Landesstelle für Suchtfragen Schleswig Holstein e.V.

ILAG Institut Leistung Arbeit Gesundheit

New Work, Arbeit 4.0 & Co. – alter Wein in neuen Schläuchen?

Was hat und wird sich verändern in unseren Arbeitsstrukturen?

Dr. Michael Bau

Vortrag
im Rahmen des Bredstedter Workshops
07.11.2022
Störfall „Arbeitsplatz“ geänderte Arbeitsbedingungen = geänderte Arbeitsbelastungen?
Christian-Jensen-Kolleg, Breklum

Wer wir sind

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

- ILAG wurde im Jahr 2007 gegründet. An zwei Standorten (Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen) arbeiten acht Mitarbeiter*innen an der Gestaltung von innovativen wirtschaftlichen und humanen Arbeitsbedingungen in Wirtschafts-, Non-profit-Organisationen und Verwaltungen.
- In Kooperation mit Partnern aus Universitäten und Unternehmen führen wir öffentlich geförderte Forschungsprojekte und eigene arbeits- und sozialwissenschaftliche Forschungen durch.

➔ **ILAG arbeitet dialog-, konsens- und beteiligungsorientiert**

www.ilag.net

© ILAG GbR

Gliederung

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

1. Industrie 4.0 vs. Arbeit 4.0 ?

2. Gegenwart und Zukunft von Arbeitssystemen
2.1 Das Substitutionspotenzial der Digitalisierung
2.2 Das soziotechnische System (Beispiel MTO-Ansatz)

3. Die Mensch-Technik-Kollaboration
3.1 Autonome Personen und Autonome Systeme
3.2 Einige begriffliche Klärungen
3.3 Komplementarität

4. Beispiele aus Forschung und Praxis
4.1 Aus dem Produktionsbereich
4.2 Aus dem Dienstleistungsbereich

5. Ansatzpunkte für gute und gesunde Arbeit

© ILAG GbR

1. Industrie 4.0 vs. Arbeit 4.0 ?

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Industrie 4.0 ist keine Revolution, sondern eine viele Jahre dauernde nicht umkehrbare Evolution gegenwärtiger Systeme

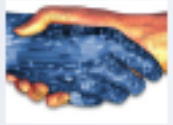
TECHNIK

- Industrie 4.0 gegenwärtig vorwiegend unter **technologischen Gesichtspunkten** diskutiert

- Anbieter vermitteln technologischen Fortschritt, Wettbewerbsvorteile
- Anbieter drängen zu einem Fortschrittssprung:
  „Wer den Anschluss nicht verpassen will, muss sich beeilen“
- **ABER: RAHMENBEDINGUNGEN MEIST NICHT VORHANDEN**

ARBEIT

- **Arbeit und Arbeitsorganisation** in der Industrie 4.0[redacted] **unterbelichtet**



- Die **arbeitspolitische Gestaltung** beeinflusst wesentlich den Erfolg der Industrie 4.0
- **UNBEDINGT: SACHLICHE DISKUSSION ÜBER MENSCH UND ARBEIT IN DER I4.0 NOTWENDIG**

29.05.2015 © ifaa - Prof. Dr. Stowasser - Berlin 7

© ILAG GbR

2. Gegenwart und Zukunft von Arbeitssystemen:
2.1 Das Substitutionspotenzial der Digitalisierung

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Quelle: vde-papier-Digitalisierung -data.pdf. S.2/3

Digitalisierung: „Digitalisierung beschreibt heute den umfassenden **Transformationsprozess** in Gesellschaft, Wirtschaft und Wissenschaft, der durch die Entwicklung bei den elektronischen Systemen und den damit verbundenen Verfahren der Datenverarbeitung angestoßen wird. Der Begriff leitet sich ursprünglich aus der **Elektro- und Informationstechnik** ab und beschreibt dort die Abbildung elektrischer Signale in eine begrenzte Anzahl von klar unterscheidbaren Zuständen zu bestimmten Zeitpunkten.“

Welche Berufsfelder sind von der Digitalisierung besonders betroffen?
Einige allgemeine Tendenzaussagen mit beschränkter Aussagekraft sind möglich:

Die sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland verteilen sich annähernd symmetrisch auf Berufe

- mit **niedrigem** Substitutionspotenzial – zu gut 25 Prozent
- mit **mittlerem** Substitutionspotenzial – über 40 Prozent
- mit **hohem** Substitutionspotenzial – zu fast einem Drittel.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit Hintergrundinformationen zur Visualisierung „Strukturwandel nach Berufen“ 2022

© ILAG GbR

2. Gegenwart und Zukunft von Arbeitssystemen:
2.1 Das Substitutionspotenzial der Digitalisierung

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Mit steigendem Anforderungsniveau der Tätigkeit sinkt der Anteil der Routine-Aufgaben und mithin das Substituierbarkeitspotenzial (insbesondere bei komplexen und hochkomplexen Tätigkeiten).

Ein überdurchschnittlich **hohes Substituierbarkeitspotenzial** weisen auf:

- Fertigungsberufe
- Fertigungstechnische Berufe.

Ein besonders **geringes Substituierbarkeitspotenzial** haben:

- Soziale und kulturelle Dienstleistungsberufe
- Medizinische und nicht-medizinische Gesundheitsberufe.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit
Hintergrundinformationen
zur Visualisierung
„Strukturwandel nach Berufen“
2022

