

Künstliche Intelligenz für eine sichere und gesunde Arbeitswelt

GfA-Herbstkonferenz 2022

Quo Vadis, Homo Sapiens Digitalis?

Der Mensch in der digitalisierten Arbeitswelt

Dir. und Prof. Dr. Lars Adolph

Wissenschaftlicher Leiter Produkte und Arbeitssysteme

Koordinator KI Forschung

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Künstliche Intelligenz für eine sichere und gesunde Arbeitswelt

1. KI Grundverständnis
2. Themenfelder und Fragestellungen
3. Ausblick

EU Verordnung zur Festlegung Harmonisierter Vorschriften für Künstliche Intelligenz:

System der künstlichen Intelligenz ist **eine Software, die mit** einer oder mehreren der in Anhang 1 aufgeführten Techniken entwickelt worden ist...

- **Maschinelles Lernen**, beaufsichtigt, unbeaufsichtigt, bestärkend, Deep Learning
- Logik- und **wissensgestützte Ansätze**, Inferenz- und Dektionsmaschinen, Expertensysteme
- **Statistische Ansätze**

KI Grundverständnis: Definitionen

Was ist Künstliche Intelligenz?

- „**KI ist eine Sammlung von Technologien**, die Daten, Algorithmen und Rechenleistung kombinieren“ [EU AI HLEG]
- „... die Theorie und Entwicklung von Computersystemen, die in der Lage sind, Aufgaben auszuführen, die **normalerweise menschliche Intelligenz** erfordern, wie z.B. visuelle Wahrnehmung, Spracherkennung, Lernen, Entscheidungsfindung und Verarbeitung natürlicher Sprache“ [IEEE]
- *Immer unterscheidbar von klassischer Software?*

KI Grundverständnis: Definitionen

Projekt der Gesellschaft für Informatik im Auftrag des
BMAS KI-Observatoriums: ExamAI

