

ARBEIT NEU 4.0

Verein Industrie 4.0 Österreich

VEREIN INDUSTRIE 4.0 – DIE PLATTFORM FÜR INTELLIGENTE PRODUKTION

Der Verein „Industrie 4.0 Österreich“ wurde 2015 als Initiative des österreichischen Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie sowie von Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden gegründet. Diese erarbeiten gemeinsam mit Mitgliedern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Interessenvertretungen in spezifischen ExpertInnengruppen Strategien zur nachhaltigen und erfolgreichen Umsetzung der digitalen Transformation im Kontext von Industrie 4.0. Ziel ist es, die technologischen Entwicklungen und Innovationen durch Digitalisierung bestmöglich und sozialverträglich für Unternehmen, Beschäftigte und die Gesellschaft in Österreich zu nutzen und verantwortungsvoll umzusetzen. Der Verein Industrie 4.0 Österreich nimmt dabei eine wichtige Rolle in der nationalen und internationalen Koordinierung, Strategiefindung und Informationsbereitstellung ein.

Gründungsmitglieder des Vereins sind:

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK),
weiter in alphabetischer Reihenfolge: Bundesarbeitskammer (BAK), Fachverband der Elektro- und Elektronikindustrie (FEEI),
Fachverband der Metalltechnischen Industrie (FMTI), Industriellenvereinigung (IV), Produktionsgewerkschaft (PRO-GE).

EXPERTINNENGRUPPE MENSCH IN DER DIGITALEN FABRIK

Ziel der ExpertInnengruppe Mensch in der digitalen Fabrik ist, durch Digitalisierung hervorgerufene Veränderungen von Arbeitstätigkeiten, Prozessen und Auswirkungen auf die Arbeitsorganisationen im industriellen Umfeld sichtbar und begreifbar zu machen und daraus Best Practices und konkrete Empfehlungen zu generieren, von denen sowohl ArbeitnehmerInnen als auch ArbeitgeberInnen profitieren. VertreterInnen von Arbeitgeber- und Arbeitnehmerverbänden, Wissenschaft und Forschung sowie Unternehmen, fungieren als zentrales Steuerungsgremium und legen die Arbeitsschwerpunkte und inhaltliche Ausrichtung fest. Im Mittelpunkt der ExpertInnengruppe stehen der Mensch und seine Bedürfnisse in der digitalen Arbeitsumgebung. Aufgabe der ExpertInnengruppe ist es, vordringliche Themen am digitalen Arbeitsplatz zu identifizieren, Informationen zu relevanten Industrie 4.0-Themen bereitzustellen und Strategien zur Unterstützung von ArbeitnehmerInnen und Unternehmen zu entwickeln.

Regelmäßig organisiert die ExpertInnengruppe Mensch in der digitalen Fabrik Workshops zu Themen der Digitalisierung mit einem menschenzentrierten Ansatz. Die erarbeiteten Ergebnisse daraus werden verschriftlicht und 7 Bereichen, die in der folgenden Grafik dargestellt werden, zugeordnet. Die Idee von Arbeit NEU 4.0 ist, die Aktivitäten in der ExpertInnengruppe kontinuierlich durch kurze Publikationen zu ergänzen, um damit über die Jahre ein umfassendes Kompendium über den Menschen in der digitalen Arbeitsumgebung zu erstellen.



Abb.: Themenfelder rund um den Menschen in der digitalen Fabrik

IMPRESSUM

Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller:

Verein Industrie 4.0 Österreich – die Plattform für intelligente Produktion
Mariahilfer Straße 37–39, 1060 Wien
www.plattformindustrie40.at / office@plattformindustrie40.at

Projektleitung:

Kerstin M. Repolusk, MA, Produktionsgewerkschaft (PRO-GE), Leiterin ExpertInnengruppe „Mensch in der digitalen Fabrik“
Nikolina Grgic, MSc, Verein Industrie 4.0 Österreich
DI Roland Sommer, MBA, Verein Industrie 4.0 Österreich

Design: Confici® · Kreativbüro

Druck: Druckwerkstatt

Foto: Shutterstock

Stand Oktober 2020

Haftungsausschluss: Alle Angaben wurden sorgfältig recherchiert. Für die Vollständigkeit und Richtigkeit des Inhaltes sowie für zwischenzeitliche Änderungen übernimmt der Herausgeber keine Gewähr.

ERGONOMIE UND DER EINSATZ DIGITALER HILFSMITTEL



Vortrag im Rahmen des Workshops Arbeit Neu 4.0 – Erfahrungen aus/für die Praxis im November 2018



DI (FH) Birgit Rabel
FH Joanneum
Foto: FH Joanneum



Hildegard Weinke, BA
Arbeiterkammer Wien
Foto: Michael Mazohl

Intelligente Hilfsmittel unterstützen MitarbeiterInnen bei der Arbeit durch Wahrnehmung der Umgebung, Steuerung der Aufmerksamkeit und Einschätzung der Situation wodurch eine personalisierte Arbeitsunterstützung entsteht. Die Erhöhung der Prozessqualität und Fehlerreduktion durch Unterstützung digitaler Hilfsmittel sind vor allem für komplexe Arbeitsprozesse wichtig.

DIGITALE HILFSMITTEL

Digitale Hilfsmittel kommen im industriellen Umfeld zunehmend zum Einsatz. Durch sie können Prozesse optimiert, Kosten gespart und die Dokumentation erleichtert werden. Gleichzeitig ergeben sich aus der Anwendung neue Fragestellungen hinsichtlich ihrer Verwendung.

Die FH Joanneum hat im neu errichteten Smart Production Lab als digitale Hilfsmittel unter anderem kollaborative Roboter als Unterstützung in der Produktion, fahrerlose Transportsysteme in der Logistik und Augmented Reality mittels Tablet, Smartphone oder Datenbrille im Einsatz.

HEAD-MOUNTED DISPLAYS (HMD) UND ERGONOMIE

Will man digitale Hilfsmittel verwenden, muss die Ergonomie berücksichtigt werden. Dies schreibt das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG) vor. ArbeitgeberInnen sind zur Evaluierung verpflichtet und müssen die Auswirkungen auf Physis und Psyche erheben.

Beim Einsatz von HMD muss beispielsweise die Belastung der Augen und des Muskel-Skelett-Apparates evaluiert werden. Dabei können folgende Fragestellungen unterstützen:

- › Gibt es Auswirkungen auf die visuelle Ermüdung, Sehschärfe etc.?
- › Können BrillenträgerInnen (vor allem GleitsichtbrillenträgerInnen) die HMD anwenden?
- › Gibt es aufgrund von Zwangshaltungen oder des Gewichts Auswirkungen auf den Muskel-Skelett-Apparat (z. B. auf die Nacken- und Schultermuskulatur)?
- › Welche Beeinträchtigungen der kognitiven Wahrnehmung sind möglich?
- › Können Gefahren ausreichend wahrgenommen werden?
- › Ist die Reaktionsgeschwindigkeit ev. beeinträchtigt?
- › Können angezeigte Inhalte gut wahrgenommen werden (hier spielt vor allem die Softwareergonomie eine wichtige Rolle)?
- › Ist die Arbeitsumgebung passend oder gibt es Blendungen, Reflexionen, störende Hell-/Dunkelunterschiede im Raum etc.?

