



WIRTSCHAFTSBEIRAT  
BAYERN

## **Positionspapier**

**„Robotik, Autonome Maschinen, Künstliche Intelligenz, Big Data“**

**Prof. Dr. Edward G. Krubasik**

Vorsitzender des Ausschusses Industrie, Technologie und Digitalisierung

**Dr. Johann Schachtner**

Generalsekretär

München, im November 2017

**Odeonsplatz 14, 80539 München,**

**Tel: 089/ 24 22 86 0, Fax: 089/ 29 15 18, E-Mail: [info@wbu.de](mailto:info@wbu.de)**

**Präsident: Dr. Otto Wiesheu, Generalsekretär: Dr. Johann Schachtner**

---

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>Roboter und Künstliche Intelligenz treiben die künftige Produktivitätssteigerung .....</b>	<b>3</b>
<b>Künstliche Intelligenz, Big Data, Maschinenlernen, intelligente Roboter .....</b>	<b>3</b>
<b>Alle Professionen werden unterstützt, nicht nur die Produktion .....</b>	<b>4</b>
<b>Deutschland ist gut aufgestellt, aber die Konkurrenz schläft nicht .....</b>	<b>5</b>
<b>Arbeitskräftemangel oder Arbeitslosigkeit – Vergangenheits-Erfahrung rät zu Optimismus</b>	<b>6</b>
<b>Vorausschauende Politik für Bayern.....</b>	<b>7</b>
<b>Ziele und Maßnahmen .....</b>	<b>7</b>
<b>1) Vorausschauende und langfristige Forschungs- und Gründerpolitik .....</b>	<b>7</b>
<b>2) Förderung von Forschungs-Kooperationen mit Industrieunternehmen und Mobilisierung von Erstanwendern in der Wirtschaft und im öffentlichen Sektor.....</b>	<b>8</b>
<b>3) Offensive Bildungs- und Ausbildungspolitik .....</b>	<b>9</b>
<b>4) Kontinuierliche Analyse der künftigen Arbeitsplatz- und Umschulungsbedarfe und Technologiefolgen-Abschätzung .....</b>	<b>9</b>
<b>Fazit .....</b>	<b>9</b>

## **Roboter und Künstliche Intelligenz treiben die künftige Produktivitätssteigerung**

Im Herbst 2016 hat der Wirtschaftsbeirat Bayern ein Expertengespräch über Roboter, Autonome Maschinen, Künstliche Intelligenz (KI) abgehalten. Das Thema wird heute in allen Medien als nächste Zukunft behandelt, häufig verbunden mit Sensationsmeldungen wie „Computer schlägt Schach- und Go-Meister oder Jeopardy-Meister“. Autonome Fahrzeuge nehmen in Kalifornien bereits im Straßenverkehr teil. Chirurgen setzen Roboter bei Operationen ein. Roboter lernen vom Anwender und eine Robotik-Bank vergibt Kredite. Gleichzeitig sind Industrie 4.0 und Digitalisierung Gegenwart geworden.

Während Industrie 4.0 vor allem die Abläufe in Entwicklung, Fertigung, Vertrieb und Service, aber auch in allen anderen Dienstleistungen digitalisiert und verknüpft, gehen Robotik und KI einen großen Schritt weiter.

Die Bayerische Landesregierung hat dazu mit dem Masterplan Bayern Digital I und II ein umfassendes Konzept vorgestellt, wie es wohl kaum ein anderes Land entwickelt hat. Es setzt nach Gigabit-Infrastrukturen vor allem auf Cyber-Security, digitale Medizin und Pflege, digitale Mobilitätskonzepte, digitale Verwaltung, E-Justiz. Mittelstandsinitiativen und digitale Landwirtschaft, IT-Bildungsinitiativen und digitales Lernen sind vorgesehen. Unter den Schlüsselfeldern digitaler Technologie ist Künstliche Intelligenz und die Initiative Assistenzrobotik angesprochen.

Auch wenn noch viel zu tun bleibt, ist für viele Unternehmen und Institutionen Industrie 4.0 und die Digitalisierung von Prozessen in Unternehmen oder Verwaltungen und zwischen Zulieferern, Unternehmen und Kunden (digitaler Workflow) heute schon Realität geworden. Der Masterplan Bayern Digital plant dafür den Ausbau der Infrastrukturen und die Verbreitung dieser Digitaltechniken in allen Sektoren der Wirtschaft, Verwaltung und Bildung.

