

Dr. Norbert Huchler

DIGITALE TRANSFORMATION DURCH HUMANE ARBEIT

WIE SICH NEUE TECHNOLOGIEN UND KOMPETENZEN KOMPLEMENTÄR ERGÄNZEN KÖNNEN

Zweite Arbeitspolitische Jahrestagung
„Mit neuen Kompetenzen in die Arbeitswelt von morgen“

22. Juni 2021, Berlin





AUSGANGSTHESE – KOMPLEMENTARITÄT

Humane Arbeit ist nicht nur eine normative Forderung, sondern Ermöglicher und Treiber der digitalen Transformation (Produktivitätssteigerung),

wenn... Arbeit und Technik *komplementär* gestaltet werden.



AUSGANGSTHESE – KOMPLEMENTARITÄT

(Informations-)technische Automatisierung und menschliches Arbeitshandeln/
Kompetenzen haben Schnittmengen, ergänzen sich aber auch **komplementär**
(Unterschiede!).

⇒ Zwei Seiten menschlicher Arbeit:

- ⇒ Explizites Wissen, Qualifikationen, objektivierendes Arbeitshandeln (wie Technik/formale Prozesse)
- ⇒ Implizites Wissen, Kompetenzen, Erfahrungswissen, subjektivierendes Arbeitshandeln (komplementär)

Technische Rationalisierung braucht die **Einbindung** und **Ergänzung** durch menschliche Arbeit, um produktiv zu werden.

Für **KMU** und für **Facharbeit** besonders relevant!

Knapp 10 Jahre Industrie 4.0

Leitfäden, Checklisten, Selbstchecks, Stufenfolgen etc. – auch speziell für **KMU**

Zeitliche Prognosen erfüllen sich nicht.

Reaktionen:

- „Nachholbedarf“, „verschlafen“, „Ängste“, „Akzeptanz“, „Beschäftigte mitnehmen“, „Kultur“
- Kompetenzen, Qualifizierung
- Technische Infrastruktur (G5)
- Weniger Regulierung
- Etc.



SYSTEMATISCHER BIAS

Überschätzung der Automatisierungspotentiale neuer Technologien
(Skalierung einzelner technischer Lösungen)

Unterschätzung der...

- komplexen Verfassung konkreter Arbeit / **Arbeitspraxis**
- Reichhaltigkeit humaner **Arbeitskraft** / Arbeitsvermögens
- Komplexität und Dynamiken sozialer & gesellschaftlicher **Einbettungsprozesse**

⇒ **Zu abstrakte (isolierte) Leitbilder**

- Kein Konzept für eine *komplementäre Arbeitsteilung* zwischen Mensch und Technik als Rationalisierungs- und Entwicklungsleitbild (nur: *Technik ersetzt menschliche Arbeit*)
- Kein Konzept für eine *hybride Steuerung* durch Mensch und Technik

↔ **Widerspricht insbesondere der Realität von KMU**



TECHNIKZENTRIERTE VS. HUMANZENTRIERTE ARBEITSSTEUERUNG

Herausforderungen der VUKA-Welt & Individualisierung & Globalisierung usw.

⇒ **Anforderungen:** schnell, situativ, flexibel, resilient, robust, adaptiv, innovativ, bedarfsorientiert etc.

⇒ **Lösung:** dezentrale Steuerung aus dem Prozess / vom Gegenstand heraus

Technikzentriert

- Industrie 4.0 / Wirtschaft 4.0
- Digitaler Zwilling, Daten
- IoT & S
- Plattform, KI-Steuerung

Arbeitskraftzentriert

- Arbeit 4.0 / New Work
- Selbstorganisation, Vertrauen
- Ziele, Agiles PM, Projektarbeit

⇔ Hybride/ verteilte Steuerung (CPHS)



TECHNIKZENTRIERTES REZEPTWISSEN ZU DIGITALISIERUNG

Stufenmodelle:

1. Manuell 2. Digitalisierung 3. Vernetzung 4. Automatisierung 5. Vorhersagbarkeit 6. Autonomisierung

1. Voraussetzungen/Bedingungen 2. Informationen 3. Verarbeitung & Vernetzung 4. dezentrale CPS (inkl. MMI)
5. Automatisierung, selbststeuernde Prozesse, selbstlernende Systeme, selbstorganisierte Produkte

4. Stufe Agile Organisation => 5. Stufe KI-Steuerung

Checks:

1. Welche Einzeltechnologien? 2. Höhe der Investitionen? 3. Dig. Abbild, Vernetzung der Maschinen und IT-Systeme? 4. Cloud-Dienstleistungen? 5. Smart Products, Data-Driven-Services?

