

Fünf Expert*innen, ein Thema:

Kooperation von Mensch und Maschine – Zukunft der Arbeit und Konsequenzen für die Aus-, Fort- und Weiterbildung?

Termin: Mittwoch, 4.9.2019 • 10:00-11:30 Uhr

Raum: HS 5

Prof. Dr. Frank Mantwill



Prof.'in Dr. Nicole Mayer-Ahuja



Prof. Dr. Jens Wulfsberg



Generalleutnant Dr. Ansgar Rieks



Generalmajor a.D. Georg Nachtsheim



Das zu lösende Problem steht im Mittelpunkt der Produktentwicklung – die Digitalisierung liefert nur weitere Möglichkeiten

Die Rationalisierungsfähigkeit ist eine der bedeutenden Fähigkeiten der deutschen Forschung und Industrie. Mit der Industrie 4.0 ist Deutschland führend in der Entwicklung zukunftsfähiger Automatisierungen mit dem Ziel, Produktion in Deutschland auch im internationalen Wettbewerb sicherstellen zu können. Ziel der Rationalisierung ist die wirtschaftliche Fertigung unter Einsatz von Automation. Jüngste Entwicklungen streben eine wirtschaftliche Automatisierung auch für individualisierte Produkte an. Unter Einsatz von Automatisierungstechnik und Internet-Technologien sollen zukünftige Fertigungsprozesse bis hin zur vollständigen Autonomie kundengerechte Produkte auch in Losgröße 1 herstellen können.

Die Automatisierung hat sich aber nicht nur auf die Produktion konzentriert. In den Ingenieurwissenschaften wird der gesamte Produktentstehungsprozess, also die Produktentwicklung einschließlich der Produktion bis hin zur Logistik durch IT und das Internet rationalisiert. Grundsätzlich geht es darum, schneller bessere Produkte

für den Kunden anbieten zu können, trotz einer steigenden Komplexität und trotz des Fachkräftemangels infolge des demografischen Wandels. Insofern ist das zentrale Thema des Ausbildungskongresses eine Ausprägung der aktuell laufenden Entwicklungen.

In der Domäne der Produktentwicklung geht es grundsätzlich um das Lösen von Problemen. Insofern ist das Unterstützen oder sogar das Ersetzen von Menschen eine zunehmend gefragte Problemstellung, mit der man sich in der Produktentwicklung seit Jahren befasst. Bereits in den 1980ern war in der ersten Blütezeit der KI (Künstliche Intelligenz) der Traum von der menschenleeren Fabrik mit Maschinen bestückt, die ohne Mitwirken von Menschen Entscheidungen treffen können, autonom agieren, dazulernen können und über eine natürlich sprachliche Schnittstelle mit den Menschen kommunizieren können. Durch das Internet of Things (IoT) ist die grundsätzliche Vernetzung auf der technischen Ebene möglich und durch Kommunikation nicht nur intern zwischen Maschinen, sondern auch nach extern zu

Menschen möglich. Die dabei entstehenden Daten werden durch Technologien wie Big Data, maschinelles Lernen und Deep Learning weiterverarbeitet und ermöglichen dadurch Funktionalitäten, wie sie bisher dem Menschen vorenthalten waren. Als Beispiele seien hier das autonome Fahren oder Auskunftssysteme wie Call Center genannt. Aus Sicht der Produktentwicklung ist die technische Umsetzung weniger das Problem als vielmehr die richtige Anforderung zu stellen. Genauso wird es bei zukünftigen assistierenden oder autonomen Systemen bedeutend sein, dass diese Systeme sich gegenüber den Menschen erklären können, um ein grundsätzliches Vertrauen aufbauen zu können. Das Ganze muss begleitet werden von einer neu zu definierenden Rollenverteilung zwischen Mensch und Maschine, sowohl auf der sozialen als auch auf der juristischen Seite. Die Diskussion um das autonome Fahren adressiert diese Herausforderungen ausschnittsweise. Am Ende ist es nicht nur eine technische, sondern vielmehr eine gesellschaftliche Herausforderung.

