

Vorgehensweise zur Implementation von datenbasierten Assistenzsystemen

Daniel Grölllich¹, Martin Hahmann², Gritt Ott³, Claudia Graf-Pfohl⁴

¹TU Dresden, Professur für Arbeitswissenschaft, Deutschland

²TU Dresden, Professur für Datenbanken, Deutschland

³TU Dresden, CIMTT Zentrum für Produktionstechnik und Organisation, Deutschland

⁴ATB Arbeit, Technik und Bildung gGmbH, Chemnitz, Deutschland

Kurzfassung

Einsatz datenbasierter Assistenzsysteme in Wertschöpfungsprozessen ist sowohl mit Chancen als auch mit Risiken für diese Prozesse bzw. für die Arbeitskräfte verbunden. Studien zeigen gegenwärtig noch Defizite im Entwicklungs-/Implementationsprozess der Assistenzsysteme auf, z. B. bei der Auswahl der Datengrundlage, der Modellerstellung und dem Trainieren von Modellen. Eine erfolgreiche Implementation von Assistenz-Lösungen erfordert ein systematisches Vorgehen, um alle relevanten Gestaltungsaspekte und deren Abhängigkeiten der Gestaltungsdimensionen Mensch – Technik – Organisation voneinander zu berücksichtigen. Zu diesem Zweck wird eine Vorgehensweise entwickelt, die der notwendigen Interdisziplinarität Rechnung trägt. Diese wird in den nächsten Jahren anhand von Fallbeispielen erprobt und bewertet.

1. Motivation

Implementationsstrategien bzw. -Vorgehensweisen sind sowohl für technische als auch arbeitswissenschaftliche Gestaltungslösungen grundsätzlich bekannt und verfügbar. Teilweise sind solche Strategien bereits in Form von Standards und Richtlinien dokumentiert und verbreitet. Beispiele hierfür sind die VDI 2206 Entwicklungsmethodik für mechatronische Systeme, die VDI 3780 Technikbewertung oder Wissensmanagement für KMU – DIN SPEC 91443.

Für die Implementation von KI-Lösungen sind die aktuellen Vorgehensweisen unserer Meinung nach nur bedingt geeignet. Sie sind für die Umsetzung in Unternehmen einerseits zu allgemein, um eine effektive und erfolgsversprechende Implementation zu unterstützen, und spiegeln andererseits die zu beachtenden Zusammenhänge zwischen Gestaltungsaspekten noch nicht hinreichend wider. KI-Lösungen stehen nicht wie andere Technologien als modularer Baukasten zur Verfügung, aus denen je nach Unternehmensanforderungen auswählbar sind. Die Lösungen müssen extrem unternehmensspezifisch zugeschnitten werden, da es sich bei KI einerseits um ein neues Innovationsfeld handelt. Hier liegen bisher nur mangels realisierter Umsetzungsvorhaben im KMU-Bereich nur wenige empirische Untersuchungen zu Einsatzfällen und Implementationsstrategien vor. Nur 8% der Unternehmen nutzen KI im geschäftsalldag [5]. Hinzu kommt, dass sich das Spektrum möglicher KI-Lösungen und der realisierbare Funktionsumfang im Moment noch sprunghaft weiterentwickelt, völlig neue Anwendungsalgorithmen und Umsetzungsmöglichkeiten entstehen.

Andererseits sind KI-Lösungen grundsätzlich dadurch gekennzeichnet, dass sie eine sehr hohe Komplexität und vielfältige Abhängigkeiten zwischen unterschied-

lichen Gestaltungsaspekten in den Feldern Technik, Organisation und Personal aufweisen. Eine erfolgsversprechende Vorgehensweise verlangt, diese Zusammenhänge adäquat zu berücksichtigen. Aufgrund der individuellen Bedingungen in Organisation und Personal resultiert die angesprochene immense Unternehmensspezifik von KI-Lösungen. Eine generalisierte Formulierung von Gestaltungsempfehlungen zur technischen Lösung, wie bisher für Arbeitsmittel üblich, ist daher nicht möglich. Stattdessen muss fallspezifisch gearbeitet werden, um handlungsleitende Empfehlungen aussprechen zu können.