⇒ Technologie + (noch) Qualifikationen/Kompetenzen + Akzeptanz/Kultur = fertig

⇒ Was fehlt?

DIE MATERIELLE UND SOZIALE SEITE DES BETRIEBS = KOMPLEXITÄT (REZEPTWISSEN VERSAGT BEI KOMPLEXITÄT => BEFÄHIGUNG!!)

Welche Rolle spielt der Arbeitsgegenstand?

- Qualität
- Innovation
- materielle Beschaffenheiten etc.

Welche Rolle spielen die Menschen?

- Formelles und informelles Arbeitshandeln, (Fach-)Wissen und Kompetenzen, Erfahrungswissen etc.
- Soziale Beziehungen, Zusammenarbeit etc. (auch mit Kunden), Führung, Motivation, Kultur und Klima
- Strategie, Innovation, Unternehmer*innengeist

Welche Rolle spielt die Arbeitsorganisation? (jenseits von Lean)

- Projektarbeit, Teamarbeit
- Aufgaben- und Arbeitsteilung, Produktionssysteme
- Koordination, Steuerung, Abstimmung



MENSCH UND TECHNIK ZUSAMMENDENKEN

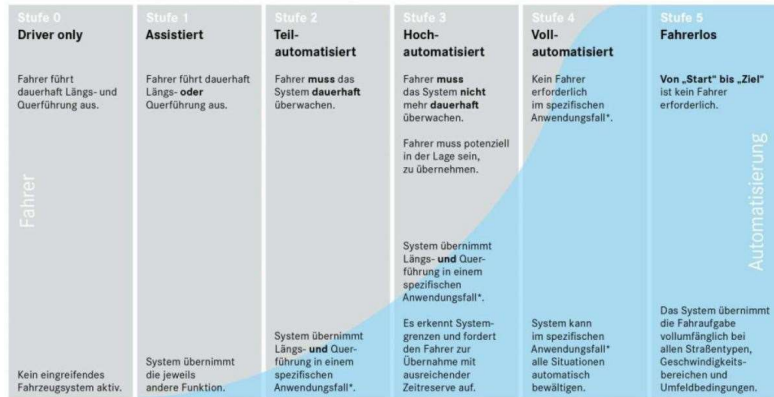
Nicht entweder Technik oder Mensch (Substitution von Arbeit, Polarisierung)

Sondern: Rationalisierungs-/Automatisierungspotentiale digitaler Technologien komplementär zum Menschen gestalten und nutzen:

- ✓ Humane Arbeitskraft und digitale Technologie/ KI können sich komplementär ergänzen
 - ⇒ bessere Ergebnisse, wechselseitige “koevolutionäre” Förderung
 - ⇔ *unterschiedliche* Potentiale!
- ✓ Eine potentialorientierte “Arbeitsteilung” ist **funktional & eine Basis für humane Arbeitsgestaltung**
- ✓ Komplementäre Technik- und Arbeitsgestaltung ist daher nicht (nur) eine **normative** Forderung sondern (auch) eine **funktionale** Kalkulation

ARBEITSTEILUNG MENSCH-TECHNIK: MABA-MABA VS. AUTOMATISIERUNGSGRADE

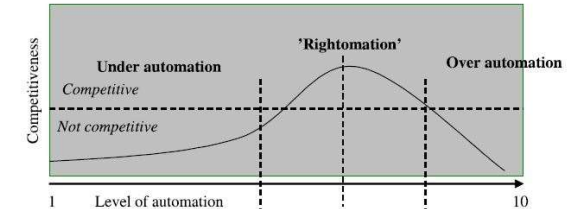
Automatisierungsgrade des automatisierten Fahrens



*Anwendungsfälle beinhalten Straßentypen, Geschwindigkeitsbereiche und Umfeldbedingungen
Quelle: VDA | Verband der Automobilindustrie e.V. | Automatisierung - Von Fahrerassistenzsystemen zum automatisierten Fahren

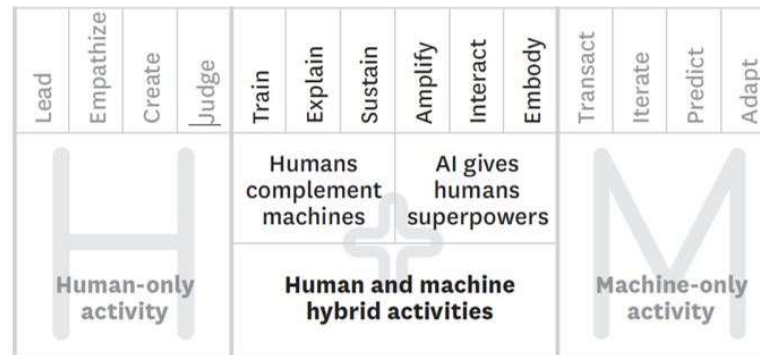
The MABA-MABA list (Fitts, 1951)

Men are better at	Machines are better at
Detecting small amounts of visual, auditory, or chemical energy	Responding quickly to control signals
Perceiving patterns of light or sound	Applying great force smoothly and precisely
Improving and using flexible procedures	Storing information briefly, erasing it completely
Storing information for long periods of time and recalling appropriate parts	Reasoning deductively
Reasoning inductively	
Exercising judgment	



Scale of different levels of automation (Inagaki, 2003)

Level	Explanation
1	The computer offers no assistance; humans must do it all.
2	The computer offers a complete set of action alternatives, and
3	Narrows the selection down to a few, or
4	Suggests one, and
5	Executes that suggestions of humans approve, or
6	Allows humans a restricted time to veto before automatic execution, or
7	Executes automatically, then necessarily informs humans, or
8	Informs them after the execution only if they ask, or
9	Informs them after execution if it, the computer, decides to.
10	The computer decides everything and acts autonomously, ignoring humans.



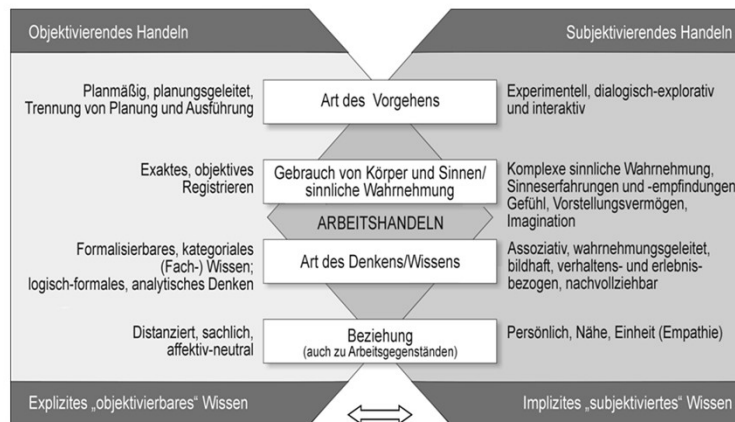
Daugherty/Wilson 2018, S. 8).

Examples of effects	Under automation	'Rightomation'	Over automation
Ergonomics	--	++	-
Efficiency	-	++	-
Productivity	--	++	++
Quality	-	+	++
Lead time	-	+	-
Delivery precision	-	+	-
Up-time	++	+	-
Competence	+	+	-
Investment cost	++	+	--
Capacity	-	+	++
Maintenance	++	+	--
Sum	7 + / 9 -	14 + / 0 -	7 + / 10 -

SOZIO-TECHNISCHE BEGRÜNDUNGSANSÄTZE FÜR KOMPLEMENTARITÄT

Grenzen der Digitalisierung

- **Komplexität:** Erfassungs-, Verarbeitungs-, Integrations- und Ressourcenprobleme (von Zeitsynchronität und Dreck über Nebenfolgen bis Akzeptanz)
- **Logische Probleme, Dilemmata und Nebenfolgen** (immer neue Arbeit, neue Risiken etc.)
- **Grundlegende Grenzen der Formalisierbarkeit** (z.B. explizites vs. implizites Wissen)