Digitalisierung der Arbeit – Chancen interdisziplinär nutzen

Die Entwicklungen auf dem Gebiet der sogenannten „Digitalisierung“ ermöglichen neue Formen der Automatisierung, Mensch-Maschinen-Kooperationen und autonomer Systeme durch vollständige Modellierung und Algorithmisierung komplexer Prozesse. Das hat erhebliche Auswirkungen auf die Lebens-/Arbeitswelt des Menschen und wird gerade in Deutschland konträr bewertet. Maschinelles Lernen ist hier ein weiteres Stichwort, das von dem Begriff der künstlichen Intelligenz abgegrenzt werden muss!

Für die Skeptiker ist es DIE große Bedrohung, weil Arbeitslosigkeit, Entfremdung von Wertschöpfungsprozessen, sozialer Zerfall/Verfall und unkalkulierbare Entscheidungsdominanz technischer Algorithmen erwartet

werden. Das Missbrauchspotential der neuen Technologien kann zudem sehr hoch sein.

Für die Optimisten werden durch die neuen Technologien die heutigen großen Herausforderungen an die Menschheit und deren soziale Gemeinschaften lösbar. Hierzu gehören die Beherrschbarkeit des demografischen Wandels, Wohlstand durch Wertschöpfung für alle Menschen, Nahrung, Gesundheit, Bildung, Sicherheit, usw..

Dazwischen steht zum Beispiel der Historiker Harari mit seinen Ansichten.

Eine kurze geschichtliche Einordnung: Der Mensch strebt schon immer durch Entwicklung und Nutzung von „Technik“ die Erweiterung seines Aktionsradius an. Hierzu gehört

- die Mobilität zu Land, Wasser, Luft und im Weltraum
- die Erweiterung der Lebenszeit durch Bio- und Medizintechnik
- die virtuelle Reichweite durch Informations- und Kommunikationstechnik
- die wirtschaftliche und politische Reichweite (Macht)
- die territoriale Sicherung oder Erweiterung durch Wehrtechnik

Entwicklungsgeschichtlich begann dieses Streben vielleicht mit den ersten Werkzeugen in der Steinzeit, gefolgt von der Nutzung von Feuer, der Erfindung des Rades, der Nutzung und Wandlung von Energie, der Informations-/Kommunikationstechnik bis

zur heutigen Fähigkeit der Mustererkennung und Durchdringung sowie Algorithmisierung verschiedenster Prozesse. Die neuen Technologien sind also in diesen zeitlichen Ablauf einzuordnen und stellen nicht nur ein Ereignis dar, das gerade unvermittelt und singular aufgetreten ist. Neu ist die exponentielle Entwicklungsgeschwindigkeit in Anlehnung an das Moor'sche Gesetz. Wir befinden uns bei vielen Technologien an einem sogenannten tipping point, weil die Fähigkeit zur Mustererkennung rasant gestiegen ist. Neben dem Moor'schen Gesetz ist ein neues Gesetz entstanden: Ich nenne es „Cross Disciplinary Law“, das zu sprunghaften Entwicklungen auf verschiedensten Handlungsfeldern (sozial, politisch, ökonomisch, ökologisch, usw.) führt. Diese Sprünge werden fast alle durch die genannten neuen Technologien befähigt.

Zweifellos besteht ein Handlungsbedarf, um die Potentiale der neuen Entwicklungen umfänglich zu nutzen und Missbrauch zu vermeiden. Es ist davon auszugehen, dass alles, was technisch möglich und machbar ist, irgendwo auf der Welt auch realisiert werden wird, wenn es Interessen dient. Der Handlungsbedarf hat eine räumliche und zeitliche Abhängigkeit. So ist zum Beispiel das Problem der demografischen Entwicklung der Gesellschaft beschränkt auf einige wenige Industrienationen (z.B. Japan und Deutschland). Hier ist deshalb die Ableitung von Handlungsoptionen zur Lösung des Problems durch die technischen Maßnahmen besonders dringend und kurzfristig zu lösen. In anderen Regionen der Welt geht es um die Förderung von Gesundheit, Wohlstand und Bildung vieler junger Menschen durch Technik! Es sind also die unterschiedlichsten Handlungsfelder, in denen synchron und inhaltlich abgestimmt Maßnahmen gestartet werden müssen. Hierzu gehören die Technikentwicklung, Sozialwissenschaften, Bildungswissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Umweltwissenschaften, Ethik, Politik, Stadtentwicklung, usw..

Exemplarische Handlungsfelder sind:

Eine umfassendere Einordnung der Nutzen- und Gefahrenpotentiale neuer Technologien ist notwendig. Eine interdisziplinäre Analyse und Bewertung des Einsatzes der neuen Technologien ist notwendig. Beispiel: Missbrauch durch unterschiedliche Interessenträger, Datenkriminelle, Diktaturen, ...

