

## Arbeitswelt: Künstliche Intelligenz - und der Mensch?

---

**Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder**

Professur für Arbeitswissenschaft  
Zentrum für Produktionstechnik und Organisation  
Technische Universität Dresden



# Demonstrations- und Transfernetzwerk KI in der Produktion



## Was ist ProKI-Netz?

- Förderung durch BMBF
- Verbund von 8 KI-Demonstrations- und Transferzentren für die Fertigungstechnik
- **Kostenloses Angebot** für Unternehmen

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

ProKI-Hannover  
ProKI-Berlin  
ProKI-Karlsruhe  
ProKI-Aachen

### TRENNEN

ProKI-Aachen

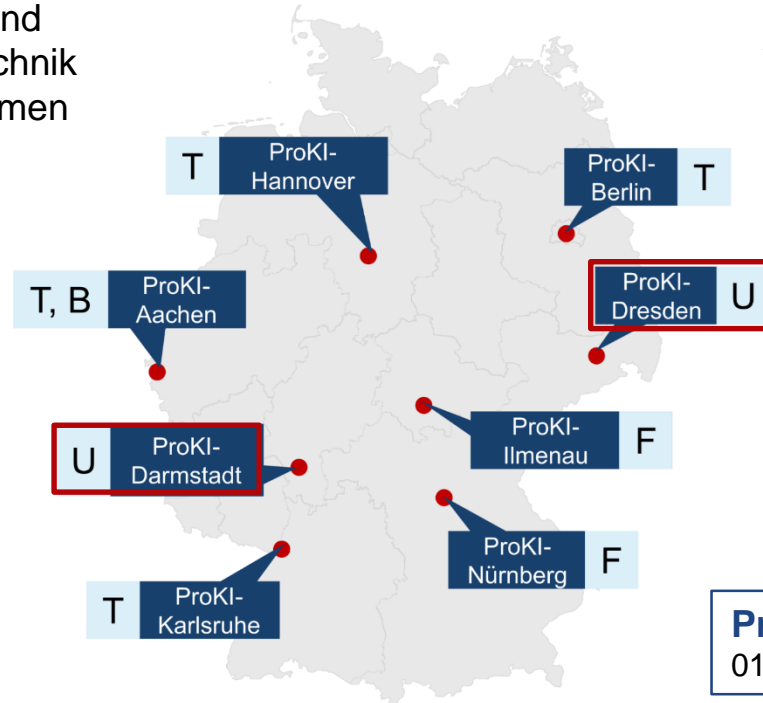
### BESCHICHTEN

ProKI-Ilmenau  
ProKI-Nürnberg

### FÜGEN

ProKI-Darmstadt  
ProKI-Dresden

### UMFORMEN



**Projektlaufzeit**

01.10.2023 bis 31.12.2024



## Sensibilisieren

- ProKI-InfoPoint
- ProKI-Website
- ProKI-Newsletter
- ProKI-Vorträge
- ProKI-Infomaterial



## Qualifizieren

- ProKI-Seminare
- ProKI-Workshops
- ProKI-Sprechstunde
- ProKI-Testumgebung



## Umsetzung begleiten

- ProKI-Beratungen
- ProKI-Projekte
- ProKI-Vernetzung

Detaillierungsgrad  
Bedarfsorientierung

Professur für Prozesskommunikation  
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wollschlaeger

Produktionsvernetzung | Retrofit

KNN-basierte  
Werkstoffcharakterisierung

Prozessschritt-  
übergreifende  
Parameteroptimierung

Anomalie-  
erkennung für  
Vorausschauende  
Wartung

Menschzentrierte Bewertung  
des KI-Einsatzes

Professur für Arbeitswissenschaft  
Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder

Professur für Werkzeugmaschinen-  
entwicklung und adaptive Steuerungen  
Prof. Dr.-Ing. Steffen Ihlenfeldt

Professur für Funktionsintegrativen  
Leichtbau  
Prof. Dr.-Ing. Niels Modler

Professur für Formgebende  
Fertigungsverfahren  
Prof. Dr.-Ing. Alexander Brosius

CIMTT  
Zentrum für Produktionstechnik und Organisation  
Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder

## I. Begrüßung

Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder, Professur für Arbeitswissenschaft, TU Dresden

## II. Maschinelle Menschen – Menschliche Maschinen

Edgar Scherstjanoi, Professur für Arbeitswissenschaft, TU Dresden

## III. Wie sich KI auf die psychische Gesundheit auswirken kann & auf welche Kompetenzen es nun ankommt

Philip Joisten, Institut für Arbeitswissenschaft, TU Darmstadt

Samantha Werens, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften, Hochschule Darmstadt

## IV. No-Code Robotic

Ozan Karsil, Wandelbots Dresden

## V. Diskussion und Feedback

Solveig Hausmann, Zentrum für Produktionstechnik und Organisation

## Maschinelle Menschen – Menschliche Maschinen

---

**Edgar Scherstjanoi**

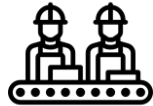
Professur für Arbeitswissenschaft  
Technische Universität Dresden





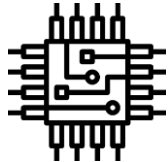
## 1. 1780 Massenproduktion & Mechanisierung