Das ASchG verpflichtet auch zur Unterweisung der ArbeitnehmerInnen. Bei der Unterweisung müssen beispielsweise Inhalte zu diversen Einstellungsmöglichkeiten, zur individuellen Anpassung und der sichere sowie ergonomische Umgang nachweislich erfolgen. Vermehrte Pausen sind einzuplanen, die Arbeitsorganisation muss dies berücksichtigen. Die Erfassung möglicher Belastungen durch die Arbeitsmedizin (z.B. wie sie bei der „Virtual Reality Sickness“ auftreten) ist notwendig, denn daraus folgt die Ableitung wirksamer Maßnahmen (z.B. kurze Einsatzintervalle, Pausen).

Bei der Planung und Einführung neuer Technologien ist der Betriebsrat hinzuzuziehen und Betriebsvereinbarungen gemäß Arbeitsverfassungsgesetz (ArbVG) können abgeschlossen werden. Der Einsatz neuer Technologien ist hinsichtlich Menschenwürde, Überwachung und Datenverarbeitung (Datenschutz, personenbezogene Daten, Leistungskontrolle etc.) zu überprüfen.

Wo ist der Einsatz digitaler Hilfsmittel sinnvoll:

- › (Fern-) Wartung & Reparatur
- › Störungssuche
- › Qualitätssicherung
- › Überwindung von Sprachbarrieren
- › Nicht-Routinetätigkeiten
- › Wissensmanagement
- › Schulung

Was kann durch digitale Hilfsmittel nicht ersetzt werden:

- › Erfahrung (inkl. Fehlersimulation)
- › Fachwissen
- › Spezifische Ausbildung und Berechtigung
- › Intuition
- › Behebung nicht standardisierter Fehler
- › Soziale Kompetenz
- › Betreuungsarbeit am Menschen
- › Handwerkliches Geschick
- › Empathie
- › Teamarbeit
- › Kreativität und Innovationsprozesse

Die Mitglieder der Plattform Industrie 4.0 haben in einer ausgiebigen Diskussion die Vor- und Nachteile besprochen und sind zu folgender Auflistung gekommen:

+ Vorteile

- + Erhöhung der Qualität
- + Fehlervermeidung
- + Standardisierung von Prozessen
- + Zustandsüberwachung
- + Simulation neuer Prozesse
- + Zeit- und Kostenersparnis
- + Interaktives Lernen/Teilhabe am Lernen
- + Ortsunabhängige Verfügbarkeit von Expertenwissen

- Nachteile

- Gefahr einer Überwachung
- Gefahr der Dequalifizierung eines Berufsfelds
- Technikabhängigkeit
- Frage nach Verantwortung
- Akzeptanz bei älteren MitarbeiterInnen
- Eingeschränkte Individualität
- Arbeitssicherheit – eingeschränkte Wahrnehmung der Umgebung
- Unangenehmes Tragegefühl nach einiger Zeit

FÜHRUNG 4.0 – WIE DIGITALISIERUNG DIE FÜHRUNG VERÄNDERT



Vortrag im Rahmen des Workshops Arbeit Neu 4.0 – Erfahrungen aus/für die Praxis im November 2018



Dipl. psych. Cornelia Hulla
Boson Dynamics GmbH

Foto: persönlich

Das Thema Führung 4.0 darf nicht losgelöst von neuen, rein technisch-ökonomischen Veränderungen betrachtet werden. Wichtige Trends der Arbeitswelt, wie demographische Entwicklungen (z. B. Verknappung der Nachwuchskräfte, Verlängerung der Lebensarbeitszeit) und gesellschaftliche Entwicklungen (z. B. Wertewandel, Sensibilisierung für Nachhaltigkeit, Feminisierung und Individualisierung) beeinflussen ebenfalls das neue Verständnis von Führung. Organisationen sind gut beraten ihr Führungsverständnis zu verändern, um auf stetig steigende Kundenanforderungen und die Beschleunigung der vielfältigen Veränderungen (The Internet of Everything) reagieren zu können. Organisationen entwickeln sich daher **von** einem Selbstverständnis als „**Maschine**“ mit **Hierarchien, Bürokratie und Silodenken** hin zu einem Verständnis **als lebendiger „Organismus“ mit flexiblen Ressourcen, gezielten end-to-end Prozessen** für höheren Kundennutzen und einem entsprechend veränderten Führungsverständnis. Führung 4.0 braucht daher mehr **Agilität, Kollaboration, Kundenfokus** und einen stärkeren Fokus auf die Unternehmenskultur mit Inspiration, gemeinsam **gelebten Werten** und mehr **Gesundheitsbewusstsein**.

Um diesen neuen Anforderungen gerecht zu werden, benötigt Führung 4.0 eine **Veränderung des Mindsets** (Denkhaltung), des **Skillsets** (Fähigkeiten) und des **Toolsets** (Werkzeugkasten) der Führungskräfte. Gelungene Umsetzungen brauchen darüber hinaus wichtige Rahmenbedingungen: Commitment des Top Managements, Investitionen in Lernprozesse, Transparenz und Koordination der Veränderungsprozesse, Feedback- und Fehlerkultur sowie Kollaboration der Belegschaft.

TRENDS

Konkrete Führungsrealitäten sind in den einzelnen Unternehmen sehr unterschiedlich. Im Wesentlichen sind sie abhängig von der generellen Haltung des Top Managements bezüglich Führung. Es können vier häufig auftretende Problembereiche identifiziert werden:

1. Die **Rolle der Führungskraft verändert sich**, die Anforderungen an Führungskräfte steigen. Daher ist es zunehmend schwerer, Menschen für Führungsaufgaben oder auch Betriebsratstätigkeiten zu gewinnen. Insbesondere im Middle Management erhöht sich der Druck auf Führungskräfte durch gestiegene Anforderungen sowohl von oben als auch von unten.

Folgend werden Ursachen beschrieben, warum Führungspositionen seltener angestrebt werden:

- › Eine zunehmende Zurückhaltung bei der Übernahme von Verantwortung
- › Ein verändertes Bewusstsein hin zu mehr Work-Life-Balance, nicht nur bei der jüngeren Generation
- › Die immer stärker werdende Individualisierung der Gesellschaft

- › Veränderte Anforderungen an Arbeit hin zu mehr Kreativität, Sinn und Gemeinschaft stehen hierarchischem Denken und Handeln entgegen
- › Fachkräfte werden zu Führungskräften befördert, werden aber nicht ausreichend dafür vorbereitet.
- › Fehlende Rahmenbedingungen, wie Kinderbetreuungsmöglichkeiten, flexible Arbeitszeiten usw., können ebenfalls einen Einfluss auf die Attraktivität von Führungsaufgaben haben.

2. Es wird eine **verstärkte Distanzierung von Führungskräften** zu ihren MitarbeiterInnen beschrieben und die eigentlichen Führungsaufgaben werden zu wenig wahrgenommen.

Durch folgende Punkte können Führungskräfte überlastet sein:

- › Die zunehmenden Anforderungen an Administration und Compliance, die die eigentliche Führungsrolle aushöhlen und weniger attraktiv machen
- › Die Beschleunigung der Veränderungen bei gleichzeitigem Fachkräftemangel führen zu einer Verknappung der eigenen Ressourcen, wodurch die Gefahr von Burnout besteht.
- › Auch gesetzliche Anforderungen und Regulierung engen aus Sicht mancher Führungskräfte mitunter ihren zeitlichen Spielraum als auch ihren Handlungsspielraum ein.
- › MitarbeiterInnen am Shop Floor treffen in dezentralen Strukturen zunehmend Entscheidungen selber und werden von ihren Führungskräften mitunter allein gelassen, was zu einem weiteren Vertrauensverlust führt und Führung schwieriger macht.

EMPFEHLUNGEN DER PLATTFORM

Zur Überwindung dieser Distanz wird der systematische Aufbau von regelmäßigen Feedbackgesprächen, die Vorbildfunktion von Führungskräften, bei Veränderungen selbst mitzumachen und der Aufbau von wertschätzenden Haltungen angeregt, um gegenseitiges Vertrauen in der Belegschaft aufzubauen. Das zu schaffende Selbstverständnis, die „Führungskraft als Coach“ unterstützt die neue Rolle der Führungskräfte.

3. Auch die **Regelungen auf unterschiedlichen Ebenen** (externe Gesetze und Vorschriften einerseits, interne Leitlinien und Anforderungen andererseits – z. B. aufgrund von Globalisierung und Zertifizierungen) bilden aus der Sicht von Führungskräften mitunter ein Spannungsverhältnis zur Flexibilisierung und Individualisierung von Arbeit und Arbeitsprozessen.

EMPFEHLUNGEN DER PLATTFORM

Intern klare Spielregeln (Meetingkultur, Anwesenheitspflichten, Umgang mit Emailflut, Nein sagen können, zu Fehlern stehen können usw.) festlegen und unternehmensinterne Priorisierungen deutlich machen, um für Führungskräfte einen guten Rahmen zu schaffen und sie zu entlasten.

4. Vor den **Gefahren der neuen Möglichkeiten zur „Vermessung“** von MitarbeiterInnen und Führungskräften wurde gewarnt, wie dies z. B. bei den neuen Datenbrillen möglich wäre. Führungskräfte müssen besondere Anstrengungen unternehmen, um die Sorgen und Ängste der Belegschaft ernst zu nehmen und abzubauen.

EMPFEHLUNGEN DER PLATTFORM

Den Aufbau von Vertrauen in den Teams und im Unternehmen stärken, um die genannten Hürden zu überwinden. Es hat sich bewährt, wenn Führungskräfte ihre eigene Rolle mehr als Lernbegleitung der MitarbeiterInnen sehen, als weiter als beste Fachkraft zu agieren. Das Einplanen von Zeit für eigenes Lernen und Reflektieren und die frühzeitige Einbindung des Betriebsrat, d. h. bereits beim Ausprobieren von neuen Tools und Arbeitshilfen sind wichtig.



AUSWIRKUNGEN DER DIGITALISIERUNG AUF DIE ARBEITSORGANISATION AM PRAXISBEISPIEL EINES AUTOMATISIERTEN HOCHREGALLAGERS

Vortrag im Rahmen des Workshops Arbeit Neu 4.0 – Erfahrungen aus/für die Praxis im November 2018



Mag. Sylvia Rothmeier-Kubinecz
AUVA Allgemeine Unfallversicherungsanstalt
Foto: persönlich

Bei Einführung eines automatisierten Hochregallagers in einem metallverarbeitenden Betrieb wurde überprüft, ob die beim Menschen verbleibenden Tätigkeiten frei von Fehlbeanspruchung sind und die Mindestanforderungen an der Schnittstelle Mensch-Technik-Organisation erfüllt sind. Dazu wurde ein objektives Verfahren, das Tätigkeitsbewertungssystem (TBS-GA), eingesetzt. Das Projekt diente gleichzeitig der Praxiserprobung des TBS-GA für Fragestellungen der Industrie 4.0. Die Herangehensweise im Praxisprojekt war eine objektive Analyse der Arbeitsbedingungen, der Arbeitsorganisation und der Arbeitsmerkmale, die vom jeweiligen Arbeitsplatzinhaber unabhängig sind. Die im Projekt vorgeschlagene Anpassung der Arbeit an den Menschen erfolgt nach psychologischen Kriterien (neben den physiologischen oder anatomischen Kriterien) an die für den Menschen typischen (Gesetzmäßigkeiten folgenden – nicht individuellen) Erlebens- und Verhaltensweisen, beispielsweise Wahrnehmungs- und Denkprozessen. Der Ansatz war ein präventiver mit dem Ziel die Mindestanforderungen für den Menschen zu gewährleisten und Beeinträchtigungen zu vermeiden.

Die Automatisierung der Verwaltung des Lagers brachte für die MitarbeiterInnen einige positive Veränderungen ihrer Aufgaben, wie Arbeiterleichterungen oder Lernerfordernisse, aber auch einige weniger positive. Entwicklungsmöglichkeiten bestehen laut Analyse im Bereich Arbeitsorganisation unter anderem bezüglich Entscheidungstransparenz, Verantwortung und Lern- und Persönlichkeitsförderlichkeit und im Bereich Mensch-Maschine-Interaktion bezüglich Beeinflussbarkeit, Zyklushäufigkeit und ebenfalls Lern- und Persönlichkeitsförderlichkeit.

Die Ergebnisse auf der Ebene Mensch-Technik Funktionsteilung lassen eine Prognose für mögliche Überforderungsaspekte zu, das Risiko für Ermüdung ist aufgrund bestimmter Aufgabenmerkmale gegeben. Ein Optimierungspotential besteht im Bereich Softwarequalität u.a. in Bezug auf einzelne Aspekte der Beeinflussbarkeit oder der Variabilität.

Die Empfehlungen, die aus den Analyseergebnissen abgeleitet werden konnten, wurden mit dem Betrieb diskutiert. Sie umfassen beispielsweise die Empfehlung die 20-minütige Schichtübergabe in einem extra dafür geschaffenen ruhigen Raum neu zu gestalten. Die Schichtübergabe könnte gemeinsam mit den KollegInnen der vor- und nachfolgenden Bereiche der Produktion abteilungsübergreifend erfolgen. Deren Inhalte könnten sich an den Chargen-/Artikelnummern orientieren. Um die Darstellung des Warendurchlaufes auch optisch erfassbar zu machen, wurde eine Planungstafel empfohlen. Wenn für die Gesamtaufträge das Ziel erkennbar ist, wird das Vorausdenken/Antizipieren des Ergebnisses (der versandfertige Artikel) ermöglicht.

PRÄVENTIVER ANSATZ

Die Erfahrung zeigt, dass wenn bei Veränderungsprozessen MitarbeiterInnen eingebunden werden, die Akzeptanz massiv steigt aber die Umsetzungsgeschwindigkeit sinkt. Um MitarbeiterInnen mit an Bord zu nehmen, spielen klare Kommunikation der Führungsebene und die Koordinierungsfähigkeit des Middle-Managements eine entscheidende Rolle.

Anzumerken ist auch, dass nicht immer für einzelne MitarbeiterInnen gut ist, was für alle gut ist. Manche MitarbeiterInnen schätzen monotone Aufgaben, bei denen sie nicht „nachdenken“ müssen, andere wollen aktiv mehr Verantwortung übernehmen. Klar ist, dass man die Wünsche dieser MitarbeiterInnen möglichst auch berücksichtigen sollte. In einigen Betrieben erfolgt das gar nicht, in anderen werden die MitarbeiterInnen von Beginn an in Veränderungsprozesse eingebunden. Das liegt nach Einschätzung eines Teilnehmers der Gruppe am Ausmaß der Komplexität der Aufgabe. Die Schlussfolgerung, die sich daraus ziehen lässt, ist, dass man den Betrieb „dort abholen muss, wo er steht“. Die arbeits- und organisationspsychologische Analyse, wie vorgestellt, würde ein jeweils anderes Ergebnis zeigen und damit unterschiedliche Entwicklungsmöglichkeiten des Betriebs/Gestaltungsempfehlungen ergeben.

PROSPEKTIVER ANSATZ

Anzumerken ist auch die Einbindung der Arbeits- und Organisationspsychologie von Beginn an, vor allem in Bezug auf vorhersehbare Auswirkungen auf den Menschen (prospektiv).

Bei Einführung von Technik ist eine Beschleunigung der Bearbeitungsprozesse in vielen Fällen vorhersehbar. Was das für Arbeitszeit- und Pausenregelungen bedeutet, ist ebenfalls etwas, das man im Vorfeld berücksichtigen muss, um Fehlbeanspruchungen zu vermeiden. Die Einbindung von Belegschaftsvertretung und Präventivfachkräften ist für MitarbeiterInnen wichtig.

Von Bedeutung ist, schon im Vorfeld Überlegungen anzustellen, was an Wissen in Zukunft noch gebraucht und erhalten werden soll, wie z. B. Erfahrungswissen. Die Überlegung, welches neue Wissen in Zukunft gebraucht werden wird, gilt nicht nur für Fachwissen, sondern auch für Wissen, das im Informationsfluss zur Geltung kommt, oder auch für Wissen, das an neue MitarbeiterInnen weitergegeben werden soll. Für eine optimale Wissensverteilung im Informationsfluss braucht es Zeit für Reflexion, die es aber in Betrieben nicht ausreichend gibt. Nicht nur die Schnittstelle zur betriebseigenen Software erfordert bei Automatisierung eine zusätzliche Software. Oftmals ist es auch erforderlich, durch eine zusätzliche Software den Ablauf sichtbar zu machen. Das gilt vor allem, wenn automatisierte und nicht automatisierte Aufgabenschritte in ihrer Reihenfolge nicht mehr ersichtlich sind. Erfahrungsgemäß erfolgt eine Vollautomatisierung in einem Schritt eher selten.

Arbeitsbedingte Kommunikation spürt eine leichte Abnahme, was aber aus gesundheitlichen und persönlichkeitsfördernden Gründen wichtig ist. Wenn weniger MitarbeiterInnen die gleichen Aufgaben erledigen, dann hat das zu meist weniger arbeitsbedingte Kommunikation und weniger Kooperationsnotwendigkeiten zur Folge. Jedoch führen beschleunigte Prozesse dazu, dass kaum mehr Zeit bleibt, sich mit zukünftigen Herausforderungen auseinanderzusetzen, Entwicklungen zu reflektieren etc.

Indem die Arbeits- und Organisationspsychologie darauf achtet, dass jene Aufgaben beim Menschen verbleiben, die das Denken und Handeln fördern, kann Denken und Handeln nicht behindert werden. Das verhindert Qualifikationsverlust und das Verlernen von Fähigkeiten, sowie teure und unrentable Investitionen.

EMPFEHLUNGEN DER PLATTFORM:

Ein Erfolgsfaktor ist, Betroffene möglichst früh in Digitalisierungsprojekte einzubeziehen. Mit Hilfe vom Betriebsrat können den MitarbeiterInnen Ängste genommen werden.

ARBEITSPLATZZENTRIERTE GESTALTUNG DER INTELLIGENTEN FABRIKEN – ERKENNTNISSE AUS DEM H2020 PROJEKT FACTS4WORKERS



Vortrag im Rahmen des Workshops Arbeit Neu 4.0 – Erfahrungen aus/für die Praxis im November 2018



Martin Wifling
Virtual Vehicle Research GmbH
Foto: persönlich

Mit dem Projekt FACTS4WORKERS unter der Federführung des Virtual Vehicle Research Center (VIF) sind „Factories for Workers“ entstanden – durch Integration bereits bestehender IT Anwendungen in Smart-Factory-Strukturen – die einen Fokus auf MitarbeiterInnen und Datensteuerung haben.

Die Ergebnisse von FACTS4WORKERS in Hinblick auf messbare Indikatoren waren:

- › Steigerung der Problemlösungs- und Innovationsfähigkeit der ArbeitnehmerInnen;
- › Steigerung der kognitiven Arbeitszufriedenheit der MitarbeiterInnen;
- › Steigerung der durchschnittlichen Arbeitsproduktivität um 10%;
- › Erreichen der TRL 5-7¹ für eine Reihe von arbeitnehmerzentrierten Lösungen, durch die die MitarbeiterInnen Schlüsselrollen in intelligenten Fabriken einnehmen.

Usability, User-Experience sowie Technologieakzeptanz spielen dabei eine große Rolle.

FACTS4WORKERS entwickelte Arbeitsplatzlösungen, die die Einbeziehung zunehmender Elemente der Wissensarbeit in der Fabrik forcierte. Diese Lösungen unterstützen MitarbeiterInnen in der Fertigung mithilfe einer intelligenten IKT-Infrastruktur. Fortschritte wurden durch die Integration mehrerer Bausteine einer flexiblen intelligenten Fabrikinfrastruktur erzielt, die sich an den Bedürfnissen, Erwartungen und Anforderungen der MitarbeiterInnen orientiert und durch organisatorische Maßnahmen und Change Management unterstützt wird.

Diese Lösungen werden nach den folgenden drei industriellen Herausforderungen entwickelt, die für die Fertigung im Allgemeinen zutreffen: Personalisierte Augmented-Reality-Anwendungen (1), selbstlernende Fertigungsarbeitsplätze und mobiles Lernen in der Produktion (2) und arbeitszentrierter Wissensaustausch und Management (3).

¹ TRL: Technology Readiness Level

Diese drei Herausforderungen werden in unterschiedlichen Anwendungen gleichzeitig aufgegriffen:

1. Die Anwendung einer programmierten Systemarchitektur bietet MitarbeiterInnen ein breites Angebot an Unterstützungsmaßnahmen in verschiedenen Prozessen am Shopfloor. Damit wird der steigenden Komplexität entgegengewirkt und es werden an die Bedürfnisse von MitarbeiterInnen angepasste Funktionalitäten programmiert. Über einen eigenen Software-Layer werden so unterschiedliche Funktionalitäten erbracht; wie ein Alarmsystem, ein Authentifizierungssystem, eine Chartanalyse, ein Kommunikationsunterstützungstool, Produktionsanalyse in Echtzeit, ein Datennetzwerk, Wissensmanagement, ein Datensortierungstool, ein digitales Schichtbuch, eine Mixed-Reality-Brille (HoloLens) und Prozessdokumentationen.
2. Mit der sogenannten RESTdesc-Methode² werden Funktionen von Maschinen und Fähigkeiten von MitarbeiterInnen in Computersprache beschrieben. Das **semantische Arbeitsprozessprogramm** nutzt diese Beschreibungen und plant die nächsten Schritte.
3. Bei der **Mensch-Maschine Interaktion** fokussiert FACTS4WORKERS auf einen breiten Informations- und Wissensaufbau am Arbeitsplatz. Die Informationsweitergabe, vielfach über Augmented Reality Anwendungen an MitarbeiterInnen und die Sammlung von Wissen sind wesentliche Schlüsselfaktoren.

Die Lösungsansätze über konkrete Use Cases wurden in folgenden sechs Unternehmen angewendet:

- › Mitarbeiterfokussiertes Wissen bei EMO Orodjarna
- › Mitarbeiterfokussiertes Wissen bei thyssenkrupp Steel Europe
- › Selbstlernende Produktionsstätten bei HIDRIA Dieseltec
- › Personalisierter Augmented Operator bei Thermolympic S.L.
- › In-situ mobiles Lernen bei Schaeffler
- › Personalisierter Augmented Operator bei HIDRIA Rotomatika

Beispielhaft soll der Use Case des Unternehmens **HIDRIA Rotomatika** näher beschrieben werden. Hidria Rotomatika, die in Slowenien ansässig ist, produziert Metallkomponenten für den Fahrzeugmarkt. Mit einem direkten Zugang zu unterschiedlichen Lösungsmöglichkeiten für Probleme in der Produktion können MitarbeiterInnen umgehend die optimale Lösung bekommen. Diese Lösungsmöglichkeiten werden regelmäßig von allen MitarbeiterInnen in das System eingepflegt. Durch Prozess-Monitoring bekommen die MitarbeiterInnen regelmäßig ein Prozess-Update und mit der Datenvisualisierung einen Zugriff zu einer digitalen Repräsentation des Produkts und verschaffen sich so einen Überblick über das Produkt. Nach der erfolgreichen Einführung eines personalisierten Augmented Reality Operators arbeiten die MitarbeiterInnen mit Augmented-Reality Brillen, Tablets, Prozessüberwachungstools, Qualitätssystemen und digitalen Lösungssammlungen.

EMPFEHLUNGEN DER PLATTFORM:

Durch frühzeitige Involvierung von Betroffenen wird sichergestellt, dass der Einsatz digitaler Hilfsmittel hohe Akzeptanz in der Organisation schafft.

² Die meisten bestehenden Servicebeschreibungen fokussieren auf technische Aspekte. RESTdesc geht einen anderen Weg und beschreibt funktionale Aspekte, und zwar welche Aufgaben ein Service übernimmt und ob diese Aufgaben zu den Bedürfnissen des/der MitarbeiterIn passen. Durch den Aufbau auf Logik ermöglicht RESTdesc sowohl elegante und präzise Beschreibungen als auch eine umfangreiche Servicekombination.

FÜHREN 4.0 – FÜHRUNG IM DIGITALEN WANDEL



Vortrag im Rahmen des Workshops Führen 4.0 im Juni 2019



Mag. Jan Krims
TTTech Computertechnik AG

Foto: persönlich

Der digitale Wandel umfasst nicht nur Technologien, digitale Strategien und Tools, sondern vor allem auch soziale, menschliche und interkulturelle Herausforderungen. Dabei erhöht die digitale Transformation massiv die Verantwortung der Führungsperson – Organisationsverständnis und ein Gespür für gesellschaftliche Entwicklungen nehmen an Bedeutung zu. Denn Digital Leadership ist dann erfolgreich, wenn drei Faktoren erfüllt sind: „Transformational Leadership“ (empathic thinking), „Digital Awareness“ (creative thinking) und „Business Insight“ (cognitive thinking).

Trotz Veränderungen durch die Digitalisierung bleiben viele Führungsaufgaben zwar gleich, dennoch wird sich das Verständnis für Führung ändern, ja es muss sich sogar durch den zunehmenden Weg der Individualisierung („Mitarbeiter Losgröße 1“) ändern. Einige der klassischen Aufgaben der Führung werden auf MitarbeiterInnen übertragen („Empowerment“), dafür verschieben sich Führungsaktivitäten in Richtung strategische Aufgaben und Unterstützung von MitarbeiterInnen in ihren Entscheidungsprozessen.

Mit dem Fokus auf digitale Transformation und der damit einhergehenden Unsicherheit haben sich einige Mythen etabliert, die allerdings einer genauen Betrachtung nicht standhalten:

- › Die Verwandlung in ein Start Up, um digital erfolgreich zu sein.
- › Der alleinige Fokus auf neue digitale Technologien verknüpft mit der Hoffnung, dass das ausreicht, um eine hohe Arbeitszufriedenheit bei MitarbeiterInnen zu erzielen.
- › Das Zurückgreifen auf externe Kompetenzen weil man glaubt, keine existierenden Talente innerhalb der Organisation zu haben.
- › Alles wird anders und man kann aus der Vergangenheit nichts lernen – die Erfahrung älterer Führungskräfte kann für die Herausforderungen des digitalen Wandels sehr wertvoll sein.
- › Die Individualisierung der Ansprache der MitarbeiterInnen und die Dezentralisierung im Sinne einer Bevollmächtigung von MitarbeiterInnen, selber Entscheidungen zu treffen, werden zunehmend zu Erfolgsfaktoren eines erfolgreichen HR-Managements. Damit werden tradierte Vorstellungen von Führung zunehmend durchbrochen.