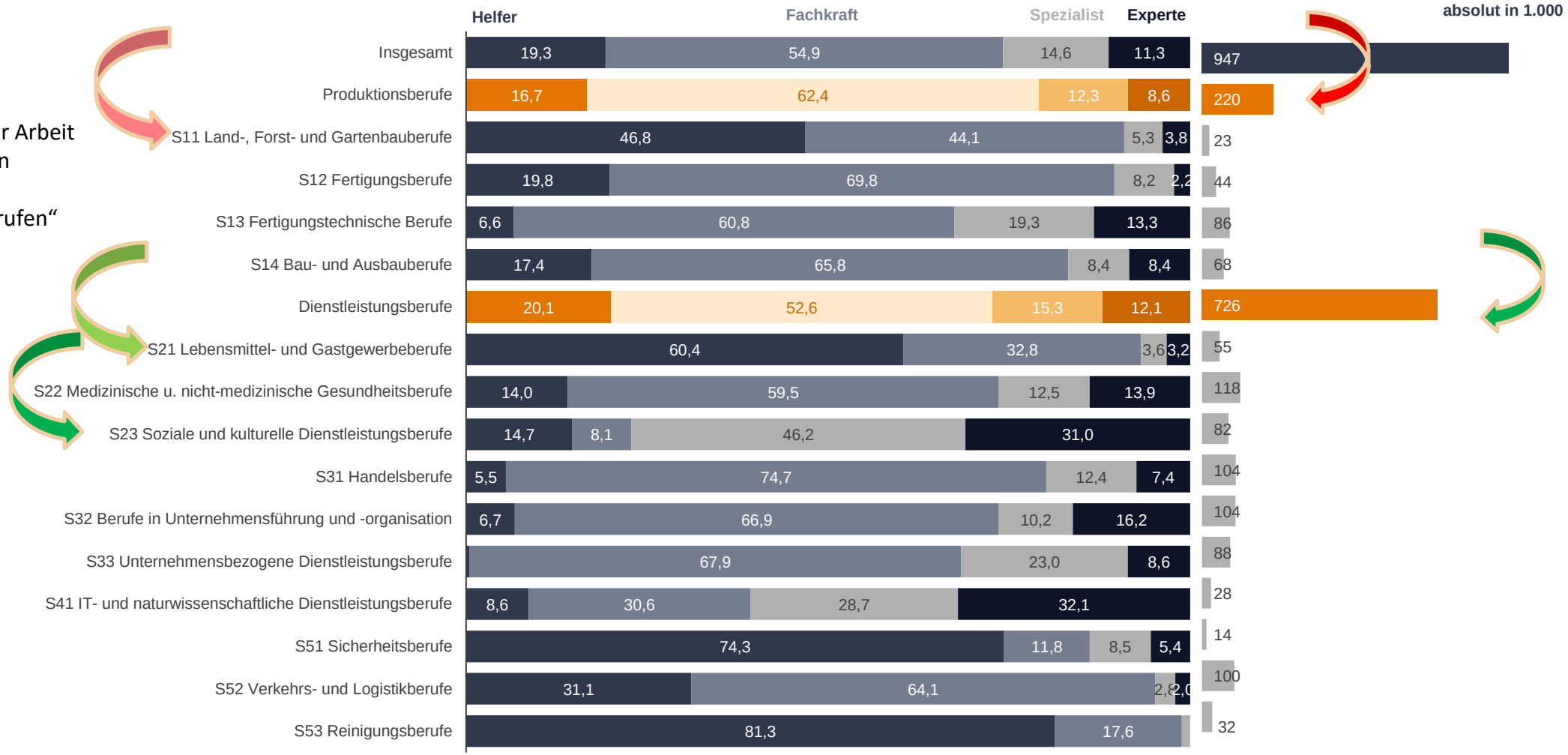
© ILAG GbR

2. Gegenwart und Zukunft von Arbeitssystemen:
2.1 Das Substitutionspotenzial der Digitalisierung

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Berufssegmenten und Anforderungsniveau in Schleswig-Holstein 2021

Quelle: Bundesagentur für Arbeit
Hintergrundinformationen
zur Visualisierung
„Strukturwandel nach Berufen“
2022



© ILAG GbR

2. Gegenwart und Zukunft von Arbeitssystemen:
2.1 Das Substitutionspotenzial der Digitalisierung

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

FAZIT:

- Beim Substituierbarkeitspotenzial wird die Ersetzbarkeit von einzelnen Tätigkeiten im Rahmen eines Berufs, nicht der Berufe insgesamt, betrachtet. **Viele Berufe werden sich** voraussichtlich **durch die fortschreitende Digitalisierung** in ihrer Zusammensetzung und Ausgestaltung **verändern**, aber nicht gänzlich verschwinden.
- Aus der technischen Möglichkeit einer **Rationalisierungsmaßnahme** allein kann noch nicht auf ihre tatsächliche Realisierung geschlossen werden. Hierbei spielen auch deren **Kosten und Nutzen/Einsparpotenziale** eine entscheidende Rolle.

Quelle: Bundesagentur für Arbeit
Hintergrundinformationen
zur Visualisierung
„Strukturwandel nach Berufen“
2022