Hochdruckdampfmaschine, automatisierte Webstühle



## 2. 1870 Akkord & Fließband

Elektrizität, Verbrennungsmotor, Telekommunikation



## 3. 1969 Informations- & Elektrotechnik

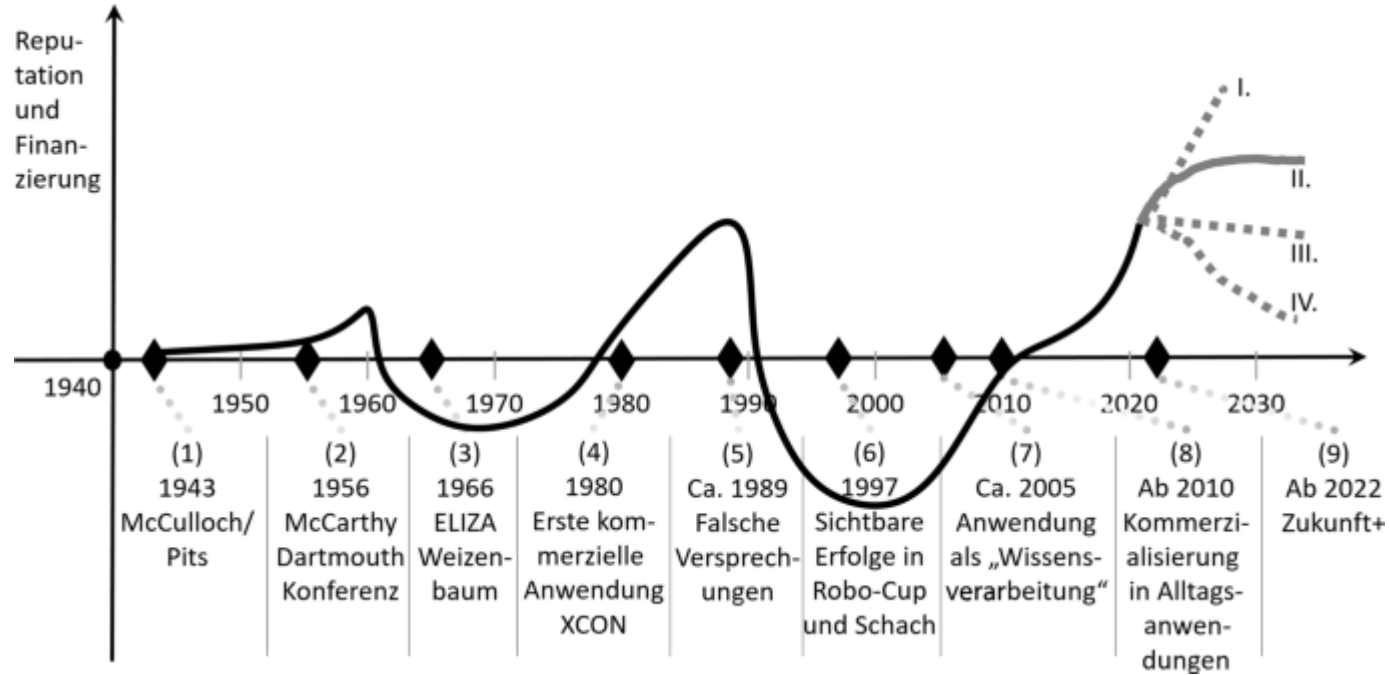
ARPANET, Modicon 084, Apollo 11



## 4. „Heute“ Digitalisierung & Künstliche Intelligenz

Web 2.0, Big Data, Smart-Devices

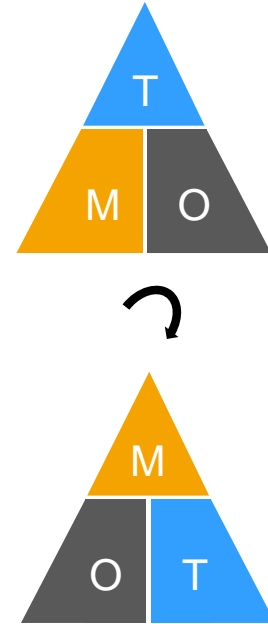
2011 Industrie 4.0



[Teic20]



- Internet der Dinge (IoT), Web 3.0
- Exoskelette, taktiles Feedback (Bionische Systeme)
- Immersive Systeme (AR, VR, ...)
  
- Industrie 5.0? 4.1?
- Soziale Cyber-Physische Produktionssysteme (SCPPS)
- Menschzentriert, Nachhaltigkeit, Resilienz



M – Mensch, T – Technik, O – Organisation  
[GüPR22]

- Strickmaschine von William Lee (1589)
- “The man [...] **becomes as stupid and ignorant** [...]” (Adam Smith, 1776)
- “[...] those organs [...] give **him much trouble**” (Sigmund Freud, 1930)
- „[...] success of an enterprise **depends upon how it works as a socio-technical system** [...]” (Emery et al., 1969)
- “[...] **47 percent of total us employment is at risk.**” (Frey & Osborne, 2013)
  