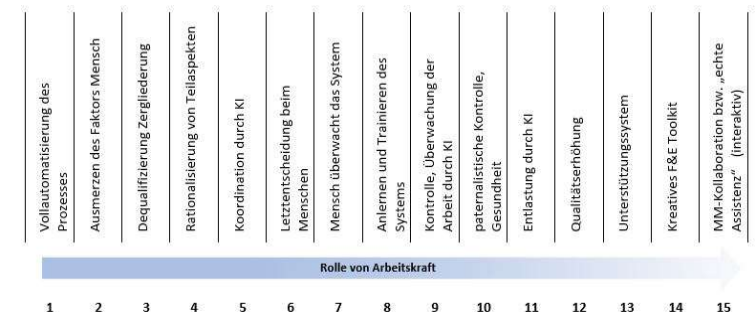


Expert*innen-Interviews:

„KI gut/schlecht“ – „Mensch gut/schlecht“

- **Daten:** Datenmenge, Datenqualität
- **Inhalt:** formale Rechenoperationen, Identifikation und Abgleich, Entscheidungsfindung, Prognosefähigkeit, Informelles, komplexe „reale“ Probleme, Verständnis
- **Bearbeitung:** Wahrnehmung, Verarbeitungsprozess, Geschwindigkeit, Erklärbarkeit/Nachvollzug, Körperlichkeit, Fehler
- **Adaptivität/Flexibilität:** Neues schaffen, Lernen
- **Soziale Interaktion**
- **Aufwand/Nutzen**

Formen des Einsatzes von KI-Technologie





FOLGEN?

⇒ Digitalisierung ist systematisch auf Arbeit angewiesen

⇔ **ABER: Digitale Automatisierung kann diese Grenzen ignorieren!**

- in kontrollierten/kontrollierbaren Settings kaum ein Problem
- in komplexen sozio-technischen Systemen => negativen Folgen für Arbeit und Gesellschaft
 - Z.B. De-Qualifizierung und Polarisierung (Ausblendung der Notwendigkeit von Facharbeit)
 - Qualität der Produkte
 - Innovation, Wandlungsfähigkeit, Resilienz etc.

⇒ Um die Digitale Transformation sozial nachhaltig zu gestalten:

- sozio-technische Lösungen
- mit **Komplementarität** in der Arbeitsteilung zwischen Menschen und Technik

WAS BEDEUTET DAS FÜR KMU IN DER DIGITALEN TRANSFORMATION?



FOLGEN FÜR DIE DIGITALE TRANSFORMATION VON KMU

Technik	Arbeitsorganisation	Arbeit/Kompetenzen	Strategie/ GM
Kompetenzorientierte Arbeitsteilung zwischen Mensch und Technik flexibel und agil organisieren			
Integrierende Tools/ Werkzeuge <ul style="list-style-type: none"> ▪ Punktuelle Automatisierung ○ befähigend und ermächtigend (z.B. Information und Datenaufbereitung) ○ entlastend ○ gebrauchstauglich, hybrid, multimedial ○ adaptiv, anschlussfähig, modular ○ niedrigschwellig 	Arbeitsorganisation entlang von M-T-Komplementaritäten (vertikal und horizontal - z.B. Netzwerk-Organisation aus M-T-Kollaborationseinheiten) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlanke vernetzte Prozesse ○ Raum für informelle Arbeit ○ Selbstorganisation und Projektarbeit ○ Direkter Kontakt ○ Innovationsarbeit ○ Partizipation 	Förderung von Anschlussfähigkeit und Komplementarität <ul style="list-style-type: none"> ▪ IT-/KI-Grundwissen ▪ Spezielles Fachwissen ○ Erfahrungswissen und Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> - Selbstorganisation - Vernetzung - Vorausschauendes Handeln - Awareness - Resilienz - Grenzmanagement - 	Komplementarität auf allen Ebenen als Leitbild <ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitale Rationalisierung ○ Re-Integration freigesetzter Arbeit, neue Komplementaritäten ○ Externe Kooperationen aber auch interne Kompetenzen ausbauen (z.B. externe Dienstleister) ○ Partizipatives Changemanagement Investitionen und Diversifizierung/ Erweiterung des Geschäftsmodells ○ Innovationsfähigkeit, Vertrauen
Lern- und erfahrungsförderliche Technikgestaltung	Lern- und erfahrungsförderliche Arbeitsgestaltung	Qualifizierung & Lernen und Kompetenzentwicklung im Prozess der Arbeit / am Gegenstand	Potentialanalysen Mensch & Technik, Komplementaritätsstrategie

