



Bundesanstalt für Arbeitsschutz  
und Arbeitsmedizin

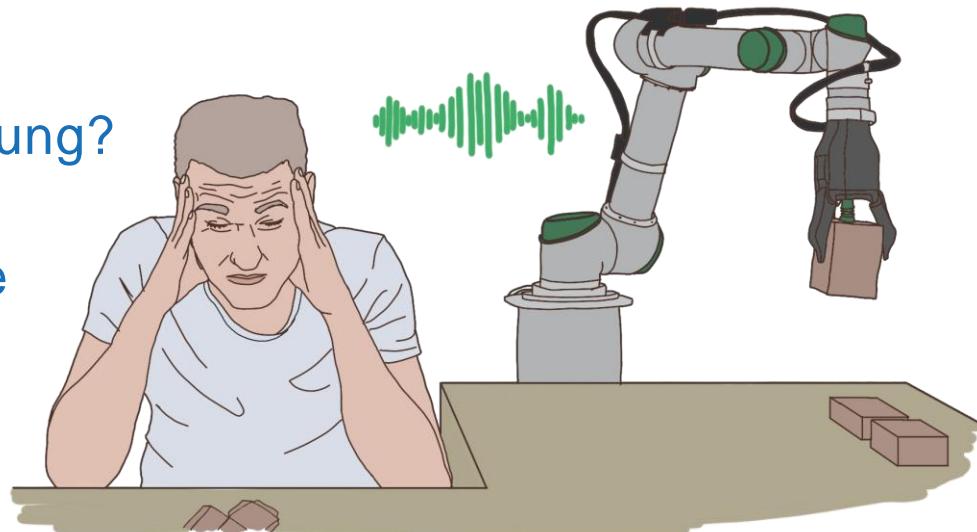
# Inklusionschancen und Exklusionsrisiken durch neue Technologien

---

## Wie verändern sich Arbeitsaufgaben?

Dr. Britta Kirchhoff  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

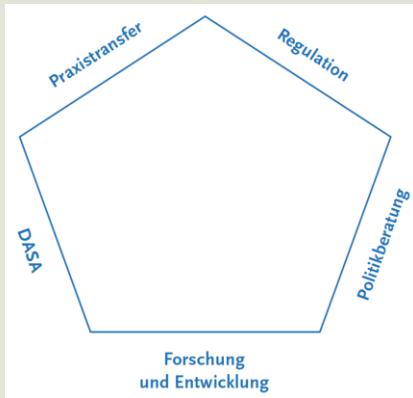
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin – Wer sind wir?
- Berufsbildung 4.0 - Alles ist lernbar? Welche Rolle spielt lernförderliche Arbeitsgestaltung?
- Inklusionschancen und Exklusionsrisiken durch neue Technologien?
- Ausblick



# BAuA – Wer sind wir?

„Die Bundesanstalt für  
Arbeitsschutz und  
Arbeitsmedizin forscht für  
eine sichere, gesunde und  
menschengerechte  
Arbeitswelt.“





1. Anwendungssichere Chemikalien und Produkte gewährleisten
2. Arbeit im Betrieb menschengerecht gestalten
3. Arbeitsbedingte Erkrankungen vermeiden - Gesundheit und Arbeitsfähigkeit fördern
4. Auswirkungen des Wandels der Arbeitswelt verstehen und Instrumente des Arbeitsschutzes adaptieren
5. Schwerpunkt "Sicherheit und Gesundheit in der digitalen Arbeitswelt"

## Fachbereich 2 „Produkte und Arbeitssysteme“

Fachbereich 2  
Produkte und Arbeitssysteme  
Dr. Thomas Alexander

Wissenschaftliche  
Leitung  
Dir. u. Prof. Dr. Lars Adolph

Gruppe 2.1  
Grundsatzfragen der  
Produktsicherheit  
Dr. Tobias Bleyer

Gruppe 2.2  
Physikalische Faktoren  
TRD Dr. Erik Romanus

Gruppe 2.3  
Human Factors, Ergonomie  
WissD Dr. Sascha Wischniewski

Gruppe 2.5  
Labor Produkte und  
Arbeitssysteme  
Dr. Dominik Bonin

Gruppe 2.4  
Arbeitsstätten, Maschinen-  
und Betriebssicherheit  
Dr. Stefan Voß



# Berufsbildung 4.0 - Alles ist lernbar?

## Welche Rolle spielt lernförderliche Arbeitsgestaltung?

- Schulung/Ausbildung
  - bereitet auf die Ausübung von Tätigkeiten vor
- Aufgabenhilfen (digital oder analog)
  - unterstützen direkt während der Tätigkeit
  - Geeignet, wenn Aufgabenmerkmale oder Merkmale von Beschäftigten eine Unterstützung erforderlich machen
  - Können zusätzlich kognitive Funktionen auslagern und so z. B. bei der Verarbeitung von Informationen unterstützen



# Ansatzpunkte der Arbeitsgestaltung

- Woran orientiert sich Arbeitsgestaltung?
  - Technikzentriert?
  - Aufgaben- und menschenzentriert?
- Gestaltbare Aspekte
  - Arbeitsorganisation
  - Arbeitsaufgaben und Tätigkeiten
  - Arbeitsumgebung
  - Arbeitsmittel und Schnittstellen
  - Arbeitsraum und Arbeitsplatz

# Kriterien der menschengerechten Arbeitsgestaltung



Abbildung nach Hacker, 2005

Menschengerechte Arbeitsaufgaben sind ganzheitlich, berücksichtigen Anforderungsvielfalt, ermöglichen soziale Interaktion und individuellen Handlungsspielraum (Autonomie), sie wirken unangemessener Arbeitsverdichtung entgegen, sind stressfrei und umfassen sinnhafte Tätigkeiten.

# Wie kann menschengerechte Arbeitsgestaltung erreicht werden?

## Weitere Aspekte:

- Faire Bewertungssysteme
- Transparenz technischer Systeme
- Zuverlässigkeit der Technik
- Inklusionsförderlichkeit



# Inklusionschancen und Exklusionsrisiken durch neue Technologien?

- digitale Transformation betrieblicher Arbeit führt zu Veränderung von Arbeitstätigkeiten und -organisation
- Gezielte Nutzung von Innovationen als assistive Technologien eröffnet neue Chancen der Teilhabe
  - Positive Aufgabenveränderungen entstehen nur bei guter Gestaltung
  - Neue Bewertung evtl. entstehender Risiken nötig
- Technologische Innovationen allgemein sind auch mit Exklusionsrisiken verbunden
  - Tools für die ortsverteilte, agile Teamarbeit nicht barrierefrei
  - Komplexität kollaborativer Roboter in der Produktion für Menschen mit geringsten Qualifikationsniveaus nicht beherrschbar

# Einflussfaktoren humaner Arbeit im Wandel

## Einflussfaktoren

Arbeitsplatz, -umgebung, -gestaltung

Psychische Regulation

Kooperationsformen

Betriebliche Arbeitsbeziehung

Organisationsbezogene Faktoren

Personales  
Handeln

Humane  
berufliche  
Teilhabe

Gesellschaftliche  
Rahmen-  
bedingungen

## Wirkungen

Individuelle  
Ebene

Organisationale  
Ebene

Abbildung nach Kubek, 2012

# Wichtig für gute Gestaltung: Aufgaben-Technologie-Passung

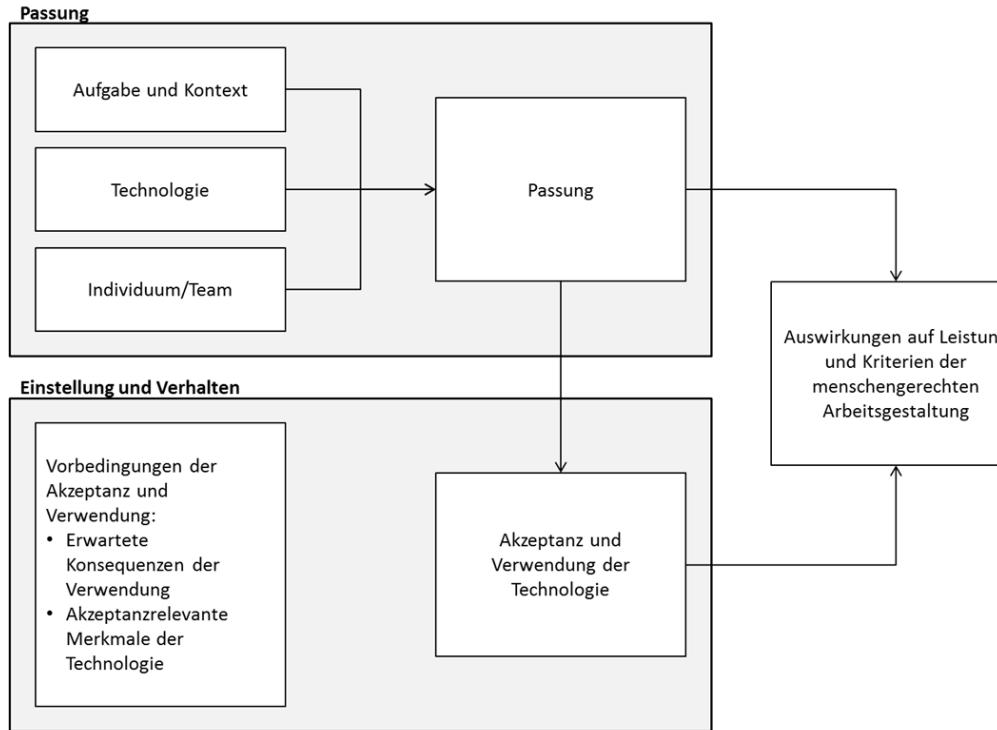


Abbildung nach Goodhue & Thompson, 1995

# Beispiel aus unserer Forschung – Datenbrillen

- Erforschung im Rahmen von zwei Laborstudien (N=60 und N=44)
  - Auswirkungen auf das visuelle System
  - Beanspruchung der Muskulatur
  - Auswirkungen auf die mentale Beanspruchung
- Anleitung wurde über Datenbrille, Tablet PC oder Wandmonitor präsentiert



# Beispiel aus unserer Forschung – Datenbrillen

## – Beanspruchung der Augen

- Nah- und Fernakkommodation nach vier Stunden Nutzung eines HMDs unverändert
- Keine objektiven Indikatoren für eine Ermüdung (Lidschlussrate und Lidschlussdauer)
- Abweichende Ergebnisse bezüglich des subjektiven Empfindens: Probanden berichteten ansteigende Beschwerden im Zeitverlauf

## – Beanspruchung der Muskulatur

- Während der Montagetätigkeit zeigte sich bei Nutzung der Datenbrille eine leicht erhöhte Aktivität der Nackenmuskulatur
- Probanden bewegten Kopf erheblich weniger

# Beispiel aus unserer Forschung – Datenbrillen

## – Subjektive Beanspruchung

- Erhebung mittels Fragebögen
- Höhere Beanspruchung bei der Datenbrille als beim Tablet PC
- **Pausen wirken sich positiv aus**

## – Objektive Beanspruchung

- Messung der Herzratenvariabilität
- Keine höhere Beanspruchung

## – Probanden waren bei Bearbeitung der Aufgabe mit Datenbrille langsamer als bei Bearbeitung mit Tablet PC

## – Datenbrille als Arbeitsmittel (z. B. in der Logistik) oder Arbeitshilfe/assistive Technologie für spezielle Situationen?

# Ausblick – neues Forschungsprojekt

- Kontrastierender Vergleich von kooperativen Tätigkeiten im Bereich der Wissensarbeit und einfachen Tätigkeiten in der Industrie
  - Wie wirken sich Phänomene wie Team Opacity, die bei der digitalen Zusammenarbeit auftreten können, auf Menschen mit Behinderungen aus?
  - Welche Potenziale bieten digitale Technologien in der Einfacharbeit für die berufliche Teilhabe von Menschen mit Behinderungen?
  - Risiken?
- Klärung ethischer und rechtlicher Fragen für die Forschung in der BAuA (Positionierung der Ethikkommission)
- Weiterentwicklung von Modellen der Aufgaben-Technologie-Passung
- Durchführung von Scoping Reviews
- Vertiefte Betrachtung einer Ausgewählten Fragestellung
- Stärkere Verschränkung von Rehabilitations- und Arbeitswissenschaften

## Ausblick

- Projektstart im August 2021 (Dauer: 3 Jahre)
- Ausschreibung einer befristeten Promotionsstelle
- Begleitender Prozess der Technikfolgenabschätzung geplant
- Wie können Verantwortliche für Arbeitsgestaltung und Ausbildung stärker voneinander lernen, um Teilhabe zu verbessern?