- **Substitution & Entmenschlichung**

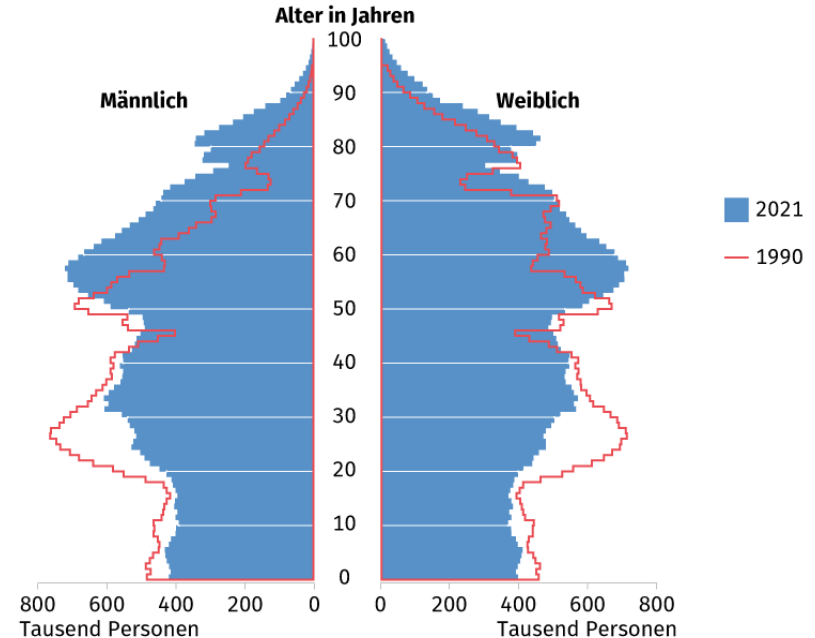


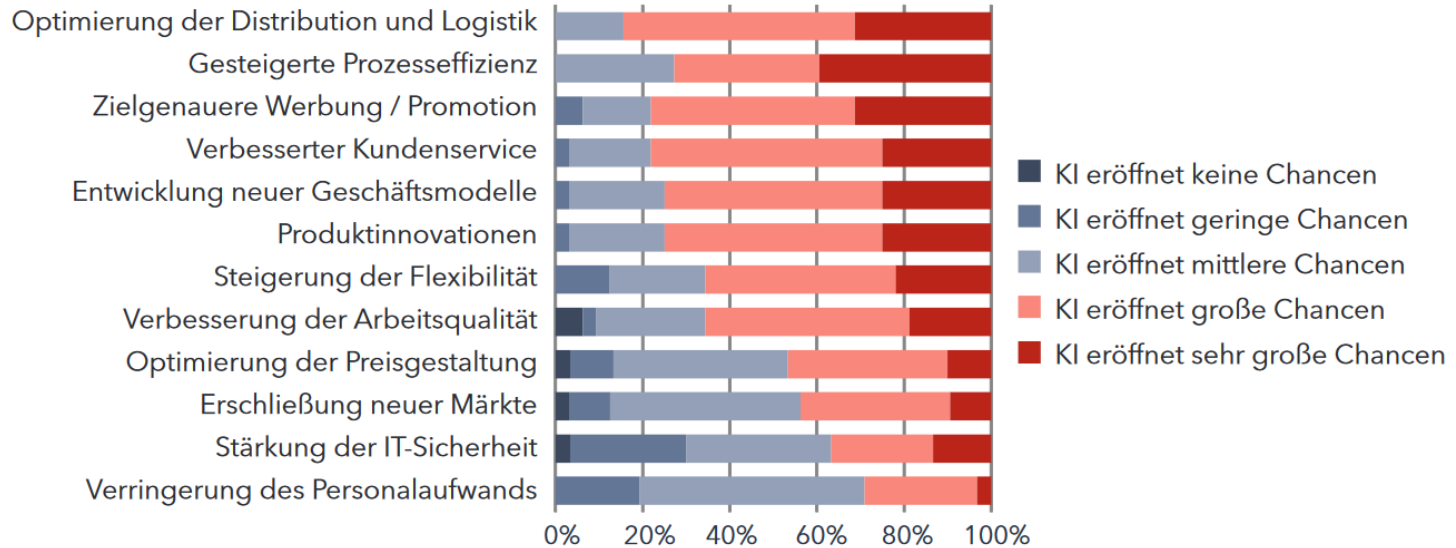
Der Spiegel 16/1978



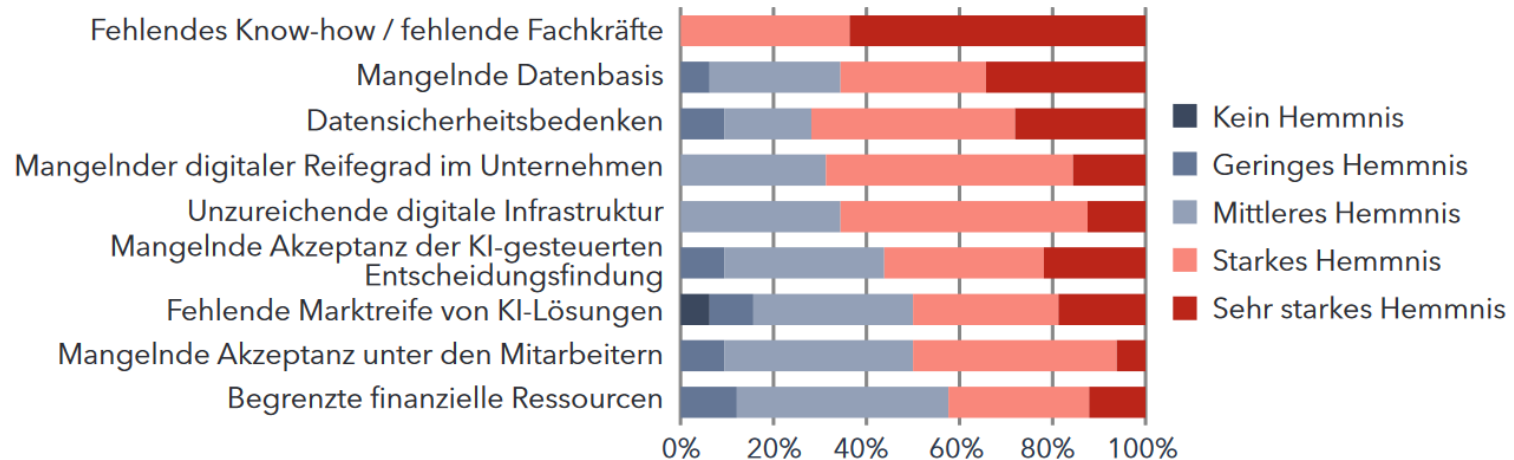
Der Spiegel 36/2016

- Menschengerechte Arbeit
  - Körperliche Belastung
  - Psychische Belastung
- **Demografischer Wandel**
- Alternsgerechte Arbeitsgestaltung
  - z.B.: Arbeitsaufgabe (Handlungsspielraum, Abwechslungsreichtum, Komplexität)
  - Arbeitsorganisation, Soziale Beziehungen, Arbeitsumgebung, ...





Einschätzung der Chancen der KI im Mittelstand durch die Experten in gewichteter, absteigender Reihenfolge (n= 33)

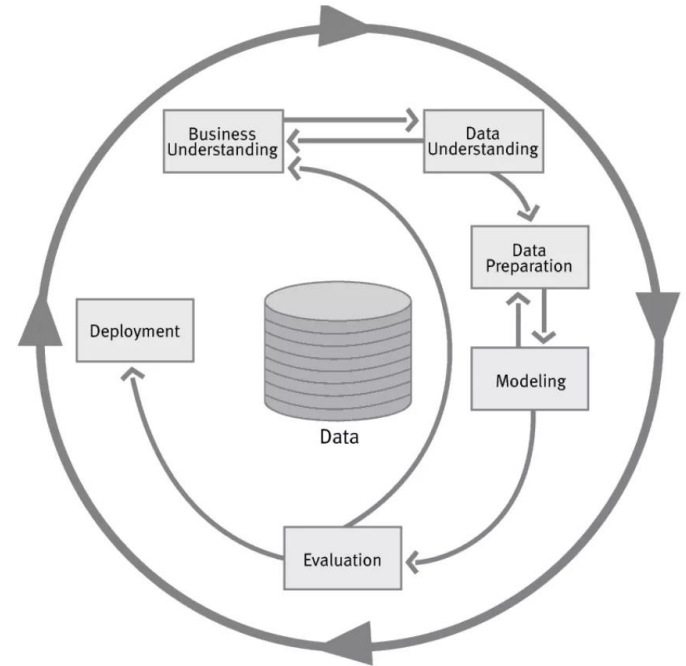


Einschätzung der Hemmnisse der KI-Nutzung im Mittelstand durch die Experten in gewichteter, absteigender Reihenfolge (n= 33)

- Produktion (z.B. Prädiktive Wartung, Monitoring)
- Kundenservice (z.B. Empfehlungssysteme)
- Intralogistik (z.B. Transportsysteme)

## CRISP-DM

- Datenerfassung, Datenverarbeitung
- Feature Engineering
- Labelling, Parameter Tuning



[Wutt22]

- **Diskriminierung:** KI-Systeme können diskriminierende Entscheidungen treffen, z.B. indem sie bestimmte Kandidaten für eine Stelle ablehnen, aufgrund von Geschlecht, Alter oder ethnischen Hintergrund.
- **Verantwortung:** Wenn KI-Systeme Entscheidungen treffen, die Auswirkungen auf Menschen haben, wie z.B. das Ablehnen von Krankenversicherungsanträgen, ist es wichtig, dass klar ist, wer für diese Entscheidungen verantwortlich ist.



