

Überblick Bildungs- und Forschungsaktivitäten des BMBF zu den Arbeitswelten der Zukunft

Das Thema des Wissenschaftsjahres 2018 – Arbeitswelten der Zukunft spiegelt sich in bedeutenden Bereichen der Bildungs- und Forschungspolitik des BMBF. Hochschulen, Berufliche Bildung, digitaler Wandel, Gesundheitsforschung sowie Energie- und Klimaforschung sind mit Veränderungen der Arbeitswelten und deren Auswirkungen fest verbunden. Es geht darum, das Bildungssystem zukunftsfest zu gestalten, neue Strategien zur Erforschung besserer Arbeitsbedingungen voranzutreiben und den Menschen in Deutschland so eine wertvolle, moderne und gesunde Berufsausübung auch in der Zukunft zu ermöglichen.

Den Kern der Forschungsförderung zu diesem Thema bildet im BMBF das **Programm „Zukunft der Arbeit“**. Es soll vor allem die Frage beantworten, wie die Arbeitswelt mit den neuen Technologien sinnvoll organisiert und die Arbeit insgesamt in der Zukunft gestaltet werden kann. Das zentrale Ziel ist es, die Chancen für Beschäftigte und Unternehmen durch gezielte Forschung zu verbessern, um die aktuellen Veränderungen möglichst erfolgreich zu bewältigen. Dabei wird auf konkrete betriebliche Lösungen gesetzt, die exemplarisch entwickelt und als gute Beispiele (Best Practices) dann möglichst zahlreich angewendet werden sollen.

Die Themen und Handlungsfelder, die sich hierbei als besonders wichtig erweisen, sind unter anderem: soziale Innovationen durch neue Arbeitsprozesse zu ermöglichen, neue Arbeitsformen in globalisierten Märkten und regionalisierten Produktionsstrukturen zu erforschen, Arbeiten im Datennetz – digitale Arbeitswelt gestalten, die Interaktion zwischen Mensch und Maschine besser zu verstehen, flexible Formen der Zusammenarbeit von Mensch, Maschine und Organisation kennenzulernen sowie Kompetenzentwicklung im Arbeitsprozess zu unterstützen. Das Programm „Zukunft der Arbeit“ ist in die Förderaktivitäten zur Stärkung der „Innovationen für die Produktion Dienstleistung und Arbeit von morgen“ integriert.

Das Programm ist ESF-kofinanziert. Ein besonderes Umsetzungsbeispiel ist das „Future Work Lab“ in Stuttgart. Angesiedelt ist es am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO). Das Future Work Lab soll zu allen Fragen rund um die Digitalisierung industrieller Wertschöpfung ein Anlaufpunkt sein für Unternehmen und ihre Mitarbeiter. Dafür werden in einem Demonstrationszentrum die technischen Möglichkeiten – gegenwärtig und vorausschauend – von Digitalisierung und Automatisierung in den Kernbereichen der Industriearbeit dargestellt. Zudem wird mit der Einrichtung eines Kompetenzentwicklungs- und Beratungszentrums ein Angebot geschaffen, zukünftige Aufgaben der Industriearbeit und die entsprechenden Anforderungen an Qualifikation und Kompetenz zu erfassen sowie deren Auswirkungen auf den Betrieb zwischen den verschiedenen Gruppen (Planer, Teamleiter, Betriebsräte etc.) gemeinsam zu erörtern. Darüber hinaus soll das Ideenzentrum des Future Work Lab vor allem als wissenschaftliche Akademie der Arbeitsforschung dienen, die gleichzeitig als Denkfabrik die öffentliche Debatte über die Zukunft der Arbeit forciert.

Durch die neuen Kompetenzanforderungen wird **Bildung** im digitalen Wandel zur entscheidenden Voraussetzung für den Erfolg des Einzelnen am Arbeitsmarkt und für die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen. Das BMBF hat deshalb die **„Bildungsoffensive für die digitale Wissensgesellschaft“** im Sommer 2016 gestartet. **„Berufsbildung 4.0“** ist dabei ein Paket von Programmen und Initiativen, um die berufliche Bildung zu modernisieren und attraktiver zu machen. So hat z.B. die von BMBF und BIBB getragene Initiative „Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen“ zum Ziel, branchenübergreifend anhand ausgewählter Berufsbilder die Auswirkungen der Digitalisierung auf Qualifikationsanforderungen frühzeitig zu erkennen und – wo nötig – entsprechende Handlungsempfehlungen für die Ordnungsarbeit, aber auch die Weiterbildung der Ausbilderinnen und Ausbilder, abzuleiten. Besonders wichtig ist zudem, dass die berufliche Aus- und Weiterbildung selbst moderne Techniken nutzt, um die Menschen sowohl für die Arbeitsplätze von heute als auch die Herausforderungen von morgen vorzubereiten. Deshalb unterstützt das BMBF mit dem Sonderprogramm zur Förderung der Digitalisierung in den überbetrieblichen Berufsbildungsstätten (ÜBS) und Kompetenzzentren die Bildungsstätten dabei, eine flächendeckende Infrastruktur für die Digitalisierung in der Ausbildung zu schaffen. Gefördert werden damit die Anschaffung digitaler Ausstattung wie Roboter oder 3D-Drucker sowie Pilotprojekte zur Anpassung von Lehr- und Lernprozessen. Zu den Aktivitäten von Berufsbildung 4.0 zählt zudem das BMBF-Förderprogramm **„Digitale Medien in der Beruflichen Bildung“**, das die Nutzung digitaler Medien in der beruflichen Aus- und Weiterbildung fördert, in die Breite trägt und Unternehmen bei dazu erforderlichen Strukturveränderungen unterstützt. Digitale Medien bieten die Möglichkeit, den durch die Industrie 4.0 veränderten Anforderungen der Wirtschaft an die berufliche Bildung Rechnung zu tragen und damit einen wichtigen Beitrag zur Modernisierung und Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der beruflichen Bildung zu leisten.

Mit dem Programm **„Forschung an Fachhochschulen“** unterstützt das BMBF Fachhochschulen darin, ihre anwendungsorientierte Forschung auszubauen, sich regional und EU-weit mit Praxispartnern zu vernetzen und ihre Forschungsprofile zu schärfen. Der Bezug zu den Arbeitswelten der Zukunft zeigt sich dabei an mehreren Stellen. Im Projekt „Mensch-Roboter Interaktion im Arbeitsleben bewegungseingeschränkter Personen (MIA)“ werden die überlegenen Sinnesorgane des Menschen und dessen Kreativität mit den Fähigkeiten des Roboters kombiniert. Ziel ist es, den Roboter für Menschen, welche nur Kopf und Augen bewegen können, bedien- und steuerbar zu machen. Auch in der Tierwelt wird nach Mechanismen gesucht, die Vorbild für technologische Entwicklungen sein können. Ein Forscherteam der Technischen Hochschule Nürnberg möchte nachgiebige Gelenkroboter entwickeln, damit Mensch und Roboter sicher Hand in Hand arbeiten können. Dafür werden Mechanismen von Spinnenbeinen auf den Roboter übertragen.

Aber nicht nur an Fachhochschulen wird zu diesem Thema geforscht. So bietet z.B. das Innovationslabor **Mensch-Roboter-Kollaboration** (MRK) für Industrie 4.0, welches beim Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI) in Saarbrücken angesiedelt ist, in Zusammenarbeit mit dem Czech Institute of Informatics, Robotics and Cybernetics (CIIRC) eine ideale Forschungsplattform für nationale und europäische

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr | 2018

**ARBEITSWELTEN
DER ZUKUNFT**

Kooperationsprojekte, um die nächste Generation innovativer MRK für Industrie 4.0-Anwendungen zu entwickeln.

Mit der sicheren Kommunikation zwischen Mensch und Maschine in verschiedenen Arbeits- und Lebenswelten beschäftigt sich auch die Allianz 3Dsensation. Durch die Verbesserung alter und Schaffung neuer Formen der **Mensch-Maschine-Interaktion** will diese den Zugang zu Lebens- und Arbeitswelten unabhängig von Alter und körperlicher Leistungsfähigkeit ermöglichen. Die erste Voraussetzung dafür ist, dass die Maschinen Daten ihrer Umgebung erfassen und diese geeignet interpretieren können. Ganz wichtig sind dabei optische Sensoren. Durch die Nutzung von 3D-Technologien soll Maschinen die Fähigkeit verliehen werden, menschliche Kopf- und Körperbewegungen, Gesten, Mimik und sogar Emotionen zu erkennen. Wichtig ist dabei, dass die neuen technischen Möglichkeiten auf die Belange der Bedienerinnen und Bediener zugeschnitten sind und den Menschen passgenau unterstützen. Im Rahmen des Forschungsvorhabens SmARPro wurden deshalb Plattform und Technologien entwickelt, welche es den Nutzern ermöglichen, Produktionssysteme mit heterogenen Strukturen kostengünstig zu intelligenten Produktions- und Logistiksystemen zu verknüpfen und so den Menschen zu einem eigenständigen, zielgerichteten Handeln innerhalb dieser Systeme zu befähigen.

Innovationen verändern die **Pflege**. In Pflegediensten, Altenheimen und Kliniken können sie die oft schwere Arbeit erheblich vereinfachen und es dem Pflegepersonal ermöglichen, im Umgang mit den Patienten mehr Zeit für menschliche Zuwendung zu verbringen. Das BMBF unterstützt darum die Erforschung neuer Pflgetechnologien und hat den Cluster „Zukunft der Pflege“ gestartet. Dazu gehört ein in Deutschland einmaliges Pflegeinnovationszentrum, in dem Ingenieure und Pflegewissenschaftler gemeinsam neue Pflgetechnologien unter realistischen Bedingungen erforschen. Hinzu kommen vier Pflegepraxiszentren, die diese Technologien im Alltag der Pflegekräfte einsetzen und untersuchen. Diese vier Zentren wurden bewusst an klinischen, stationären und ambulanten Pflegebereichen bestehender Einrichtungen angesiedelt, weil sich nur in der Praxis die Wirksamkeit neuartiger technischer Lösungen für Pflegekräfte überprüfen lässt. Nicht zuletzt vermitteln die Pflegepraxiszentren ihr Know-how auch in die pflegerische Aus- und Weiterbildung und sichern damit die Innovationskraft der Branche.

In dem vom BMBF geförderten neuen **Weizenbaum-Institut** für die vernetzte Gesellschaft – Das Deutsche Internet-Institut – werden die Auswirkungen von Internet und Digitalisierung auf die Gesellschaft grundlegend erforscht. So betrachtet z.B. die Forschungsgruppe „Produktionsmöglichkeiten der Maker-Kultur“ die Potenziale von Maker-Communities und Labs, in denen Nutzerinnen und Nutzer an der Entwicklung und Herstellung von Produkten und Services beteiligt werden. Dort werden beispielsweise Veränderungen von digitalen Innovations- und Produktionsprozessen und deren Rückwirkung auf das Arbeitsleben analysiert.

Durch die Generierung und Bereitstellung von immer größeren Datenmengen stellt sich aber auch die Frage nach der **Sicherung personensensibler Daten**. Innovative Konzepte und technische Lösungen, die Datenschutz und IT-Sicherheit bei der Digitalisierung von Arbeitsprozessen gewährleisten und so unternehmerisch notwendige Datenanalysen und den Schutz der Beschäftigten miteinander in Einklang bringen, werden im Rahmen der BMBF-

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr | 2018

**ARBEITSWELTEN
DER ZUKUNFT**

Fördermaßnahme „Privatheit und informationelle Selbstbestimmung in der digitalen Arbeitswelt“ entwickelt.

Um neben den technischen Neuerungen einen substanziellen Beitrag für eine gesundheitsförderliche Arbeitswelt zu leisten, sollen zudem Konzepte entwickelt und erprobt werden, die **psychische Belastungen im Arbeitsleben** reduzieren und individuelle Bewältigungsressourcen steigern. Die Konzepte sollen auch die Herausforderungen der Digitalisierung der Arbeitswelt berücksichtigen. Die Unternehmen und die Präventionsforschung verbindet das Ziel, die praktische Gesundheitsförderung in Betrieben zu verbessern und den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einen hohen Schutz zu ermöglichen.

Auch aus den **Geistes-, Sozial- und Kulturwissenschaften** kommen wichtige Beiträge. Das Käte Hamburger Kolleg „Arbeit und Lebenslauf in globalgeschichtlicher Perspektive“ untersucht das geschichtlich und global wechselvolle Verhältnis von Arbeit und Lebenslauf. Dort wird z.B. erforscht, wie sich das Verhältnis von Arbeit und sozialer Gerechtigkeit zwischen den Generationen früher gestaltete. Dadurch können aktuelle Entwicklungen historisch eingeordnet und besser bestimmt werden.

Mit technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen sind häufig viele Wünsche und Hoffnungen der Gesellschaft verbunden. Dabei geht mit den Entwicklungen oft auch eine „Kehrseite der Medaille“ einher – keine Technologie bringt stets nur Vorteile – es entstehen Spannungsfelder. Das „Aufspüren und Ausloten“ solcher potenzieller Spannungsfelder ist die Aufgabe der **Innovations- und Technikanalyse (ITA)** im BMBF. Im Vorfeld der Strategieentwicklung der Forschungs- und Innovationspolitik werden mit der ITA die vielfältigen Dimensionen technologischer und gesellschaftlicher Entwicklungen identifiziert, analysiert und bewertet. So wird untersucht, wie die Digitalisierung die tägliche Arbeit von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, so zum Beispiel ein zunehmender Einfluss auf Arbeitsabläufe und Unternehmensentscheidungen, sowie die Aufgaben von Beschäftigten mit Leitungsfunktion verändert – und welche Chancen und Risiken sich dadurch ergeben. Zudem wurden Stellschrauben auf Führungs- und Organisationsebene identifiziert, mit denen aus Risiken der Digitalisierung Chancen werden können. So ist z.B. ein Führungsstil wichtig, der Mitarbeitenden Verantwortung überträgt, coachend sowie gleichermaßen gesundheits- und innovationsorientiert ist.

Eine Initiative des Bundesministeriums
für Bildung und Forschung

Wissenschaftsjahr | 2018

**ARBEITSWELTEN
DER ZUKUNFT**