Gleichzeitig läuft jedoch bereits die nächste Welle unserer Digital-Zukunft an, die noch etwas breiter gesehen werden müsste als in dem Plan unter „Schlüsselfelder Digitaler Technologien“ erkannt: Künstliche Intelligenz, autonome Maschinen, Maschinenlernen und Robotik können durchaus als eine weitere Revolution in der Digitalisierung unserer Welt gesehen werden. Fast geben sie die Basis für eine nächste Stufe: Masterplan Digitalisierung III.

## **Künstliche Intelligenz, Big Data, Maschinenlernen, intelligente Roboter**

Nicht nur einzelne Arbeitsvorgänge oder Prozesse werden automatisiert. Auch Entscheidungen, Schlussfolgerungen auf Basis von Gesehenem, von Erfahrungsdaten und schließlich von Selbstgelerntem und Ausgeführtem werden von Maschinen übernommen. Nach McKinsey-Schätzungen sind grob 50 Prozent aller heutigen bezahlten Tätigkeiten mit heute vorhandenen Technologien in den nächsten Dekaden automatisierbar. Gegenüber den 80er-Jahren machte KI in der letzten Dekade vor allem durch exponentiell vergrößerte Rechnerfähigkeiten zu niedrigen Kosten und das sog. Deep Learning über vielschichtige neuronale Netze große Sprünge, die auch für reale Perzeptionsdaten, beispielsweise beim autonomen Fahren, erstmals zuverlässige Erkennungsraten ermöglichen.

Big Data-Auswertungen mit Algorithmen sehen wir heute bei der Analyse von Kundendaten vor allem bei den Internetdiensten von Google, Amazon, Apple, Facebook und ähnlichen oder

bei Finanz- Dienstleistern, die Börsentrends bestimmen wollen. Solche Algorithmen, die häufig in der Astrophysik oder Teilchenphysik dazu dienen, aus Milliarden von Datenpunkten nur die relevanten, komplexen Ereignisse herauszufiltern, werden aber künftig von jedem Industrieunternehmen eingesetzt werden, um die Betriebsdaten seiner Maschinen oder anderer Produkte, für präventive Wartung oder Konstruktions-Verbesserungen zu nutzen. Autohersteller können endlich tatsächlich die Betriebsdaten jedes ausgelieferten Fahrzeugs analysieren und auf dieser Basis einen neuartigen Kundendienst und eine beschleunigte Produktverbesserung erreichen. Nicht nur Internetunternehmen in der Konsumindustrie und Großunternehmen, auch KMUs, Verwaltung und jede Art von Dienstleistern werden diese heute schon möglichen KI-Techniken einsetzen.

Roboter und Autonome Maschinen profitieren zudem auch von der Vielzahl kostengünstiger Sensortechniken, die eine Maschine sehen, hören und vieles mehr fühlen lassen als der Mensch fühlen könnte. Es läuft eine Low-Cost-Revolution bei Robotern: Kosten von mehreren Hunderttausend sind auf bis unter 10.000 Euro gesunken für einen feinfühligen und lernfähigen Roboter-Arm der nächsten Generation der Münchner Firma FRANKA EMIKA, die für den diesjährigen Deutschen Zukunftspreis nominiert wurde. Billige und sichere Roboter, die untereinander Wissen und Daten austauschen können, können nun sogar von Laien programmiert werden. Darüber hinaus sind sie durch ihren Tastsinn nicht nur für Fertigungsaufgaben ausreichend präzise geworden, sondern können nun erstmals komplexe Montagetätigkeiten durchführen. Die Produktivitätssteigerung unserer Volkswirtschaft wird künftig noch mehr von Investitionen in Roboter und Computer bestimmt werden. Roboter und Computer werden auch künftig als Arbeitskraft die demografische Alterung unserer Bevölkerung ausgleichen müssen.