- **Datenschutz:** Der Einsatz von KI erfordert in der Regel den Zugriff auf große Mengen persönlicher Daten, wie z.B. Gesundheitsdaten oder Finanzdaten. Es ist wichtig, dass diese Daten sicher aufbewahrt und geschützt werden.
- **Transparenz:** Es ist wichtig, dass die Entscheidungen von KI-Systemen transparent gemacht werden, damit Menschen verstehen können, wie sie getroffen wurden. Beispielsweise sollten KI-Systeme in der Lage sein, ihre Entscheidungsprozesse zu erklären, damit Menschen verstehen können, warum sie bestimmte Entscheidungen getroffen haben.



Chat GPT - [Chat22]



- Prognose schwierig
- Anstieg des Lebensstandards
- Mensch braucht KI – KI braucht Mensch

*Some people call this artificial intelligence, but the reality is, that this technology will enhance us. So instead of artificial intelligence, I think we'll augment our intelligence.”*

– Ginni Rometty

---

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

---



Edgar Scherstjanoi  
edgar.scherstjanoi@tu-dresden.de

## Wie sich KI auf die psychische Gesundheit auswirken kann & auf welche Kompetenzen es nun ankommt

---

### Philip Joisten

Institut für Arbeitswissenschaft  
Technische Universität Darmstadt



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

### Samantha Werens

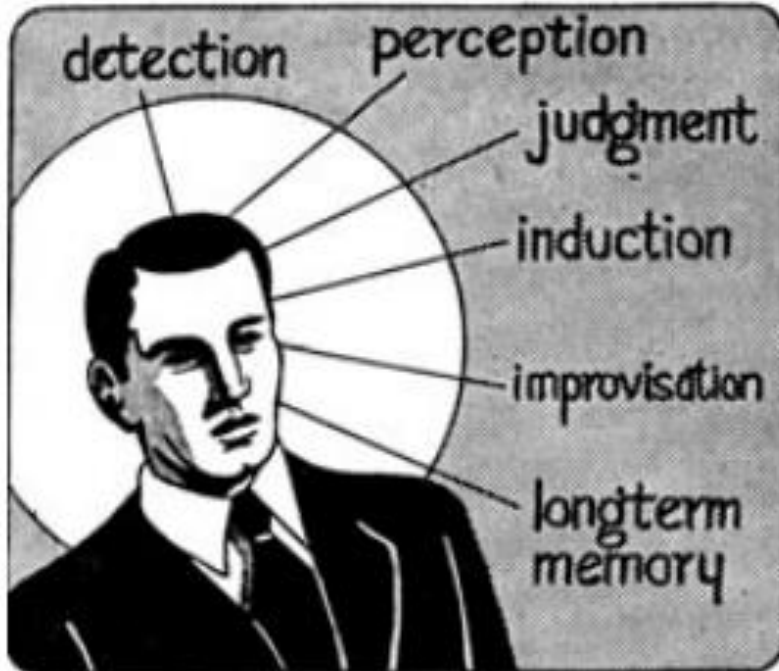
Fachbereich Gesellschaftswissenschaften  
Hochschule Darmstadt



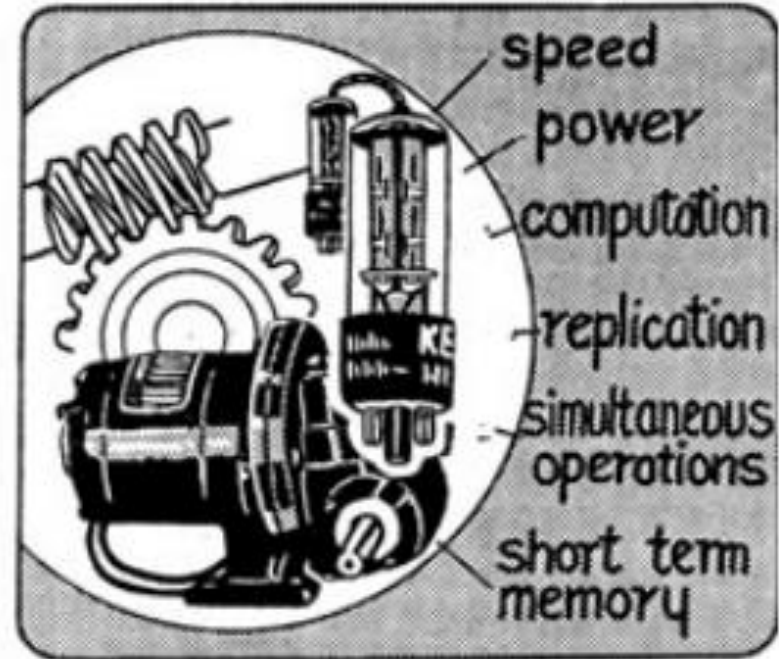
**h\_da**

HOCHSCHULE DARMSTADT  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

# Der Mensch und die Maschine (KI)?

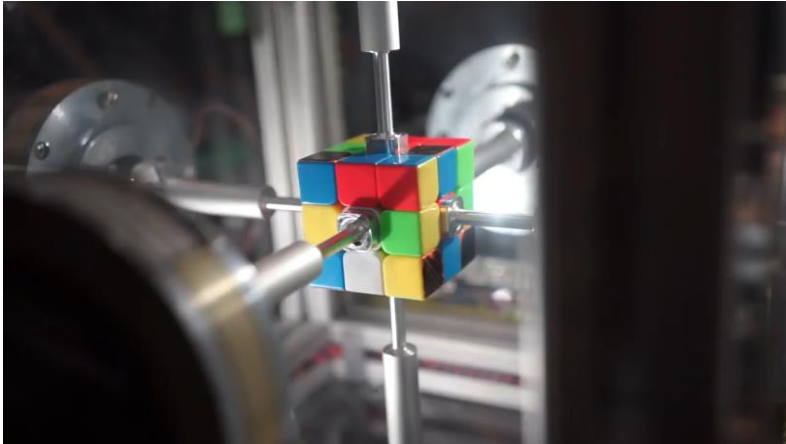


[FIT51]