Das wirkt sich auch auf die Arbeit der Forscher an in den Projekten aus. Empirisches Arbeiten, um Umsetzungserfahrungen zu identifizieren und zu verallgemeinern, ist bei der gegebenen Feldgröße und bei dem aktuellen Tempo der KI-Entwicklung nicht möglich. Für die Schwerpunktprojekte, die von der TU Dresden im Rahmen des Projektes PAL bearbeitet werden und die Implementationsstrategien im Fokus haben, wird daher Action Research als Arbeitsansatz verfolgt. Action Research (auch Handlungsforschung) bedeutet in unserem Kontext, dass die Forschenden nicht als passive Beobachter auftreten, sondern eine aktive, beeinflussende Haltung einnehmen, um die Veränderungsprozesse zu unterstützen [2]. Konkrete, praktische Problemlösungen und wissenschaftlicher Erkenntnisgewinn werden miteinander verknüpft [1].

Im Folgenden wird die entworfene Vorgehensweise am Beispiel von datenbasierten Assistenzsystemen verdeutlicht. Abbildung 1 zeigt schematisch den Aufbau eines solchen Assistenzsystems. Potenzielle Einsatzmöglichkeiten solcher Assistenzsysteme sind die Analyse von Abläufen, die Identifikation von Prozessabweichungen oder die Analyse von Aufwänden und

Prozessparametern, um Ursachen für bestimmte Zustände zu ermitteln bzw. Prozesse zu optimieren.

Die meisten Unternehmens-Fallbeispiele in den Schwerpunktprojekten haben als Ausprägungsform Entscheidungsunterstützungssysteme zum Ziel.

Exemplarisch hier einige Probleme und Herausforderungen, die die Komplexität der Lösungsentwicklung und das Erfordernis eines ganzheitlichen Lösungsansatzes verdeutlichen.

Datenbasis:

- digitale Daten in ausreichendem Maße als strukturierte beziehungsweise unstrukturierten Daten bereitstellen und miteinander verknüpfen
- Erfordernis neue Prozesse und IT-Infrastruktur zu etablieren

Modell:

- ➔ Auswahl- und Entscheidungskriterien modellieren und geeignete Datenverarbeitungsalgorithmen auswählen
- ➔ Erfahrungswissen der Beschäftigten hinsichtlich der Entscheidungsprozesse aufgreifen und integrieren,

Beschäftigte müssen zur Bereitstellung motiviert und befähigt werden

Nutzerschnittstelle:

- Kommunikation der Ergebnisse bzw. Inhalte des Modells sowie Interaktion mit dem Modell.
- Bei passiver Unterstützung werden Informationen bereitgestellt, während aktive Unterstützungssysteme explizite Vorschläge erzeugen und präsentieren.
- ➔ Belastungsoptimale und bediensichere Gestaltung der Schnittstelle mit Hinblick auf die geplante Art der Entscheidungsunterstützung.

Anwender:

- auf Anwenderebene wird bestimmt, bei welcher Entscheidung unterstützt werden soll
- legt fest, wo die Entscheidungshoheit für Mensch und System liegt.
- legt die Komplexität und Methodik des Modells fest und damit auch Anforderungen und Eigenschaften für die Datenbasis und Nutzerschnittstelle.
- ➔ Identifikation geeigneter Anwendungsbereiche/-prozesse durch Kombination aus Personas und bekannten Use Cases zur prospektiven Gestaltung



Datenbasis

- Strukturierte Daten
- Unstrukturierte Daten
- Normalerweise in Form einer Datenbank oder eines Data-Warehouses

Modell

- Entscheidungskontext
- Anwenderkriterien
- Spektrum von einfacher KPI Berechnung bis zu komplexen ML-Modellen

Nutzerschnittstelle

- kommuniziert Unterstützung
- Passiv: unterstützt durch Informationsbereitstellung
- Aktiv: erzeugt explizite Vorschläge

Anwender

- Anwender bestimmt Art der Entscheidung
- Entscheidung bestimmt Umfang, Komplexität und Methoden des Unterstützungssystems

Abbildung 1: Handlungsfelder im Kontext eines Entscheidungsunterstützungssystems

2. Vorgehen zur Entwicklung der Implementationsstrategie

Die Entwicklung der Implementationsstrategie erfolgt deduktiv. Auf Grundlage existierender Implementationsstrategien und eigener fachlicher Expertise wird ein Vorgehensmodell entwickelt, das auf die genannten speziellen Anforderungen reagiert (Abbildung 2). Zur Absiche-

rung des ganzheitlichen Herangehens werden Methoden von Informatik, speziell CRISP-DM [6] und Arbeitswissenschaft so kombiniert, dass die Gestaltungsdimensionen Mensch, Technik und Organisation und die Abhängigkeiten zwischen einzelnen Gestaltungsmerkmalen abgebildet werden. Das Vorgehensmodell ordnet die prioritären Analyse- und Gestaltungsaspekte in Phasen an (Abbildung 2).