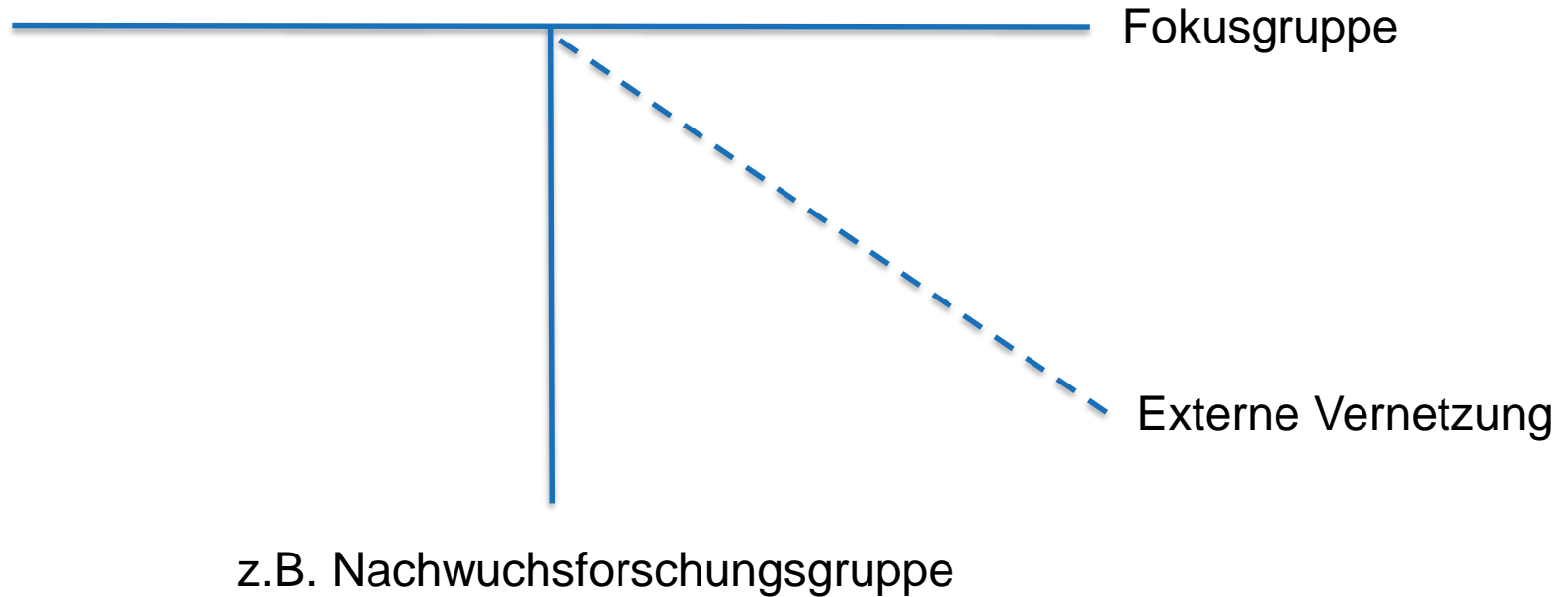
<https://testing-ai.gi.de/>

- „KI bezieht sich auf **Software**, die in ihrer Funktionalität nicht durch Regeln spezifiziert ist, welche von extern, beispielsweise mittels Programmierung, festgelegt wurden, sondern durch Regeln, die auf einer Datenbasis anhand eines Lernverfahrens algorithmisch bestimmt wurden.“
- *Wichtige Unterscheidung: ausgelernte vs. weiterlernende KI-Software*

KI Grundverständnis für die Arbeitswissenschaft

- KI spezifische Gestaltungsmerkmale die relevant sind für
 - Interaktion, physische, psychische, soziale, organisationale (Wechsel-) Wirkungen
- Bekannte Konstrukte oder unbestimmte Rechtsbegriffe?
 - Transparenz, menschliche Aufsicht, Vertrauenswürdigkeit, (*Complacency?*)
- Wissenschaftliche Klärung ➡ Klärung in der Normung

Arbeitsform der BAuA



Veränderbarkeit		Vernetzung		Involviertheit des Menschen	
System	Keine Veränderung nach Auslieferung	Intern	Zentrale Vernetzung	Handelnder	Mensch als sicherheitsgewährender sowie fehlerbehafteter Teil der Prozesskette
	Dezentrale Vernetzung		Nach außen		Abgesprochene Daten, nur informativ oder handlungsbeeinflussend
	Vorgesehene, kontrollierte Veränderung nach Auslieferung	Unabgesprochene Daten			Bewusste Störung der intendierten Funktionsweise bzw. Schädigung
	Adaptivität (geringfügige Veränderung weniger Parameter im Betrieb)	Kontrollierbarkeit			Eingewiesene Angestellte
	Bedeutende Veränderungen im Betrieb	Emergenz	Autonomie (relative Unabhängigkeit durch Gütekriterien, Zielhierarchien)		Nutzer
Umfeld	Geringe Änderungen in einem kontrollierbaren Umfeld		Selbstorganisation (Ordnung durch interne Interaktion)	Verbraucher	
	Nicht vorhersehbare Änderungen in einem komplexen Umfeld	Beschränkungen	Systembeschränkungen durch virtuelle Schutzzäune/konventionelle Systeme	Dritte ohne Beziehung zum System	
	Transparenz		Beschränkungen im Umfeld oder Einsatzbereich		
Experten	Spezifizierbarkeit		Beschränkungen und Kontrolle im Datenfluss	Schadensfolgen	
	Beschreibbarkeit der Funktionsgrenzen	Widerstandsfähigkeit		Personenschäden	Keine Personenschäden
	Nachvollziehbarkeit	Robustheit	Stabilität bei kleinen Änderungen des Inputs		Geringfügige Personenschäden
	Vorhersehbarkeit		Bewältigung unbekannter Situationen bzw. unvorhergesehener Ereignisse		Erhebliche Personenschäden
Beteiligte	Kenntnis des Einsatzbereichs und der Grenzen des Systems	Resilienz	Security	Sonstige Schäden	Sachschäden
	Vorhersehbarkeit der Dynamik bzw. des Prozesszustands des Systems		Passive Wirkungsbegrenzung nach Fehlern		Umweltschäden
	Verständnis der Systemfunktionalität		Aktive Wirkungsminderung nach Fehlern		Immaterielle Schäden



Rechtliche Rahmenbedingungen für die Bereitstellung autonomer und KI-Systeme

baua: Bericht

Jürgensohn, Thomas; Platho, Christina; Stegmaier, David; Hartwig, Matthias; Krampitz, Mathilde; Funk, Lorenz; Plass, Timon und Ehrlich, Heiko, 2021.