Dabei werden wir künftig nicht nur von vorprogrammierten Roboter- oder Computer-Maschinen sprechen, sondern von kontinuierlich über das Netz aufgerüsteten und schließlich selbstlernenden Maschinen. Maschinen lernen nicht nur durch vorgegebene feste Programmierung oder Speicherung aller neuesten Forschungsergebnisse. Sie können gigantische Daten-Mengen aus verschiedensten Gebieten korrelieren (Klima-, Geologie-, Börsen-, Gesundheits-, Verkehrs-Daten etc.) und neue Erkenntnisse liefern. Sie können auch durch Anleitung lernen, d.h. sie können Gesehenes imitieren, und sie können eine unendliche Vielfalt von Optionen zur Lösung eines Problems durchspielen, um schließlich eine optimale Lösung zu wählen. Manchmal werden diese Maschinen-Lösungen für menschliche Problemlöser überraschende Vorschläge machen. Gerade diese Ergebnisse werden vielleicht die interessantesten für uns sein. Watson ist ein gutes Beispiel für Transfer-Lernen: Vom Jeopardy-Gewinner zum elektronischen Doktor. Gleiche Algorithmen funktionieren mit etwas Finetuning auf anderen Gebieten.

### **Alle Professionen werden unterstützt, nicht nur die Produktion**

Künstliche Intelligenz und Robotik betrifft künftig nicht nur Fabrikarbeiten. Robotik und Autonome Maschinen werden alle Transportmittel, Menschenarbeit in gefährlichen Umgebungen, Altenunterstützung und medizinische Dienste verändern. Aber auch Professionen wie Ärzte, Bankberater, Versicherungsagenten, Lehrer und Anwälte sind davon betroffen. Dabei wird nicht immer einfach eine Aufgabe voll durch intelligente Maschinen übernommen. Viel häufiger wird eine neue Kombination der menschlichen und der

maschinellen Fähigkeiten großen Nutzen für Kunden, Patienten, Senioren, Schüler, Fahrgäste schaffen. Mensch und Maschine werden sich noch mehr und besser ergänzen und kooperieren. Es werden neue Formen der Arbeit entstehen und die Roboter werden es dem Menschen als Werkzeug erlauben, Tätigkeiten präziser und wirtschaftlicher durchzuführen.

KI und Robotik-Kollaboration mit dem Menschen zeigt sich auch im medizinischen Bereich: IBMs Watson hilft in der Krebs-Diagnostik und hilft neue potentielle Krebs-Therapien zu entdecken. Chirurgen steuern Operationen zitterfrei und mit bester Sicht minimalinvasiv mittels der Werkzeuge des DaVinci-Roboters. Lastwagen werden auf der Autobahn automatisch fahren, auf Landstraßen vielleicht von Menschen über Remote Control aus einer Einsatzzentrale gesteuert. Lehrer kombinieren Online-Unterricht mit Präsenzdiskussion. Simulationen erlauben mehr Selbsterfahrung als Hörsaal-Experimente. Assistenzroboter unterstützen Kräfte der Altenpflege und ältere Menschen im Alltag. Exo-Skelette unterstützen Gelähmte und Arbeiter bei schwierigen Tätigkeiten. Intelligente Roboter schulen interaktiv autistische Kinder. Supermärkte konzentrieren sich auf Beratung und automatisieren die meisten anderen Schritte und kooperieren mit Online-Shops wie Amazon. Die Unterstützung von Montage- und Wartungsexperten durch Augmented-Reality-Daten-Brillen wird viele Fehler vermeiden lassen und, wo nötig, direkte Fingerzeige durch Entwickler aus der Unternehmenszentrale ermöglichen und das nicht nur in der Luft- und Raumfahrtindustrie. Ferngesteuerte und autonome Maschinen helfen in menschenfeindlichen Anwendungen auf Erden und im Weltraum – ob halb-autonome Mars-Rover oder Fukushima-Rettungsroboter. Der Mensch benutzt die Maschine wie einen Avatar, um sich selbst nicht in Gefahr zu bringen, aber bei Bedarf vor Ort helfen zu können.

### **Deutschland ist gut aufgestellt, aber die Konkurrenz schläft nicht**

Deutschland ist für diese Techniken gut aufgestellt mit vielen Forschungsinstituten auf den Gebieten Elektronik, Informationstechnologie, Elektrotechnik, Maschinenbau und spezifisch Robotik und KI. Mit vielen Maschinenbauern, Automobil-Elektronik-Unternehmen und wichtigen Anwendungs-Industrien wie der Autoindustrie, der Elektroindustrie, der Chemie-Industrie oder auch der Bauindustrie. Das Deutsche Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, das DLR-Robotik- und Mechatronik-Zentrum und die TU München sind als Kooperationspartner weltweit attraktiv. Ebenso bieten sich Banken und Versicherungen, Gesundheitswesen und der öffentliche Sektor als Erstanwender an. Als HighTech-Land gehören KI und Robotik zu den für uns international nötigen Differenzierungs-Kompetenzen. Konkurrenz ist heute schon klar zu sehen in den USA, in China, Korea oder in Japan. Die Wettbewerber sind vielfach nicht nur in den etablierten Industrien zu finden, sondern häufig in Form neuer Start-up-Unternehmen wie Tesla, Rethink-Robotics und Boston Dynamics oder den Giganten Google, Amazon und Apple. Vor allem Softwareunternehmen, Internetunternehmen, BigData-Unternehmen (oft Ausgründungen aus technischen Universitäten) treiben KI und Robotik-Innovationen weltweit voran.

## **Arbeitskräftemangel oder Arbeitslosigkeit – Vergangenheits-Erfahrung rät zu Optimismus**

Viele Autoren und Journalisten machen sich Gedanken über die Bilanz aus neuen Berufen und Arbeitsplätzen und den durch Maschinen ersetzten Arbeitsplätzen. Hier ist noch sehr viel mehr Analyse nötig. Analogien zu früheren Technologieumbrüchen zeigen aber, dass es selten möglich war, im Voraus abzuschätzen, wie viele neue Arbeitsplätze durch neue Technologien entstehen: Arbeitsplätze wurden in der Landwirtschaft zu großen Teilen und im Handwerk zumindest teilweise ersetzt durch die erste Maschinengeneration, die freiwerdenden Arbeitskräfte fanden aber schließlich interessante Aufgaben in den neu entstehenden Industrien Maschinenbau, Auto-, Bahn- und Transport-Industrie, Elektrotechnik, Chemie und Anlagenbau. Sie schafften die größte Wachstums- und Wohlstandswelle des neunzehnten und zwanzigsten Jahrhunderts – trotz der Proteste der Maschinenstürmer gegen die neuen Techniken in der Anfangsphase. Auch die erste Welle des Einsatzes von Computern führte zu ungeahnten Zahlen an Arbeitsplätzen in Software, Installations-, Upgrade- und Wartungsunternehmen, Lösungsgeschäften, Computerabteilungen in Unternehmen, Telekommunikations- und Internetunternehmen, nicht zuletzt auch in Start-ups mit immer neuen Lösungen.

Auch für die nächste Generation von Robotern, von autonomen und selbstlernenden Maschinen und Künstlicher Intelligenz ist zu erwarten, dass wir die damit verbundenen neuen Arbeitsplätze in Entwicklung, Herstellung, Installation, Betrieb und Service heute noch nicht abschätzen können. Viele davon entstehen in uns heute wenig vertrauten Gebieten: Big Data, Cloud-Services, App-Entwicklung und Verkauf, Internet-Dienste, Vernetzung im Internet-of-Things. Zudem wird eine Welle an neuen Techniken und Innovationen nicht nur in dem hier diskutierten Gebiet neue Arbeitsplätze schaffen: Biotechnologie, Nanotechnologie, Plasmatechnologie, neue Energietechniken, Gentechnologie, 3D-Druck und viele andere Innovationsfelder werden Unternehmen schaffen, die dringend nach Arbeitskräften rufen. Dazu kämen die Synergiepotentiale dieser Gebiete mit der Robotik und KI, die heute kaum vorstellbar sind. Würden Menschen nicht frei werden in den alten Industrien, könnten die neuen nicht wachsen.

Kurzfristig werden natürlich immer wieder Restrukturierungs-Zwänge auftreten und Maßnahmen zur Unterstützung des Übergangs nötig sein wie Umsetzung und Umschulung von Arbeitskräften und eine frühe Vorbereitung auf Veränderungen im Arbeitsmarkt. Wo können Jobs neu geschaffen werden, falls in einer Branche signifikant Personal abgebaut wird? Die 30-jährige, erfolgreiche Umstrukturierung des Ruhrgebiets ist ein gutes Vorbild dafür. Nicht nur Ingenieure und Informatiker sind gefragt. So könnten z. B. High-Tech-Wartungsarbeiten auch von weniger qualifizierten Fachkräften durch den Einsatz von Augmented-Reality-Anleitungen ausgeführt werden.

