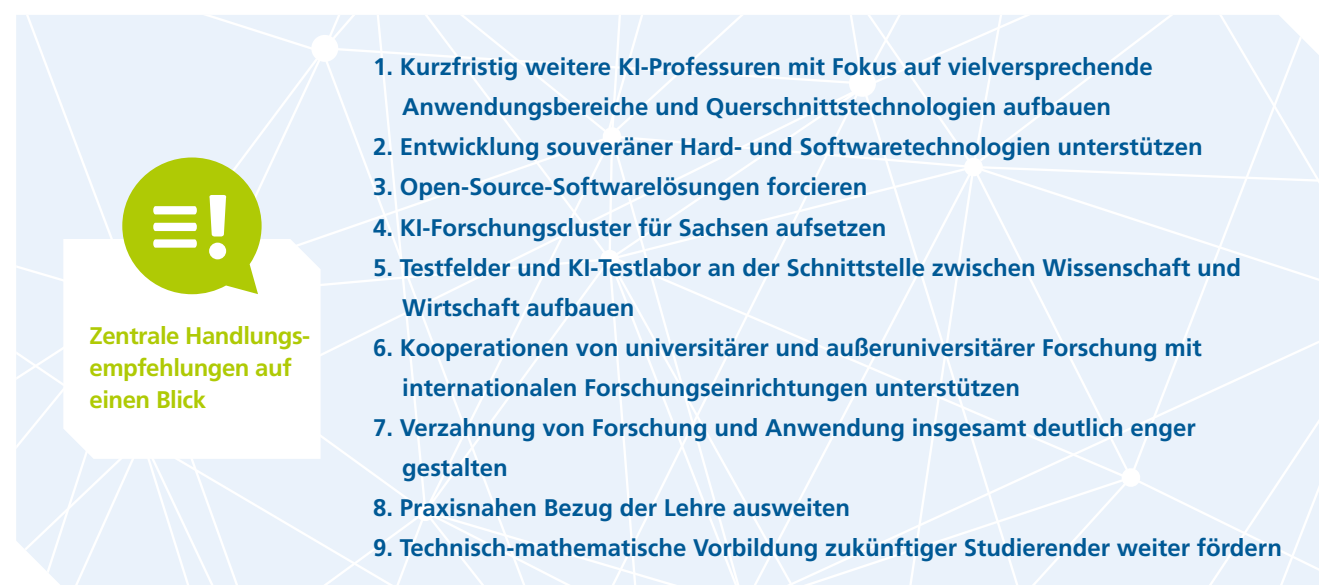
Außerdem könnte eine systematische Forcierung akademischer Spin-Offs erfolgen, zum Beispiel durch Sonderprogramme für Hochschulen. Weiterhin wären unter anderem ein Gründerstipendium für Start-ups mit KI- und Digitalisierungsfokus denkbar sowie eine Unterstützung bei der notwendigen Anschaffung von technischer KI-Ausstattung. Da es in Deutschland vergleichsweise wenige private Risikokapitelgeber und niedrige Investitionsvolumen gibt, wäre zudem eine Form der öffentlichen Anschubfinanzierung für erfolgversprechende junge Technologieunternehmen sinnvoll, um ihre Entwicklung in den Early-Stages mit hohem unternehmerischen Risiko und oftmals noch nicht ausreichend gesicherter externer Finanzierung zu unterstützen.

Für die weitere positive Entwicklung von neu gegründeten Firmen gilt es den Bereich Wagniskapitalakquise generell zu stärken. Ein erster großer positiver Schritt ist mit der Gründung von Smart Infrastructure Ventures in Leipzig erfolgt. Solche Aktivitäten sollten unbedingt unterstützt und weiter ausgebaut werden, um die Investitionskultur im Freistaat Sachsen zu befördern. Neben reinen Investitionsaspekten sollte ein (inter-)nationales Ökosystem bereitgestellt werden, das den Start-ups und Unternehmen den Markteintritt auch in KI-Hotspots (Asien, USA) erleichtert.





## Wissenschaft und Forschung



**Zentrale Handlungsempfehlungen auf einen Blick**

- 1. Kurzfristig weitere KI-Professuren mit Fokus auf vielversprechende Anwendungsbereiche und Querschnittstechnologien aufbauen**
- 2. Entwicklung souveräner Hard- und Softwaretechnologien unterstützen**
- 3. Open-Source-Softwarelösungen forcieren**
- 4. KI-Forschungscluster für Sachsen aufsetzen**
- 5. Testfelder und KI-Testlabor an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft aufbauen**
- 6. Kooperationen von universitärer und außeruniversitärer Forschung mit internationalen Forschungseinrichtungen unterstützen**
- 7. Verzahnung von Forschung und Anwendung insgesamt deutlich enger gestalten**
- 8. Praxisnahen Bezug der Lehre ausweiten**
- 9. Technisch-mathematische Vorbildung zukünftiger Studierender weiter fördern**

Verschiedenste sächsische Forschungsinstitutionen beschäftigen sich seit vielen Jahren mit dem Thema Künstliche Intelligenz. Es gibt an den Hochschulen und Universitäten zahlreiche Lehrstühle, die an oder mit KI-Methoden arbeiten, allerdings nur wenige Institute und Einrichtungen, die ihre Arbeit mit einer größeren Anzahl Mitarbeiter auf dieses Thema fokussieren können. Auch deshalb schätzen befragte sächsische Wirtschaftsexperten aktuell ein, dass die KI-Forschung im Freistaat in Rückstand gegenüber globalen Forschungsakteuren geraten ist. Zudem ist der Transfer von Wissen aus der sächsischen KI-Forschung in die Unternehmen ihrer Meinung nach noch deutlich ausbaufähig. Da eine Führungsrolle Sachsens beim Thema Künstliche Intelligenz nur mit begleitender exzellenter Forschung auf diesem Gebiet erreicht werden kann, gilt es hier zu handeln und vielversprechende Felder, wie die Entwicklung von KI-Hardware, zu fördern.