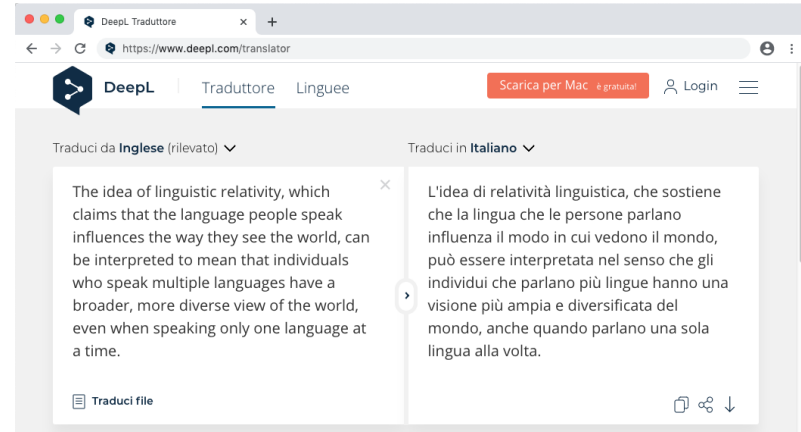


[WIN14]

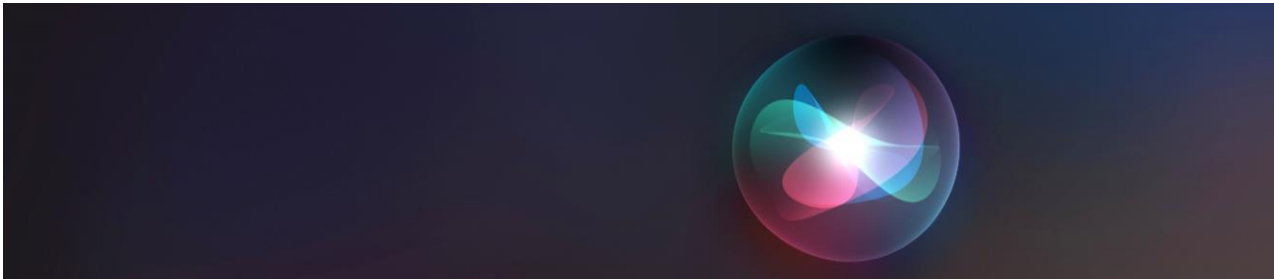
# Potentiale der KI in der Anwendung



University of California, Irvine



DeepL



Apple

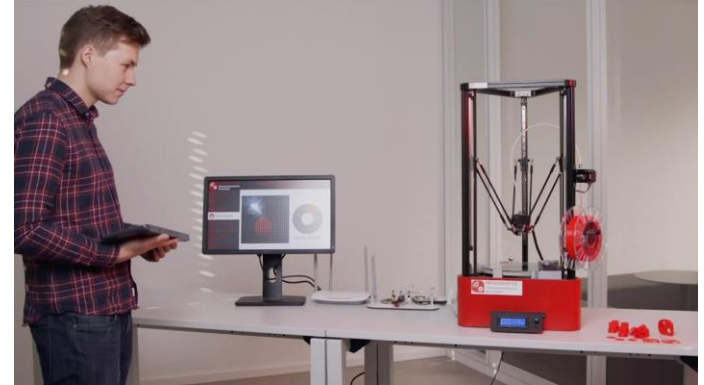




KI-basierte Werker-Assistenzsysteme für eine optimierte Informationsbereitstellung In der Produktion (KompAKI)

„Künstliche Intelligenz beschreibt **Systeme**, die **intelligentes Verhalten** dadurch zeigen, dass sie ihre Umgebung **analysieren** und entsprechend **agieren**, um spezifische Ziele zu erreichen.“

Europäischen Kommission



Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt

- Enormes Unterstützungspotential
- Mehrere Kontexte → Abgrenzung
- Lernen
- (Verhaltens-) Anpassung





Potentiale für den Menschen?  
Wie nutzen? Wofür nutzen?



Wie gestalten?  
Kann man damit direkt arbeiten?



Wie wirkt sich das aus?

## KompA-KI

KI in neue  
Anwendungen

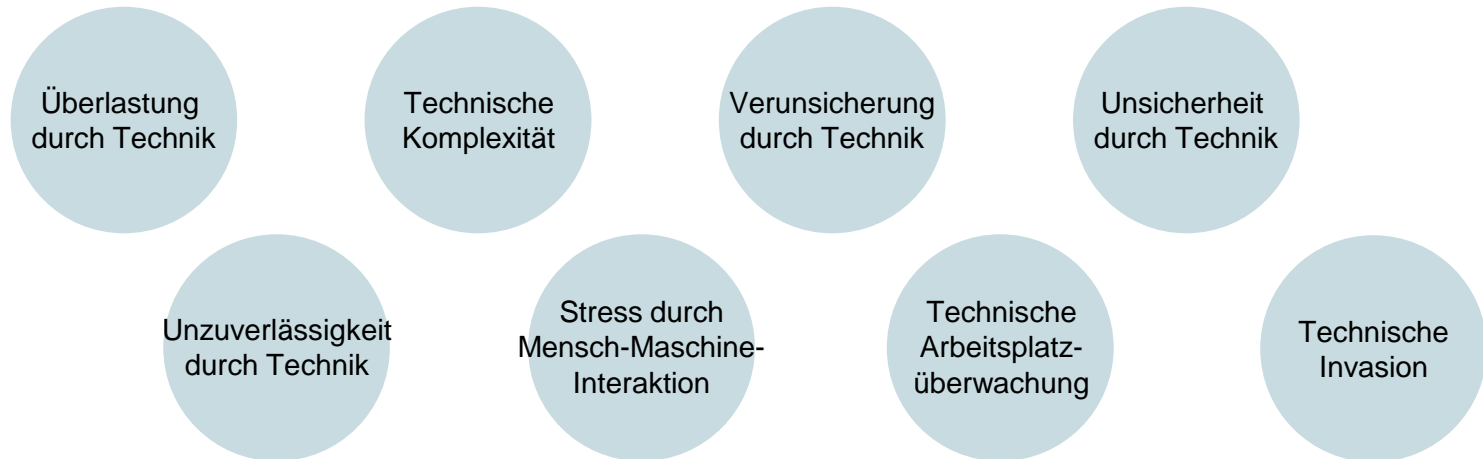
Neue Art  
der KI

Auswirkungen  
auf Arbeit

„Technostress ist eine moderne Anpassungs Krankheit, die durch die Unfähigkeit verursacht wird, mit den neuen Computertechnologien auf gesunde Weise umzugehen.“