Die neuen technischen Entwicklungen, die auf Digitalisierung beruhen, erzeugen einerseits Komplexität und machen sie auf der anderen Seite beherrschbar. Wenn Komplexität umfänglich beherrscht wird, spricht man von Determinismus. Ziel aller auf Digitalisierung beruhenden Maßnahmen muss es sein, den Grad des Determinismus im betroffenen technischen und nichttechnischen System zu erhöhen.

Normative Systeme zum Erreichen eines „globalen Optimums“ durch die neuen Technologien sind notwendig. In dem neuen Umfeld müssten z.B. die Robotergesetze nach Asimov fortgeschrieben werden. Verantwortungen dürfen nicht technischen Systemen, sondern müssen Menschen, Organisationen oder Gesellschaften zugewiesen werden können.

Maßnahmen automatisierter, autonomer technischer Systeme und ihre Auswirkungen auf die nichttechnische Umgebung müssen durch den Menschen sofort erkannt werden, verstanden werden und beeinflussbar sein. (Szenario: Eine autonomes Produktionssystem stellt ein fehlerhaftes Produkt her, durch dessen Nutzung Menschen zu Schaden kommen...).

Die neuen technischen Entwicklungen können human-evolutionär genutzt werden. Ziel sollte es also sein, durch technische Systeme den Menschen situativ in seinem Wirken zu unterstützen (physisch, kognitiv, mental,

Informationen-Wissen, ...) und nicht zu ersetzen. Schon immer haben Unterstützungssysteme den Menschen von Routinearbeiten oder schweren Tätigkeiten entlastet, um so Freiräume für Kreativität, Soziales, Bildung usw. zu schaffen.

Die Fähigkeit ALLER Menschen zum Umgang, Beurteilen und Nutzen der Technologien ist herzustellen. Hierzu ist das Bildungssystem umzugestalten.

- Die Ausbildungsgeschwindigkeit ist der technischen Entwicklung anzupassen (Ausbildung, Lernen exponentiell).
- Die bisherige Abfolge bestehend aus Ausbildungs- und folgender Arbeitsphase ist aufzulösen und es sind Möglichkeiten und Strukturen zum ständigen und systematischen Erweitern des Wissens aufzubauen. Ausbildung wird also vom diskreten zum kontinuierlichen Prozess (Ausbildung, Lernen kontinuierlich).
- Ausbildungsinhalte sind an den individuellen Fähigkeitsraum des Lernenden anzupassen, um seine Potentiale optimal zu nutzen (Ausbildung, Lernen individuell).
- Das zu vermittelnde Wissen ist in technische Speicher einerseits und persönlich durch den Menschen zu lernendes Wissen aufzuteilen. Es macht in vielen Bereichen Sinn, sich kurzfristig änderndes (siehe Moor'sches Gesetz usw.), kodifizierbares Wissen zu zertifizieren und informationstechnisch bereitzustellen und zu nutzen (Ausbildung, Lernen splitting).
- Neue Formen der Didaktik, insbesondere die, die auf neuen technischen und medialen Möglichkeiten zur Wissensvermittlung und zum Lernen beruhen, sind zu entwickeln und einzusetzen (Ausbildung, Lernen media/Edutainment).
- ...

Generalleutnant Dr. Ansgar Rieks

Stellvertreter des Inspektors der Luftwaffe und Beauftragter Digitalisierung der Luftwaffe

Wissen - Verstehen - Verantwortung - am Frontend digitaler Streitkräfte

Digitalisierung ist in nahezu allen Bereichen des Lebens angekommen und schreitet mit exponentieller Geschwindigkeit voran. Die technischen Möglichkeiten sind zum Motor der Transformation zu einer „Digitalen Gesellschaft“ geworden und haben Auswirkungen auf alle Berufsbilder. Früher

konnte ein Schreiner seinen Beruf ausüben, indem er geschickt mit Holz und Werkzeug umgehen konnte. Heute muss er auch Softwareprogramme bedienen können. Durch die Digitalisierung der Arbeitswelt werden einerseits die Anforderungen an das Personal höher, andererseits können zukünftig mittels

technischer Unterstützung (z.B. Augmented Reality) auch komplexere Tätigkeiten durch weniger qualifiziertes Personal wahrgenommen werden.