Vielleicht sind wir das beste Beispiel für gelungene Transformation: Deutschland ist in Europa das höchst automatisierte Land und hat dennoch Mangel an Arbeitskräften. Wir sollten darauf vertrauen, dass auch in Zukunft eine Vielzahl neuer Technologien immer wieder dringend nach den Arbeitskräften suchen wird, die in alten Industrien frei werden. Dennoch bleibt die Erforschung der Auswirkung aus sich immer mehr beschleunigender Innovation auf die Arbeitsplätze der Zukunft eine hohe Priorität. Breite Förderung des Nachwuchses und Stimulierung erster Anwendungen hat erste Priorität, um Durchbrüche in

Schlüsseltechnologien nicht zu verpassen und die nächste Generation von Beginn an mitzugestalten.

### **Vorausschauende Politik für Bayern**

Insbesondere Bayern hat sehr gute Chancen, von diesen Trends zu profitieren, die sich schrittweise in den nächsten zehn bis zwanzig Jahren durchsetzen werden. Die breite Durchdringung unserer heutigen, bald immer mehr digitalisierten Welt durch Künstliche Intelligenz, Big Data-Nutzung, lernende Maschinen und intelligente Roboter lässt hier zu einer besonderen Zukunftsinitiative raten, vielleicht Bayern Digital III. Heute sollte sie vor allem als breit angelegte Forschungs- und Ausbildungsinitiative mit ersten allseits unterstützten Anwendungsfeldern aufgestellt werden.

Die Forschungsinstitute an den Technischen Fakultäten von Universitäten und Fachhochschulen, Helmholtz-, Max-Planck- und Fraunhofer-Gesellschaft bieten eine unvergleichbar starke Basis. Aber ebenso die Luft- und Raumfahrtindustrie, die Elektronik-, Computer- und Software-Industrie, Elektrotechnik und Automobilindustrie können mit dieser Forschungsbasis kooperieren und eigene Lösungen entwickeln. Siemens, IBM und das DLR waren Mitveranstalter des Robotik- und KI-Symposiums des Wirtschaftsbeirates Bayern. Infineon, BMW, Audi, MAN, Airbus, Diehl und Krauss-Maffei, SAP und GE, Continental und ZF – alle sollten interessiert sein an dieser Zusammenarbeit.

### **Ziele und Maßnahmen**

Um diese Potenziale für unser Land zu heben, schlägt der Wirtschaftsbeirat vor, an folgenden vier strategischen Feldern anzusetzen:

- 1) Vorausschauende und kontinuierliche Forschungs- und Gründerpolitik.
- 2) Forschungs-Kooperationen mit Industrieunternehmen und Mobilisierung von Erstanwendern.
- 3) Eine weit offensivere Bildungs- und Ausbildungspolitik.
- 4) Kontinuierliche Analyse der künftigen Arbeitsplatz- und Umschulungsbedarfe und Technologiefolgen-Abschätzung.

Auf diesen vier strategischen Handlungsfeldern sind folgende Maßnahmen zu ergreifen:

#### **1) Vorausschauende und langfristige Forschungs- und Gründerpolitik**

- Bildung einer Munich School of Robotics an der TUM mit Forschungs- und Kompetenzzentrum sowie Vereinheitlichung und Ausbau der Robotik- und KI-Ausbildung, Kooperation der drei Kern-Fakultäten Informatik, Elektrotechnik und Maschinenwesen sowie weiterer Gebiete wie der Biophysik, Medizin oder Life Science mit den

Forschungsfeldern Robotik, Perzeption und Abstraktion der realen Umgebung, Autonome Maschinen, Maschinenlernen und Künstliche Intelligenz.

- Kooperation dieser Munich School of Robotics mit dem DLR Robotik und Mechatronik-Zentrum, existierenden Digital-Forschungszentren und der weltweiten Forschungslandschaft.
- Förderung der Forschung in KI, Big Data, Maschinen-Lernen und Robotik auch an anderen bayerischen Universitäten durch die Gründung von Sonderforschungsbereichen zu diesen Themen.
- Ausgründung und Unterstützung von High-Tech Start-Ups als kontinuierliche Innovationsquelle und Bindung von Köpfen an den bayerischen Standort. Ansiedelung von Robotik- und KI-Firmen, Software-, Internet- und Big Data-Firmen in Bayern.
- Ethik und Recht für Künstliche Intelligenz und Robotik, Sicherheit und Datenschutz für Internet-of-Things könnten eigene Forschungsgebiete werden.