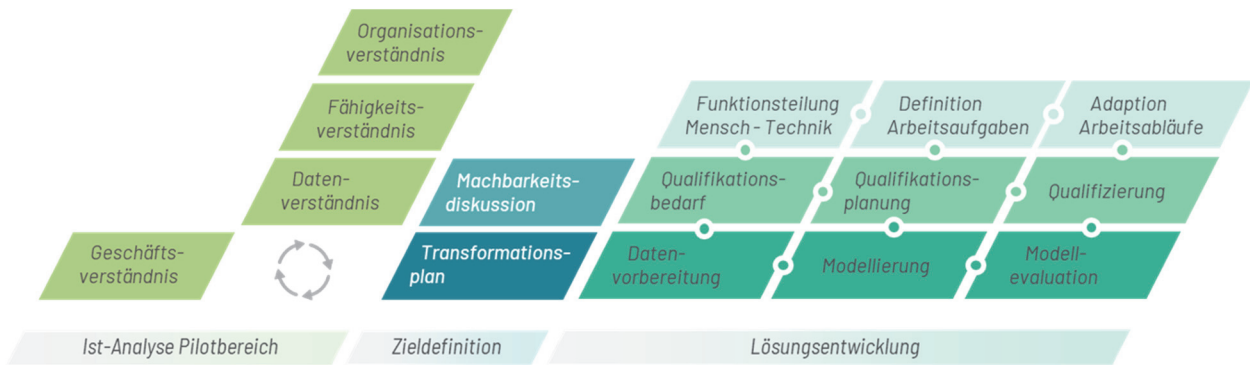


Abbildung 2: Vorgehensmodell

Dieses Modell wird aktuell in den Schwerpunktprojekten von PAL erprobt und evaluiert.

Neben einer Strukturierung in Phasen sind weitere Sichten auf die Teilprozesse im Vorgehensmodell sinnvoll (Abbildung 3, Abbildung 4). Einerseits können konkrete fachliche Verantwortlichkeiten im Modell sichtbar gemacht werden. Außerdem lassen sich Prioritäten bzw. Abhängigkeiten zwischen Arbeitsschritten anzeigen.

