



Robotik, Autonome Maschinen, Künstliche Intelligenz – Durch vorausschauende Politik neuen Zukunftstrend nutzen.



Prof. Dr. Edward G. Krubasik
Vorsitzender des Ausschusses
Industrie, Technologie,
Digitalisierung

ROBOTER UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ TREIBEN KÜNFTIGE PRODUKTIVITÄTS-STEIGERUNG

Im letzten Oktober hat der Wirtschaftsbeirat Bayern einen Informationsabend über Roboter, Autonome Maschinen, Künstliche Intelligenz (KI) veranstaltet. Das Thema wird heute in allen Medien als nächste Zukunft behandelt, häufig verbunden mit Sensationsmeldungen wie „Computer schlägt Go-Meister oder Schach-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 Robo-

tik und KI einen Schritt weiter. Nicht nur einzelne Arbeitsvorgänge oder Prozesse werden automatisiert. Auch Entscheidungen, Schlussfolgerungen auf Basis von Gesehenem, von Erfahrungsdaten und schließlich von selbst Gelerntem werden von Maschinen übernommen. Nach McKinsey-Schätzungen sind 60% aller bezahlten Tätigkeiten mit heute vorhandenen Technologien zu mindestens 30% automatisierbar. Gegenüber den 80er-Jahren machte KI in der letzten Dekade vor allem durch exponentiell vergrößerte Rechnerfähigkeiten zu niedrigeren Kosten große Sprünge. Roboter und Autonome Maschinen profitierten vor allem auch von der Vielzahl kostengünstiger Sensortechniken, die eine Maschine sehen, hören, riechen 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 zu 10.000 Euro für einen Roboter-Arm gesunken. Billige und sichere Roboter sind für Fertigungsaufgaben ausreichend präzise geworden. 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.

ALLE PROFESSIONEN WERDEN UNTERSTÜTZT, NICHT NUR DIE PRODUKTION

Künstliche Intelligenz betrifft künftig nicht nur Fabrikarbeiten. Robotik und Autonome Maschinen werden alle Transportmittel, Menschenarbeit in gefährlichen Umgebungen, Altenunterstützung und medizinische Dienste verändern. Aber auch Professo-

nen 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 Maschinenfähigkeiten großen Nutzen für Kunden, Patienten, alte Menschen, Schüler, Fahrgäste schaffen. Mensch und Maschine werden sich noch mehr ergänzen und kooperieren.

KI und Robotik-Kollaboration mit dem Menschen zeigt sich im Medizinischen Bereich: IBM 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 vom Menschen gesteuert. Lehrer kombinieren Online-Unterricht mit Präsenzdiskussion. Simulationen erlauben mehr Selbsterfahrung als Hörsaal-Experimente. Assistenzroboter unterstützen Kräfte der Altenpflege. Exo-Skelette unterstützen Gelähmte. Supermärkte konzentrieren sich auf Beratung und automatisieren die meisten anderen Schritte. 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 Marsrover oder Fukushima-Rettungsroboter.

DEUTSCHLAND IST GUT AUFGESTELLT, ABER DIE KONKURRENZ SCHLÄFT NICHT

Deutschland ist für diese Techniken gut aufgestellt mit vielen Forschungsinstituten auf den Gebieten Elektronik, Informationstheorie, 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 und das DLR-Robotik- und Mechatronik-Zentrum 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 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. >>

„Zukunft Robotik und Künstliche Intelligenz“



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 in Landwirtschaft und Handwerk wurden teilweise ersetzt durch die erste Maschinegeneration, die freierwerdenden 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. Deutschland ist heute in Europa das höchst automatisierte Land und hat dennoch Mangel an Arbeitskräften.

Auch für die nächste Generation von Robotern, von autonomen und selbstlernenden Maschinen und Künstlicher Intelligenz ist zu erwarten, dass wir die damit zu erwartenden 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-Ser-

vices, 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 Innovations-Gebiete werden Unternehmen schaffen, die dringend nach Arbeitskräften rufen. 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 werden 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 sind gefragt. So könnten z. B. High-Tech-Wartungsarbeiten auch von weniger qualifizierten Fachkräften durch den Einsatz von Augmented Reality-Anleitungen ausgeführt werden.