Amerikanischer Psychologe Craig Brod, 1984

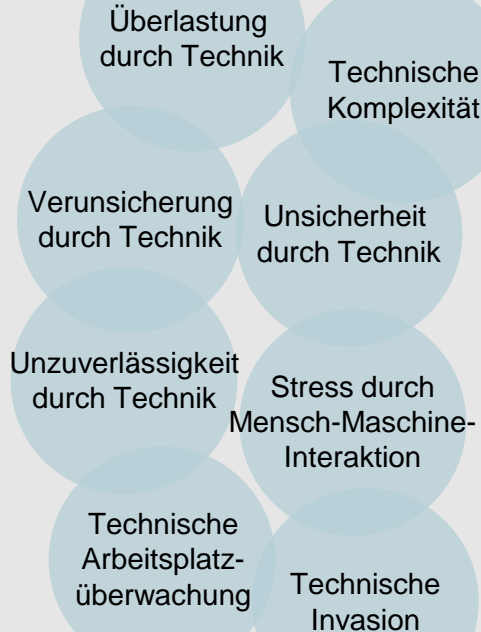
Facetten (bzw. Stressoren) von Technostress [DRA21]





# Welche Kompetenzen benötigen Mitarbeiter im Umgang mit KI-Anwendungen?

## Psychische Belastungen



- **Technostress**
- Sättigung/Ermüdung
- Aufmerksamkeitsverlust
- Unterforderung/ Überforderung
- Ängste
- Mangel an Akzeptanz und Vertrauen
- Diskriminierung durch Technik
- Kontrollverlust bei Interaktion
- Verlust sozialer Kompetenzen und Kooperationsvermögen
- Vermenschlichung von KI
- Unrealistische Erwartung

## Mitarbeiterkompetenzen

Technikkompetenz

Reflexionsvermögen

Resilienz

Anpassungsfähigkeit

Offenheit ggü. Veränderung

Problemlösefähigkeit

Lern- und Lehrbereitschaft

# Maßnahmenkatalog

## zur psychischen Belastung von Mitarbeitenden bei der Interaktion mit KI-Anwendungen



Kontrollverlust ..... Seite 12  
 Verlust sozialer Kompetenzen und Kooperationsvermögen ..... Seite 12  
 Ängste ..... Seite 13  
 Vermenschlichung der KI-Anwendung ..... Seite 13

**3 Schwerpunkt: Technostress ..... Seite 14**  
 Einstieg und Übersicht ..... Seite 15  
 Überlastung durch Technik ..... Seite 19  
 Technische Komplexität ..... Seite 20  
 Verunsicherung durch Technik ..... Seite 21  
 Unsicherheit durch Technik ..... Seite 22  
 Technische Invasion ..... Seite 23  
 Unzuverlässigkeit durch Technik ..... Seite 24  
 Stress durch Mensch-Maschinen-Interaktion ..... Seite 25  
 Technische Arbeitsplatzüberwachung ..... Seite 26  
**Kontakt ..... Seite 27**

	Maßnahme
... Software annehmen und über einen KI-Filer darüber befähigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schulungsangebote für Mitarbeitende</li> <li>Einbezug der Mitarbeitenden bei der Implementierung von KI-Technologie</li> </ul>

	Maßnahme
Reflexionsvermögen	<ul style="list-style-type: none"> <li>KI-Anwendung bei der Implementierung erklären, indem Grenzen und Möglichkeiten dieser Technologie aufgezeigt wird (KI ist nicht unfehlbar)</li> </ul>

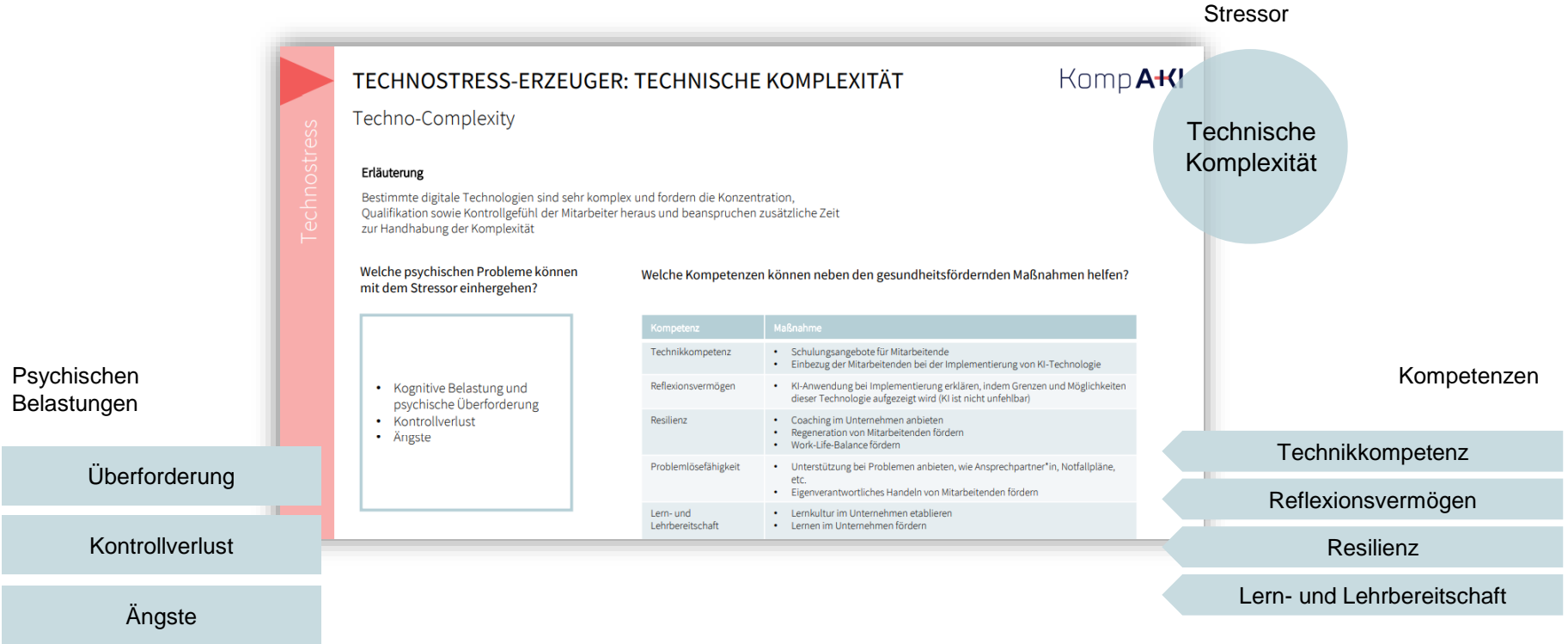
- Kognitive Belastung und psychische Überforderung
- Kontrollverlust
- Ängste