Der kurzfristige Aufbau weiterer KI-Professuren sowie der personelle Aufwuchs bereits bestehender Lehrstühle, vor

allem in den vielversprechendsten KI-Anwendungsbereichen und Querschnittstechnologien, wie Data Science, Prädiktive Analysen, Intelligente Assistenzsysteme, (mobile) Robotik, Intelligente Sensorik (Lokalisierung, Bildverarbeitung), Computer Vision, Machine Learning (vor allem neuronale Netze und Deep Learning), Kognitive Modellierung oder Mensch-Maschine-Interaktion, ist äußerst wichtig. Diese Maßnahme würde auch eine Technologiesouveränität im Hard- und Softwarebereich stärken, mit der europäische Maßstäbe zum Beispiel bei der Datensicherheit berücksichtigt und der regionalen Wirtschaft ein Vorsprung am Markt ermöglicht werden könnte.

Für eine schnelle Adaption von Forschungsergebnissen ist es zudem hilfreich, besonders die Entwicklung von Open-Source-Softwarelösungen zu forcieren, um in diesem Bereich die Dominanz anderer Länder aufzubrechen. Ein KI-Forschungscluster für Sachsen würde darüber hinaus die wissenschaftliche Exzellenz im Freistaat zum Thema KI bündeln und damit ihre Schlag- und Anziehungskraft erhöhen.

Zudem gilt es, den Aufbau von Testfeldern und einem KI-Testlabor an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft in Sachsen zu forcieren. Mit solchen Experimentiermöglichkeiten, zum Beispiel in einer Einrichtung der angewandten Forschung, würden vor allem KMU einen einfachen Zugang zu modernen KI-Technologien verschiedener Disziplinen erhalten. So könnten die generelle Sensibilisierung für KI-Themen, die frühzeitige Bewertung von Chancen und Risiken beim Einsatz von KI, die schrittweise Integration von Methoden in Produkte sowie entsprechende entwicklungsbegleitende Tests massiv unterstützt und die Erprobung von Lösungen unter praxisnahen Bedingungen beschleunigt werden.

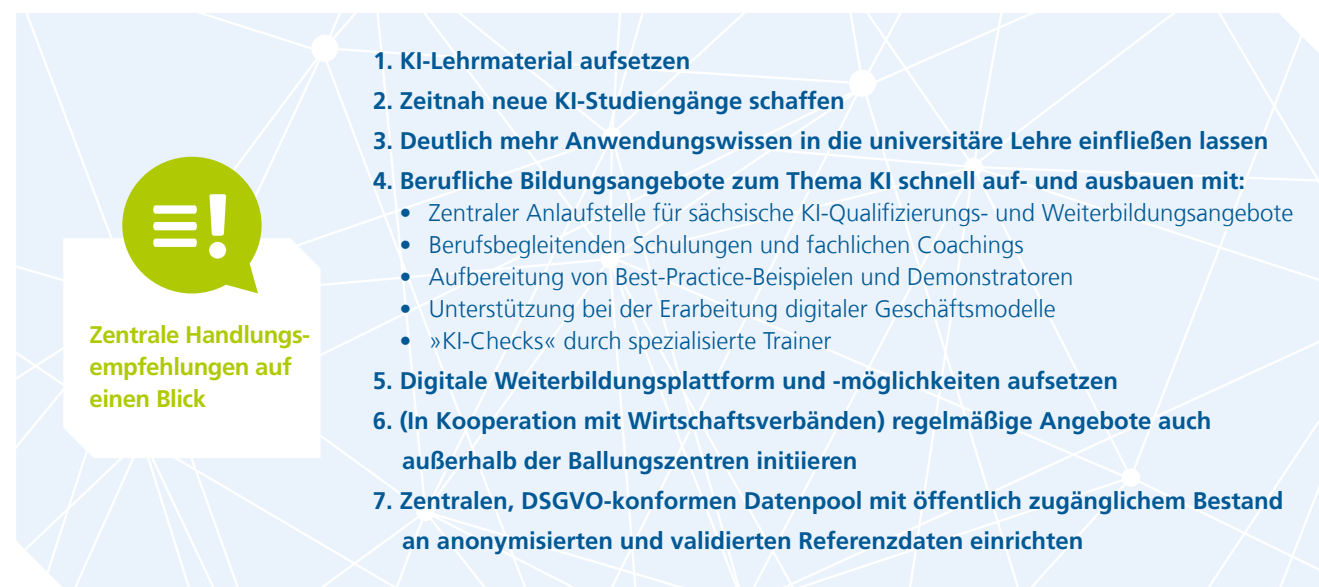
Um den Austausch in der wissenschaftlichen Community zu stärken und auch internationale Einflüsse in der sächsischen KI-Forschung zu berücksichtigen, sollten Kooperationen von universitärer und außeruniversitärer Forschung mit internationalen Forschungseinrichtungen unterstützt werden. Dabei könnte das Spektrum vom Gastwissenschaftler-Austausch bis hin zu gemeinsamer Nachwuchsförderung reichen. Dadurch würde es zudem für herausragende junge Wissenschaftler zunehmend attraktiv werden, an einer sächsischen Hochschule zu arbeiten beziehungsweise für sächsische Wissenschaftler, sich zeitlich begrenzt in internationalen KI-Zentren ausbilden zu lassen.

Darüber hinaus muss generell die Verzahnung von Forschung und Anwendung insgesamt deutlich enger gestaltet werden. Das kann zum Beispiel durch eine zielgerichtete Unterstützung anwendungsnaher Forschung erfolgen. Forschern aus dem rein akademischen Umfeld muss es aber auch – vor allem in den stark anwendungsgetriebenen Bereichen der KI-Forschung – einfach ermöglicht werden, fundierte praktische Erfahrungen in der Industrie zu sammeln, um diese dann in ihre Arbeiten einfließen zu lassen. Auch an dieser Stelle könnte ein schlagkräftiges Netzwerk mit einem möglichst breiten Mitgliederkreis aus Industrie und Forschung

Aktivitäten bündeln. Gleiches gilt für die Förderung von Kooperationen zwischen Unternehmen und Hochschulen zum Beispiel bei praxisnahen Projekt- und Abschlussarbeiten oder einer größeren Zahl von Praktika-Stellen.

Da zahlreiche der befragten wissenschaftlichen Experten darauf verwiesen haben, dass die Gewinnung von mathematisch-technisch gut vorgebildeten Studierenden immer schwieriger wird, könnte zudem die Förderung des Nachwuchses im Bereich KI auch durch zentrale Wettbewerbe für Schüler, wie »Hackathons« oder eine »KI-Olympiade« unterstützt werden. Dafür könnten Programme, wie »Jugend forscht« oder »futureSAX meets STARTUP TEENS« verstärkt genutzt oder eigene regionale Aktivitäten zum Beispiel von Universitäten oder einem geplanten IT-Campus in der Lausitz aufgebaut werden. Wichtig ist hierbei in jedem Fall, eine regionale Wirkung zu erzielen, auf zukünftige Studierende sowie Auszubildende abzielen und nicht nur die Ballungsgebiete zu erreichen, sondern auch den ländlichen Raum.

### Aus- und Weiterbildung sowie Qualifizierung



**Zentrale Handlungsempfehlungen auf einen Blick**

- 1. KI-Lehrmaterial aufsetzen**
- 2. Zeitnah neue KI-Studiengänge schaffen**
- 3. Deutlich mehr Anwendungswissen in die universitäre Lehre einfließen lassen**
- 4. Berufliche Bildungsangebote zum Thema KI schnell auf- und ausbauen mit:**
  - Zentraler Anlaufstelle für sächsische KI-Qualifizierungs- und Weiterbildungsangebote
  - Berufsbegleitenden Schulungen und fachlichen Coachings
  - Aufbereitung von Best-Practice-Beispielen und Demonstratoren
  - Unterstützung bei der Erarbeitung digitaler Geschäftsmodelle
  - »KI-Checks« durch spezialisierte Trainer
- 5. Digitale Weiterbildungsplattform und -möglichkeiten aufsetzen**
- 6. (In Kooperation mit Wirtschaftsverbänden) regelmäßige Angebote auch außerhalb der Ballungszentren initiieren**
- 7. Zentralen, DSGVO-konformen Datenpool mit öffentlich zugänglichem Bestand an anonymisierten und validierten Referenzdaten einrichten**

Das Thema Künstliche Intelligenz durchdringt nicht nur die Arbeitswelt, sondern hat längst auch in den Alltag Einzug gehalten. Deshalb sollten sich Kinder und Jugendliche bereits in der Schule mit diesem Thema beschäftigen, um das Vorwissen von Schulabsolventinnen und -absolventen zu erhöhen und das Interesse für eine spätere Berufs- oder Studienwahl mit KI-Fokus zu wecken. Dafür könnte zum Beispiel spezielles KI-Lehrmaterial aufgesetzt oder ein Angebot bei den sächsischen Schülerlaboren gestaltet werden. Denkbar wäre auch die Verknüpfung eines wissenschaftlichen KI-Testlabors mit einem Schülerlabor. Ideal wäre zudem ein mobiles Bildungsangebot, um auch ländliche Gegenden einzuschließen.

Die zeitnahe Schaffung neuer »KI-Studiengänge« an den sächsischen Hochschulen würde die Stellung Sachsens als KI-Standort deutlich untermauern. Die Verknüpfung von umfassendem Wissen aus KI-relevanten Bereichen der Informatik und Mathematik mit Anwendungsbereichen und Technologien, gewährleistet für die Absolventen flexible und fachlich fundierte Einsatzmöglichkeiten im beruflichen Umfeld.

Generell ist es für die aktuellen und zukünftigen universitären Lehrangebote wichtig, deutlich stärker als bisher Praxiswissen und Erfahrungen von KI-Anbietern einfließen zu lassen. Nur so könnten nach Meinung zahlreicher befragter Wirtschaftsexperten Ausbildungsinhalte deutlich praxisnäher und domänenspezifischer auf den Bedarf der Unternehmen ausgerichtet werden.

**Dr. Rico Petrick, Linguwerk GmbH:**

*»Wir würden uns freuen, wenn wir die praxisnahe Ausbildung Studierender in Sachsen mit unseren Kompetenzen und Möglichkeiten mehr unterstützen könnten.«*

Auch berufliche Bildungsangebote zum Thema KI gilt es schnell auf- und auszubauen. Die sächsischen Wirtschaftsvertreter, die in den verschiedenen Formaten im Vorfeld dieser Studie befragt wurden, wünschen sich dabei eine zentrale Anlaufstelle in Sachsen für KI-Qualifizierungs- und Weiterbil-

dingsangebote, die auch Angebote von sächsischen Firmen, Universitäten und der außeruniversitären Forschung beinhaltet. Einen guten Ansatzpunkt hierfür sehen sie im regionalen Zukunftszentrum zur Begleitung des digitalen Wandels, das mit Standorten in Chemnitz, Leipzig, Dresden und Görlitz aktuell aufgebaut wird. Die Bandbreite gewünschter Unterstützung reicht dabei von berufsbegleitenden Schulungen und fachlichen Coachings über die Aufbereitung von Best-Practice-Beispielen und Demonstratoren bis hin zur Unterstützung bei der Erarbeitung digitaler Geschäftsmodelle. Das Zentrum sollte außerdem ein Anlaufpunkt für an KI interessierte Unternehmen sein, denen hier durch aufbereitete praktische Anwendungsszenarien oder individuelle »KI-Checks« durch spezialisierte Trainer die Potenziale für den Einsatz der Technologien in ihren Unternehmen aufgezeigt werden. Um die Informationsvermittlung möglichst effizient zu gestalten, wäre zudem der Aufbau einer digitalen und flexiblen Weiterbildungsplattform und eines digitalen Expertenpools wünschenswert.

**Dr. Hanna Köpcke, Webdata Solutions GmbH:**

*»Die Zukunftszentren sollten Qualifizierungen für unsere Mitarbeiter anbieten, aber auch dazu beraten, was beim Einsatz von KI in einem Unternehmen möglich ist.«*

Über die Angebote an den Standorten des Zukunftszentrums hinaus sollten zudem Weiterbildungsangebote zur Sensibilisierung für den KI-Einsatz in der Wirtschaft auch regelmäßig in der Fläche angeboten werden, um eine möglichst breite Anzahl interessierter Unternehmen zu erreichen. Nicht nur hierfür ist eine Einbeziehung der Industrie- und Mittelstandsverbände anzuraten, aus der sich gegebenenfalls auch branchenspezifische Angebote generieren lassen.

Weiterhin ist es im Rahmen von Qualifizierungsangeboten auch essentiell, an einer zentralen Stelle einen DSGVO-kon-

formen Datenpool mit einem öffentlich zugänglichem Bestand an anonymisierten und validierten Referenzdaten aus Verwaltung und Forschung möglichst auch zu konkreten Industriefragestellungen zur Verfügung stellen. Wichtig ist, dass dieser Datenbestand möglichst umfangreich ist, also auch über sächsische Referenzdaten hinaus geht, um möglichst viele verschiedene Bedarfe abzudecken. Idealerweise können bestehende Open-Data-Datenbanken um KI-relevante Inhalte erweitert werden. Auch wäre es wünschenswert, wenn über eine solche Plattform Daten unter Berücksichtigung des Datenschutzes standardisiert auch unter den Nutzern ausgetauscht werden könnten. Kann dieser Datenpool unkompliziert durch Forschungseinrichtungen und Unternehmen genutzt werden, unterstützt das die Entwicklung neuer technologischer Lösungen und Geschäftsideen.

## GLOSSAR

### Vernetzung

**Zentrale Handlungsempfehlungen auf einen Blick**

1. **Bestehende Vernetzungsaktivitäten stärken und fokussiert auf das Thema KI weiterentwickeln**
2. **Erfolgreiches KI-Ökosystem aufbauen**
3. **Dialog und Zusammenspiel aller Akteure aus Politik, Forschung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft, Verbänden und Netzwerken ausweiten**
4. **Think Tank zur Künstlichen Intelligenz einrichten**
5. **Kooperation des sächsischen Netzwerks mit besonders schlagkräftigen weiteren Netzwerken auf- und ausbauen**
6. **Informationen zu KI-Akteuren in Sachsen auf digitaler Plattform bündeln**

Nach Meinung zahlreicher KI-Fachleute gilt es für Sachsen, bestehende Vernetzungsaktivitäten zu stärken, fokussiert auf den KI-Bereich weiterzuentwickeln und Kooperationsaktivitäten zu verstetigen. Denn von der Stärkung des Zusammenspiels der verschiedenen Akteure profitiert nicht nur jeder Einzelne, sondern auch Sachsen insgesamt. Ziel muss es sein, ein erfolgreiches KI-Ökosystem aufzubauen, das sowohl Forschungscluster beziehungsweise KI-Forschungseinrichtungen als auch Hubs, Startups, etablierte Unternehmen und KI-Vorreiter eng verzahnt.

Dabei gilt es, den Dialog und das Zusammenspiel aller Akteure aus Politik, Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft, Verbänden und Netzwerken auszuweiten, um ein schlagkräftiges Gesamtsystem aufzubauen. Der Austausch zwischen allen beteiligten Partnern würde die Aktivitäten sächsischer KI-Akteure bedarfsgerecht unterstützen, zielgerichtet auf abgestimmte Handlungsfelder hin entwickeln und ihnen im Verbund die nötige Sichtbarkeit verleihen. Ein Think Tank zur Künstlichen Intelligenz, der zum Beispiel aus dem Beirat »Digitale Wertschöpfung« hervorgehen könnte und das Thema sowohl ökonomisch als auch gesellschaftspolitisch und ethisch betrachtet, würde das Ökosystem ergänzen.

Dabei sollte die Rolle eines bestehenden Netzwerks als zentrale Anlaufstelle, die fachlich durch weitere Institutionen unterstützt

wird, gestärkt werden. So kann auf bestehende und bereits bekannte Strukturen zurückgegriffen und der Entstehung von Parallelstrukturen entgegengewirkt werden. Außerdem müsste ein solches Netzwerk die Kooperation mit besonders schlagkräftigen deutschen, aber auch internationalen Netzwerken auf- und ausbauen, um einen zusätzlichen Mehrwert für die sächsischen KI-Akteure zu schaffen, überregional die Interessen des KI-Standorts Sachsen zu vertreten und die Außenwahrnehmung zu stärken.

Abgerundet würden die notwendigen Vernetzungsaktivitäten durch digitale Plattformen, die einerseits zentral für KI-Anbieter einen Überblick zu KI-Experten aus Sachsen bieten, die für Beratungsleistungen, Coachings und ähnliches zur Verfügung stehen. Andererseits sollte eine Plattform für KI-Nutzer und -Anwender dazu dienen, die Sichtbarkeit und Informationslage zu sächsischen KI-Anbietern und FuE-Partnern deutlich zu erhöhen. Sehr gut geeignet hierfür ist eine digitale Landkarte, in der zu sächsischen KI-Akteuren angereicherte Informationen zur Verfügung stehen, die von Nutzern durchsucht werden können. Das würde nicht nur den Bekanntheitsgrad der KI-Akteure steigern, sondern auch Kooperationen vereinfachen. Erste Schritte hierzu, um die im Rahmen dieser Studie ermittelten Unternehmen und Forschungseinrichtungen entsprechend zu platzieren, erfolgen derzeit bereits.

### Aktionsplanung

Mit KI-basierten Ansätzen können die Bewegungsabläufe eines Industrieroboters, wie zum Beispiel das Greifen eines Objekts in einem Regal, selbständig berechnet oder anhand von Trainingsdaten erlernt werden ohne aufwendige Programmierung in der Konstruktionsphase<sup>13</sup>.

### Bruttoinlandsprodukt

Das Bruttoinlandsprodukt gibt den Wert aller Waren und Dienstleistungen in Marktpreisen wieder, die in einem Jahr innerhalb der Landesgrenzen einer Volkswirtschaft produziert werden.

### Computer Vision

Diese Technologie beschäftigt sich mit dem maschinellen Erkennen von Objekten in Bildern oder Filmen auch in Echtzeit. Dabei geht es um für Menschen intuitive Fähigkeiten, die für Computer allerdings mit zahlreichen Hürden verbunden sind.

### Kognitive Modellierung

Diese Modelle haben zum Ziel, die Funktionsweise menschlicher Prozesse der Informationsverarbeitung abzubilden, wie logisches Denken, das Gedächtnis oder Schlussfolgerungen.

### Maschinelles Lernen

Ein Ziel in der zweiten KI-Generation war und ist es, dass Algorithmen »Wissen« aus vorliegenden Daten selbst erfassen und daraus Schlussfolgerungen ableiten. Die in diesem Zusammenhang entwickelten Verfahren werden unter dem Oberbegriff »Maschinelles Lernen« zusammengefasst. Dazu zählen unter anderem<sup>14</sup>:

- Klassifikation zur Zuordnung von Werten zu einer endlichen Anzahl von Klassen

<sup>13</sup> Vgl. iit – Institut für Innovation und Technik (2018), S. 61

<sup>14</sup> Vgl. Goodfellow et al. (2016)

<sup>15</sup> Fraunhofer-Gesellschaft (2017), S. 7

- Approximation (Regression) zur Vorhersage von Werten bei vorgegebenen Eingangswerten
- Anomalieerkennung zur Detektion atypischer Ereignisse und viele andere.

Große Fortschritte sind auf dem Gebiet des maschinellen Lernens in den letzten Jahren durch das Deep Learning erreicht worden.

### Neuronale Netze und Deep Learning

Künstliche Neuronale Netze sind eine Basis für maschinelle Lernverfahren nach dem Vorbild der Nervenzellenvernetzung im Gehirn. Sie bestehen aus Datenknoten und gewichteten Verbindungen zwischen diesen. Durch Änderung verschiedener Parameter im Netz können maschinelle Lernverfahren realisiert werden. Netze mit einer großen Anzahl von Ebenen werden als tiefe Neuronale Netze (Deep Neural Networks) bezeichnet. »Deep Learning« ist der Terminus für das Training dieser tiefen Neuronalen Netze, mit dem man in den letzten Jahren in neue Problemklassen vorstoßen konnte.<sup>15</sup>

### Neuromorphe Hardware

In die Entwicklung von Hardware für Anwendungen auf der Basis von Verfahren der Künstlichen Intelligenz ist seit einigen Jahren verstärkt investiert worden. Anwendungsmöglichkeiten ergeben sich beispielsweise bei der Erfassung, Verarbeitung, Komprimierung und Verschlüsselung in unmittelbarer Nähe von Datenquellen im Rahmen des Edge Computings (dezentrale Datenverarbeitung). Besonders zukunftsorientiert sind Arbeiten zu neuromorpher Hardware. Dabei werden unter anderem die Eigenschaften und Architektur von Nervenzellen des menschlichen Gehirns auf technische Lösungen übertragen. Diese neuronennähnlichen Bauelemente simulieren die Lernfähigkeit des Gehirns, was besonders die Erkennung von Mustern in Bildern oder in Big-Data-Strukturen beschleunigen kann.



# DIE KIKIS-METHODEN IM ÜBERBLICK

## Desk Research

Im Rahmen einer Umfeldanalyse wurden zu Beginn des Projektes relevante KI-Studien und Fachpublikationen analysiert und ausgewertet. Hierbei erwiesen sich aktuelle ökonomische Veröffentlichungen sowie Studien, die im Auftrag oder mit Unterstützung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) erstellt wurden sowie die Start-up-Datenbank Crunchbase als wichtige Ansatzpunkte der Recherchen. Während die Evaluierung des aktuellen Forschungsstandes, der laufenden Forschungsaktivitäten sowie der grundsätzlichen Beurteilung der Bedeutung von KI in der Forschungslandschaft zu einem großen Teil mittels Desk Research durchgeführt werden konnte, waren für die Ermittlung eines Grobübersichts über unternehmensseitige KI-Aktivitäten, Kompetenzen und Hemmnisse weiterführende intensive Untersuchungen notwendig.

## Experten-Workshops

Zur Gewinnung eines ersten Überblicks über die verschiedenen sächsischen KI-Aktivitäten in Wissenschaft und Wirtschaft wurden im Dezember 2018 und Januar 2019 zwei Experten-Workshops mit Vertretern aus Industrie, Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen durchgeführt. Neben der Identifikation sächsischer KI-Akteure wurden relevante Fragestellungen zu Playern, Bedarfen, Herausforderungen und Potenzialen als Grundlage der darauffolgenden Experteninterviews abgeleitet. Zugleich förderten die Workshops den gezielten Informations- und Wissensaustausch der Akteure des sächsischen KI-Netzwerkes, welche im Laufe des Projektes ausgebaut und gestärkt wurden.

## Experteninterviews

Im Zeitraum von Februar bis April 2019 wurden 30 Interviews mit sächsischen KI-Experten aus Wirtschaft und Forschung geführt, um Meinungen und Impulse zu Chancen, Herausforderungen, Projektansätzen sowie auch gegebenenfalls zu ersten Erfolgen beziehungsweise Misserfolgen zu identifizieren.

Die ausgewählten Experten sind in ihren Unternehmen mit Geschäftsführungs- oder Managementaufgaben betraut, haben einen Lehrstuhl inne oder sind federführend für KI-Technologien in ihren Forschungseinrichtungen verantwortlich. Sie verfügen über fundierte KI-Kenntnisse, die eine realistische Abschätzung zu Kompetenzen und Innovationspotenzialen im Bereich KI in Sachsen ermöglichen (eine Übersicht der befragten Einrichtungen befindet sich im Impressum).

## Online-Befragung

Ausgewählte Aspekte der Ergebnisse aus den Experteninterviews wurden im weiteren Projektverlauf einer tiefgreifenden Analyse unterzogen und im Rahmen einer öffentlichen Online-Befragung validiert. Von April bis Mai 2019 nahmen hieran insgesamt 41 Personen teil.

## KI-Landkarte Sachsen und KI-Kompetenzprofile

Die im Rahmen der Recherchen, Gespräche, Workshops, Interviews und Direktansprachen generierten Informationen wurden im weiteren Projektverlauf gebündelt, um einen Überblick über KI-Aktivitäten sächsischer Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu generieren. Die daraus entstandene KI-Landkarte Sachsen führt bis Jahresende 2019 80 KI-aktive Unternehmen sowie 47 Forschungseinrichtungen und Hochschulfakultäten beziehungsweise -institute. Um ergänzend dazu konkrete Aussagen zu den KI-Kompetenzen der Unternehmen und Forschungsinstitute zuzulassen, wurde ihnen die Möglichkeit eröffnet, KI-Kompetenzprofile in Steckbriefform auszufüllen. 46 Unternehmen und 34 Forschungsinstitutionen haben diese Möglichkeit bis Dezember 2019 genutzt. Die KI-Landkarte Sachsen sowie die KI-Kompetenzprofile sind keine abgeschlossenen Aktivitäten, sondern werden laufend ergänzt.

## KI-Netzwerke und KI-Initiativen

Aufgrund der kleinteiligen Unternehmensstruktur in Sachsen stand auch die Bündelung vorhandener Aktivitäten, Ressour-

cen und Kompetenzen im Fokus der Projektaktivitäten. Das Hauptaugenmerk lag unter anderem darauf, Handlungsempfehlungen für einen effizienten Transfer von Forschungsergebnissen in die Wirtschaft abzuleiten, um das Thema KI für sächsische Unternehmen greifbarer zu machen und darauf aufbauend die Innovationsstärke Sachsens kurz- bis mittelfristig in unternehmerische Erfolge überführen zu können. Hierbei bot sich die Einbeziehung bewährter Netzwerke an, um die Aktivitäten rund um das Thema »KI in Sachsen« zusammenzuführen und einen direkten Zugang zu relevanten Akteuren auf Forschungs- und Industrieseite zu erhalten.

In diesem Zusammenhang wurden 45 Netzwerke, Branchenverbände, Wirtschaftsförderungen, Transferinstitutionen und Gründerinitiativen angesprochen und teils intensive Kooperationen initiiert. So konnte beispielsweise die erfolgreiche Durchführung der einzelnen Projektformate gemeinschaftlich sichergestellt sowie der Austausch zu KI-Themen weiter intensiviert werden. Darüber hinaus wurde das Fraunhofer IIS/EAS zusammen mit dem Smart Systems Hub Dresden im Rahmen der von Applied AI initiierten nationalen KI-Initiative »AI4Germany« zum Gründungsmitglied, was die Sichtbarkeit der KI-Aktivitäten Sachsens über die Landesgrenzen hinaus deutlich gesteigert hat.

## Roadshow

Als Informations- und Austauschplattform wurde eine Roadshow konzipiert, welche insbesondere die Sensibilisierung für KI-Themen und den Transfer von KI-Wissen und -Erkenntnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft innerhalb Sachsens zum Ziel hatte. In diesem Rahmen sollten ausgewählte Projektergebnisse und Handlungsempfehlungen mit interessierten Unternehmen und Institutionen diskutiert werden. Als Teilnehmer der Roadshow konnten zahlreiche sächsische KMU aus verschiedenen Branchen sowie Multiplikatoren und Vertreter von Branchenverbänden, Wirtschaftsförderungen und regionalen Netzwerken gewonnen werden.

Der intensive persönliche Kontakt mit der Zielgruppe sollte zu einer Steigerung der Kooperationsbereitschaft sowie des Informationsaustauschs und der Entwicklung von Zukunftsvisionen führen, um wertvolles Feedback generieren und erste Kooperationsprojekte anbahnen zu können. Zu diesem Zweck wurde die Roadshow mit sachsenweit vier Stationen initiiert, von denen zwei in bestehende Veranstaltungsformate von Kooperationspartnern integriert und zwei weitere als eigens hierfür konzipierte Events umgesetzt wurden. Integraler Bestandteil aller Roadshow-Stops waren Showcases, in denen Live-Demonstrationen regionaler Unternehmen und Forschungseinrichtungen zu deren jeweiligen KI-Aktivitäten dargestellt wurden. Weitere Fokusthemen der Veranstaltungen waren unter anderem:

- Hardware für KI: von der Cloud bis zum IoT-Device
- Virtuelle Sensoren – KI erweitert Realität
- Maschinelles Lernen für Assistenzsysteme im Mensch-Maschine-Dialog
- Dynamische Preisanpassungen durch KI
- Monitoring für Komponenten im industriellen Bereich
- KI-Anwendungen in Planungs- und Produktionsprozessen der Bauwirtschaft

KI4me-Roadshow-Stops 2019 im Überblick:

5.6.2019, *Treuen:*

- Kooperationspartner: GOLDBECK Ost GmbH, SüdWestSachsen Digital e. V.
- Teilnehmerzahl: 60

18.6.2019, *Dresden im Rahmen des Silicon Saxony Days:*

- Kooperationspartner: Silicon Saxony e. V.
- Teilnehmerzahl der Veranstaltung: mehr als 400

27.6.2019, *Leipzig im Rahmen des forums sachsen digital:*

- Kooperationspartner: Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr
- Teilnehmerzahl der Veranstaltung: mehr als 200

28.8.2019, *Krauschwitz*

- Kooperationspartner: KREISEL GmbH & Co. KG, Wirtschaftsinitiative Lausitz e. V.
- Teilnehmerzahl: 50

# QUELLEN

## appliedAI (2018)

»Positionspapier appliedAI Initiative« | <https://appliedai.de/insights/position-paper> [17.10.2019]

## Bundesregierung (2018)

»Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung«, Stand: November 2018 | [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung.html](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Technologie/strategie-kuenstliche-intelligenz-der-bundesregierung.html) [2.11.2019]

## Crunchbase (2019)

»Crunchbase – Discover innovative companies and the people behind them« | [www.crunchbase.com](http://www.crunchbase.com) [6.12.2019]

## Ernst & Young (2018)

»Künstliche Intelligenz und die Neuordnung der Wirtschaft«. Edition #1 der Reihe: »Think beyond tomorrow« | [www.hwwi.org/publikationen/publikationen-einzelansicht/kuenstliche-intelligenz-und-die-neuordnung-der-wirtschaft.html](http://www.hwwi.org/publikationen/publikationen-einzelansicht/kuenstliche-intelligenz-und-die-neuordnung-der-wirtschaft.html) [27.11.2019]

## European Commission (2019)

»Regional Innovation Scoreboard 2019«

## Fraunhofer-Gesellschaft (2017)

»Trends für die Künstliche Intelligenz«, Broschüre | [www.iais.fraunhofer.de/de/forschung/bereiche/kuenstlicheintelligenz.html](http://www.iais.fraunhofer.de/de/forschung/bereiche/kuenstlicheintelligenz.html) [26.11.2019]

## Fraunhofer-Allianz Big Data (2018)

»Zukunftsmarkt Künstliche Intelligenz« | [www.bigdata.fraunhofer.de/de/big-data/kuenstliche-intelligenz-und-maschinelles-lernen/potenzialanalyse--kuenstliche-intelligenz-.html](http://www.bigdata.fraunhofer.de/de/big-data/kuenstliche-intelligenz-und-maschinelles-lernen/potenzialanalyse--kuenstliche-intelligenz-.html) [30.10.2019]

## Goodfellow et al. (2016)

»Deep Learning« Cambridge: The MIT Press | [www.deeplearningbook.org/](http://www.deeplearningbook.org/) [11. Juli 2019]

## iit – Institut für Innovation und Technik (2018)

»Potenziale der künstlichen Intelligenz im produzierenden Gewerbe

in Deutschland«, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWi) | [www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/potenziale-kuenstlichen-intelligenz-im-produzierenden-gewerbe-in-deutschland.html](http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/potenziale-kuenstlichen-intelligenz-im-produzierenden-gewerbe-in-deutschland.html) [21.10.2019]

## Konrad-Adenauer-Stiftung (2018)

»Deutschland als unübertrefflicher KI-Standort«, Interview mit Prof. Dr. Jürgen Schmidhuber, Nr. 329 aus der Reihe »Analysen & Argumente: Digitale Gesellschaft« | [www.kas.de/analysen-und-argumente/detail/-/content/-deutschland-als-unubertrefflicher-ki-standort-](http://www.kas.de/analysen-und-argumente/detail/-/content/-deutschland-als-unubertrefflicher-ki-standort-) [28.11.2019]

## McKinsey & Company (2017)

»Smartening up with Artificial Intelligence (AI) - What's in it for Germany and its Industrial Sector?« | [www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/smartening-up-with-artificial-intelligence](http://www.mckinsey.com/industries/semiconductors/our-insights/smartening-up-with-artificial-intelligence) [27.11.2019]

## SMWA (2019)

»Sachsen Digital – Digitalisierungsstrategie des Freistaates Sachsen«, 3., vollständig aktualisierte Auflage 2019 | <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/33501> [21.10.2019]

## Sopra Steria (2017)

»Potenzialanalyse Künstliche Intelligenz« | <https://www.soprasteria.de/newsroom/publikationen/studie/potenzialanalyse-kuenstliche-intelligenz> [30.10.2019]

## Turing, A. M. (1950)

»Computing Machinery and Intelligence«. In Mind: A quarterly Review of psychology and philosophy, Volume LIX, Issue 236 (S. 433-460). Oxford: Oxford University Press | <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433> [10.12.2019]

## WIK GmbH (2019)

»Künstliche Intelligenz im Mittelstand«, Erhebung der Mittelstand-Digital Begleitforschung | [www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/kuenstliche-intelligenz-im-mittelstand.html](http://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/kuenstliche-intelligenz-im-mittelstand.html) [16.10.2019]

## DANKSAGUNG

Wir möchten allen Personen, die an der Erstellung dieser Studie beteiligt waren, unseren Dank aussprechen. Insbesondere seien hier all diejenigen erwähnt, die sich an den verschiedenen Erhebungen für das Projekt KIKiS beteiligt haben. Unser ganz besonderer Dank gilt den von uns befragten Experten der folgenden Einrichtungen, die die Ergebnisse dieser Studie mit ihren fundierten Einschätzungen, konstruktiven Hinweisen und Anregungen maßgeblich geprägt haben:



Das Projekt KIKiS wurde vom Fraunhofer IIS/EAS in Kooperation mit der Professur für Hochparallele VLSI-Systeme und Neuromikroelektronik der TU Dresden durchgeführt.

KIKiS wurde gefördert durch das Sächsische Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr und mitfinanziert durch Steuermittel auf Grundlage des von den Abgeordneten des Sächsischen Landtags beschlossenen Haushaltes.



## IMPRESSUM

### Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS Institutsteil Entwicklung Adaptiver Systeme EAS

Zeunerstraße 38  
01069 Dresden  
Telefon +49 351 4640-701  
Fax +49 351 4640-703  
[info@eas.iis.fraunhofer.de](mailto:info@eas.iis.fraunhofer.de)  
[www.eas.iis.fraunhofer.de](http://www.eas.iis.fraunhofer.de)

### Kontakt

Dr. Peter Schneider  
Leiter des Institutsteils Entwicklung Adaptiver Systeme EAS  
[info@eas.iis.fraunhofer.de](mailto:info@eas.iis.fraunhofer.de)

### Redaktion

Sandra Kundel (verantwortlich), Dr. Peter Schneider, Dr. Dirk Mayer, Anne Loos

### Grafik

Moldenhauer Kommunikationsdesign

### Coverbild

© sdecoret / fotolia.com

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde auf die stete Nennung der männlichen und weiblichen Form verzichtet. Selbstverständlich ist in jedem Fall beides gemeint.

© Fraunhofer IIS/EAS,  
Dresden, Dezember 2019