VORAUSSCHAUENDE POLITIK FÜR BAYERN

Insbesondere Bayern hat sehr gute Chancen von diesen Trends zu profitieren. 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 Forschungs-Basis kooperieren

und eigene Lösungen entwickeln. Siemens, IBM und das DLR waren Mitveranstalter des Robotik- und KI-Symposiums vom Wirtschaftsbeirat Bayern. Infineon, BMW, Audi, MAN,

„Bayern hat alle Chancen“

Airbus, Diehl und Krauss-Maffei, SAP und GE, Continental und ZF – alle sollten interessiert sein an dieser Zusammenarbeit. Um diese Potenziale für unser Land zu heben, sind eine vorausschauende Industrie- und Forschungspolitik, die Förderung von Innovationen und jungen Unternehmen, eine Unterstützung und Motivation der Erstanwender und von allen eine weit offensivere Bildungs-, Ausbildungs- und Umschulungspolitik nötig. Hierzu einige wichtige Maßnahmen für die bayerische Politik:

1. Die Kapazitäten an Universitäten und Fachhochschulen im Bereich Informationstechnologie, Telematik, Künstliche Intelligenz sollten ausgebaut werden, und die Fächer Informationstechnologie, Elektrotechnik, Maschinenbau (die sog. Mechatronik) müssten im Masterstudium enger kooperieren. Grundlagen für IT- und Elektronikberufe sollten in allen Schultypen und Lehrberufen vermittelt werden.
2. Sonderforschungsbereiche an den bayerischen Hochschulen zu den Themen Robotik, Autonome Maschinen und Künstliche Intelligenz könnten Forschung über Fakultäten hinweg besser koordinieren und für Kooperation mit Industrieunternehmen attraktiver machen. Ein TUM Robotic Center in Kooperation der drei Fakultäten Informatik, Elektrotechnik und Maschinenbau könnte mit DLR und vielen bayerischen Industrieunternehmen zusammenarbeiten.
3. Neue Robotik- und KI-Firmen, Software-, Internet- und BigData-Firmen in Bayern anzusiedeln könnte Hand in Hand gehen mit Aufbau neuer Institutionen, die

insbesondere Robotik, Autonome Maschinen und Künstliche Intelligenz in spezifischen Anwendungsgebieten vorantreiben, die nach Produktivität und Innovation rufen, z.B. im Bauwesen oder in der Altenbetreuung. Förderung des Einsatzes von intelligenten Robo-Assistenten im Gesundheitswesen und in der Altenversorgung, Förderung von KI-Einsatz in der Medizin. Dazu gehörten auch Leuchtturm-Projekte in Bayern mit autonomen Fahrzeugen und KI in den Bereichen Transport und Verkehr auf Straße und Schiene.

4. Begleitend müssen wir kontinuierlich die Chancen für neu entstehende Arbeitsplätze analysieren und (trotz sehr unterschiedlicher Anforderungen) gezielt freierwerdende Arbeitskräfte in die neuen Gebiete umschulen. D. h. auch Umstrukturierungen in den alten Industrien nicht behindern, sondern als Chance nutzen.

Robotik, Autonome Maschinen und Künstliche Intelligenz können in vielen Wirtschaftsbereichen großen Nutzen stiften und in täglichen Anwendungen unser Leben signifikant verbessern. Deutschland ist in Europa das höchst automatisierte Land und hat Mangel an Arbeitskräften. Wir sollten darauf vertrauen, dass auch in Zukunft eine Vielzahl neuer Technologien immer wieder dringend nach Arbeitskräften suchen werden, die in alten Industrien frei werden.

Die Chancen der neuen Technologien zu nutzen durch zukunftsorientierte Bildungskombi und Umschulung, Förderung von Forschungs- und Anwendungs-Projekten könnte Bayern eine Spitzenstellung auf diesem Gebiet ermöglichen und könnte unseren Bürgern ein angenehmes Leben in der Zukunft sichern.

*Prof. Dr. Edward G. Krubasik
Vorsitzender des Ausschusses
Industrie, Technologie, Digitalisierung*