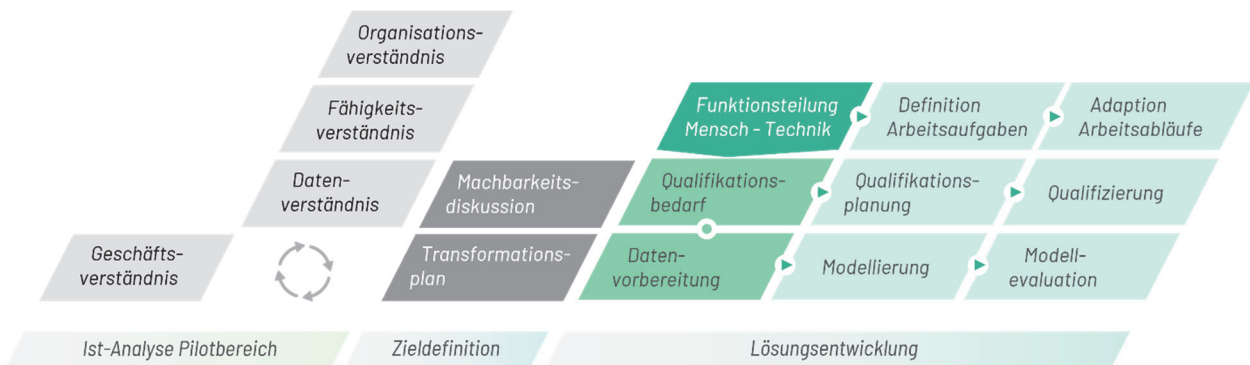


Abbildung 3: Prioritäre Gestaltungsfelder im Vorgehensmodell

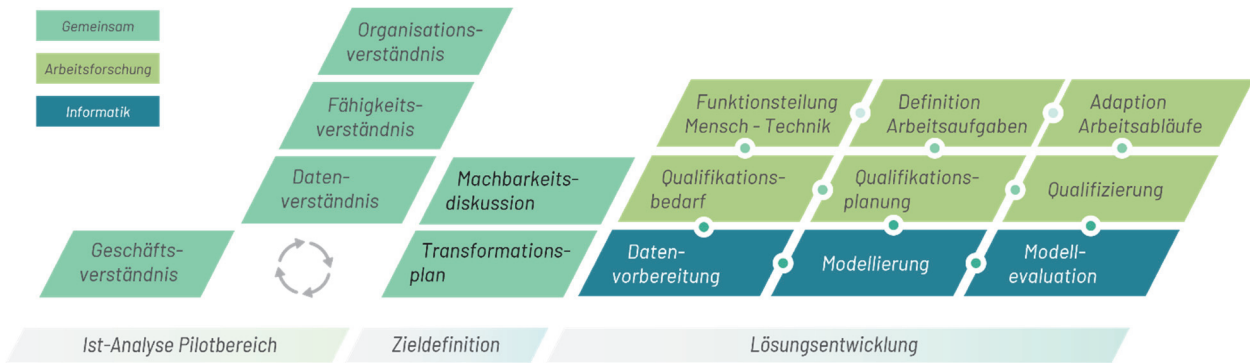


Abbildung 4: disziplinäre Sicht auf die Gestaltungsfelder

Wie in Abbildung 1 bereits angedeutet, sehen wir die Funktionsteilung zwischen Mensch und Assistenzsystem als prioritär an. Aus der konkreten Funktionsteilung leiten sich die Anforderungen an das Assistenzsystem und die Kompetenzen/Qualifikation der Beschäftigten ab. Die Funktionsteilung erfolgt in Rückkopplung mit dem gemeinsam festgelegten Wertekanon, aus dem sich KO-Kriterien, also nicht akzeptable Lösungen, ableiten lassen. Die in der Ist-Analyse ermittelten Einflussfaktoren aus Organisationsfähigkeiten, Datenbasis und Qualifikationspotenzial stellen moderierende Variablen dar. Sie charakterisieren Rahmenbedingungen des jeweiligen Unternehmens bei der Auswahl der technischen Lösung, z. B. eigene Investitionsfähigkeit, Qualifikationsniveau

von verfügbaren Fachkräften in der Region beziehungsweise eigene IT-Infrastruktur.

Das Vorgehensmodell thematisiert folgende weitere Anforderungen:

- iteratives Vorgehen mit zunehmenden Detaillierungsgrad,
- zunächst Lösungsentwicklung und Erprobung im Rahmen eines Pilotbereiches, um nach positiver Beurteilung im gesamten Unternehmen „ausgerollt“ zu werden,
- Unterstützung interdisziplinärer Bearbeitung auf Basis eines gemeinsamen Zielsystems durch:

- Identifikation und Formulierung von Input-Output-Beziehungen zwischen Detaillösungsprozessen
- Multikriterielle Bewertung an definierten Abstimmungspunkten bei unterschiedlichen Detaillierungsgraden (technisch, wirtschaftlich, arbeitswissenschaftlich, ethisch)

Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Implementation schaffen eine partizipative Herangehensweise, d. h. die Einbeziehung aller betroffenen Beschäftigten und die Einbeziehung von Promotoren (Promotorenmodell für Innovationsprozesse nach Witte, 1973). Zu den Promotoren gehören die Macht- (z. B. Geschäftsleitungen) und Fachpromotoren (z. B. IT-Verantwortliche), ebenso aber auch Prozess- und Beziehungspromotoren, um die Willens- und Fähigkeitsbarrieren im Implementationsprozess zu beseitigen. [3]

Die Partizipation der betroffenen Beschäftigten dient einerseits der Schaffung von Akzeptanz von Veränderungen und neuartigen Lösungen – was im Fall KI aktuell eine besonders große Bedeutung hat, denn