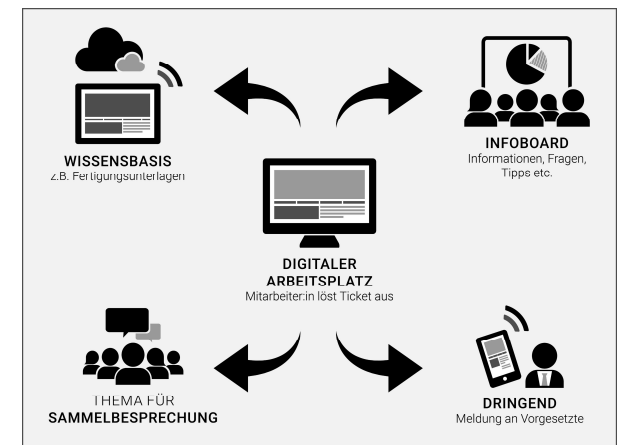
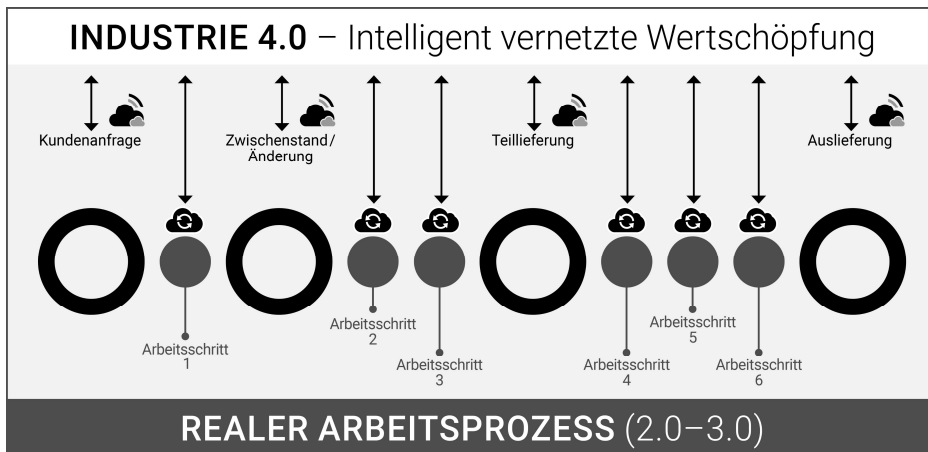
KMU ANWENDUNGSBEISPIELE – PROSPEKTIVE DIGITALE ARBEITSGESTALTUNG



Konzept digitale
Beginners

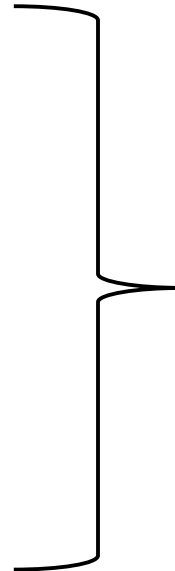


Mitarbeiter*innen
Ticket System



KOMPLEMENTARITÄT ALS GESTALTUNGS-, ORGANISATIONS- UND TRANSFORMATIONSKONZEPT

- ✓ Werkzeuge, Assistenzsysteme
- ✓ Qualifizierung
- ✓ lernförderliche Arbeits- und Technikgestaltung
- ✓ partizipative Change-Prozesse
- ✓ Empowerment der Beschäftigten
- ✓ etc.



Permanent entscheidende
Stellschrauben technik-
getriebener Rationalisierung

ZWEI WEGE FÜR DIE EINBETTUNG VON DIGITALISIERUNG IN DIE ARBEITSPRAXIS

„Standardisierung“ der Umwelt
(passend für das technische
System)

Komplexitätsbeherrschung

Menschliche Arbeit:

- Ermöglichend
- Gewährleistend
- Kompensierend

=> flexibel, anpassungs-
und anschlussfähig



Flexibilität durch Hybridität

(hohe u.a. humanorientierte
Adaptivität der Technik)

Komplexitätsbearbeitung



Menschliche Arbeit:

- Expl. & impl. Wissen
- Qual. & Kompetenzen
- Arbeitsvermögen

=> Handlungsfähigkeit
Unter Unsicherheit

Beides im Blick:
**Technische Rationalisierung
und Komplementarität**

DIGITALE TRANSFORMATION DURCH HUMANE ARBEIT

**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT.**

Dr. Norbert Huchler
ISF München
Jakob-Klar-Straße 9, 80796 München
+49 (0)89 272921-0
norbert.huchler@isf-muenchen.de