© ILAG GbR

2. Gegenwart und Zukunft von Arbeitssystemen:
2.1 Das soziotechnische System

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

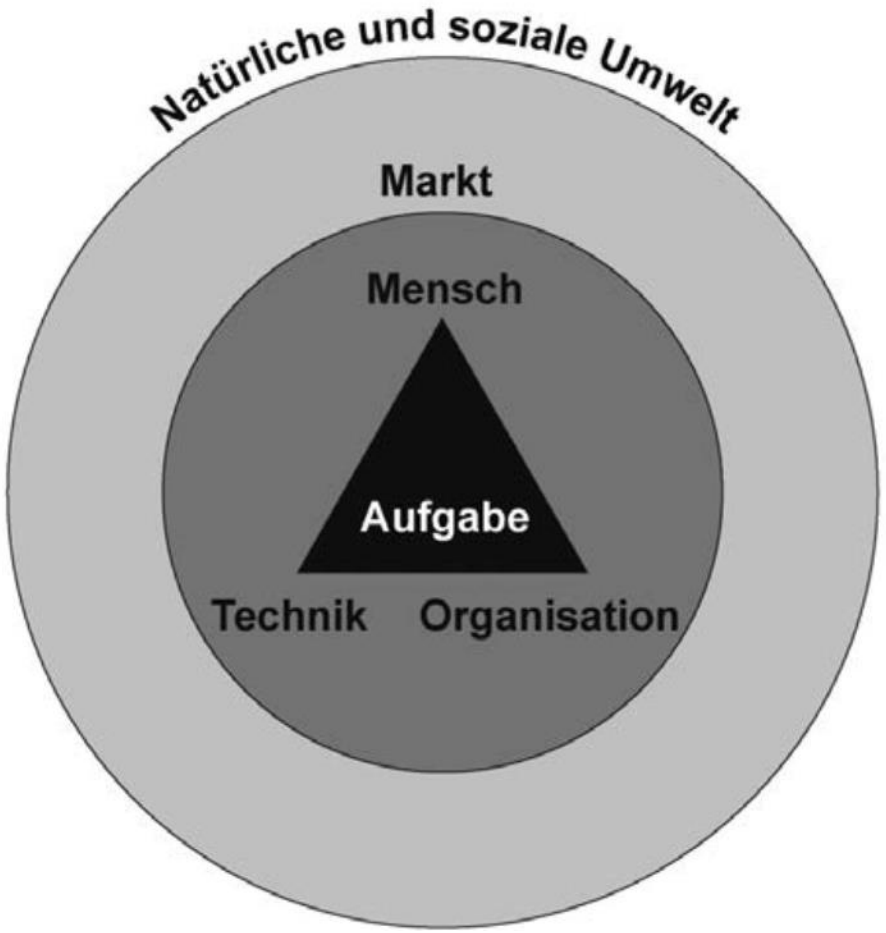
Soziotechnischer System-Ansatz aus den 50er/60er Jahren des 20. Jh.

Aussage: Der Erfolg eines Unternehmens hängt davon ab, wie es als soziotechnisches System funktioniert – ***nicht einfach als ein technisches System mit ersetzbaren Individuen****, die hinzugefügt werden und sich anpassen müssen.*

(Quelle: Emery, Thorsrud & Trist (1964) In: F. E. Emery und E. L. Trist (Hg.): Towards a Social Ecology. Contextual Appreciation of the Future in the Present. Boston, MA: Springer US, S. 103–119.)

© ILAG GbR

2. Gegenwart und Zukunf von Arbeitssystemen:
2.2 Das soziotechnische System (Beispiel MTO-Ansatz)

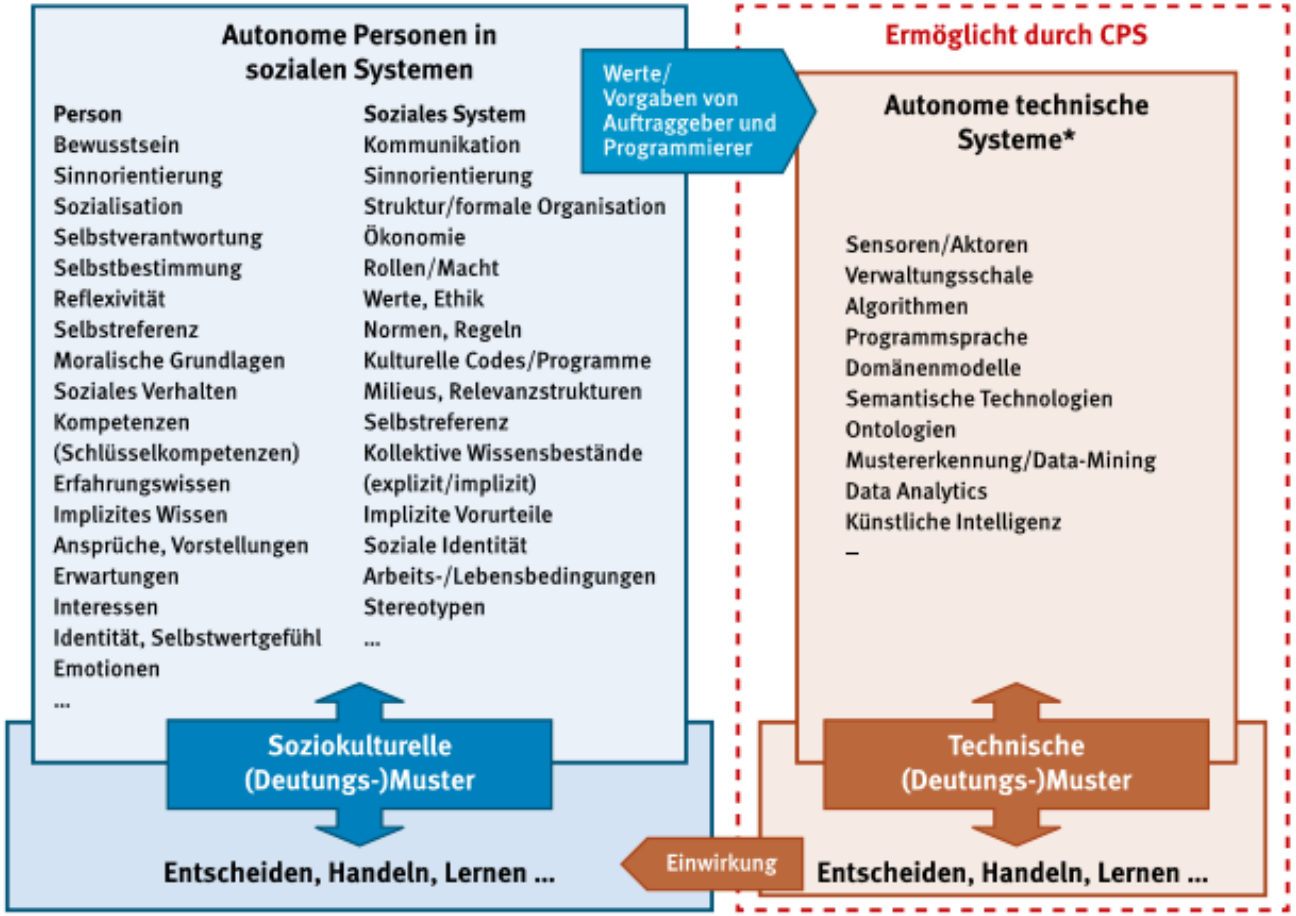


Der **MTO-Ansatz** bietet von der strategischen Ebene, den Marktbeziehungen und der soziotechnischen Geschichte einer Organisation bis hin zu einzelnen Arbeitsplatzbedingungen ein vollständiges Analyseinstrument an.

Mensch, Technik, Organisation – ein soziotechnisches Gestaltungs- und Analysekonzept nach Ulich & Strohm 1997, 2011

© ILAG GbR

3. Die Mensch-Technik-Kollaboration:
3.1 Autonome Personen und Autonome Systeme

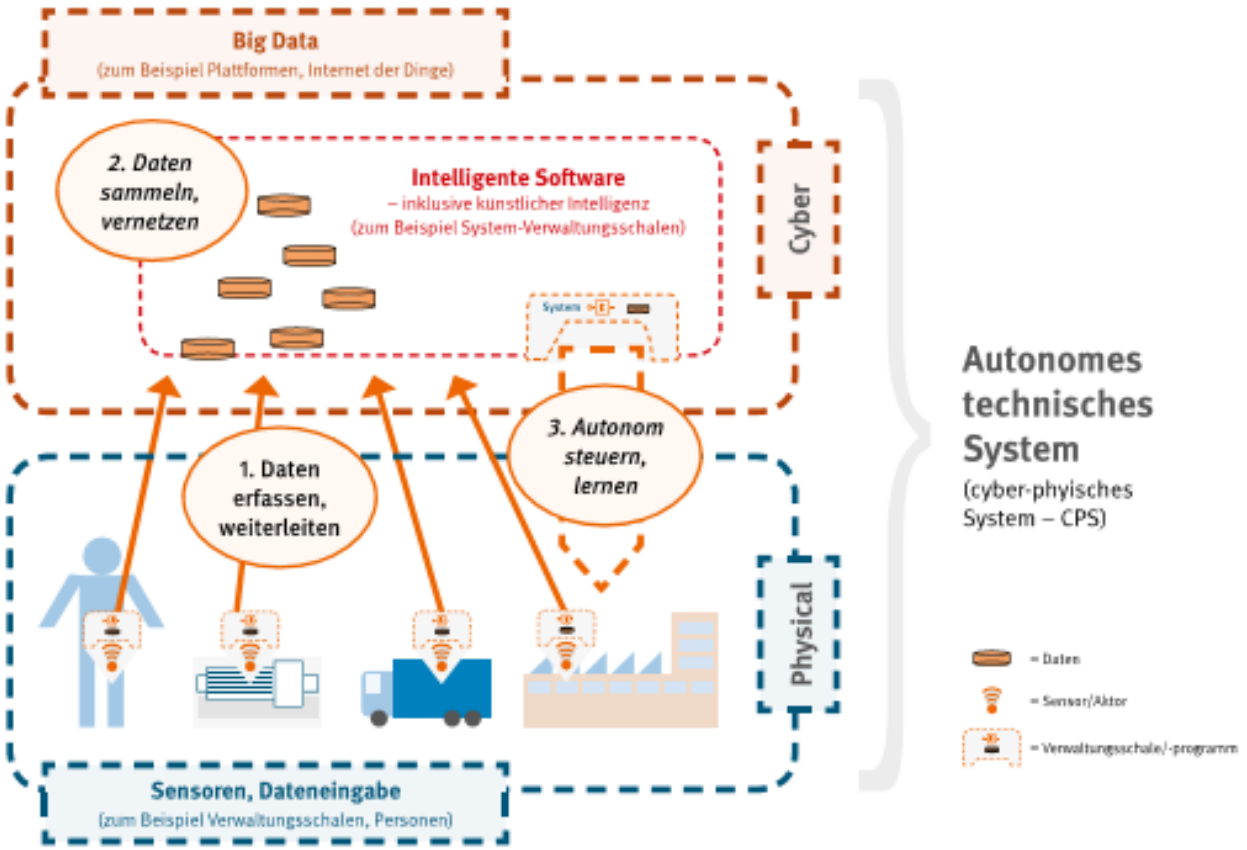


* Autonome technische Systeme entscheiden und agieren eigenständig und selbstlernend auf Grundlage von programmierten technischen Deutungsmustern. Automatisierte Systeme agieren demgegenüber auf Grundlage streng geregelter und „starr" programmierter Abläufe.

Quelle: Offensive Mittelstand: Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. 2019, S.27

© ILAG GbR

3. Die Mensch-Maschine Kollaboration:
3.2 Einige begriffliche Klärungen



Quelle: Offensive Mittelstand: Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. 2019, S.9

© ILAG GbR

3. Die Mensch-Maschine Kollaboration:
3.2 Einige begriffliche Klärungen

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Zur Problemlösung und für autonome Entscheidungen nutzt intelligente Software einschließlich der **Modelle der künstlichen Intelligenz (KI)** rechnerisch-technische Anwendungen und unter anderem die folgenden **Basistechnologien**:

Sensortechnologie: Sensoren unterschiedlicher Art erfassen alle physikalischen, chemischen, klimatischen, biologischen und medizinischen Größen und liefern somit die Grundlagendaten für alle CPS. Ein Sensor besteht aus einem Aufnahmeelement (Sensorelement) und einem Auswerteelement (Technik/Sofware), das alle Eingangsgrößen in ein elektrisches Ausgangssignal umwandelt.

Verwaltungsschale: Jedes Ding (wie Arbeitsmittel, Fahrzeuge, Räume, Wearables, Assistenzsysteme oder Teile davon), das über Sensoren Daten erfasst, besitzt in der Regel eine Verwaltungsschale, die die virtuelle Repräsentation dieses Dings im Web ermöglicht. Damit besteht die Voraussetzung, dass es seine Daten weiterleiten und mit anderen Dingen, deren Verwaltungsschalen oder Steuerungskomponenten kommunizieren kann.