- Resilienz
- Anwendung bei Implementierung erklären, indem Grenzen und Möglichkeiten dieser Technologie aufgezeigt wird (KI ist nicht unfehlbar)
  - Coaching im Unternehmen anbieten
  - Regeneration von Mitarbeitenden fördern
  - Work-Life-Balance fördern
- Problemlösefähigkeit
- Unterstützung bei Problemen anbieten, wie Ansprechpartner\*in, Notfallpläne, etc.
  - Eigenerantwortliches Handeln von Mitarbeitenden fördern
- Lern- und Laubbereitschaft
- Lernen im Unternehmen etablieren
  - Lernen im Unternehmen fördern

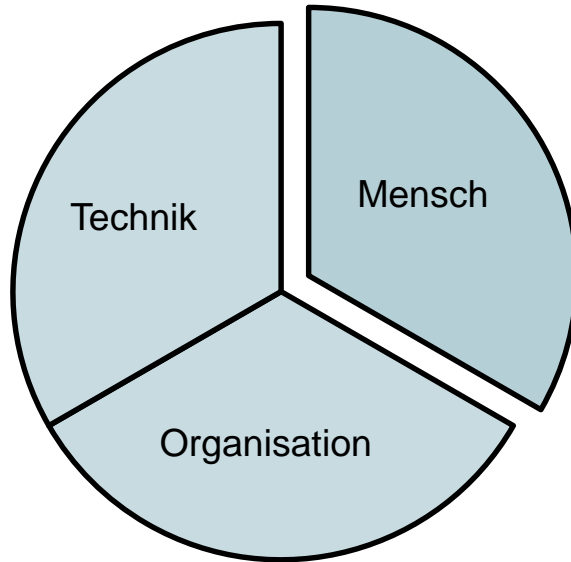


<https://kompaki.de/downloads/>

# Beispiel aus dem Maßnahmenkatalog



# Was sind Handlungsansätze?



Komp **A+KI**

Haben Sie Interesse an unserem KI-CheckUP?  
Dann melden Sie sich gerne bei uns!

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Philip Joisten, M. Sc.  
philip.joisten@tu-darmstadt.de

Samantha Werens  
samantha.werens@h-da.de

---

KompA+KI

<https://kompaki.de/>

## No-Code Robotics

---

**Ozan Karsli**

Wandelbots Dresden



wandelbots

## I. Begrüßung

Prof. Dr.-Ing. Martin Schmauder, Professur für Arbeitswissenschaft, TU Dresden

## II. Maschinelle Menschen – Menschliche Maschinen

Edgar Scherstjanoi, Professur für Arbeitswissenschaft, TU Dresden

## III. Psychische Belastung bei Interaktion mit KI-Anwendungen

Philip Joisten, Institut für Arbeitswissenschaft, TU Darmstadt

Samantha Werens, Fachbereich Gesellschaftswissenschaften, Hochschule Darmstadt

## IV. No-Code Robotik mittels TracePen

Ozan Karsil, Wandelbots Dresden

## V. Diskussion und Feedback

Solveig Hausmann, Zentrum für Produktionstechnik und Organisation

## Feedback 2. ProKI-InfoPoint

1. Welche Themen und Anwendungsbereiche von KI-basierten Technologien in der Umformtechnik sind für Ihr Unternehmen relevant?

- Überblick zu KI-Konzepten, Einsatzmöglichkeiten und Vorgehensweisen
- Voraussetzungen im Unternehmen für einen KI-Einsatz
- Retro-Fit von Anlagen
- Transparenz von Trainingsdaten und Datennutzung
- Integration der KI-Lösung in betriebliche Softwarelandschaft
- Gestaltung guter Arbeit bei Einsatz von KI-Technologien
- Sonstiges

2. Was hat Ihnen an der heutigen Veranstaltung besonders gefallen?

Ihre Antwort eingeben

3. Welche Wünsche und Anregungen haben Sie für die nächste Veranstaltung?

Ihre Antwort eingeben

### Feedback 2. ProKI-InfoPoint

1. Welche Themen und Anwendungsbereiche von KI-basierten Technologien in der Umformtechnik sind für Ihr Unternehmen relevant?

- Überblick zu KI-Konzepten, Einsatzmöglichkeiten und Vorgehensweisen
- Voraussetzungen im Unternehmen für einen KI-Einsatz
- Retro-Fit von Anlagen
- Transparenz von Trainingsdaten und Datennutzung
- Integration der KI-Lösung in betriebliche Softwarelandschaft
- Gestaltung guter Arbeit bei Einsatz



<https://forms.office.com/e/HkBwmDVSkm>







## Umfrage zum Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) in der Umformtechnik

### ProKI-Dresden

Im Oktober 2022 ist das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt "ProKI-Dresden" gestartet. Ziel des Zentrums ist, fertigen kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) den Einstieg in KI-Anwendungen im Bereich Umformtechnik zu erleichtern und dahingehend ein umfassendes Beratungs- und Weiterbildungsangebot anzubieten.

In Vorbereitung dieses Beratungs- und Weiterbildungsangebots läuft ab November 2022 eine Online-Umfrage bei Unternehmen. Wir möchten von Ihnen zum einen gern erfahren, welche Praxiskenntnisse, Erfahrungen und Voraussetzungen im Unternehmen zum Thema Künstliche Intelligenz in der Umformtechnik vorhanden sind, zum anderen interessiert uns, zu welchen Themen und Praxisanwendungen rund um KI und Umformtechnik Sie gerne mehr wissen möchten.

Die folgende Umfrage dauert ca. 10 Minuten und enthält mehrheitlich Fragen, die per Ankreuzen zu beantworten sind. Ihre Daten werden absolut anonym behandelt und nur im Rahmen des Projekts "ProKI-Zentrum Dresden" gespeichert. Es findet keine Weitergabe an Dritte statt.

Falls Sie Fragen zur Umfrage haben, können Sie sich gern an Frau Solveig Hausmann wenden (E-Mail: solveig.hausmann@tu-dresden.de).