Rechtliche
Rahmenbedingungen für die
Bereitstellung autonomer und
KI-Systeme.

Dortmund: Bundesanstalt für
Arbeitsschutz und
Arbeitsmedizin. baua:
Bericht, F 2432.

KI: Aktivitätsfelder der BAuA

Künstliche Intelligenz: Relevante Themenfelder für die Arbeitswissenschaft

Rahmenbedingungen

Gestaltungsanforderungen

Instrumentelle Ziele

Schutzziele

1 Schutz der
Beschäftigten im
Betrieb
(Adressat
Betreiber)

2 Sichere KI-
Arbeitsmittel
(Adressat
Hersteller)

3 KI für
Arbeitsschutz-
/ management
/ technik

4 KI für
Arbeitsschutz-
forschung

5 Menschen-
gerechte
Arbeits-
gestaltung

6 Management
und
Organisation

7 Normen,
Standards,
Zertifikate

8 Ethische und
rechtliche
Rahmen-
bedingungen

Produktsicherheit: Sichere KI Arbeitsmittel

Sind die verfügbaren Risikobeurteilungsmethoden auch auf Maschinen und Anlagen mit KI-Komponenten anwendbar?

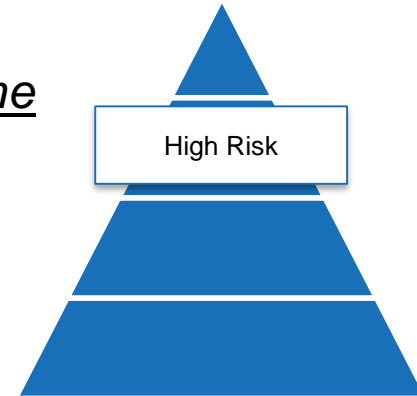
Betrieblicher Arbeitsschutz: Sichere Benutzung

Wie lassen sich bei KI-Systemen Gefährdungen identifizieren und beurteilen?

Neu: Produktsicherheitsanforderungen im laufenden Betrieb

Anforderungen an High-Risk KI-Systeme:

- Risikomanagementsystem: Anforderungen an Umsetzung?
- Daten und Daten-Governance (Training, Test, Validierung):
Gleiche Anforderungen für verschiedenste Systeme?
- Dokumentation und Aufzeichnung/Protokollierung: Welche Daten, wie lesbar und interpretierbar und für wen?
- Transparenz, menschliche Aufsicht: Notwendigkeit und Grenzen?



KI: Aktivitätsfelder der BAuA

Künstliche Intelligenz: Relevante Themenfelder für die Arbeitswissenschaft

Rahmenbedingungen

Gestaltungsanforderungen

Instrumentelle Ziele

Schutzziele

1 Schutz der
Beschäftigten im
Betrieb
(Adressat
Betreiber)

2 Sichere KI-
Arbeitsmittel
(Adressat
Hersteller)

3 KI für
Arbeitsschutz-
/ management
/ technik

4 KI für
Arbeitsschutz-
forschung

5 Menschen-
gerechte
Arbeits-
gestaltung

6 Management
und
Organisation

7 Normen,
Standards,
Zertifikate

8 Ethische und
rechtliche
Rahmen-
bedingungen

KI für den Arbeitsschutz

KI für die betriebliche (oder überbetriebliche) Identifikation und Analyse von Risiken – laufendes Forschungsprojekt der BAuA

Welche Daten lassen sich nutzen?

- Unfälle: selten
- Gesundheit: kaum zugänglich
- Merkmale des Arbeitssystems: vielfältig, interpretationsbedürftig
- Gefährdungsbeurteilungen
- (Sensordaten)
- Herausforderung in der Nutzung für betriebliche Arbeitsschutzakteure

KI: Aktivitätsfelder der BAuA

Künstliche Intelligenz: Relevante Themenfelder für die Arbeitswissenschaft

Rahmenbedingungen

Gestaltungsanforderungen

Instrumentelle Ziele

Schutzziele

1 Schutz der
Beschäftigten im
Betrieb
(Adressat
Betreiber)

2 Sichere KI-
Arbeitsmittel
(Adressat
Hersteller)

3 KI für
Arbeitsschutz-
/ management
/ technik

4 KI für
Arbeitsschutz-
forschung

5 Menschen-
gerechte
Arbeits-
gestaltung

6 Management
und
Organisation

7 Normen,
Standards,
Zertifikate

8 Ethische und
rechtliche
Rahmen-
bedingungen

KI für die Arbeitsschutzforschung

Nano-Partikel und -Fasern in Proben durch Bilderkennung erfassen
und und durch KI-Bilderkennung auszählen (BAuA, Fachgruppe 4.5)