Quelle: Offensive Mittelstand: Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. 2019, S.15

© ILAG GbR

3. Die Mensch-Maschine Kollaboration:
3.2 Einige begriffliche Klärungen

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Aktoren: Aktoren (oder Aktuatoren) steuern und regeln technische Prozesse mit den Informationen der Steuerungskomponenten. Aktoren machen das „Gegenteil“ von Sensoren, sie wandeln elektrische Eingangssignale in eine andere Energieform um, wie Schall, Druck, Temperatur, Bewegung, Drehmoment, Licht oder andere physikalische Größen. Aktoren finden sich beispielsweise in zahlreichen Bauteilen der Elektrotechnik (wie Motoren, Lampen, Laut- sprechern), in Robotern, Computern, Druckern oder in der Mechatronik sowie der Mess- und Regeltechnik.

Maschinelles/technisches Lernen und Data-Mining: Auf Grundlage der theoretischen Informatik und Mathematik gewinnen Computer mittels technischer Lernmodule (Machine Learning) aus vorhandenen Datenmengen Wissen. Das geschieht entweder vor dem Hintergrund konkreter Fragestellungen („Was ist typisch für einen Stau?“) oder über Data-Mining, um allgemein neue Erkenntnisse zu generieren. Derartige Algorithmen ermöglichen es, ein sich selbst optimierendes System zu gestalten. Data-Mining beschreibt die systematische Analyse von umfangreichen Daten- mengen mit dem Ziel, neue Muster zu erkennen und neues Wissen zu gewinnen.

Quelle: Offensive Mittelstand: Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. 2019, S.15

© ILAG GbR

3. Die Mensch-Maschine Kollaboration:
3.2 Einige begriffliche Klärungen

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Mustererkennung und Algorithmen: Algorithmen und Systeme erkennen Muster eingehender Daten, vergleichen sie mit vorhandenen Mustern, ordnen die erkannten Muster Klassen zu und „füttern“ das System.

Semantische Technologien: Semantische Technologien versetzen Software in die Lage, Informationen nicht nur zu speichern und wiederzufinden, sondern sie ihrer Bedeutung entsprechend auszuwerten, zu verbinden, zu Neuem zu verknüpfen und so flexibel und zielgerichtet nützliche Leistungen zu erbringen.

Quelle: Offensive Mittelstand: Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. 2019, S.15

© ILAG GbR

3. Die Mensch-Technik-Kollaboration:
3.3 Komplementarität

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

KI-Grenzen	Potenzial Mensch	Neue Arbeit
Zunehmende Komplexität der Praxis	Handlungsfähigkeit bei neuen/widersprüchlichen Informationen	Zusätzliche Arbeit neben KI-Lösungen
Dilemmata und Nebenfolgen der KI-Automatisierung	Flexibilität in der Bearbeitung unvorhergesehener Situationen	Immer neue Arbeit durch KI-Lösungen
Nichtformalisierbarkeit von Arbeit	Informelles Wissen und Erfahrungswissen	Andere Arbeit trotz KI-Lösungen

Quelle: Norbert Huchler, Komplementäre Arbeitsgestaltung. Grundrisse eines Konzepts zur Humanisierung der Arbeit mit KI, ZfA, Heft 2, 2022, eigene Darstellung

© ILAG GbR

3. Die Mensch-Technik-Kollaboration:
3.3 Komplementarität

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

„Kein Produktionsmittel vermag allein, ohne die Mitwirkung anderer Produktionsmittel, ein Produkt hervorzubringen, nicht die menschliche Arbeit allein, nicht die Maschine allein, nicht der Rohstoff allein, stets wirken in der Produktion mehrere Produktionsmittel zusammen, einander in der Zweckerreichung unterstützend und ergänzend.“

Quelle: Leo Illy, Die ökonomische Komplementarität (1951), Z. Natl 13(2), 202-241

Aufgabe:

Schaffung einer **potenzialorientierten** Arbeitsteilung zwischen **Mensch und Technik**

Ansatzpunkt:

Die **Organisation** der Arbeit

M T O

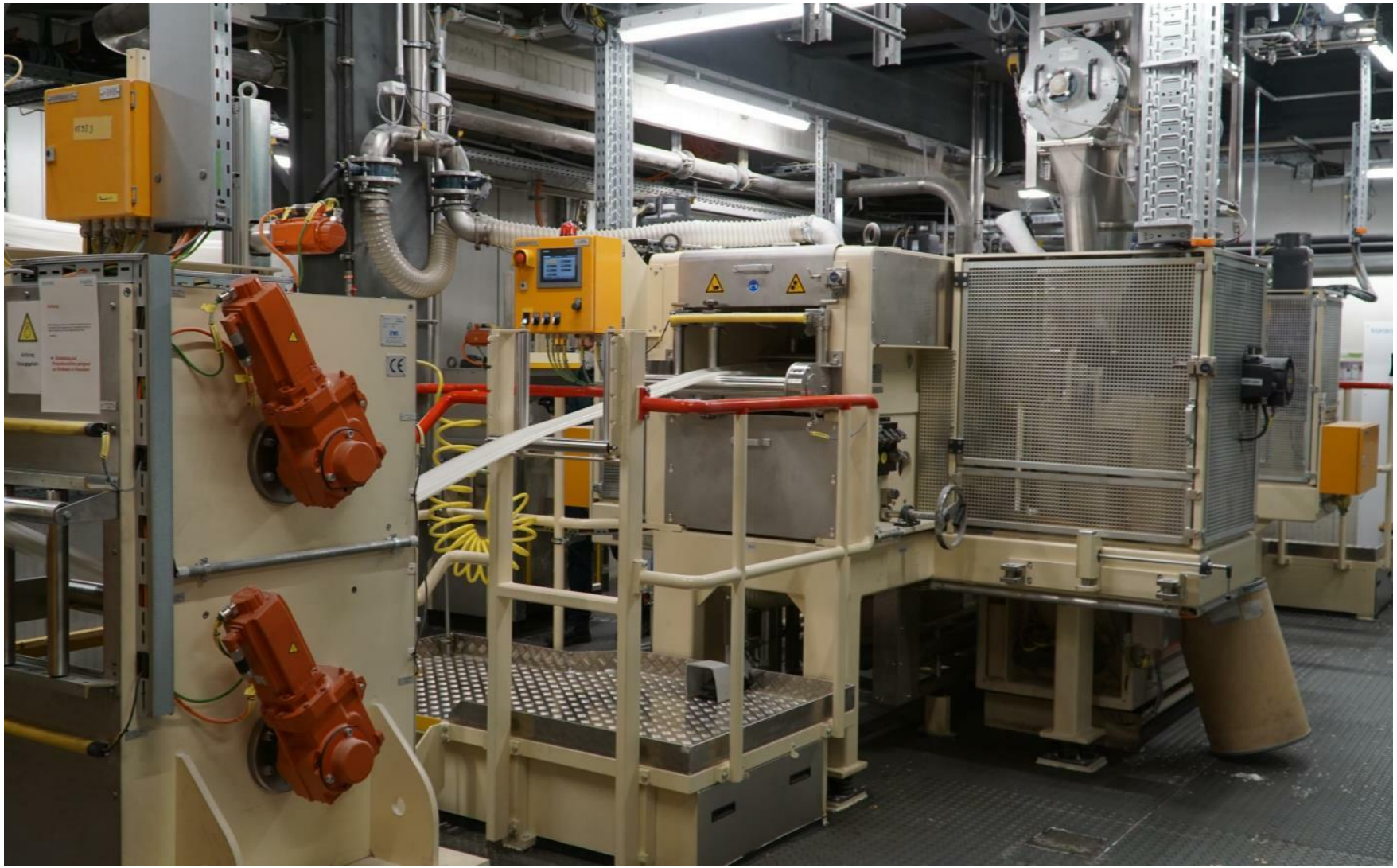
© ILAG GbR

4. Beispiele aus Forschung und Praxis
4.1 Produktionsbereich

© ILAG GbR

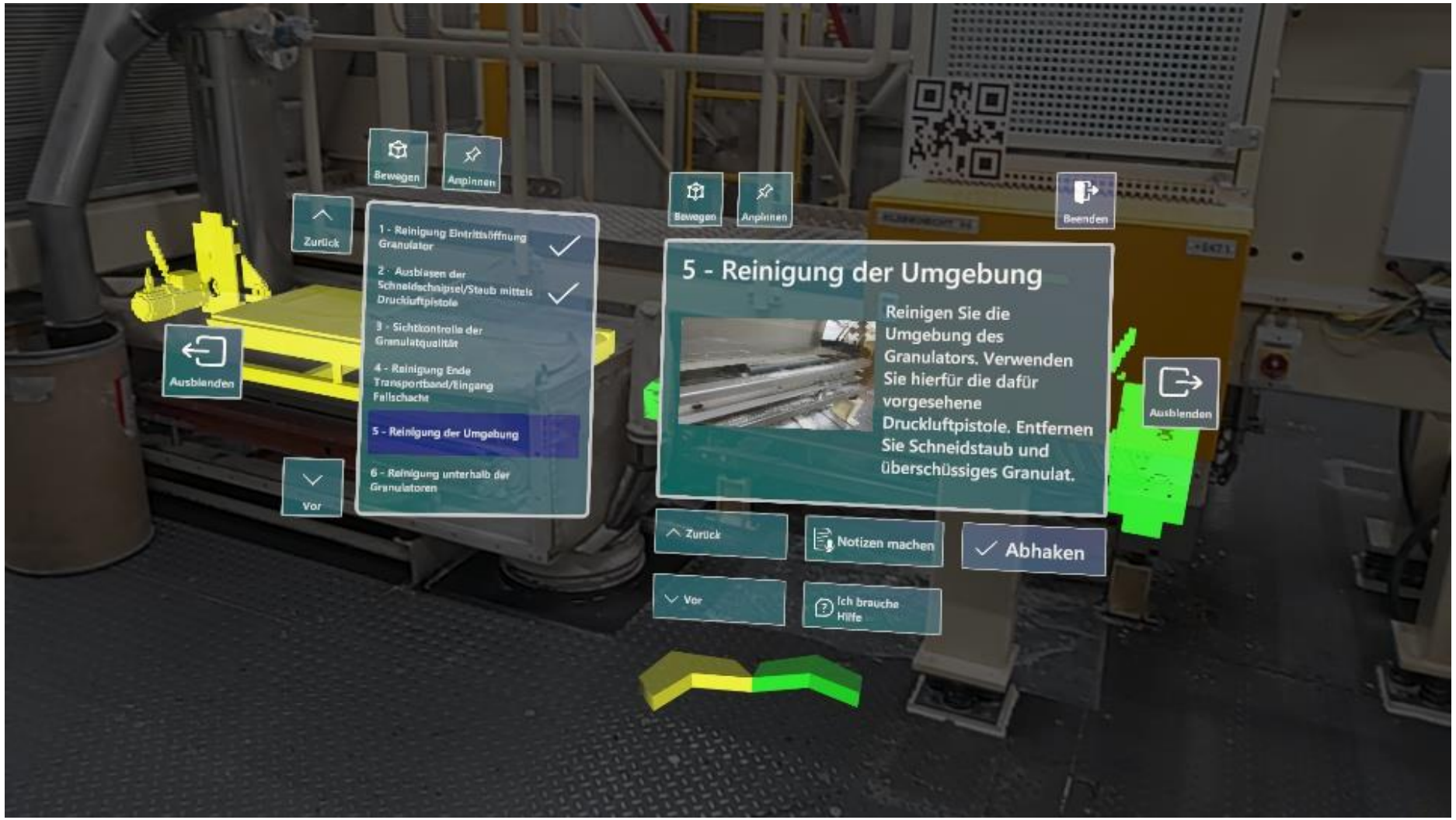
4. Beispiele aus Forschung und Praxis:
4.1 Produktionsbereich

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit



© ILAG GbR

4. Beispiele aus Forschung und Praxis:
4.1 Produktionsbereich



© ILAG GbR

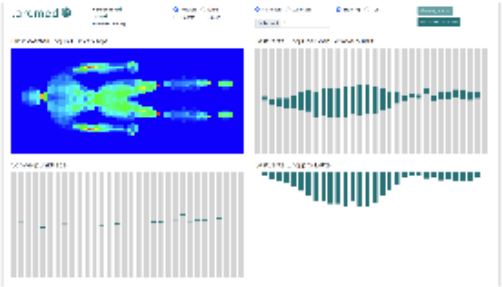
4. Beispiele aus Forschung und Praxis:
4.2 Dienstleistungsbereich

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

VAPiAR
Arbeitswelt Pflege gestalten

Technologien für das Living Lab

- **Intelligentes Pflegebett**
  - Sensorlattenrost: Bestimmung Körperposition und Bewegungsverhalten
  - Aufstehbett: Unterstützung beim Aufsetzen und Aufrichten
  - Schnittstelle zur Kommunikation der erhobenen Daten



erstes Feedback:
+ Aufstehfunktion
+ Bewegungsanalyse
- Laken hat keine "Rutschtuchfunktion"

21.09.2022 ©ILAG GbR 14

ILAG OFFIS Laroma MANUFAKTUR AWO JOHANNITER Aus Liebe zum Leben Diakonie Plön-Segeberg

REGION. innovativ

GEFÖRDERT VOM Bundesministerium für Bildung und Forschung

© ILAG GbR

4. Beispiele aus Forschung und Praxis:
4.2 Dienstleistungsbereich

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Technologien für das Living Lab

VAPiAR
Arbeitswelt Pflege gestalten

- **Robotische Kommunikationsplattform „temi“**
  - Video-Anrufe zwischen Akteur*innen
  - temi erklärt Nutzer*innen, wie man ihn bedient
  - Erinnerung an und ggf. Assistenz bei der Medikamenteneinnah
  - Man kann aus der Ferne „nach dem Rechten sehen“.

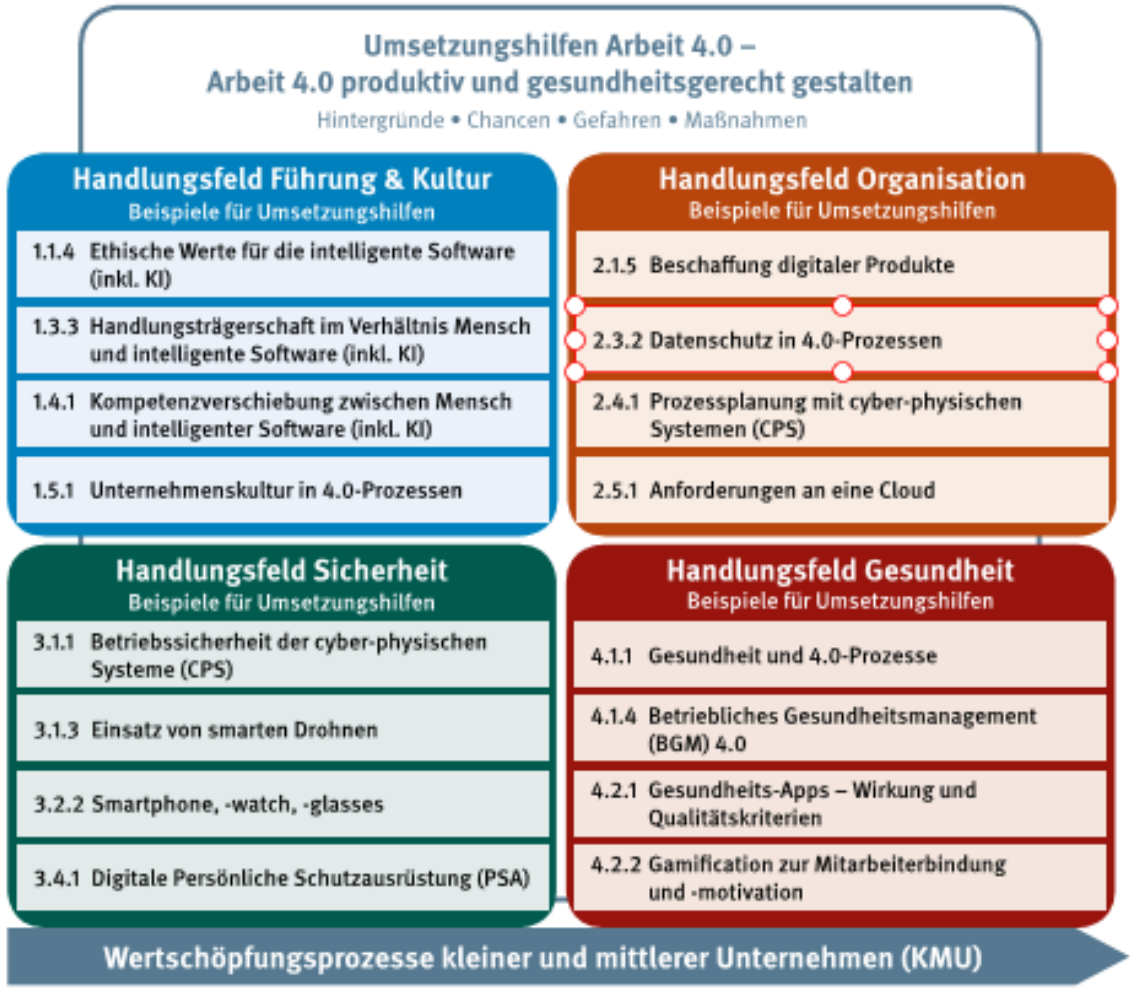
erstes Feedback:
+ Sicherheitsaspekt
+ Kommunikations-möglichkeiten
- hoher Preis

21.09.2022 ©ILAG GbR 15

© ILAG GbR

5. Ansatzpunkte für gute und gesunde Arbeit

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit



Quelle: Offensive Mittelstand: Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. 2019, S.10

© ILAG GbR

5. Ansatzpunkte für gute und gesunde Arbeit

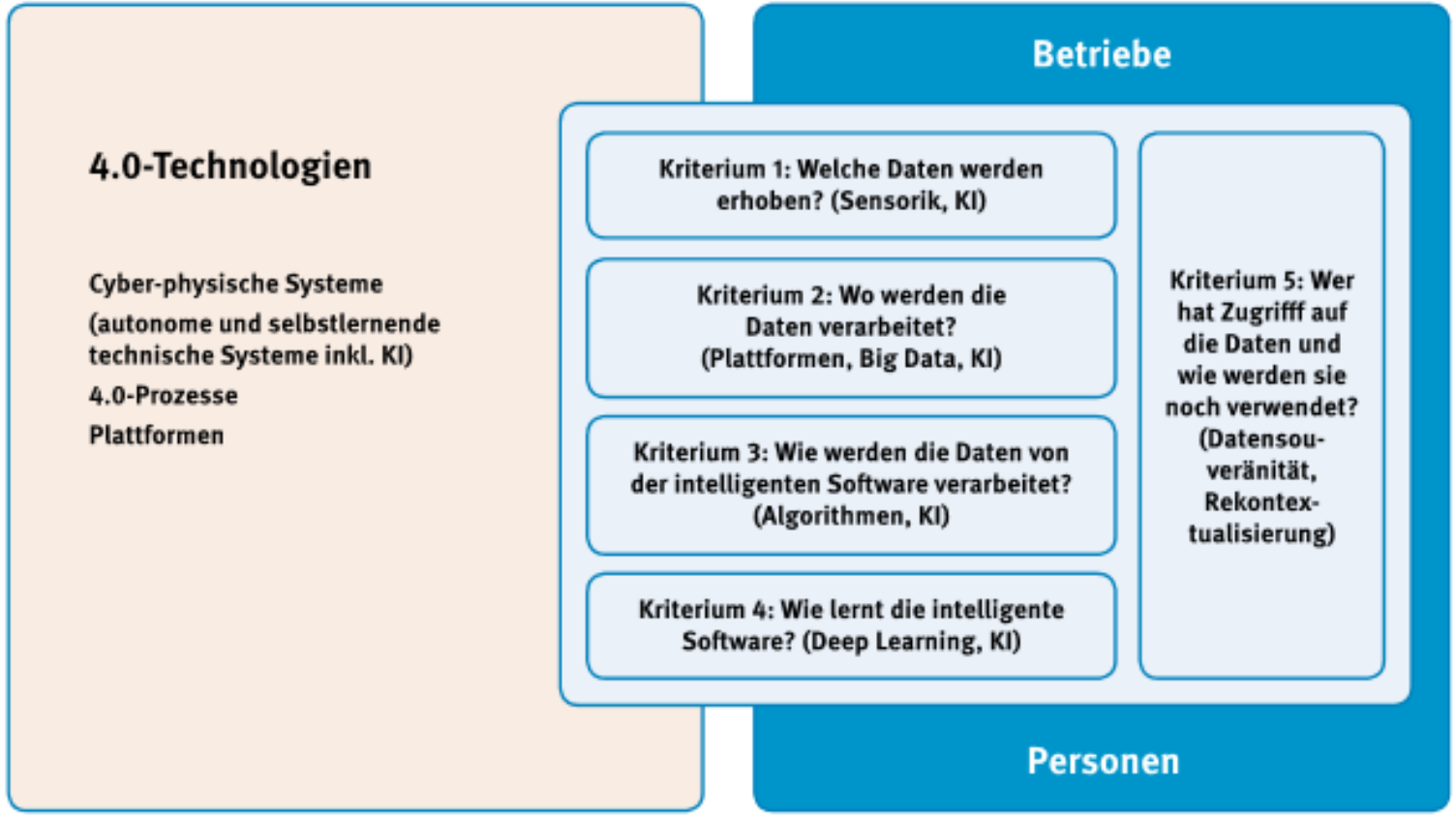
ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Grundlagen der praktischen Umsetzung einer komplementären Arbeitsteilung

- Die DIN Norm 26800 Allgemeine Hinweise zur menschengerechten Arbeit
- Die DIN Norm 6385 Ergonomische Gestaltung von Arbeitssystemen
- ISO/TR 16982 Methoden der Gebrauchstauglichkeit, die eine benutzerorientierte Gestaltung unterstützen.
- EN 614-2 Leitlinien zur Funktionsanalyse und Funktionszuweisung für Maschinen.
- Siehe auch ISO 9241-2 und ISO 10075-2.
- Zur Mensch-System-Interaktion siehe auch ISO 9241er Reihe. Für eine detaillierte Beschreibung von Gebrauchstauglichkeitsmessungen und Definitionen von Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit, siehe ISO 9241-11.

© ILAG GbR

5. Ansatzpunkte für gute und gesunde Arbeit



Quelle: Offensive Mittelstand: Umsetzungshilfen Arbeit 4.0. 2019, S.44

© ILAG GbR

5. Ansatzpunkte für gute und gesunde Arbeit

ILAG
Institut Leistung Arbeit Gesundheit

Merkmale der menschenzentrierten Gestaltung digitaler Arbeit und künstlicher Intelligenz

1. Entscheidungsträgerschaft (Handlungsträgerschaft)
2. Handlungs- und Entscheidungsspielraum
3. Ganzheitliche Arbeitsaufträge mit sinnvollem Bezug zum Arbeitsergebnis
4. Vermeiden von Über- und Fehlanforderungen
5. Vermeidung von Unterforderung
6. Lernförderliche Arbeitsgestaltung
7. Vermeidung von Monotonie
8. Ausreichende Rückmeldungen zu Arbeitsergebnissen
9. Gegenseitige soziale Unterstützung

W:Hacker, Arbeitsgestaltung bei Digitalisierung. Merkmale menschenzentrierter Gestaltung informationsverarbeitender Erwerbsarbeit, ZfA, Heft1 2022, S.90-98

© ILAG GbR

ILAG
Institut Leistung
Arbeit Gesundheit

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

Dr. Michael Bau

E-Mail: m.bau@ilag.net

www.ilag.net

© ILAG GbR