- Intransparenz bei der Datennutzung (50%) und Überwachung am Arbeitsplatz (40%) werden als am meisten befürchtete Konsequenzen durch KI genannt
- Veränderungen durch KI werden vor allem bei der Datensicherheit und den Kompetenzanforderungen erwartet [3]

Partizipation dient aber auch der Nutzung des Beschäftigten-Know-hows, indem sie als Experten in eigener Sache in die Implementation datenbasierter Assistenzsysteme mindestens einbezogen werden. Konkret denkbare Formen der Partizipation ist die punktuelle Bearbeitung von Teilaufgaben, z. B. die Formulierung von Anforderungen an die Nutzerschnittstelle oder die aktive Mitwirkung bei der Qualifizierungsplanung, im Rahmen moderierter Gruppendiskussionen.

Das Zielsystem basiert auf dem PAL-Leitbild (Abbildung 5) und wird durch unternehmensspezifische Ziele unteretzt.

Literaturverzeichnis

- [1] Richenhagen, G., & Dick, M. (2019): Aktions- und Handlungsforschung in den Arbeitswissenschaften. Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten, Beitrag C.8.7.
- [2] Schnell, R., Hill, P. B., & Esser, E. (2018): Methoden der empirischen Sozialforschung. In De Gruyter Studium (11., überarbeitete Auflage). De Gruyter Oldenbourg.
- [3] Fichter, Klaus (2010): Innovationsnetzwerke und die Rolle von Promotoren in Netzwerken. <https://slideplayer.org/slide/1290892/>
- [4] Denkfabrik des BMAS KI-Indikatoren: KI in Arbeit und Gesellschaft. <https://www.ki-observatorium.de/indikatoren#tab-636>
- [5] Hasenkamp, Henrik (2022) „Kollege KI“ oder „Wie ich lernte, die KI zu lieben“. <https://www.dev-insider.de/kollege-ki-oder-wie-ich-lernte-die-ki-zu-lieben-a-09aafe3ac7b761ace4fc33df297ad37/>
- [6] Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C. & Wirth, R. (2000): CRISP-DM 1.0 Step-by-step data mining guide, The CRISP-DM consortium



nachhaltige, wettbewerbsfähige und menschengerechte Arbeitstätigkeiten und Arbeitsplätze

- motivierende und vielfältige Tätigkeiten
- Möglichkeit, seine Tätigkeit eigenverantwortlich zu organisieren und sich in der Tätigkeit zu verwirklichen
- höhere Vertretbarkeit und Flexibilität im Team
- Substitution belastender unattraktive Arbeit
- Vermeidung von Belastungen durch Technikstress
- sicheres Einkommen
- Chancen für alle Altersgruppen und Qualifikationsebenen
- organisatorischen Rahmenbedingungen und die Arbeitsaufgabe mit den daraus erwachsenden Qualifikationsanforderungen konsequent aufeinander abgestimmt
- Datengetriebene Assistenzsysteme erweitern und ergänzen menschliche Fähigkeiten
- Mensch führt die Entscheidungsprozesse
- Transparenz der Prozesse und Daten

Abbildung 5: PAL-Leitbild (https://pal.webspace.tu-dresden.de/wp-content/uploads/2023/01/Leitbild_PAL.pdf)

3. Erwartete Ergebnisse

Im Ergebnis der Forschungsarbeiten liegt eine Implementationsstrategie vor, die für Unternehmen handhabbar und praktikabel ist. Sie befähigt Unternehmen, den Prozess in eigener Verantwortung zu realisieren und fallweise Spezialisten in die Bearbeitung zu integrieren. Jeder Teil des Vorgehensmodells wird durch Tools und Checklisten unteretzt, die im Rahmen der Bearbeitung der Schwerpunktprojekte erarbeitet und erprobt wurden bzw. werden good-practice-Lösungen als Anregung hinterlegt. Abschließend wird das Modell mit Erfolgsbedingungen und zu berücksichtigenden Barrieren aufbereitet und verallgemeinert.

Danksagung

Der Beitrag entstand im Rahmen der Arbeiten im Projekt PerspektiveArbeit Lausitz (PAL), gefördert vom BMBF.

Kontakt Daten

TU Dresden, CIMTT Zentrum für Produktionstechnik und Organisation
01062 Dresden
gritt.ott@tu-dresden.de