Vielen Dank für Ihre Teilnahme und die Unterstützung des ProKI-Zentrums Dresden!



Link zur Umfrage:

<https://bildungsportal.sachsen.de/umfragen/limesurvey/index.php/736939?lang=de>



<https://tu-dresden.de/ing/proki>

## ProKI-InfoPoint Arbeitskreis KI in der Umformtechnik

Jeden 2. Donnerstag im Monat von 16:00 Uhr bis 17:00 Uhr

- Plattform für den fachlichen Austausch zwischen Unternehmen und Wissenschaft zu neusten KI-Anwendungen aus Forschung & Praxis
- Themenschwerpunkte zum Transfer, der Integration sowie dem Nutzen und den Herausforderungen von KI in der Umformtechnik
- Impulsvorträge und aktiver Austausch mit Expert:innen aus dem Bereich der Umformtechnik, Datenanalyse, Künstlichen Intelligenz und Arbeitswissenschaft



### ANSPRECHPARTNER

Technische Universität Darmstadt  
M.Sc. Christian Kubik  
Telefon: +49 (0) 6151 16 23144  
E-Mail: [kubik@ptu.tu-darmstadt.de](mailto:kubik@ptu.tu-darmstadt.de)



### ANSPRECHPARTNER

Technische Universität Dresden  
Dr.-Ing. Hajo Wiemer  
Telefon: +49 (0) 351 463 32004  
E-Mail: [hajo.wiemer@tu-dresden.de](mailto:hajo.wiemer@tu-dresden.de)



## Jahresplanung 2023

Arbeitswelt | 12.01.2023 16:00 Uhr

Verfügbarkeit | 09.02.2023 16:00 Uhr

Retrofit | 09.03.2023 16:00 Uhr

Energieeffizienz | 13.04.2023 16:00 Uhr

Prozessregelung | 11.05.2023 16:00 Uhr

Robustifizierung | 15.06.2023 16:00 Uhr



KI und Mensch | 13.07.2023 16:00 Uhr

Automatisierung | 10.08.2023 16:00 Uhr

Qualität sichern | 14.09.2023 16:00 Uhr

Prozessführung | 12.10.2023 16:00 Uhr

Produktivität | 11.05.2023 16:00 Uhr

Materialkosten | 14.12.2023 16:00 Uhr

## Beitragsideen?

- Sie möchten sich aktiv am vorgestellten Themenplan beteiligen?
- Sie möchten Erkenntnisse im Bereich der KI mit den Teilnehmenden des ProKI-InfoPoint teilen?

**Wir binden Ihren Impulsvortrag gerne in das bestehende Programm ein!**

Dr. Ing. Hajo Wiemer

Telefon: +49 (0) 351 463 32004

E-Mail: [hajo.wiemer@tu-dresden.de](mailto:hajo.wiemer@tu-dresden.de)



# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Bei weiteren Fragen können Sie gerne auf uns zukommen

GEFÖRDERT VOM

Martin Schmauder

Telefon: +49 (0) 351 463 33327

E-Mail: solveig.hausmann@tu-dresden.de



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

Edgar Scherstjanoi

Telefon: +49 (0) 351 463 38154

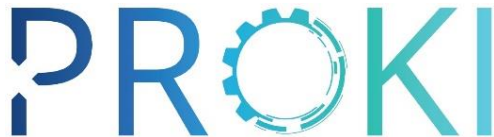
E-Mail: edgar.scherstjanoi@tu-dresden.de

Solveig Hausmann

Telefon: +49 (0) 351 463 33597

E-Mail: solveig.hausmann@tu-dresden.de

Nächster ProKI-InfoPoint:



**Thema:** Verfügbarkeit | Wie steigern Unternehmen kostenoptimal die Verfügbarkeit ihrer Anlagen durch KI?

**Termin:** 09.02.2023 16:00 Uhr (online)

zur Anmeldung



- [Chat22] ChatGPT: Optimizing Language Models for Dialogue. URL <https://openai.com/blog/chatgpt/> — OpenAI
- [DRA21] Dragano, N., Riedel-Heller, S. G., & Lunau, T. (2021). Haben digitale Technologien bei der Arbeit Einfluss auf die psychische Gesundheit?. *Der Nervenarzt*, 92(11), 1111-1120.
- [FIT51] Fitts PM (ed) (1951) Human engineering for an effective air navigation and traffic control system. National Research Council, Washington, DC
- [FrOs17] Frey, Carl Benedikt ; Osborne, Michael A: The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? In: *Technological forecasting and social change* Bd. 114, Elsevier (2017), S. 254–280
- [GüPR22] Günther, N ; Prell, B ; Reiff-Stephan, J: Industrie 5.0 – Von der Vision des menschenzentrierten Ansatzes zu sozio- cyberphysischen Produktionssystemen für die Praxis. In: *Open Access*. (2022), S. 11
- [LuMä19] Lundborg, Martin ; Märkel, Christian: Künstliche Intelligenz im Mittelstand - Relevanz, Anwendungen, Transfer : Begleitforschung Mittelstand-Digital, 2019

- [PCNS22] Paolillo, Antonio ; Colella, Fabrizio ; Nosengo, Nicola ; Schiano, Fabrizio ; Stewart, William ; Zambrano, Davide ; Chappuis, Isabelle ; Lalive, Rafael ; u. a.: How to compete with robots by assessing job automation risks and resilient alternatives. In: Science Robotics Bd. 7, American Association for the Advancement of Science (2022), Nr. 65 – URL <https://lis2.epfl.ch/resiliencetorobots>
- [Stat23] Statistisches Bundesamt: Demografischer Wandel. URL [https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/\\_inhalt.html](https://www.destatis.de/DE/Themen/Querschnitt/Demografischer-Wandel/_inhalt.html) —Statistisches Bundesamt
- [Teic20] Teich, Irene: Meilensteine der Entwicklung Künstlicher Intelligenz. In: Informatik Spektrum Bd. 43 (2020), Nr. 4, S. 276–284
- [WIN14] de Winter, J.C.F. & Dodou, D. (2014) Why the Fitts list has persisted throughout the history of function allocation. Cogn Tech Work 16, 1–11. <https://doi.org/10.1007/s10111-011-0188-1>
- [Wutt22] Wuttke, Laurenz: CRISP-DM: Grundlagen, Ziele und die 6 Phasen des Data Mining Prozess. URL <https://datasolut.com/crisp-dm-standard/> — datasolut GmbH