Folgende Faktoren für erfolgreiches Führen sind wichtig:

1. Gewinnen Sie ein klares Bild von Ihren MitarbeiterInnen. Dafür muss man diese erst kennen lernen. Nur wer von sich etwas preisgibt, bringt MitarbeiterInnen dazu, sich selber zu öffnen.
2. Fokussieren Sie auch auf Faktoren, die nicht sofort sichtbar oder erkennbar sind. Nicht jeder ist bereit für Veränderungen, muss jedoch die geforderte Unternehmensleistung erbringen. Sie als Führungskraft sollten daher nicht nur den Lebenslauf berücksichtigen, sondern auch Eigenschaften, Erfahrungen und Kompetenzen seiner MitarbeiterInnen, um solche Diskrepanzen zu vermeiden.
3. Leben Sie individuelles Führen Flexibilität und mobiles Arbeiten selber. Dazu braucht es aber auch eine adäquate Infrastruktur, denn es ist eine ganz andere Art zu führen, wenn MitarbeiterInnen physisch nicht anwesend sind.
4. Schaffen Sie eine Vertrauens- und Zutrauenkultur. Eine Zutrauenkultur hilft, dass MitarbeiterInnen in ihrer Selbstorganisation unterstützt werden, um beispielsweise Kundenwünsche schneller umsetzen zu können.
5. Benutzen Sie eine transparente Kommunikation, bei der es um Informationsbereitstellung für Entscheidungskompetenzen von MitarbeiterInnen geht.

EMPFEHLUNGEN AUS DER PLATTFORM:

Nicht nur die Herausforderungen für Beschäftigte werden sich verändern, sondern auch die der Führungskräfte. Diese dürfen dabei nicht alleine gelassen werden. Strategisches Management, Changemanagement und Personalentwicklung müssen genauso beigebracht werden wie Arbeitsrecht.

FÜHREN 4.0 – INDIVIDUELL UND INTERKULTURELL IM ZEITALTER DER DIGITALISIERUNG FÜHREN



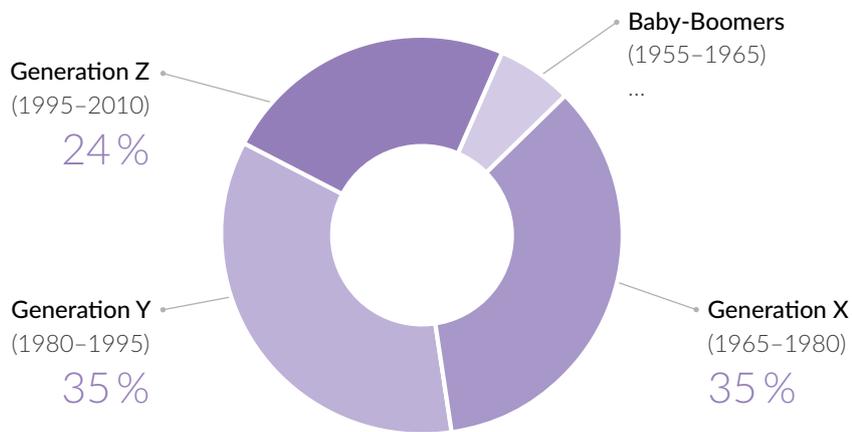
Vortrag im Rahmen des Workshops Führen 4.0 im Juni 2019



MMag. Dr. Sabrina Romina Sorko
 FH Joanneum
 Foto: FH Joanneum

Sozialisation und Generation, Flexibilität und mobiles Arbeiten, Empowerment, Vertrauenskultur, Transparenz, Innovationsbereitschaft sowie kultureller Hintergrund sind mögliche Einflussfaktoren des individuellen Führens. Was das genau bedeutet und welchen Zusammenhang es mit dem Begriff „Generation X, Y und Z“ hat, soll im aktuellen Kapitel näher dargestellt werden.

SOZIALISATION/GENERATION



Prognostizierte Generationenverteilung 2020, ManpowerGroup 2016

Abb. 1: Prozentuelle Aufteilung der Generationen, FH Joanneum

SOZIALISATION/GENERATION

X „Work is necessary to live“		Y „Connect life and work“		Z „Work is only one part of life“	
Streben nach hoher Lebensqualität und Sinn	Arbeiten selbstbestimmt und brauchen Freiräume	Streben nach Arbeitssinn	Anspruch an hoher Flexibilität	Angst etwas zu versäumen	Brauchen klare Strukturen
Aufbruchsgeneration	„Work-Life-Balance“ Zeit ist wichtiger als Geld	Wohlstandsgeneration	„Work-Life-Blend“ fließender Übergang zwischen Arbeit und Beruf	Generation der hohen Volatilität	Klare Trennung zwischen Beruf und Privat
Geprägt von Ehrgeiz und dem Wunsch voran zu kommen	Arbeiten, um zu Leben	Bildung hat einen hohen Stellenwert	Job muss zur Selbstverwirklichung beitragen	Ad-hoc Mentalität nach Trial and Error Prinzip	Selbstverwirklichung im persönlichen/privaten Umfeld

Abb. 2: Beschreibung der X, Y und Z Generation

Individuelles Führen bedeutet, dem/der MitarbeiterIn aktiv zuzuhören und auf die aktuelle Lebenssituation Rücksicht zu nehmen, da die Interessenslage divergieren kann. So kann bei einigen MitarbeiterInnen mit Fokus auf Karriere die Weiterbildung wichtig sein während bei anderen MitarbeiterInnen mit Fokus auf das Privatleben Freizeit oder flexible Arbeitszeiten eine wichtige Rolle spielt. Darüber hinaus gibt es Unterschiede in der jeweiligen Schwerpunktsetzung zwischen den Generationen X, Y und Z, wie in der Abbildung 2 dargestellt. Die meisten Führungskräfte kommen aus der Generation X. Jene Generation spricht der Arbeit und dem schnellen Fortschritt einen hohen Stellenwert zu, schätzt aber auch Freizeit. Die Generation Y stellt ihrerseits den Anspruch an hohe Flexibilität, arbeitet gerne im Home-office und braucht Feedback, um erfolgreich arbeiten zu können. Neu kommt die Generation Z nun langsam auf den Arbeitsmarkt. Diese trennt stark zwischen Beruf und Privatleben und lehnt beispielsweise Home Office ab. Sie probiert gerne aus und wird daher auch Try-and-Error-Generation genannt. Zentral bei der Generation Z ist die persönliche Selbstverwirklichung.

Wenn man beim individuellen Führungsstil über Gleichbehandlung spricht, dann geht es in Richtung Transparenz, wie z.B. bei Entlohnung, Zielerreichungsprämien oder Kommunikation. Transparente Kommunikation ist wichtig, vielfach sind Führungskräfte jedoch kaum erreichbar. Ideen dazu sind alternative Kommunikationswege und eine effizienter gestaltete Besprechungskultur.

Die steigenden Anforderungen bedingen eine steigende Qualifikation bei MitarbeiterInnen und Führungskräften gleichermaßen. Ein Schlagwort ist, eine Vertrauenskultur im Unternehmen zu etablieren. Damit dieser Fokus gelingt, setzen MitarbeiterInnen ihren Fokus verstärkt auf Selbstorganisation während Führungskräften gefordert sind, ihre Kompetenzen zu sozialer Empathie weiterzuentwickeln.

EMPFEHLUNGEN AUS DER PLATTFORM:
 Verschiedene Generationen benötigen unterschiedliche Führungsstile. Das muss uns bewusst sein, um das Unternehmen erfolgreich in die Zukunft führen zu können.



Abb. 3: Führungskräfte

HERAUSFORDERUNGEN BEI HUMAN-CENTERED AI UND ETHISCHE ASPEKTE



Vortrag im Rahmen des Workshops AI for GOOD – AI Anwendungen in der Qualitätssicherung



Dr. Bernhard Moser
Software Competence Center Hagenberg
Foto: persönlich

Der Trend in der Industrie geht immer mehr Richtung Individualisierung statt Massenproduktion von Produkten und der Green-Tech Aspekt spielt mittlerweile ebenfalls eine große Rolle. Zudem soll der ökologische Fußabdruck verbessert werden. Für die Produktion bedeutet es häufigeres Umrüsten von Prozessen, Rekalibrieren von Prozessmodellen, insbesondere von Qualitätsmodellen. Dies hat auch einen Ressourcenaspekt, denn bessere Qualitätsmodelle führen zu weniger Ausschuss und dies führt zu mehr Nachhaltigkeit. Der Schlüssel für diese Lösung sind die Daten bzw. datengetriebene Modelle für Fehleranalysen, was durch maschinelles Lernen erreicht werden kann. Dafür werden nutzbare Daten gebraucht.

Des Weiteren werden Menschen in diese Prozesse der Umrüstung integriert, wobei man aber vorsichtig sein und die ethischen Aspekte (Schutz der Privatsphäre, Integrität, Unterstützung des Menschen bei seiner Arbeit) beachten muss.

ETHISCHE ASPEKTE

Human Centered AI ist Künstliche Intelligenz plus Ethik. Diese muss die Grundrechte beachten und damit einem ethischen Zweck dienen. Zudem muss das System robust und zuverlässig sein und der Mensch muss die Kontrolle über das System haben. Weitere Aspekte sind Privacy und Data Governance, Accountability (Verantwortlichkeit) und Transparenz, wo es um die Nachvollziehbarkeit von Entscheidungen geht.

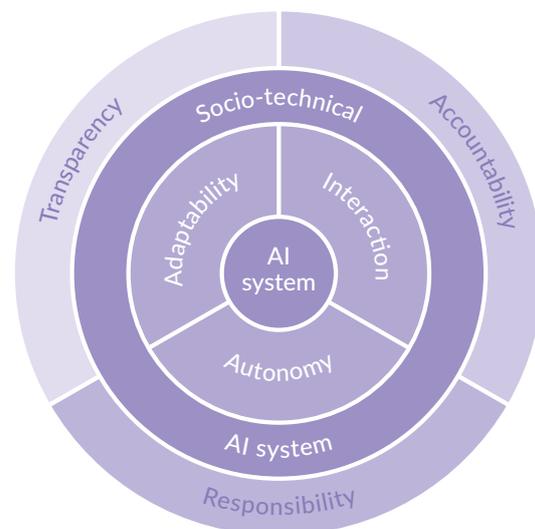


Abb. 1: die ART Aspekte von AI¹

¹ Quelle: <https://www.humane-ai.eu/wp-content/uploads/2019/11/D13-HumaneAI-framework-report.pdf>

DATENPRIVACY SCHUTZ

Bei der Datenverarbeitung kann man mit AI Methoden wertvolle Informationen ableiten, jedoch soll verhindert werden, dass DSGVO relevante Daten abgeleitet werden können. Dafür müssen Methoden entwickelt werden, die dies verhindern (Privacy Preserving Machine Learning). Wie in der unteren Grafik dargestellt, besteht ein Verhältnis zwischen der Notwendigkeit an Datenschutz und der Notwendigkeit an Transferierbarkeit von Daten. Gerade in der Produktion von kleineren Losgrößen reichen Methoden wie Federated Learning nicht aus. Das Problem liegt in der Unterschiedlichkeit der Daten. Um diesen Mangel zu kompensieren braucht es flexiblere Methoden des Transfer Learning.

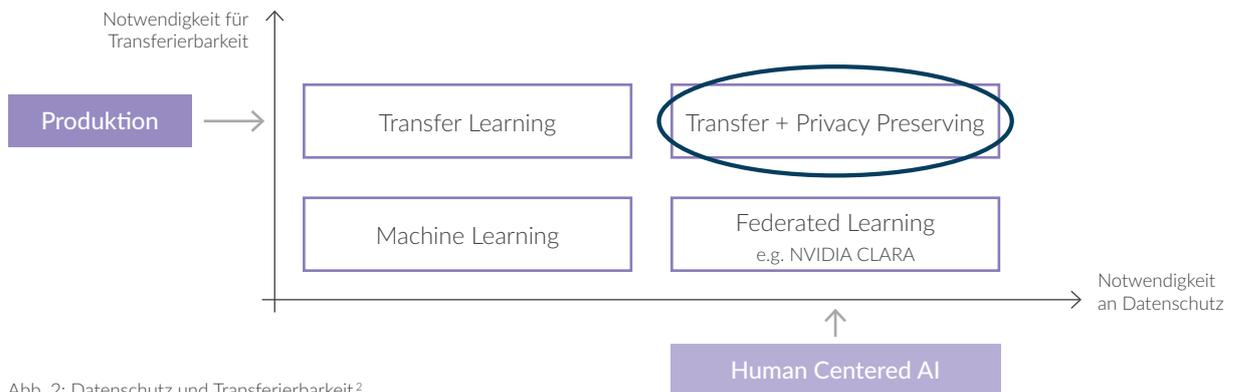


Abb. 2: Datenschutz und Transferierbarkeit²

BEDINGUNGEN FÜR MASCHINELLES LERNEN

Die Aufbereitung der Daten kann sehr aufwändig und kostspielig sein. Das Problem ist, dass generell in Österreich in der Produktion Open Data Sets nicht vorhanden sind. Jedes Unternehmen besitzt selbst ihre Datensilos aus Sicherheitsgründen. Die Datensätze haben zudem oft unterschiedlichen Charakteristika, was zu Hindernissen führt. Es stellt sich die Frage, wie man dieses Hindernis abmildern kann und ähnliche Innovationen wie im Bereich Autonomous Driving (Abb. 3), wahrnehmen kann.

	KITTI	Cityscapes	ApolloScape	Mapillary	BDD100K
# Sequences	22	~50	4	N/A	100,000
# Images	14,999	5000 (+2000)	143,906	25,000	120,000,000
Multiple Cities	No	Yes	No	Yes	Yes
Multiple Weathers	No	No	No	Yes	Yes
Multiple Times of Day	No	No	No	Yes	Yes
Multiple Scene types	Yes	No	No	Yes	Yes



Abb. 3: angereicherte Trainingsdaten im Bereich Autonomous Driving³

EXKURS TRANSFER LEARNING

In der Produktion müssen für jedes neue Teil die Trainingsdaten neu aufgesetzt werden und die Aufgabe neu definiert werden. Der Grundgedanke von Transfer Learning ist, dass bei neuen Teilen, die ein wenig anders aussehen, aber gewisse Aspekte das System bereits gelernt hat (z. B. Oberfläche, Ausprägungen), die Daten wiederverwendet werden können. Diese Methode hat ein großes Potential für Anwendungen in der Produktion, ist aber noch in der Entwicklungsphase. Dabei müssen zusätzlich die Privacy Aspekte berücksichtigt werden.

² Quelle: Bernhard Moser, SCCH, 2020

³ Quelle: <https://bdd-data.berkeley.edu/>

DATENGETRIEBENE QUALITÄTSSICHERUNG – KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN DER PRAXIS



Vortrag im Rahmen des Workshops AI for GOOD –
AI Anwendungen in der Qualitätssicherung im August 2020



Wolfgang Kienreich
Know-Center GmbH
Foto: persönlich

Dass KI datengetrieben ist, haben folgenden drei Entwicklungen bewirkt: Große Datenmengen, fortschrittliche Algorithmen und eine große Rechenleistung. Aufgrund von Big Data und der fortschreitenden Digitalisierung stehen mittlerweile viel mehr Daten zur Verfügung. Viele Algorithmen (Deep Learning Verfahren) werden verwendet und eine große Rechenleistung in einer fortschreitenden Rechnerarchitektur wird zur Verfügung gestellt. Besonders gut kann die datengetriebene KI die Suche in großen Datenmengen, die Klassifikation (Unterscheidung von Datenmengen) von bestimmten Datenpunkten in unterschiedlichen Fällen und komplexe Prozesse regeln. Vor allem relevant für die Qualitätssicherung ist die Verarbeitung von natürlicher Sprache, wobei die KI darin in den letzten Jahren sehr viel besser geworden ist.

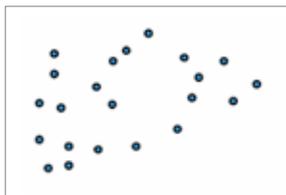
WARUM DATENGETRIEBENE KI?

KI ist generell eine Automatisierung von intelligentem Verhalten, wie z.B. ein Heizungsthermostat bereits ein Ergebnis der KI, ein einfaches regelbasiertes System, ist.

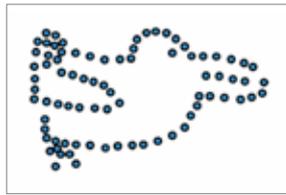
Statt Regeln zu formulieren soll aus den Daten mit vielen richtigen und falschen Beispielen gelernt werden, wie z.B. Industriekameras es in der Qualitätskontrolle machen. In der datengetriebenen KI geht es also um lernbasierte Verfahren (machinelles Lernen).

WAS MACHT MAN MIT DEN DATEN?

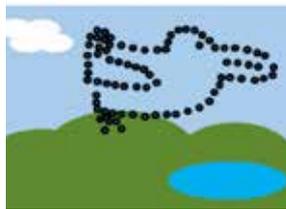
Mit einer Reihe von Datenpunkten allein ist es schwierig, etwas anzufangen. Dazu braucht man einen Kontext, um die Daten richtig interpretieren zu können. Die sogenannte Kontextualisierung von Daten können z. B. die Menschen sehr gut. Mit der Änderung des Kontexts ändert sich die Interpretation. Mit genug Datenpunkten kommt man zu einer richtigen Interpretation, setzt die Daten in den Kontext und bildet damit ein Modell. Charakteristisch für KI ist, dass es nur funktionieren kann, wenn genug Datenpunkte vorhanden sind. Bei unbalancierter Datenlage (Bias) kann es passieren, dass die Daten, von denen man lernen sollte, gar nicht abbildbar sind. Je mehr Daten desto besser!



Zu wenig Daten



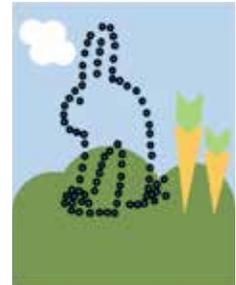
Genügend Daten



Falscher Kontext



Richtiger Kontext



Neuer Standpunkt

Abb. 1: Interpretation von Daten¹

ANWENDUNG VON KI IN DER QUALITÄTSSICHERUNG

Die Erhebung des Problems ist eine Datenanalytik, die KI Lösung wird durch die Anwender implementiert, der Erfolg wird durch die Datenanalytik gemessen und das Verfahren wird durch den Anwender dokumentiert. Daraus ergibt sich eine Balance zwischen Anwender und Analytik bzw. KI.

Zusammenfassend kann man sagen, dass in der KI sowohl die humanzentrierte als auch die datenzentrierte Sicht Bestandteile des Systems sind. Dem Menschen bleibt also nach wie vor die Kontextualisierung, Kontrolle und Entscheidungsfindung überlassen. Aus datenzentrierter Sicht wird dem System die Datensuche, Analyse und Unterstützung überlassen.

Beispiele für KI in der Qualitätssicherung:

- › Verbesserungsvorschläge klassifizieren und auf Duplikate prüfen
- › Ursache-Wirkung-Ketten aus FMEA-Dokumentation
- › Qualitätsfaktoren von Lackier-Prozessen bestimmen
- › Wissensrückfluss von Wartung in Engineering
- › Unterstützung bei der Dokumentation von Qualitätsfällen

¹ Quelle: Wolfgang Kienreich, Know-Center GmbH, 2020