## **2) Förderung von Forschungs-Kooperationen mit Industrieunternehmen und Mobilisierung von Erstanwendern in der Wirtschaft und im öffentlichen Sektor**

- Förderung der Kooperationen von Industrieunternehmen mit der TUM Munich School of Robotics und jeder Robotik-Forschung der öffentlichen Hand; Bildung von Industrie-Beiräten.
- Aufbau neuer Institutionen, die insbesondere Robotik, Autonome Maschinen, Big Data mit Künstlicher Intelligenz in bestimmten Anwendungsgebieten vorantreiben, die nach Innovation rufen, z.B. im Bauwesen, im Gesundheitssektor oder in der Altenbetreuung. Dadurch z. B. Förderung von KI-Einsatz in der Medizin und von intelligenten Robo-Assistenten im Gesundheitswesen und in der Altenversorgung (Assistenzsysteme für Ältere, die länger in ihrer Wohnung bleiben und z.B. viel einfacher und doch direkter mit ihren Angehörigen kommunizieren wollen).
- Wettbewerbe zur Demonstration wichtiger Prototypen und Anwendungslösungen auf dem Gebiet der Autonomen Maschinen- und Künstliche Intelligenz-Einsätze, ähnlich den DARPA-Wettbewerben in USA, die zu den ersten erfolgreichen autonomen Fahrzeugen und den ersten autonom und flexibel arbeitenden Gelände-Robotern von Boston Dynamics führten.
- Leuchtturm-Initiativen in Bayern, die konkrete Lösungen mit vereinten Kräften für große Zukunftsprobleme umsetzen; z. B. auf dem Gebiet der Geriatrie, der autonomen Fahrzeuge und des KI-Einsatzes in den Bereichen Transport auf Straße und Schiene.

### 3) Offensive Bildungs- und Ausbildungspolitik

- Experten für den KI- und Robotik-Sektor anziehen; Bildung und Ausbildung auf Weltklasse-Niveau in Bayern anbieten; auch Anwerbung von KI-Experten aus dem Ausland.
- Ausbau der Kapazitäten an Universitäten und Fachhochschulen im Bereich Robotik, Maschinelles Lernen, Informationstechnologie, Telematik, Künstliche Intelligenz und eine engere Kombination der Fächer Informationstechnologie, Elektrotechnik, Maschinenbau (die sog. Mechatronik) in Graduate Schools (Master und Promotions-Programme).
- Vermittlung der Grundlagen für IT- und Elektronikberufe in Hauptschulen, Gesamtschulen und Lehrberufen; Stärkung der MINT-Fächer im Gymnasium; Stärkung der Berufsberatung für Robotik- und IT-Gebiete.
- Nach „Digital Natives“ als nächstes Schaffung von „Robonatives“ durch unser Ausbildungssystem für den stetig wachsenden Bedarf an gut ausgebildeten Fachkräften; Erzeugung neuer Berufsbilder.

### 4) Kontinuierliche Analyse der künftigen Arbeitsplatz- und Umschulungsbedarfe und Technologiefolgen-Abschätzung

- Kontinuierliche Identifizierung der Gebiete für neue Arbeitsplätze aus allen neuen Technologien in Bayern und zugleich der Restrukturierungsbedarfe in existierenden Wirtschaftszweigen und im tertiären Sektor; frühzeitige Umschulung von frei werdenden Arbeitskräften in diese Gebiete; Umstrukturierungen in den alten Industrien als Chance nutzen, nicht behindern; Umstrukturierung einleiten und fördern.
- Erforschung der Auswirkung aus sich immer mehr beschleunigender Innovation auf die Arbeitsplätze der Zukunft und kontinuierliche Analyse der Chancen für neu entstehende Arbeitsplätze.
- Aufklärung der Öffentlichkeit über Chancen und Risiken von Robotik und künstlicher Intelligenz; insbesondere Aufklärung zu den Chancen und Risiken im täglichen Leben und in der Arbeitswelt; Veröffentlichung von Studien zu Ethik und Sicherheitsfragen.

### Fazit

Robotik, Autonome Maschinen, Big Data und Künstliche Intelligenz können in vielen Wirtschaftsbereichen großen Nutzen stiften und in täglichen Anwendungen unser Leben signifikant verbessern.

Bayern sollte die Chancen der neuen Technologien nutzen durch zukunftsorientierte Förderung von Forschungs- und Anwendungsprojekten, Ausbildung und Umschulung. Bayern könnte damit eine Spitzenstellung auf diesen Gebieten erreichen und unseren Bürgern moderne Arbeitsplätze und ein attraktives Leben in der Zukunft sichern.