KI: Aktivitätsfelder der BAuA

Künstliche Intelligenz: Relevante Themenfelder für die Arbeitswissenschaft

Rahmenbedingungen

Gestaltungsanforderungen

Instrumentelle Ziele

Schutzziele

1 Schutz der
Beschäftigten im
Betrieb
(Adressat
Betreiber)

2 Sichere KI-
Arbeitsmittel
(Adressat
Hersteller)

3 KI für
Arbeitsschutz-
/ management
/ technik

4 KI für
Arbeitsschutz-
forschung

5 Menschen-
gerechte
Arbeits-
gestaltung

6 Management
und
Organisation

7 Normen,
Standards,
Zertifikate

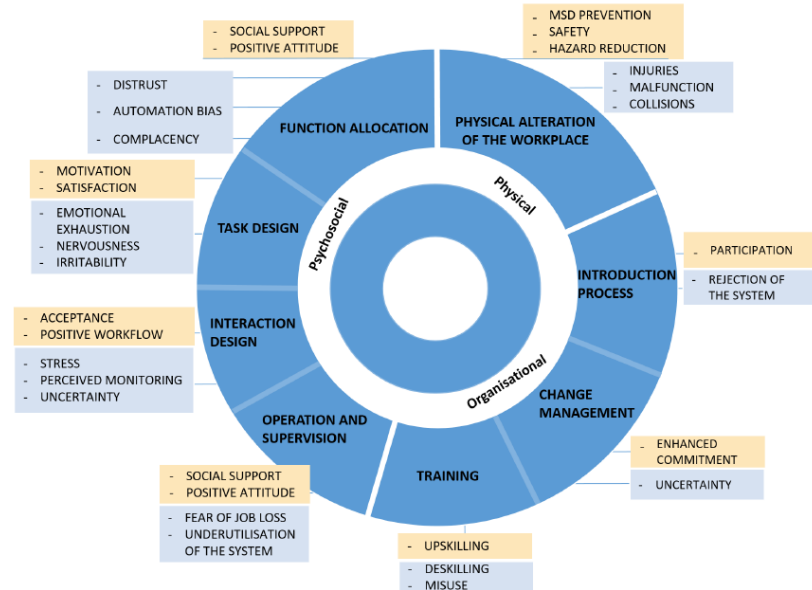
8 Ethische und
rechtliche
Rahmen-
bedingungen

KI und menschengerechte Arbeitsgestaltung

European Agency for Safety and Health at Work, 2022,
P. H. Rosen, S. Wischniewski et al. (BAuA)

<https://osha.europa.eu>

„Advanced robotics“



KI: Aktivitätsfelder der BAuA

Künstliche Intelligenz: Relevante Themenfelder für die Arbeitswissenschaft

Rahmenbedingungen

Gestaltungsanforderungen

Instrumentelle Ziele

Schutzziele

1 Schutz der
Beschäftigten im
Betrieb
(Adressat
Betreiber)

2 Sichere KI-
Arbeitsmittel
(Adressat
Hersteller)

3 KI für
Arbeitsschutz-
/ management
/ technik

4 KI für
Arbeitsschutz-
forschung

5 Menschen-
gerechte
Arbeits-
gestaltung

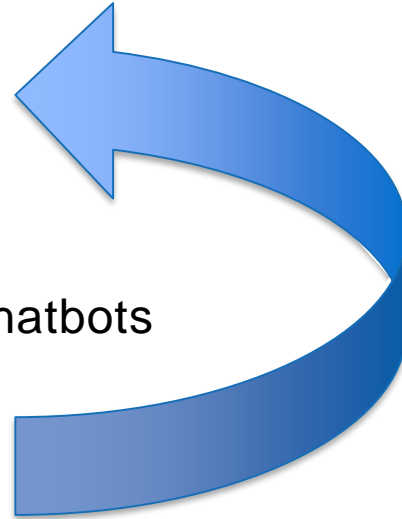
6 Management
und
Organisation

7 Normen,
Standards,
Zertifikate

8 Ethische und
rechtliche
Rahmen-
bedingungen

KI für Management und Organisation

- **Personalmanagement**
 - Recruiting, Auswahl
 - Ressourcenplanung und –steuerung
 - Lernen, Kompetenzentwicklung
- Projekt- und **Aufgabenmanagement**
- Interne und externe Kommunikation, Chatbots
- ***Überwachung und Kontrolle***