Unternehmen und Streitkräfte werden ihr Ausbildungssystem umgestalten müssen, um den heterogenen Qualifizierungsfor-

dernissen gerecht werden zu können. Die Vorbereitung und Gestaltung der Ausbildung durch den Einsatz moderner Ausbildungstechnologie wird deutlich (zeit)aufwendiger, während die Durchführung mit Unterstützung der Technik ressourcenschonender möglich ist. Ortsunabhängiges, individuelles und lebenslanges Lernen sind die Schlagworte, die Ausbildung zukünftig bestimmen werden. Dies setzt jedoch entsprechend leistungsstarke IT-Infrastruktur voraus.

Im Bereich der Nachwuchswerbung ist der Spagat zu meistern, auf der einen Seite die Erwartungen des technikaffinen jungen Menschen zu erfüllen und auf der anderen Seite den weniger technikbegeisterten und nur anwendungsbezogenen Nachwuchs mitzunehmen. Auch Berufserfahrung wird im Zeitalter der Digitalisierung eine völlig neue Rolle spielen. Denn was ist Erfahrung noch wert, wenn diese aufgrund der rasanten Innovationszyklen nicht mehr am technischen Puls der Zeit ist?

Neben den skizzierten Veränderungen in der Arbeitswelt wirkt sich Digitalisierung zunehmend auf die Gesellschaft und damit auch auf das Menschenbild aus. Es findet ein Prozess des Übergangs von kollektiv geprägten zu individuell gewählten Lebensstilen statt.

Der überwiegende Teil unseres Nachwuchses hat ein digitales Mindset bereits im Blut, während sich ältere Menschen mit dem technischen Fortschritt oftmals überfordert fühlen und von Verlustängsten geplagt werden.

Digitalisierung wirft inhärent auch ethische Fragestellungen auf, die im gesellschaftlichen Diskurs erörtert werden müssen. Softwaresysteme finden sich zunehmend in Kontexten wieder, in denen von ihnen quasi ethisches oder auch moralisches Verhalten gefordert wird: Bei selbstfahrenden Autos und unbemannten Luftfahrzeugen diskutieren wir das bereits; bei der Nutzung von Künstlicher Intelligenz stellen sich solche Fragen noch viel grundsätzlicher. Kann Ethik in diese Systeme hineinprogrammiert werden? Wer definiert die Regeln hierfür? Mit Blick auf die Verteidigungsfähigkeit eines Landes stellt sich ferner die grundsätzliche Frage, ob eventuell Technik eingesetzt werden muss, die ethisch-moralisch fragwürdig ist, aber unabdingbar, weil sie ein potentieller Gegner auch einsetzt.

Alle aufgezeigten Veränderungen in Folge der Digitalisierung wirken sich auch auf die Bundeswehr aus, mit zusätzlichen Nuancen, die in den Alleinstellungsmerkmalen des Soldatenberufs begründet liegen. Der

technische Fortschritt reduziert z.B. durch Telearbeit die sozialen bzw. persönlichen Kontakte, so dass ein Erleben von Kameradschaft aber auch die Prägung durch Vorgesetzte schwieriger wird. Dafür gewinnt der Einzelne an Work-Life-Balance hinzu. Auch das bewährte Prinzip der Auftrags-taktik läuft Gefahr, in den Hintergrund zu treten, da technische Möglichkeiten eine Überwachung und Steuerung von Aufträgen bis ins kleinste Detail ermöglichen – und das auf jeder Ebene. Dies stellt unsere Führungsphilosophie auf den Prüfstand, und wir sollten uns dem offen stellen.

Die Einführung des Future Combat Aircraft System in die Luftwaffe wirft im Kontext der Digitalisierung bereits jetzt Fragen auf: Muss eine Pilotin oder ein Pilot zukünftig nicht nur fliegerisch qualifiziert werden, sondern auch das dahinterstehende IT-System vollständig begreifen können? Muss sie oder er „verstehen“, warum das Flugzeug so reagiert, wie es reagiert, wie die „eingebauten“ Algorithmen wirken – und bei Künstlicher Intelligenz – sich verändern? Die Luftwaffe trägt seit jeher die digitale DNA in sich. Wir sind am Frontend dieser Diskussion. Es ist wichtig und gut, sie jetzt frühzeitig zu führen.