KI: Aktivitätsfelder der BAuA

Künstliche Intelligenz: Relevante Themenfelder für die Arbeitswissenschaft

Rahmenbedingungen

Gestaltungsanforderungen

Instrumentelle Ziele

Schutzziele

1 Schutz der
Beschäftigten im
Betrieb
(Adressat
Betreiber)

2 Sichere KI-
Arbeitsmittel
(Adressat
Hersteller)

3 KI für
Arbeitsschutz-
/ management
/ technik

4 KI für
Arbeitsschutz-
forschung

5 Menschen-
gerechte
Arbeits-
gestaltung

6 Management
und
Organisation

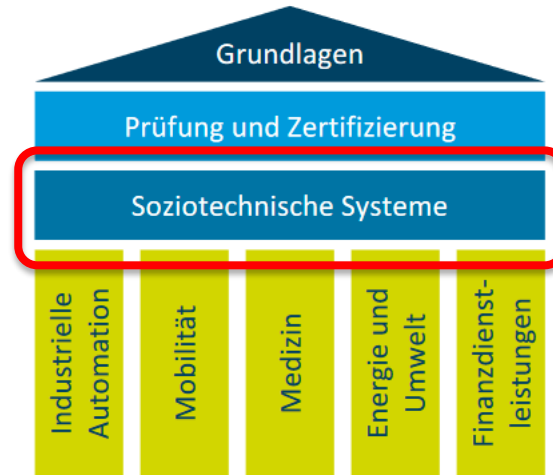
7 Normen,
Standards,
Zertifikate

8 Ethische und
rechtliche
Rahmen-
bedingungen

KI in der Normung: DIN/DKE Roadmap KI

DIN **DKE**

8 Arbeitsgruppen:



Version 2: in Arbeit

**Arbeitswissen-
schaftlerInnen
dringend
erforderlich !!!**



Gefördert durch:
Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie
aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Version 1

KI: Aktivitätsfelder der BAuA

Künstliche Intelligenz: Relevante Themenfelder für die Arbeitswissenschaft

Rahmenbedingungen

Gestaltungsanforderungen

Instrumentelle Ziele

Schutzziele

1 Schutz der
Beschäftigten im
Betrieb
(Adressat
Betreiber)

2 Sichere KI-
Arbeitsmittel
(Adressat
Hersteller)

3 KI für
Arbeitsschutz-
/ management
/ technik

4 KI für
Arbeitsschutz-
forschung

5 Menschen-
gerechte
Arbeits-
gestaltung

6 Management
und
Organisation

7 Normen,
Standards,
Zertifikate

8 Ethische und
rechtliche
Rahmen-
bedingungen

KI: Ethik, Recht und menschliche Intelligenz

- KI-Systeme
 - bei Tätigkeiten mit Personen, z .B. Pflege
 - *Nicht ohne Ethik und Werte*
 - im Personalmanagement, -beurteilung, -einsatzplanung etc.
 - *Nicht ohne Beteiligungsprozesse und Fairness*
 - *Bei der Arbeit mit Maschinen*
 - *Nicht ohne menschlichen Einfluss und Kontrolle*
- **Künstliche Intelligenz:** Kalkulation einer Entscheidung
- **Menschliche Intelligenz:** Emotion, Motivation, Werte und Moral, Einstellungen, soziale Normen und Intelligenz führen zu einer Entscheidung

Ausblick: Herausforderungen für Arbeitsschutz und Arbeitswissenschaft

- Arbeitswissenschaft bleibt zentral für die menschenzentrierte Gestaltung dieses Technologiefeldes für eine sichere und gesunde Arbeitswelt
- Viel Forschungsbedarf für die wissenschaftsbasierte Ausgestaltung und Konkretisierung des Rechtsaktes
- Kompetenzentwicklung aller relevanten Akteure – betrieblich und überbetrieblich, Hersteller und Anwender – von hoher Bedeutung
- KI-Innovationen verstehen, Chancen suchen, Risiken minimieren!

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin