

KI-ULTRA FORSCHUNGSBERICHT

Doris Janssen, Nektaria Tagalidou, Jan-Paul
Leuteritz

KI-ULTRA FORSCHUNGSBERICHT

Ergebnisse der Begleitforschung aus den KI-
ULTRA Unternehmenslaboren

Doris Janssen

Dr. Nektaria Tagalidou

Dr. Jan-Paul Leuteritz

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation, IAO
in Stuttgart.

Projektnummer: 012354687

Datum: 15.12.2023

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Arbeit und Soziales

Inhalt

| | |
|--|-----------|
| 1 Einleitung | 4 |
| 1.1 Die Projektergebnisse | 4 |
| 1.2 Stichprobe: Die teilnehmenden Organisationen | 5 |
| 1.3 Methode: Ablauf der Begleitforschung | 7 |
| 2 Forschungsfragen | 8 |
| 2.1 Welche Arten von KI-Anwendungen werden heute bereits in den Betrieben genutzt oder in Zukunft erwartet? | 8 |
| 2.2 Wie sehen positive Zielbilder der Organisationen aus? | 10 |
| 2.3 Was bedeutet erfolgreiche KI-Einführung und Transformation für die einzelnen Organisationen? Nutzen sie bereits spezifische Maße (KPI) und Methoden zur Erfolgsmessung? | 13 |
| 2.4 Welche Erfolgsfaktoren erkennen die Organisationen bereits? Welche Hürden/Herausforderungen gibt es? | 15 |
| 2.5 Welche Anforderungen und Unterstützungsbedarfe haben die Unternehmen, wenn es um die Gestaltung und Umsetzung von KI-Einführung und Transformation geht? | 18 |
| 2.5.1 Welche Rolle spielen dabei Coaching und Beratungsangebote? | 21 |
| 2.6 Organisationskultur | 22 |
| 2.6.1 Was macht eine KI-freundliche Organisationskultur aus? Haben die Unternehmenslabore bereits eine solche KI-freundliche Organisationskultur? | 22 |
| 2.6.2 Welche Auswirkungen hat die Einführung der KI auf die Organisationskultur? | 23 |
| 2.7 Inwiefern verändern sich Jobprofile und Kompetenzen durch die KI-Einführung? Welche Lern-/und Weiterbildungsangebote gibt es oder soll es in den Unternehmen geben? | 24 |
| 2.7.1 Welche Herausforderungen gibt es im Kompetenzmanagement? Welche Unterstützungsbedarfe gibt es? | 26 |
| 2.8 Welche Stakeholder wurden zu welchen Zeitpunkten im Projekt einbezogen? | 27 |
| 2.9 Gibt es einen Betriebsrat, der sich mit dem Thema beschäftigt? | 29 |
| 3 Die KI-ULTRA Leitfäden | 31 |
| 3.1.1 Entwicklung der KI-ULTR Leitfäden | 31 |
| 3.1.2 Validierung der Leitfäden | 32 |
| 4 Evaluation Toolkit | 39 |
| 4.1 Evaluation Toolkit Modul 1: Transformationsbedarf einer Organisation im Hinblick auf den Einsatz von KI im Arbeitsumfeld | 40 |
| 4.1.1 Evaluation Toolkit Modul 1 Transformationsbedarf: Entwicklung und erste Erkenntnisse | 40 |
| 4.1.2 Evaluation Toolkit Modul 1 Transformationsbedarf – Erkenntnisse aus der zweiten Runde | 44 |
| 4.1.3 Evaluation Toolkit Erfolgsbewertung | 48 |
| 4.1.4 Wie muss das Evaluation Toolkit in Inhalt und Form weiterentwickelt werden, damit es effiziente Orientierung bieten kann und als Grundlage einer Auditierung Akzeptanz findet? | 49 |
| 5 Zusammenfassung | 50 |
| 6 Anhang | 51 |

1 Einleitung

Eine Vielzahl von Unternehmen in Deutschland, ebenso wie öffentliche Einrichtungen möchte die Potenziale von Anwendungen Künstlicher Intelligenz (KI) im Arbeitsumfeld für sich nutzbar machen. In einer Umfrage des Bitkom¹ bezeichneten zwei Drittel der teilnehmenden Unternehmen KI als die wichtigste Zukunftstechnologie. Um die Potenziale von KI für sich nutzbar machen zu können, müssen Organisationen günstige Rahmenbedingungen schaffen. Dies zu unterstützen war das Ziel des Projekts KI-ULTRA. Das Konsortium aus dem Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO und dem Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement IAT der Universität Stuttgart hat 29 Organisationen aus Deutschland über knapp 18 Monate (September / Oktober 2021 bis März 2023) bei der Einführung einer KI-Anwendung im Arbeitskontext begleitet. Das Ziel des vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) geförderten Projekts bestand darin, herauszufinden welche konkreten Unterstützungsbedarfe die Unternehmen haben, um die Potenziale von KI bestmöglich für sich im Arbeitsumfeld nutzbar zu machen, sowie mit den Unternehmen geeignete Instrumente zu erarbeiten, um Betrieben aller Größen und Branchen den Einstieg in KI-Technologien zu erleichtern.

1.1 Die Projektergebnisse

Die Ergebnisse des Projekts sind unter <https://www.ergebnisse.ki-ultra.iao.fraunhofer.de> kostenfrei verfügbar. Dazu zählen:

Die KI-ULTRA Leitfäden

- Der Leitfaden zu Strategie und Wandel für den KI-Einsatz
- Der Leitfaden zur Durchführung von KI-Projekten

Das KI-ULTRA Evaluation Toolkit

- Modul 1 (Transformationsbedarf)
- Modul 2 (Erfolgsmessung)

¹ <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Deutsche-Wirtschaft-drueckt-bei-Kuenstlicher-Intelligenz-aufs-Tempo>

Die KI-ULTRA Fallberichte

Die KI-ULTRA Leitfäden enthalten praxisorientierte Handlungshilfen für Stakeholder des KI-Einführungsprozesses in Organisationen. Der erste Leitfaden behandelt hauptsächlich Themen, die auf strategischer Ebene angegangen werden können, um die Rahmenbedingungen dafür zu schaffen, dass sich die Potenziale von KI-Anwendungen umfassend erschließen lassen. Der zweite Leitfaden bietet dagegen Hilfestellungen für die Durchführung eines KI-Einführungsprojekts. Damit die Leitfäden zielgerichtet angewendet werden können wurde zudem das Evaluation Toolkit entwickelt. Eine Organisation kann das Modul 1 Transformationsbedarf dazu verwenden, festzustellen inwieweit günstige Rahmenbedingungen für den KI-Einsatz vorliegen und welche Kapitel der Leitfäden für die Weiterentwicklung hilfreich wären. Das Modul 2 Erfolgsmessung dient dazu, nach dem Abschluss eines KI-Einführungsprojekts einen Überblick über die Auswirkungen der KI-Anwendung, insbesondere auf die Mitarbeitenden zu erhalten. Auf der Website können Unternehmen eigenständig Umfragen starten; die Ergebnisse werden automatisiert ausgewertet und unter Berücksichtigung der Datenschutzrichtlinien ausgegeben. Die Fallberichte beschreiben die KI-Projekte einiger am Projekt KI-ULTRA beteiligter Organisationen, z. B. als Orientierung für Interessierte zukünftige Anwender ähnlicher Technologien.

1.2 Stichprobe: Die teilnehmenden Organisationen

Ziel des Projekts war es, 30 Organisationen über die Projektlaufzeit hinweg bei der Einführung einer KI-Anwendung im Arbeitskontext zu begleiten und im Rahmen der Begleitforschung die unten genannten Forschungsfragen zu beantworten und entsprechende Inhalte für die Leitfäden und das Evaluation Toolkit zusammenzuführen. Wir bezeichneten diese auch als *Unternehmenslabore*, da es ihre Aufgabe war, im Rahmen der iterativen Entwicklung die Zwischenversionen der Leitfäden und des Evaluation Toolkit sozusagen im Feldversuch zu erproben und zu deren Verbesserung beizutragen. Wir sprachen im Projektkontext aber meist von *Organisationen*, da sich die Ergebnisse von KI-ULTRA ebenso an öffentliche Einrichtungen richten.

Per Aufruf auf der Website des IAO wurde nach diesen Unternehmenslaboren gesucht. Organisationen konnten sich bewerben, wenn sie einen Standort in Deutschland hatten und zumindest planten, eine KI-Anwendung im Arbeitsumfeld einzuführen. Die Stichprobe sollte möglichst divers hinsichtlich der Größe der Organisation, der Branche, des KI-Projektstatus, des beteiligten Unternehmensbereichs, sowie der Organisationsart (Unternehmen; NGOs; öffentliche Einrichtungen) sein. Jede sich bewerbende Organisa-

tion wurde anhand eines vorab definierten Kriterienkatalogs auf Eignung für das Projekt geprüft. Wir boten den teilnehmenden Organisationen an, bis zu EUR 10.000,- an Personalkosten zu erstatten, die im Rahmen der Begleitforschung z. B. durch die Teilnahme an Workshops oder das Ausfüllen von Fragebögen anfallen würden. Im Laufe des Projekts schieden 7 Organisationen vollständig aus der Begleitforschung aus, teils aus eigenem Antrieb, teils weil sie wegen Untätigkeit und mangelhafter Erreichbarkeit ausgeschlossen werden mussten. Manche Unternehmen mussten über die Zeit ihr Engagement zurückfahren, u.a. aufgrund von Personalmangel (Corona-Pandemie) oder dringenden Problemen im Tagesgeschäft (z. B. Energiekrise zu Beginn des Kriegs in der Ukraine). Durch Nachbesetzungen konnte erreicht werden, dass insgesamt 29 Organisationen an der Begleitforschung teilnahmen. Den Unternehmenslaboren war es freigestellt, anonym zu bleiben. Unter anderem nahmen an der Begleitforschung folgende Organisationen teil:

- Festo SE & Co. KG
- BAUR Versand
- Hawk Intelligent Technologies GmbH
- HSM Stahl- und Metallhandel GmbH
- Agentur für Erwachsenen- und Weiterbildung
- ahc GmbH
- Geberit Vertriebs GmbH
- HAWE Hydraulik SE
- msg life ag
- Thinking Habitats
- Maxpert GmbH
- Max Planck Digital Library
- MTU Aero Engines AG
- Wilo SE
- Allianz Compañía de Seguros
- Séissmo Markt und Forschung
- Adam Riese GmbH
- AXA Konzern AG
- Valeo Schalter und Sensoren GmbH
- TRUMPF Werkzeugmaschinen Deutschland Vertrieb + Services GmbH + Co. KG
- Siemens AG

Im Rahmen der Forschung wurde darauf geachtet, so weit als möglich oder vorhanden die verschiedenen Stakeholder-Perspektiven (Mitarbeitende, Betriebsräte, Projektbeteiligte, Führungskräfte) in Interviews und Workshops einzubeziehen.

1.3 Methode: Ablauf der Begleitforschung

Die Unternehmen waren nicht vertraglich verpflichtet, an der Begleitforschung teilzunehmen. Ziel war es, Formate anzubieten, die den Unternehmen einen Mehrwert bieten konnten, z. B. als Erkenntnisgewinn um das eigene KI-Projekt voranzubringen. Jedes Unternehmen wurde von einer Person aus dem Projektteam betreut, welche die Forschungsmethoden mit dieser Organisation durchführte. Folgende Methoden wurden angeboten:

- Kick-Off Meeting zum Kennenlernen zwischen den Beteiligten der Organisation und der betreuenden Person von Fraunhofer IAO oder Universität Stuttgart IAT
- Einführungsinterview (ca. 1,5 Std.), um den Status Quo der Organisation festzustellen
- Eine Auswahl an organisationsethnografischen Methoden (Mäuschen in Meetings; Cultural Probes; Mini-Modul Organisationskultur; Freie Beobachtung; Artefakt-Analyse).
- Leitfaden-Workshop, um festzustellen, in welchen Handlungsbereichen der KI-Einführung und der Unternehmenstransformation Unterstützungsbedarfe bestanden und welche Handlungsbereiche in den Leitfäden abgedeckt werden sollten
- Evaluation Toolkit Workshop, um festzustellen, welche Rahmenbedingungen und Erfolgskriterien die Organisationen bei der KI-Einführung als wichtig erachteten
- Feedback-Runde zur ersten Version des KI-ULTRA Leitfaden (hier waren noch beide Leitfäden in einem Dokument zusammengefasst)
- Feedback-Runde zur zweiten Version der KI-ULTRA Leitfäden
- Erste Datenerhebung mit der ersten Version des Evaluation Toolkit (nur Modul 1 Transformationsbedarf, da die meisten Unternehmen noch keine KI-Anwendung zu bewerten hatten).
- Abschlussinterview, um zu bewerten, inwieweit die Leitfäden eingesetzt und Empfehlungen aus dem Evaluation Toolkit umgesetzt wurden, sowie welchen Fortschritt das jeweilige KI-Projekt der Organisation erzielt hatte.

2 Forschungsfragen

2.1 Welche Arten von KI-Anwendungen werden heute bereits in den Betrieben genutzt oder in Zukunft erwartet?

Zu Beginn des Projektes, im Herbst 2021, wurden die Unternehmenslabore gefragt, welche Arten von KI-Anwendungen sie bereits einsetzten oder in Zukunft einsetzen wollten. Es zeigte sich besonderes Interesse an Anwendungen, die eine große Menge an Daten automatisiert und/oder regelbasiert auswerten und die Unternehmen unterstützen Daten zu strukturieren, analysieren, visualisieren und vorherzusagen. Immer wieder wurde von den Teilnehmenden aus den Unternehmen berichtet, dass dadurch Erkenntnisse gezogen werden können, die ein Mensch in der Kürze der Zeit oder generell nicht ableiten könnte. Auch das Thema Verarbeitung von verschiedenen Datenquellen ist ein wichtiger Punkt, seien es Texte, Bilder bzw. Scans oder Sprache/Geräusche.

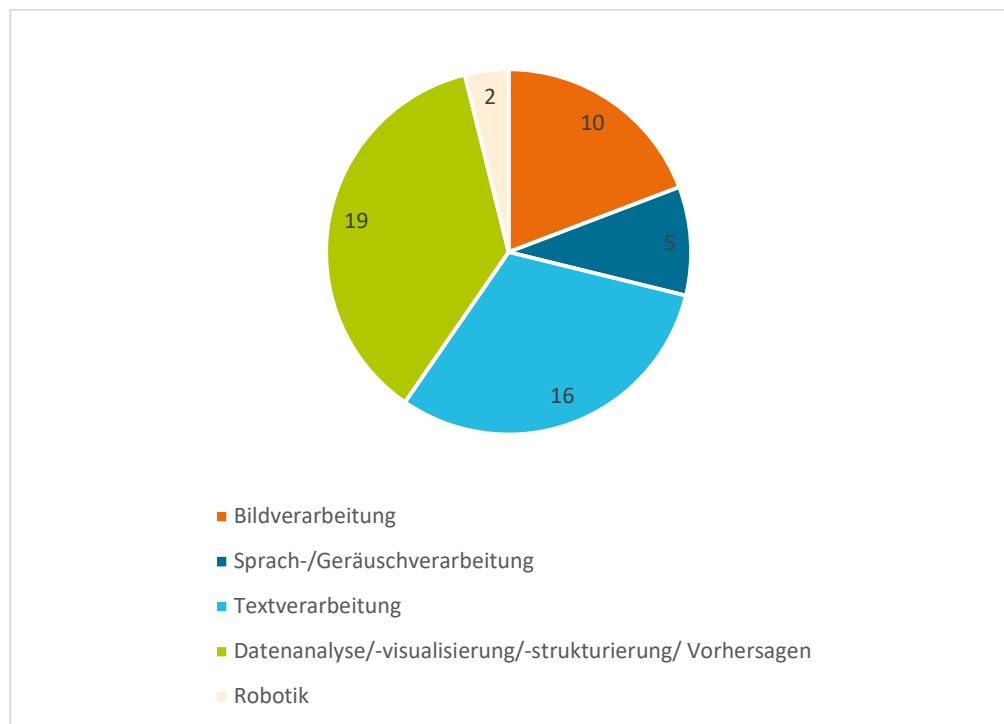


Abbildung 1. Anzahl der Nennungen von KI-Anwendungen, die bereits genutzt oder in Zukunft erwartet werden.

Die Bereiche, in denen das größte Potenzial der KI-Anwendungen gesehen wird, ist eindeutig die Unterstützung/Erleichterung/Automatisierung von Organisations- und Arbeitsprozessen. Fast jedes Unternehmenslabor wollte oder hatte bereits eine KI-Anwendung, die diesen Arbeitsbereich unterstützen soll. Sehr beliebt war die Unterstützung

im Eingang und der Verwaltung von externem Input (z.B. Emails oder Support) zur schnelleren Prozessabwicklung. Weit dahinter sind erst andere Themen relevant, wie Produktverbesserung, Wissenserwerb oder Fertigung.

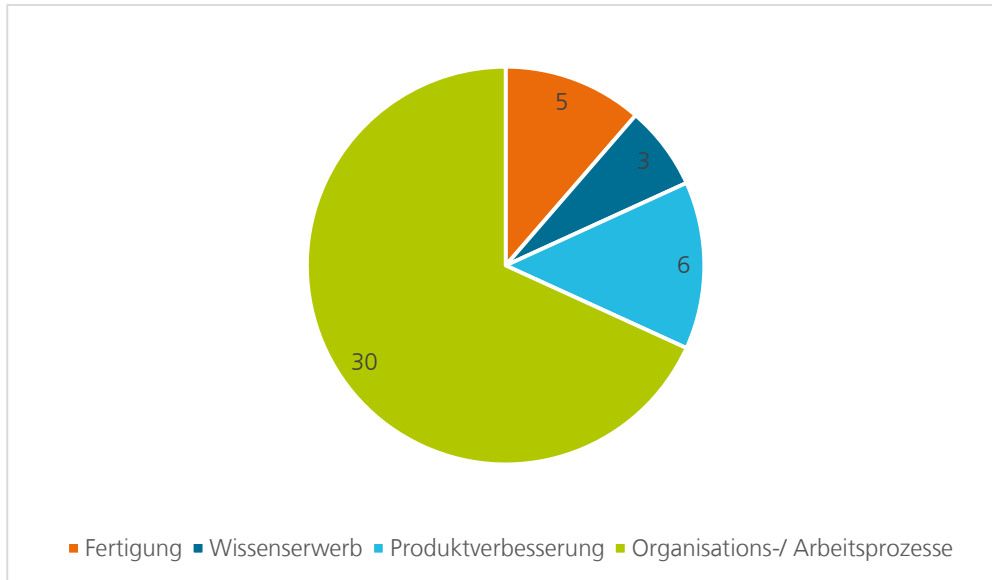


Abbildung 2. Anzahl der Nennungen von Bereichen, in denen KI-Anwendungen eingesetzt werden (sollen).

KI-ULTRA begleitete die Unternehmenslabore über eine weite Zeit. Fast 2 Jahre lang wurden Erkenntnissen gesammelt und auch gesellschaftliche Hypes und Themen, die in der Zeit vorkamen, konnten dadurch berücksichtigt werden. Allen voran löste ChatGPT Ende 2022 eine große mediale Welle aus, die auch die Unternehmen mitbekamen. Durch generative KI steigen die Potentiale, bestimmte Tätigkeiten in Berufen zu automatisieren. Berufsbilder verändern sich und neue Berufe entstehen. Es wird für Beschäftigte somit zunehmend wichtig, mit KI arbeiten zu können. Die Aufmerksamkeit verlagerte sich teilweise auf neue KI-Potenziale, die am Anfang des Projektes noch nicht erschließbar waren. Aus diesem Grund interessierten uns zukünftige geplante KI-Anwendungen auch am Endes Projektes. Gab es eine Interessensverschiebung? Wurden Themen präsenter, weil sie auch in den Medien vermehrt vorkamen? Waren Mitarbeitende offener ggü. KI oder vielleicht sogar verschlossener? In den Abschlussinterviews fragten wir die Unternehmen, ob sie neben dem in KI-ULTRA verfolgten KI-Projekt noch weitere Anwendungsmöglichkeiten für KI sähen oder verfolgten. Von 23 an den Interviews teilnehmenden Firmen nannten 14 weitere Anwendungen, die man auch für die Umsetzung in Betracht ziehe; nur 3 Firmen gaben an, nicht über weitere Anwendungen nachzudenken. Bei 6 Firmen erhielten wir keine Antwort auf diese Frage. Die am häufigsten genannten Kategorien von weiteren KI-Anwendungen, die zum Projektabschluss in Betracht gezogen wurden, waren:

Klassifizierungen und Prognosen basierend auf Sensordaten aus Produktion / Kerngeschäft (7 Firmen); Generative KI (für Sprache) / Chatbots (5 Firmen); Semantische Texterkennung und -analyse (4 Firmen). 7 Firmen gaben hier Antworten, die sich keiner dieser Kategorien zuordnen ließen. Insgesamt zeigte sich, dass das Interesse sich insbesondere in größeren Organisationen zugunsten von Generativer Sprach-KI verschob, dennoch bleiben spezifische KI-Anwendungen in der Kernwertschöpfung weiterhin sehr wichtig, insbesondere bei den kleineren Unternehmen, welche KI-Projekte sehr gut priorisieren müssen.

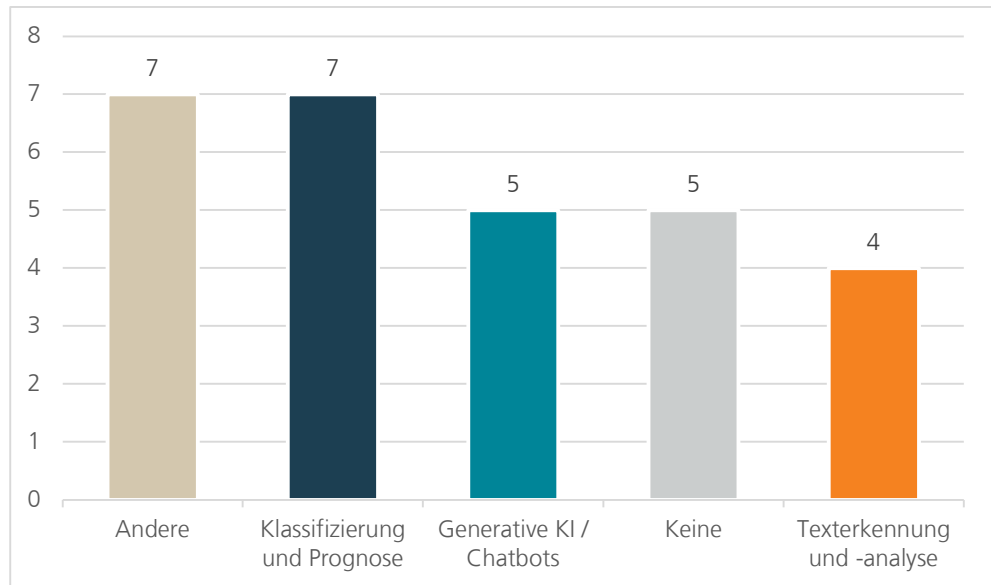


Abbildung 3. Anzahl der Unternehmen, die weitere mögliche KI-Anwendungen genannt haben.

2.2 Wie sehen positive Zielbilder der Organisationen aus?

Ein Unternehmen kann die verschiedensten Gründe und Ziele für die Einführung eines KI-Systems haben. Im Projekt wurden zahlreiche Zielbilder genannt, die in verschiedene Kategorien einsortiert werden können. Allen voran wurden Zielbilder zur Produktivität und Effizienz der Unternehmen genannt. Hierbei geht es v.a. darum Prozesse zu optimieren, zu beschleunigen oder Kosten zu reduzieren.



Abbildung 4. Anzahl der Nennungen von Zielbildern zu Produktivität und Effizienz in den Unternehmenslaboren.

Die nächste Kategorie betrifft den Mitarbeitenden und seine Arbeit. Allen voran geht es hierbei um eine Entlastung und Arbeitserleichterung. In den wenigsten Fällen ging es den Unternehmenslaboren um das Reduzieren von Mitarbeitenden und Arbeitsstellen, sondern vielmehr um das Unterstützen der Belegschaft und reduzieren von Tätigkeiten, die sowohl monoton als auch zeit- und ressourceneinnehmend sind.

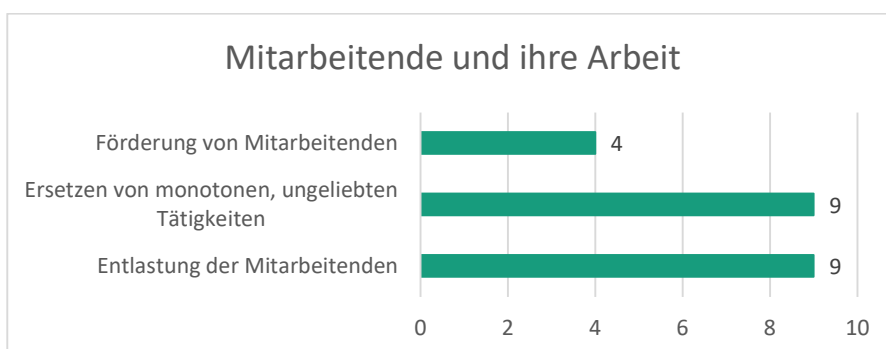


Abbildung 5. Anzahl der Nennungen von Zielbildern zu Mitarbeitenden und ihrer Arbeit in den Unternehmenslaboren.

Positive Zielbilder für die Unternehmen und das eigene Leitbild sind v.a. der Wettbewerbsvorteil ggü. anderen Unternehmen und die Qualitätssteigerung.

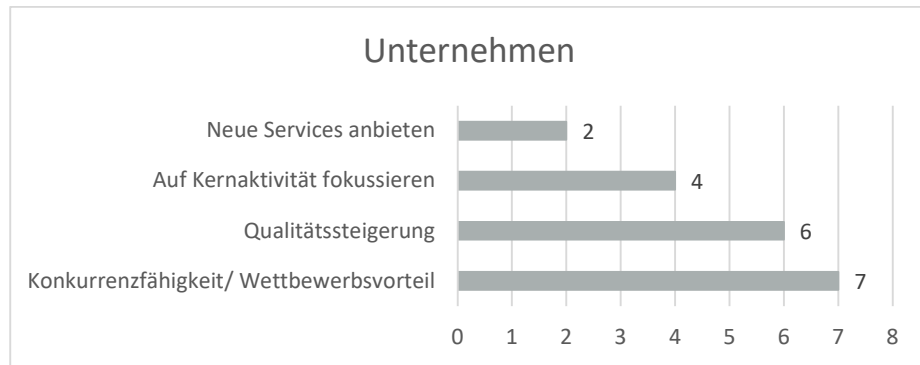


Abbildung 6. Anzahl der Nennungen von Zielbildern zum Unternehmen in den Unternehmenslaboren.

Im Hinblick auf Kund*innen erhoffen sich Unternehmen zufriedenere und mehr Kund*innen.

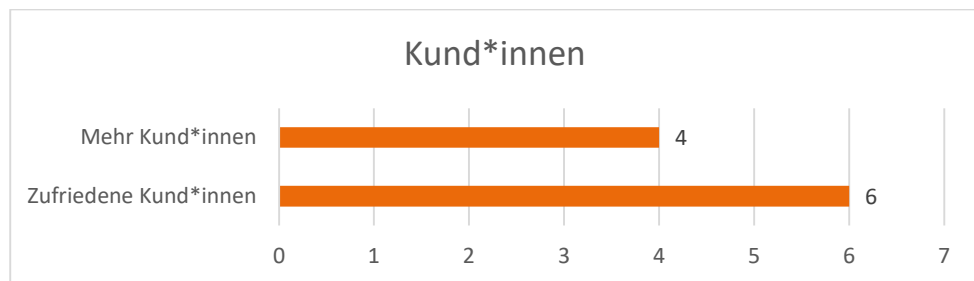


Abbildung 7. Anzahl der Nennungen von Zielbildern zu Kund*innen in den Unternehmenslaboren.

Einige weitere Ziele (n=5) wurden von den Unternehmen genannt und konnten nicht kategorisiert werden, da sie entweder unternehmensspezifisch oder mehr eine vage Aussage als konkretes Zielbild waren. Beispiele hierfür sind: »einen positiven Impact haben« oder »das maximal Mögliche aus KI herausholen«. Generell sahen einige Unternehmen den Einsatz eines KI-Systems nicht als punktuelle Entwicklung, sondern als den Anfang einer weitreichenden Veränderung des Unternehmens. So wurden in den Gesprächen Aussagen getätigt, wie »data is the new oil«, eine »data driven organization« werden und das »big picture« eines Unternehmens berücksichtigen, welches sowohl konkrete KI-Projekte als auch eine große Strategie dahinter vereint.

Im Rahmen des Evaluation Toolkit-Workshops wurden ebenfalls Personen aus den Unternehmenslaboren gefragt, allerdings wie sie einen Erfolg durch die KI-Einführung erkennen/messen würden. Die Ergebnisse widerspiegeln die positiven Zielbilder nach denen gefragt wurde und bestätigen somit die Ergebnisse. Vor allem die Produktivitäts- und Effizienzsteigerung ist das wichtigste Kriterium, an dem sowohl Erfolg gemessen

werden kann als auch positives Zielbild ist. Die monetären Aspekte, die damit einhergehen sind demnach besonders wichtig.

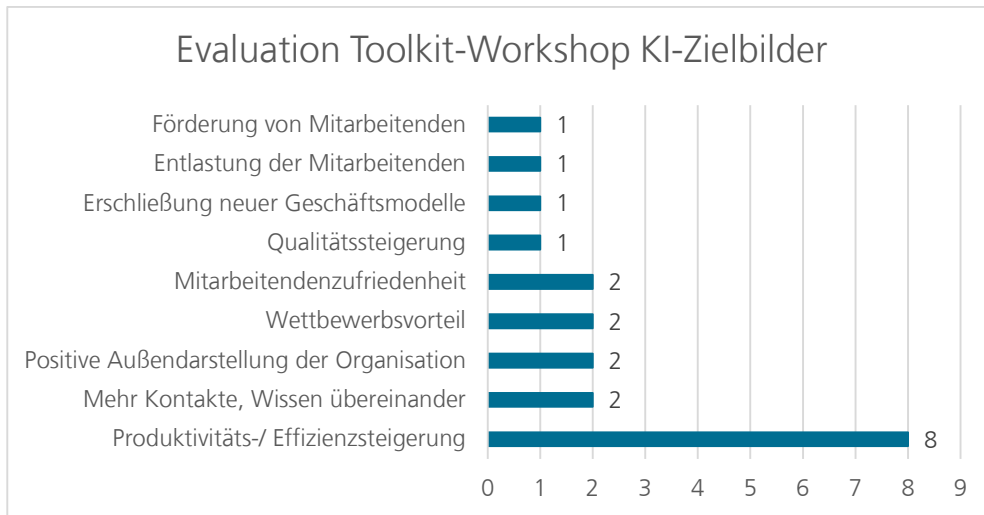


Abbildung 8. Anzahl der Nennungen von Zielbildern im Evaluation Toolkit-Workshop.

2.3 Was bedeutet erfolgreiche KI-Einführung und Transformation für die einzelnen Organisationen? Nutzen sie bereits spezifische Maße (KPI) und Methoden zur Erfolgsmessung?

Wir befragten die teilnehmenden Unternehmenslabore im Einführungsinterview, woran sie den Erfolg von KI-Projekten festmachen würden (oder dies in der Vergangenheit bereits getan hatten). Hier konnte jedes Unternehmen beliebig viele Erfolgsfaktoren nennen. Die beiden am häufigsten genannten waren das Wirtschaftlichkeitsprinzip im Sinne einer Kosten-Nutzen-Rechnung, sowie die Zufriedenheit der Mitarbeitenden.

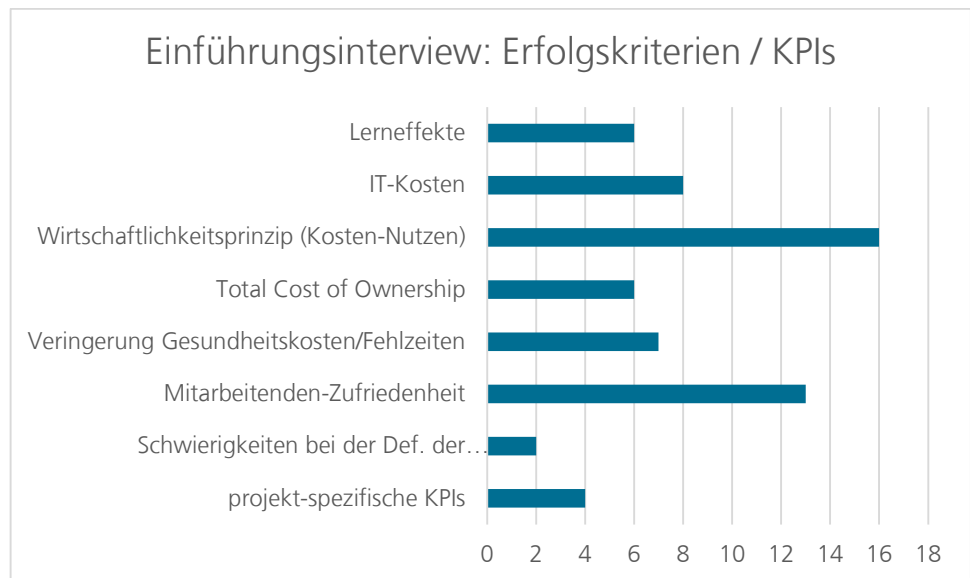


Abbildung 9. In den Einführungsinterviews genannte Erfolgskriterien oder KPIs für KI-Projekte

Insgesamt wurden jedoch sehr viele Aspekte genannt, die teilweise sehr spezifisch nur auf wenige Unternehmen zutrafen. Dazu gehörten, zum Beispiel, der Innovationsgrad, die Skalierbarkeit der KI-Lösung, oder der Digitalisierungsgrad des gesamten resultierenden Prozesses.

Zusätzlich führten wir mit jedem Unternehmenslabor einen Workshop zum Evaluation Toolkit durch; hier waren die Teilnehmenden gefordert, für das Modul 2 (Erfolgsmessung) konkrete Vorschläge dazu zu machen, welche Erfolgskriterien man anlegen und wie man diese z. B. mit einem Fragebogen messbar machen könnte. Insgesamt wurden 38 Konstrukte für das Modul 2 des E.T. vorgeschlagen und dazu auch 23 konkrete Fragebogen-Items oder Detail-Definitionen der vorgeschlagenen Konstrukte formuliert. Diese 38 Konstrukte wurden dazu herangezogen, das Modul 2 zu finalisieren und bisher unberücksichtigte Aspekte zu ergänzen. Die Konstrukte lassen sich wie folgt clustern:

- Wirtschaftlichkeit;
- Mitarbeitendenzufriedenheit / -entlastung;
- guter Ressourceneinsatz im Projekt (Wissenszuwachs, weiterverwendbare Komponenten);
- Außenwirkung (Gesamtgesellschaftlich; Image des Unternehmens);
- User-Statistiken / Kundenzufriedenheit;
- Ergebnis- / Datenqualität.

2.4 Welche Erfolgsfaktoren erkennen die Organisationen bereits? Welche Hürden/ Herausforderungen gibt es?

Im Verlauf des Projektes wurden zahlreiche Aspekte genannt, die Unternehmen als Erfolgskriterium für die KI-Einführung sehen. Für eine bessere Übersichtlichkeit wurden diese in verschiedene Überkategorien geclustert: Unternehmen, Daten, Mensch und KI-Akzeptanz.

Im Hinblick auf das Unternehmen wurden die meisten Erfolgsfaktoren genannt. Als besonders wichtig wurde erachtet, dass einerseits eine klare Strategie existiert – mitsamt Commitment des Managements und verfügbaren Ressourcen für die Umsetzung. Vor allem Zeit, aber auch Personal und Geld wurden häufig genannt. Einhergehend mit einer klaren Strategie waren auch Themen wichtig wie, dass Ziele, Probleme und KPIs vorab definiert werden und es eine Transparenz gibt, sowohl innen als auch außen. Auch ein agiles Mindset bei der Einführung erschien den Unternehmen besonders relevant.

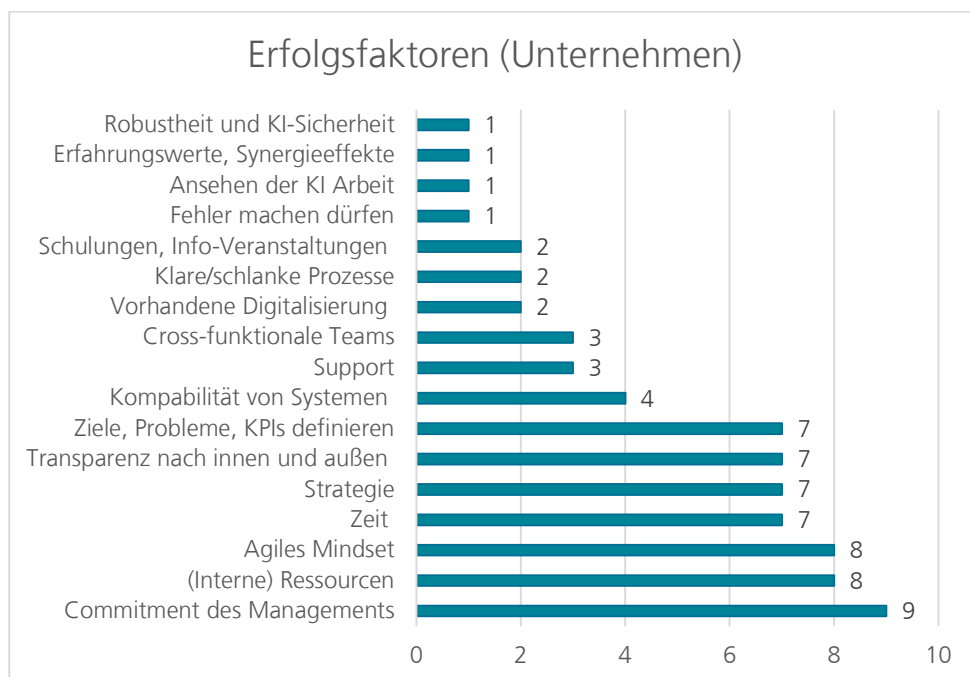


Abbildung 10. Anzahl der Nennungen von Erfolgsfaktoren (Unternehmensstrukturen, Unternehmensprozesse).

Neben den unternehmensbezogenen Erfolgsfaktoren wurde auch das Thema Daten genannt. Hier ist eine gute Datengrundlage mit ausreichender Menge und Qualität wichtig.

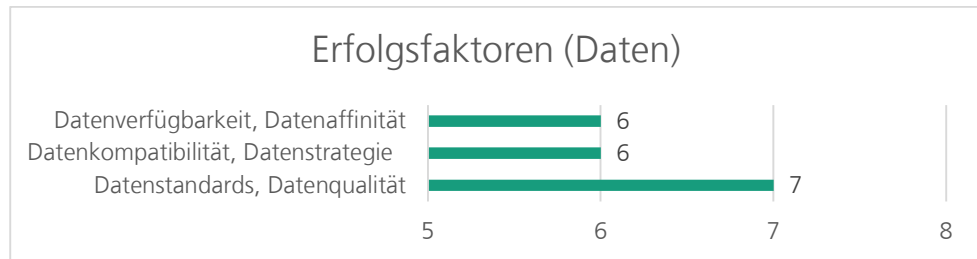


Abbildung 11. Anzahl der Nennungen von Erfolgsfaktoren (Daten).

Beim Faktor Mensch gibt es diverse Faktoren, die für den Erfolg einer KI-Einführung berücksichtigt werden sollten. Vor allem Fachexpert*innen wurden am häufigsten genannt. Unabhängig davon, ob Kompetenz intern besteht oder von außen eingekauft wird, werden Domänenexpert*innen gebraucht. Allerdings wurden externe Fachexpert*innen teilweise auch kritisch begutachtet. Durch das fehlende unternehmensbezogene Projekt- und Prozesswissen fehle ihnen der Blick für das große Ganze. Je nach Ressourcen ist ein Abwägen sinnvoll, ob langfristig intern Kompetenzen aufgebaut werden sollen oder extern eingekauft werden.

Unternehmensbereiche und Beschäftigte, die für den Erfolg einer KI-Einführung genannt wurden, waren Human Resources, Betriebsrat, IT und Finance.

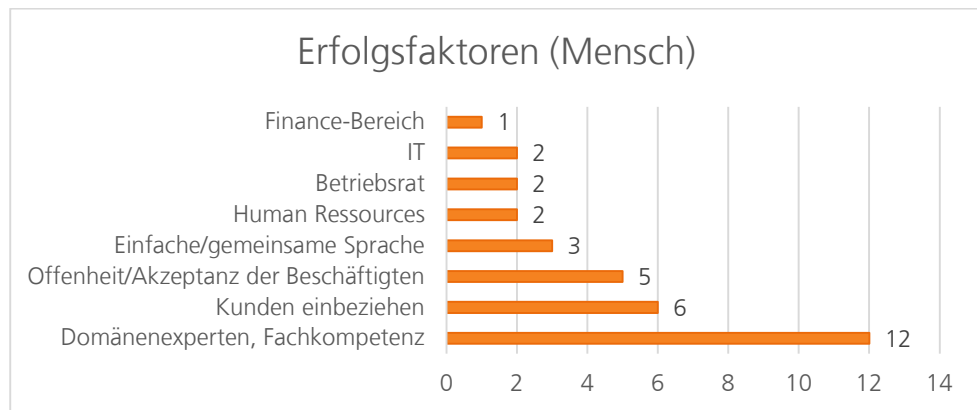


Abbildung 12. Anzahl der Nennungen von Erfolgsfaktoren (Mensch).

Als letzte Kategorie wurden Aspekte der KI-Akzeptanz und des Umgangs mit der KI genannt. Allen voran das Thema *explainable AI (XAI)*/Verständlichkeit: Aufklärung, Verständlichkeit, Demystifizierung, Vertrauen schaffen, Akzeptanz aufbauen. Das technische Verständnis in der Belegschaft zu erhöhen und das Aufzeigen von positiven Beispielen und Erfahrungen erscheint ebenfalls wichtig.

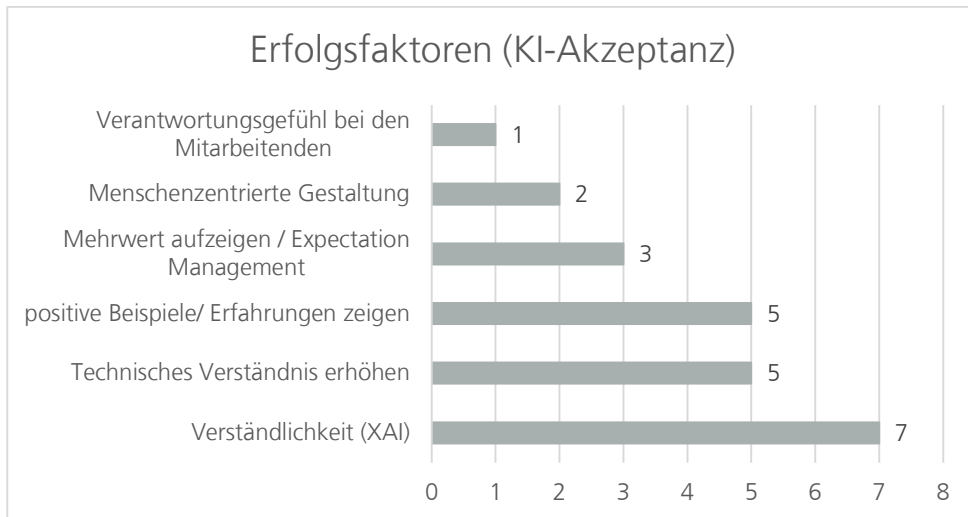


Abbildung 13. Anzahl der Nennungen von Erfolgsfaktoren (KI-Akzeptanz).

Im Rahmen der Unternehmensbegleitung wurden auch vom Fraunhofer IAO Erfolgsfaktoren abgefragt, die aus Forschungssicht eine KI-Einführung positiv beeinflussen könnten. Es sollte ein Meinungsbild eingeholt werden, ob diese Aspekte auch für die Unternehmen ebenso wichtig erachtet werden. Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 14. Am wichtigsten wurde von den genannten Kategorien das frühzeitige Einbinden der Nutzenden genannt. Auch rechtliche Rahmenbedingungen wurden als besonders wichtig erachtet. Am wenigsten Einfluss für den Erfolg einer KI-Einführung wurde eine KI-förderliche Unternehmenskultur eingeschätzt. Lediglich 9 von 30 Unternehmen fanden diesen Aspekt wichtig.



Abbildung 14. Anzahl der Nennungen von Erfolgsfaktoren nach denen das Fraunhofer IAO explizit gefragt hat.

Neben den Anforderungen wurden auch Herausforderungen gefragt, die die Unternehmenslabore sehen, wenn sie eine KI-Einführung erfolgreich durchführen wollen. Die Ergebnisse finden sich in Abbildung 15. In der Übersicht zeigt sich deutlich, dass die größte Herausforderung der Mitarbeitende selbst und seine Unsicherheiten,

Ängste und Unwissenheit über das Thema KI sind. Dadurch können entweder falsche Erwartungshaltungen oder Ablehnung gegenüber den Veränderungen entstehen. Eine Lösung diese Herausforderungen zu überwinden, ist das Thema Verständlichkeit (XAI). Auf Platz zwei der Herausforderungen wird der Mangel an Ressourcen gesehen. Entweder fehle es an Personal, Geld oder Zeit. Aber auch fehlendes Wissen in dem Gebiet KI ist ein Ressourcenmangel, der genannt wurde. Auf dem dritten Platz befindet sich die Herausforderung eine gute Datenqualität für die KI-Einführung zu besitzen oder zu erstellen. Damit einhergehend auch die Menge und Verfügbarkeit. Zusammenfassend zeigt sich, dass Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche KI-Einführung genannt werden, die gleichzeitig auch Herausforderungen sind, z.B. der Ressourcenmangel und Wunsch nach ausreichenden Ressourcen. Es ergeben sich aber auch Herausforderungen, die bereits als Erfolgsfaktor gesehen werden und bewusst adressiert werden, z.B. XAI um Unwissenheiten und Ängste zu reduzieren.

Ganz in den Worten eines Unternehmenslabors scheint es so zu sein, dass »die menschlichen [Herausforderungen] schwieriger zu handhaben sind, als die technischen [Herausforderungen]« und deshalb besonders berücksichtigt werden sollten.



Abbildung 15. Anzahl der Nennungen von Herausforderungen bei der KI-Einführung.

2.5 Welche Anforderungen und Unterstützungsbedarfe haben die Unternehmen, wenn es um die Gestaltung und Umsetzung von KI-Einführung und Transformation geht?

Vor einer KI-Einführung müssen bestimmte Rahmenbedingungen gelten, damit sie reibungslos funktioniert. In den Unternehmenslaboren wurden die kooperierenden Firmen

danach gefragt, was sie für eine erfolgreiche Einführung benötigen. Die Antworten konnten zwei übergeordneten Kategorien zugeordnet werden: Zum einen den Anforderungen auf der Ebene der Organisation; zum anderen den Anforderungen an das konkrete KI-Projekt. Zu ersteren gehörten Technische Kompetenz, Aufbau nötigen Wissens durch Schulungen, sowie die Nutzung bereits vorhandener Strukturen und Vorgehensweisen für KI-Einführungen.

Auf das konkrete Projekt bezogen werden die Anforderungen spezifischer für jedes Unternehmen. Die meistgenannten waren in dieser Kategorie die Verständlichkeit der KI-Anwendung für die Benutzenden sowie die Wirtschaftlichkeit der KI-Anwendung. Weitere genannten Aspekte sind in Abbildung 16 dargestellt. Die Definitionen der Anforderungen befinden sich im Anhang in Tabelle 3.

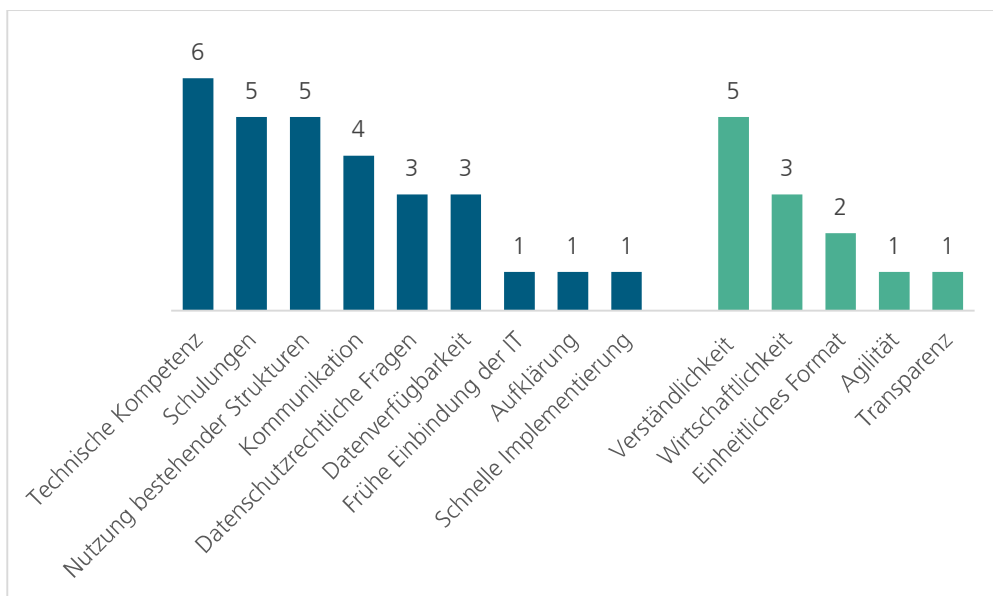


Abbildung 16. Anzahl der Nennungen von Anforderungen. Blau = Organisationsbezogene Anforderungen, Türkis = Projektbezogene Anforderungen

Unternehmen können in den verschiedensten Phasen einer KI-Einführung Hilfe benötigen. Diese Unterstützungsbedarfe können sowohl intern als auch oftmals extern abgedeckt werden. In den Unternehmenslaboren wurden verschiedene Aspekte genannt, in denen Hilfe benötigt wird oder wurde. Allen voran die technische Kompetenz bei der es v.a. um fehlendes Wissen zur konkreten Durchführung von KI-Prozessen (z. B. machine learning) geht. Auch der Aufbau dieses Wissens intern ist eine Anforderung der Unternehmen.

Neben der technischen Kompetenz wurde ein weiterer Aspekt genannt, in dem sich häufiger Unterstützung gewünscht wurde. Die Entwicklung einer geeigneten Strategie

scheint für Unternehmen ein ebenso wichtiges Problem und Handlungsfeld darzustellen. Im Vergleich zur technischen Entwicklung greift die Entwicklung einer geeigneten KI-Strategie jedoch viel früher und stellt überhaupt die Weichen für ein erfolgreiches KI-Einführungsprojekt. Zusätzlich zu diesen zwei wichtigen Punkten wurden auch weitere Aspekte genannt (s. Abbildung 17). Eine Beschreibung der einzelnen Kategorien findet sich im Anhang in Tabelle 4.

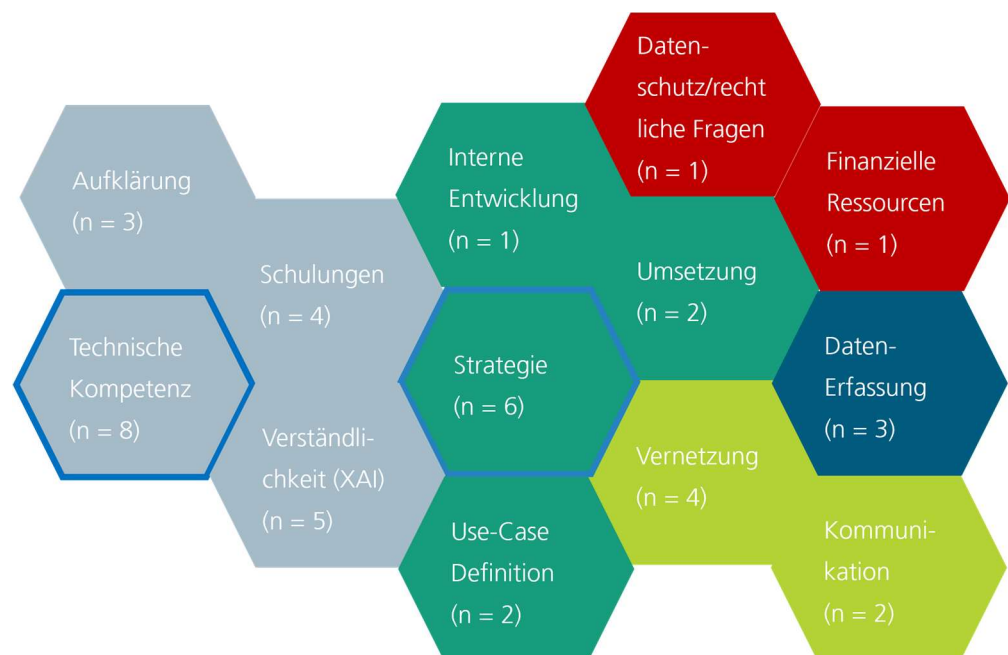


Abbildung 17. Anzahl der Nennungen von Unterstützungsbedarfen. Grau = Wissensvermittlung und Kompetenzerwerb, Dunkelgrün = strategische Vorgehensweise, Hellgrün = interner/externer Austausch, Rot = organisationelle Rahmenbedingungen, Dunkelblau = technische Rahmenbedingungen

Aus den gemeinsamen Nennungen in beiden Gruppen, Anforderungen und Unterstützungsbedarfe, lässt sich schlussfolgern, dass einige Anforderungen nur oder fast nur mithilfe von interner oder externer Unterstützung bewältigt werden können. Am häufigsten wurde in beiden Fällen die technische Kompetenz genannt. Auch die Bereiche Verständlichkeit sowie Kommunikation/Vernetzung stellen explizit sowohl eine Anforderung als auch Unterstützungsbedarf dar. Insgesamt besteht also ein Bedarf nach dem bei einer KI-Umsetzung nötigen Know-How sowie der geeigneten Vermittlung dieses Wissens an deren Benutzern und Benutzerinnen. Eine Art und Weise, wie dieser Bedarf abgedeckt werden könnte, wird in Abschnitt 2.5.1 näher erläutert.

2.5.1 Welche Rolle spielen dabei Coaching und Beratungsangebote?

Wie sich in 2.5 abbilden lässt, zeigen sich Unterstützungsbedarfe in verschiedenen Bereichen. Auf die Frage hin, wie die Unternehmenslabore sich Hilfe suchen, sind vor allem externe Anbieter von z.B. Schulungen, Coachings oder einer begleitenden Unterstützung sehr beliebt. Hier wird oftmals mit Trainern oder Unternehmensberatungen zusammengearbeitet. Aber auch die Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen wird von den Unternehmen als genauso wichtig erachtet. Sei es mit Universitäten/Hochschulen als auch außeruniversitären Forschungseinrichtungen (z.B. Fraunhofer) wird bei dieser Art der Zusammenarbeit der Austausch zu aktuellen Themen und Trends aus der Forschung wertgeschätzt. Ein paar Unternehmen sehen durch KI-Ultra die Möglichkeit ihre Unterstützungsbedarfe abzudecken. Eine Auflistung der gesamten Unterstützungsformate findet sich in Abbildung 18.

Einige Unternehmen haben trotz der oben genannten Unterstützungsbedarfe keine externen Formate genannt, die sie für sich nutzen. Sei es aufgrund dessen, dass interne Ressourcen vorhanden sind oder langfristig aufgebaut werden sollen, die Unterstützung situativ/kontextabhängig sein kann oder interne Hierarchien die Umsetzung hindern.

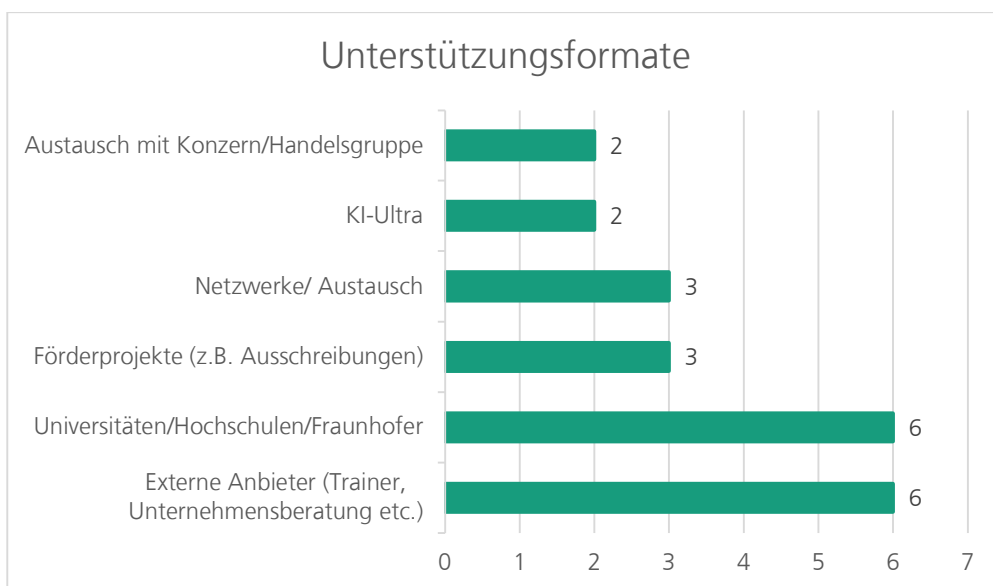


Abbildung 18. Anzahl der Nennungen von Unterstützungsformaten.

2.6 Organisationskultur

2.6.1 Was macht eine KI-freundliche Organisationskultur aus? Haben die Unternehmenslabore bereits eine solche KI-freundliche Organisationskultur?

Zur Beantwortung dieser Fragestellung standen uns verschiedene Datenquellen zur Verfügung:

Einführungsinterviews

In den Interviews fragten wir allgemein nach den Faktoren, welche die Einführung von KI im Arbeitsumfeld nach Ansicht der Unternehmenslabore begünstigen. Insgesamt 9-mal wurde »eine KI-förderliche Unternehmenskultur« als begünstigenden Faktor genannt. Aber was machte nach Ansicht der Unternehmen eine solche Kultur aus? Hier haben wir die Äußerungen dazu den später im Evaluation Toolkit enthaltenen Konstrukten zugeordnet.

- Fehler machen dürfen (1) → Fehlerkultur
- Transparenz im Unternehmen (7) → Kommunikationskultur
- Agile Mindset und/oder Risikobereitschaft (1) → Innovationskultur
- Verantwortungsgefühl bei den Mitarbeitenden (1) → Empowerment-orientierte Führung
- Menschenzentrierte Gestaltung (2) → Humanistische Organisationskultur

Evaluation Toolkit Workshops

In den Workshops zur Weiterentwicklung des Evaluation Toolkit zeigte sich, welche Dimensionen der Organisationskultur aus Sicht der teilnehmenden Unternehmenslabore relevant bei der Einführung von KI im Arbeitsumfeld sind. Es wurden 12 Workshops mit jeweils einem Unternehmenslabor durchgeführt. Genannt wurden:

- Fehlerkultur (3 Nennungen)
- Innovationskultur (2 Nennungen)
- Data Culture (2 Nennungen)
- Kultur der offenen und transparenten Kommunikation
- Kooperationskultur

Die genannten Kulturdimensionen wurden in die finale Version (2.0) des Evaluation Toolkit (Modul 1 Transformationsbedarf) integriert.

2.6.2 Welche Auswirkungen hat die Einführung der KI auf die Organisationskultur?

Diese Frage ist aus Forschungssicht mit Daten aus dem Projekt KI-ULTRA nur mit Vorsicht zu beantworten. Die Auswirkung der Einführung von KI auf die Organisationskultur kann zum Einen schwer von weiteren Change-Management-Maßnahmen abgegrenzt werden, die zeitgleich mit der Einführung erfolgen. Zudem legten die beteiligten Unternehmenslabore unterschiedliche Geschwindigkeiten an den Tag; während manche schon früh in der Projektphase in den Live-Betrieb gehen konnten, wurden andere Projekte während der Projektlaufzeit gar nicht vollständig abgeschlossen. Außerdem ist davon auszugehen, dass die Auswirkung auf die Organisationskultur abhängig von der eingangs in 2.1 erwähnten Auswirkung auf die Mitarbeitenden. Diesbezüglich muss man davon ausgehen, dass sich vermutlich hauptsächlich Unternehmen zur Teilnahme am Projekt bewarben, deren geplante KI-Anwendung keine negativen Auswirkungen vermuten ließ.

Es haben nicht genügend Unternehmenslabore an beiden Testzeitpunkten des Evaluation Toolkit teilgenommen, um Veränderungen in der Organisationskultur mit statistischen Mitteln zu prüfen.

Insgesamt lässt sich hier also keine Aussage treffen; auf Basis der im Projekt erworbenen Erfahrungswerte lassen sich jedoch zumindest Hypothesen aufstellen. Diese lauten: Es gibt eine Wechselwirkung zwischen der Organisationskultur auf der einen und Technologieeinführungen (inkl. KI-Einführung) auf der anderen Seite. Der Einfluss einer KI-Einführung auf die Organisationskultur kann vermittelt werden über:

- Die Auswirkung (positiv / negativ) auf die Mitarbeitenden
- Die Art, wie die KI-Anwendung die Zusammenarbeit beeinflusst (z. B. als Ersatz für zwischenmenschlichen Austausch)
- Die Art, wie das Projekt selbst durchgeführt und wie darüber kommuniziert wird (z. B. Berücksichtigen von Interessen der Mitarbeitenden) ist gleichzeitig Ausdruck wie Einflussfaktor auf die Organisationskultur.

2.7 Inwiefern verändern sich Jobprofile und Kompetenzen durch die KI-Einführung? Welche Lern-/und Weiterbildungsangebote gibt es oder soll es in den Unternehmen geben?

Durch die Einführung von KI-Systemen verändern sich automatisch auch Kompetenzbedarfe und -anforderungen. Eine entsprechende Kompetenzmanagementstrategie kann Unternehmen unterstützen die Schulungs- und Weiterbildungsnotwendigkeit zu identifizieren und umzusetzen.

Bei den Unternehmenslaboren löst das Thema Kompetenzmanagement sehr unterschiedliche Reaktionen aus. Prinzipiell sieht ein Großteil der befragten Unternehmen Schulungsbedarf bei seinen Mitarbeitenden – egal ob intern oder extern geleitet. Sie berichten neue Jobprofile bzw. Stellenausschreibungen zu benötigen. Gleichzeitig nennen andere Befragten keine wesentlichen Veränderungen der Jobprofile und Qualifikationen.

In den Interviews wurde deutlich, dass bestimmte Mitarbeitende stärker von den Kompetenzveränderungen betroffen sein werden als andere. Vor allem die Entwickler und Verwalter der KI-Systeme sollten durch stetige Weiterbildung neueste Erkenntnisse in die technische Implementierung umsetzen. Endnutzende, z.B. Sachbearbeiter oder Verwaltungsangestellte, bedürfen keiner spezifischen Kompetenzerweiterung. Vielmehr wurde ein grundlegendes Verständnis des Systems und künstlicher Intelligenz verlangt. Abbildung 19 zeigt die verschiedenen Aspekte, die die Unternehmen genannt haben.



Abbildung 19. Thesen hinsichtlich Veränderung von Jobprofilen und Kompetenzen.

Hinsichtlich der konkreten Lern- und Weiterbildungsangebote gab es klarere Meinungen. Schulungskonzepte werden größtenteils intern erarbeitet bzw. sogar Schulungen intern durchgeführt. Außerdem seien positions- bzw. stellenspezifische Schulungen relevant bzw. auch das »learning-by-doing« z.B. in der Zusammenarbeit mit Kolleg*innen. Nur ein Bruchteil sieht interne Entwicklungsangebote zweitrangig bzw. weiß noch nicht, welche Lern- und Weiterbildungsangebote gebraucht werden (s. Abbildung 20).



Abbildung 20. Nennungen von Lern- und Weiterbildung in den Unternehmenslaboren.

2.7.1 Welche Herausforderungen gibt es im Kompetenzmanagement? Welche Unterstützungsbedarfe gibt es?

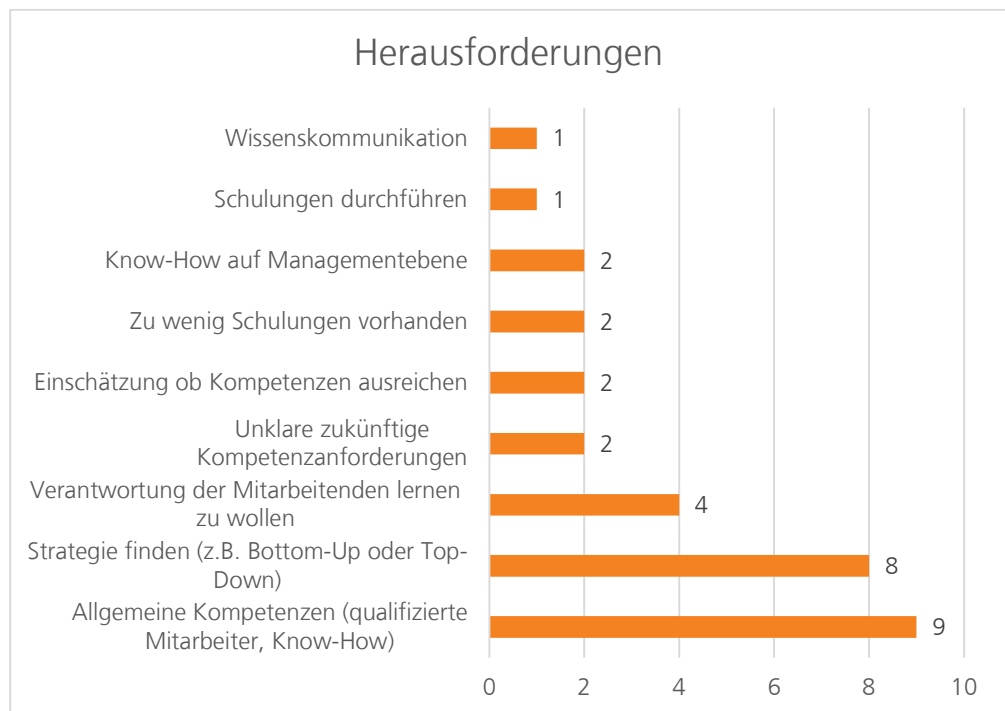


Abbildung 21. Nennungen von Herausforderungen im Kompetenzmanagement.

Es zeigt sich, dass die größten Herausforderungen der Kompetenzaufbau an sich und eine geeignete Strategie hierbei zu finden sind. Beides geht miteinander einher. Bevor man Mitarbeitende weiterbilden kann, sollte die Frage beantwortet werden ob und was für eine Strategie genutzt wird. Werden Schulungsbedarfe von der Managementebene delegiert oder dürfen/können Mitarbeitende eigene Wünsche äußern? Dazu passend auch die am dritthäufigsten genannte Herausforderung: Wie kann man Mitarbeitende dazu bringen Lernen auch als Eigenverantwortung zu sehen?

Neben den drei häufigsten Herausforderungen zeigt Abbildung 21 weitere Hürden, z. B. fehlendes Wissen (unklare Kompetenzanforderungen und unklare Einschätzung ob aktuelle Kompetenzen ausreichen).

Um Herausforderungen adäquat zu meistern, wurden auch Unterstützungsbedarfe der Unternehmen im Kompetenzmanagement erfragt. Folgende Aspekte wurden genannt (in Klammern, die Anzahl der Nennungen):

- Schulungen für das »große Ganze« (KI-Aufklärung und Transfer auf eigenes Unternehmen) – (5)
- Schulungen zu speziellen Themen – (3)
- Kooperationen mit Unis und Fraunhofer – (2)
- Austausch mit Experten – (1)
- Kompetenzmanagement-Tools/ -analysen – (1)

2.8 Welche Stakeholder wurden zu welchen Zeitpunkten im Projekt einbezogen?

Eine KI-Einführung wird in den seltensten Fällen nur eine bestimmte Personengruppe betreffen. Deshalb werden auch in einem Einführungsprozess verschiedenste Gruppen einbezogen, sei es aufgrund ihrer Expertise oder Relevanz für die zukünftige Nutzung des Systems – sog. Stakeholder. Unter Stakeholdern verstehen wir in diesem Projekt Personen, die für die Entwicklung der KI-Einführung eine besondere Wichtigkeit haben. Darin beinhaltet sind z.B. die Endnutzenden, Fachexpert*innen, aber auch Institutionen wie der Betriebsrat oder die Human Resources.

Generell haben die 30 Unternehmenslabore zahlreiche Stakeholder in ihren KI-Einführungsprozessen genannt. Allen voran wurden der Betriebs- bzw. Personalrat und die Fachabteilungen bzw. Domänenexpert*innen als am häufigsten genannte Stakeholder genannt. Obwohl nicht jedes Unternehmenslabor einen Betriebs- bzw. Personalrat hat (67 %), rangiert die Interessensvertretung auf Platz eins. Es wird deutlich, dass für Unternehmen die einen Rat haben, er eine überaus wichtige Institution im Rahmen einer

KI-Einführung ist. Auf Platz drei und vier folgen die IT-Entwicklungsabteilungen und die Endnutzenden des Systems. Interessanterweise rangieren die Endnutzenden auf Platz 3 bzw. 4. Im Sinne eines nutzendenorientierten Entwicklungsansatzes (Stichwort: *human-centered design approach*) sollte der Gruppe, die letztendlich am meisten mit dem neuen KI-System interagiert noch stärkere Beachtung geschenkt werden. Zwar deckt der Betriebs- bzw. Personalrat (als am stärksten vertretener Stakeholder) auch die Interessen der Endnutzenden ab, sie sollten dennoch nicht nur dadurch vertreten werden. Eine Auflistung der Stakeholdernennungen findet sich in Abbildung 22.

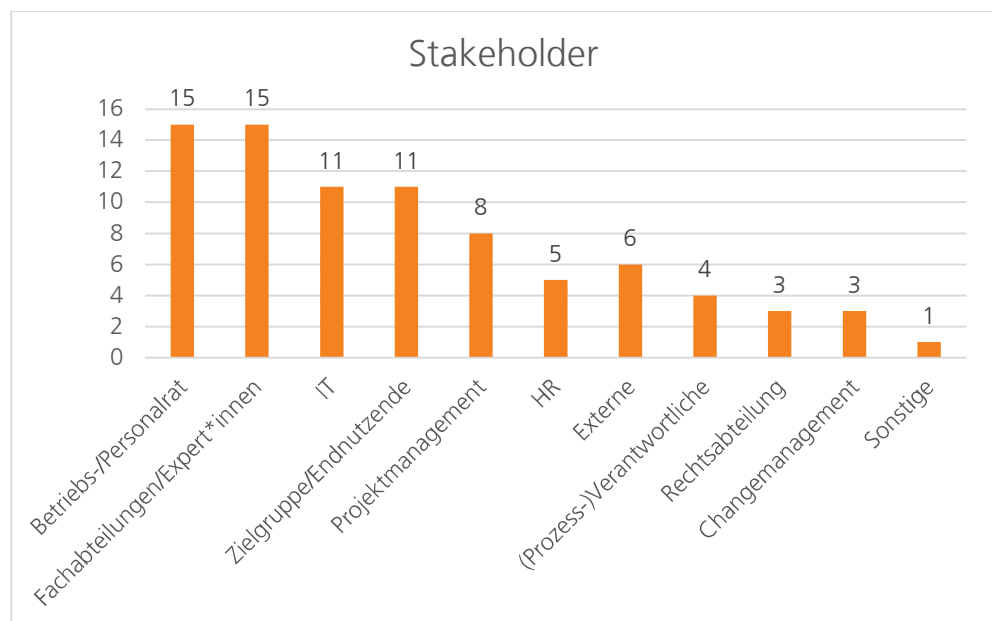


Abbildung 22. Anzahl der Nennungen von Stakeholdern in den Unternehmenslaboren.

Zusätzlich zu den Stakeholdern an sich wurde auch gefragt, wann diese im KI-Einführungsprozess eingebunden werden. Die Antworten der Unternehmenslabore variierten sehr stark, wonach keine klare Phase ersichtlich wird, in der über alle Unternehmen hinweg die Stakeholder zu gleichem Zeitpunkt einbezogen werden. Die Spannweite reicht von wenig bis gar keine Involvierung zu einer frühzeitigen Einbindung mit allen relevanten Personen (siehe Abbildung 23). Einige Unternehmen sahen es wichtig am Anfang und am Ende einer Einführung über die geplanten Veränderungen zu informieren. Das Projektgeschehen mittendrin, mit einhergehenden Höhen und Tiefen, sollte dieser Ansicht nach nicht an größere Gruppen kommuniziert werden. Wohingegen andere Unternehmen Nutzende frühzeitig in das Projektgeschehen einbinden (wollen) und auch bereits bei der Konzeptionierung Feedback aller relevanten Personen berücksichtigen (wollen). Dazwischen variierten die Antworten zwischen vereinzelten Gesprächen und Aktionen/Events oder einer

einmaligen Stakeholdersensibilisierung. Einige sehr wenige Unternehmen berichten von einem fehlenden Prozess bei der Einführung bzw. einem Prozess, der nebenbei verläuft.

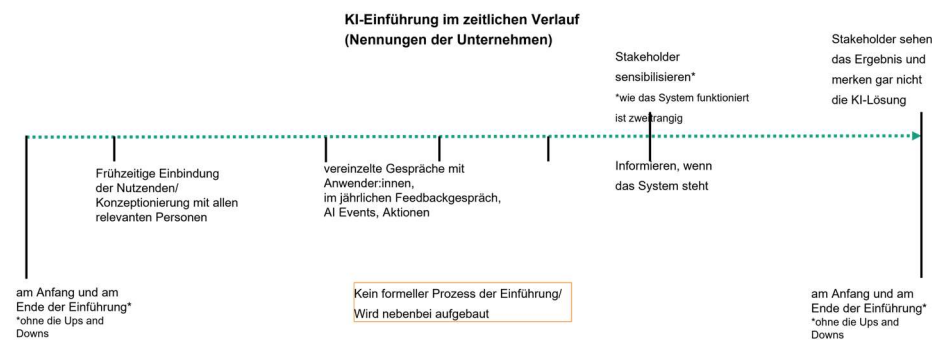


Abbildung 23. Einbezug der Stakeholder im zeitlichen Verlauf des KI-Einführungsprozesses.

2.9 Gibt es einen Betriebsrat, der sich mit dem Thema beschäftigt?

Die Frage, ob und wie sich ein Betriebsrat mit KI beschäftigt, welche Haltung er gegenüber KI-Technologie einnimmt und inwieweit er in Projekte einbezogen wird, kann als Standort-Vorteil, aber auch als Standort-Nachteil für Deutschland ausgelegt werden. Die Erfahrung aus der Feldforschungsphase in KI-ULTRA zeigt, dass er hier eine große Bandbreite existiert: Von vertrauensvoller Kommunikation bis hin zu Blockade und bewusster Informationsvermeidung an den Betriebsrat. Am häufigsten ist jedoch anzutreffen, dass der Betriebsrat informiert wird, wenn eine Information gefordert wird, eingebunden, wenn dies verpflichtend der Fall ist, und dies von beiden Seiten aus so befürwortet wird. Dies führt häufig zu einer Problematik, dass der Betriebsrat einmal zu Projektstart vom Projekt erfährt und sich damit befasst, aber anschließend Änderungen im weiteren Projektverlauf nicht mehr an ihn kommuniziert werden. Im Rahmen agiler Entwicklungsweisen sind jedoch fundamentale Änderungen im Projektverlauf sehr häufig. Diese Probleme wurden auch im KI-ULTRA-Betriebsrat-Vernetzungstreffen diskutiert, das am 29. September 2022 stattfand und an dem 6 Personen teilnahmen.

In KI-ULTRA waren ca. zwei Drittel der Unternehmen aus dem Unternehmenspanel mit einem Betriebsrat ausgestattet (siehe Abbildung 24):

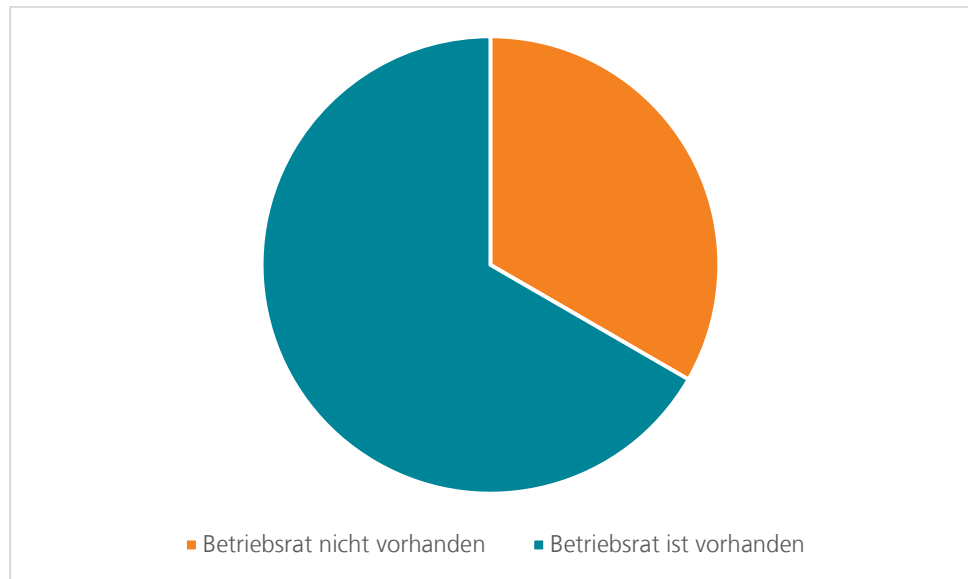


Abbildung 24. Anzahl der Unternehmen mit/ohne Betriebsrat im KI-ULTRA-Unternehmenspanel, N=29

Diese Betriebsräte waren sehr unterschiedlich in die jeweiligen KI-Projekte eingebunden (siehe Abbildung 25). Es ist auffällig und erfreulich, dass in ca. der Hälfte der Fälle der Betriebsrat durchaus involviert war. Überwiegend geschah dies jedoch zu einem einzelnen Zeitpunkt bei Projektbeginn, und nicht in kontinuierlicher Form. Nur in einem einzigen Fall war der Betriebsrat kontinuierlich und stark in das entsprechende Projekt eingebunden. Bei 5 Unternehmen (25 % der Unternehmen mit Betriebsrat) wurden von den KI-Fachleuten als Problematik genannt, dass der Betriebsrat zu wenig Kompetenzen besäße und auch keine erwerben würde, so dass eine konstruktive Zusammenarbeit nicht möglich sei.

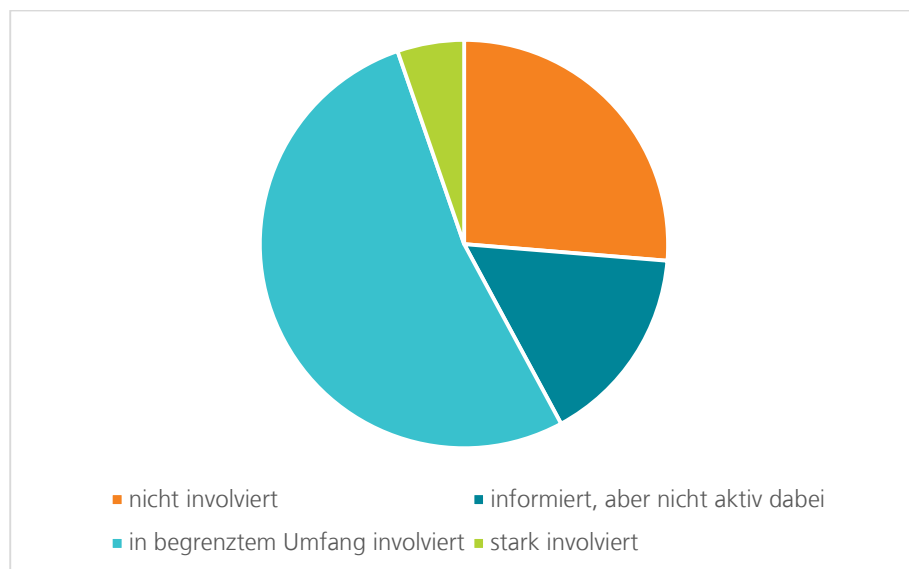


Abbildung 25. Einbindung des Betriebsrats in das untersuchte KI-Projekt

3 Die KI-ULTRA Leitfäden

3.1.1 Entwicklung der KI-ULTRA Leitfäden

Die Entwicklung der KI-ULTRA Leitfäden begann mit einer Literaturrecherche. Hier suchten wir gezielt nach Erfolgsfaktoren für die erfolgreiche Einführung von KI im speziellen, oder Technologie im Allgemeinen im Arbeitskontext. Auf Basis dieser Recherche wurde ein erster Entwurf der Leitlinien, in dieser ersten Version noch in einem einzigen Dokument, zusammengestellt. Version 1 wurde im Juli 2021 fertiggestellt; die Zusammenarbeit mit den meisten Unternehmenslaboren begann jedoch erst im September 2021. Auch die in den Einführungsinterviews gesammelten Faktoren wurden dabei berücksichtigt. Der erste Leitfaden wurde dann als Grundlage in den Leitfäden-Workshops verwendet, in welchen jedes Unternehmen einzeln gefragt wurde, welche der Handlungsschritte sie bereits umgesetzt hatten, oder noch umsetzen wollten, oder auch ob hier Aspekte als irrelevant bezeichnet wurden. Auch die Zukunftszentren erhielten die erste Version der Leitfäden und gaben Rückmeldungen dazu. Diese Rückmeldungen wurden u.a. über einen »Mini-Modul« bezeichneten Online-Fragebogen eingesammelt. Anhand dieser Informationen wurde dann die zweite Version der Leitfäden erstellt und im Oktober 2022 an die Unternehmenslabore herausgegeben. An dieser Stelle wurde entschieden, die Inhalte auf zwei Leitfäden aufzuteilen: Der erste Leitfaden bezieht sich auf übergeordnete, strategische Themen, während der zweite Leitfaden konkrete Hinweise zur Durchführung von KI-Projekten gibt. Auch diese wurde wieder den Unternehmenslaboren und den Zukunftszentren zur Verfügung gestellt. Zu Projektende wurde dann, basierend auf den letzten Rückmeldungen sowie aus Erkenntnissen aus der Erprobung des Evaluation Toolkit die letzte Version (3.0) der Leitfäden publiziert.

Diese sind seit November 2023 in deutscher Sprache kostenfrei für die Öffentlichkeit verfügbar:

- Leitfaden zu Strategie und Wandel für den KI-Einsatz als PDF:
<https://doi.org/10.24406/publica-1636%20>
- Leitfaden zur Durchführung von KI-Projekten als PDF:
<https://doi.org/10.24406/publica-1637>
- Auf der Website <https://www.ergebnisse.ki-ultra.iao.fraunhofer.de/leitfaeden/> können beide Leitfäden auch direkt eingesehen werden. Hier können auch Zusatzmaterialien (Templates) heruntergeladen werden.

Leitfäden und Evaluation Toolkit wurden gemeinsam so entwickelt, dass sie aufeinander abgestimmt waren. Unser Ziel war es dabei, in den Leitfäden nur Empfehlungen zu geben, die auf mindestens eine relevante, messbare Zielvariable wirken sollten; ebenso wollten wir im Evaluation Toolkit nur Aspekte messbar machen, für deren Optimierung wir in den Leitfäden eine Empfehlung geben konnten. Dies wurde über ein komplexes Wirkmodell bewerkstelligt, welches zu komplex ist, um es hier im Detail darzustellen. Das Wirkmodell folgte dieser übergeordneten Struktur: Die Maßnahmen des Strategieleitfadens sollen auf Konstrukte wirken, welche günstige Rahmenbedingungen für einen KI-Einsatz (auch über ein einzelnes Projekt hinaus) im Unternehmen repräsentieren. Diese Konstrukte sind mit dem Modul 1 des Evaluation Toolkit messbar. Diese Rahmenbedingungen sowie die Handlungshilfen des Projektleitfadens wirken dann auf die verschiedenen Phasen, die ein KI-Projekt bis zur erfolgreichen Umsetzung im Live-Betrieb passieren muss. Die Erfolgskriterien eines solchen KI-Projekts prüft dann das Modul 2 des Evaluation Toolkit. Als Beispiel wird hier einer der zahlreichen Wirkpfade dargestellt:

Die Handlungsanweisungen zur Organisationskultur im Strategieleitfaden sollen u.a. dazu führen, eine Humanistische Organisationskultur (messbar in Modul 1) zu etablieren bzw. diese zu stärken. Diese Kultur wiederum soll in der Projektphase der Identifizierung von Use Cases dazu beitragen, dass die Belange der Stakeholder berücksichtigt werden. Dies wiederum trägt dazu bei, dass am Ende eine Anwendung entwickelt wird, die akzeptiert und genutzt wird. Die Technologieakzeptanz der fertigen Lösung wird in Modul 2 gemessen.

Eine empirische Überprüfung der angenommenen Wirkpfade war mit der vorhandenen Datengrundlage nicht möglich. Hierzu wäre eine sehr große Stichprobe (weit über 100 Unternehmen) erforderlich gewesen, von welcher zu allen Variablen Messungen vorliegen müssten.

3.1.2 Validierung der Leitfäden

Um zu untersuchen, inwieweit die Leitfäden für die einzelnen Akteure in den Unternehmen tatsächlich hilfreich für die Einführung von KI im Arbeitsumfeld sind, werteten wir die verschiedenen verfügbaren Datenquellen aus.

Analyse der Leitfäden-Workshops

Um herauszufinden, wie die Unternehmen die verschiedenen von uns in der ersten Version der Leitfäden behandelten Themen einschätzten, kategorisierten wir die Antworten in den Leitfäden-Workshops nach einem einfachen Schema: Wir wollten wissen, ob

die vorgeschlagene Lösung den Unternehmen bereits bekannt war, ob zwar das Problem bekannt war aber keine Lösung, oder ob das Thema gar nicht von Interesse war. Wir schlossen in dieser letzten Kategorie auch fehlende Antworten ein, da keine Aussage zum Thema letztlich bedeutete, dass sich das Unternehmen nicht damit befasste. Für den strategischen Teil ist die Auswertung in Abbildung 26 dargestellt; die Auswertung des Teils zur Projektdurchführung befindet sich in Abbildung 27.

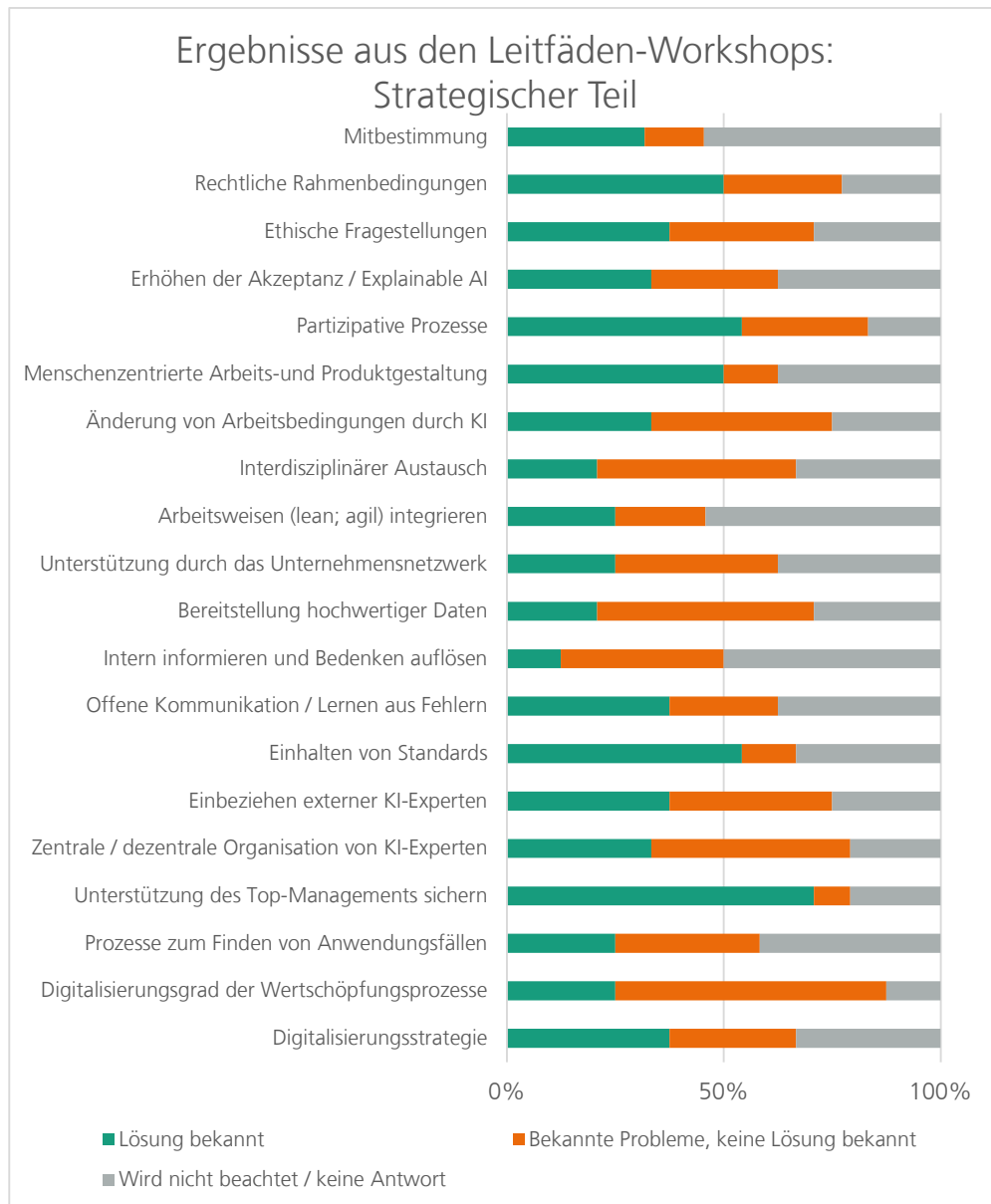


Abbildung 26. Kategorisierung der Antworten in den Workshops zu den Leitfäden (Strategischer Teil).

Die Leitfäden sollten nur Bereiche abdecken, in denen die Unternehmen einen Informationsbedarf haben. Dies ist sicher der Fall wenn zumindest einige Unternehmen hier ein

Problem erkannt, jedoch keine Lösung haben (siehe orangene Balken). Im grauen Bereich kann man streiten, ob die Unternehmen hier einen Bedarf noch nicht erkannt haben, oder ob das Thema tatsächlich irrelevant ist. Im letzteren Fall sollte der Balken jedoch fast vollständig grau sein.

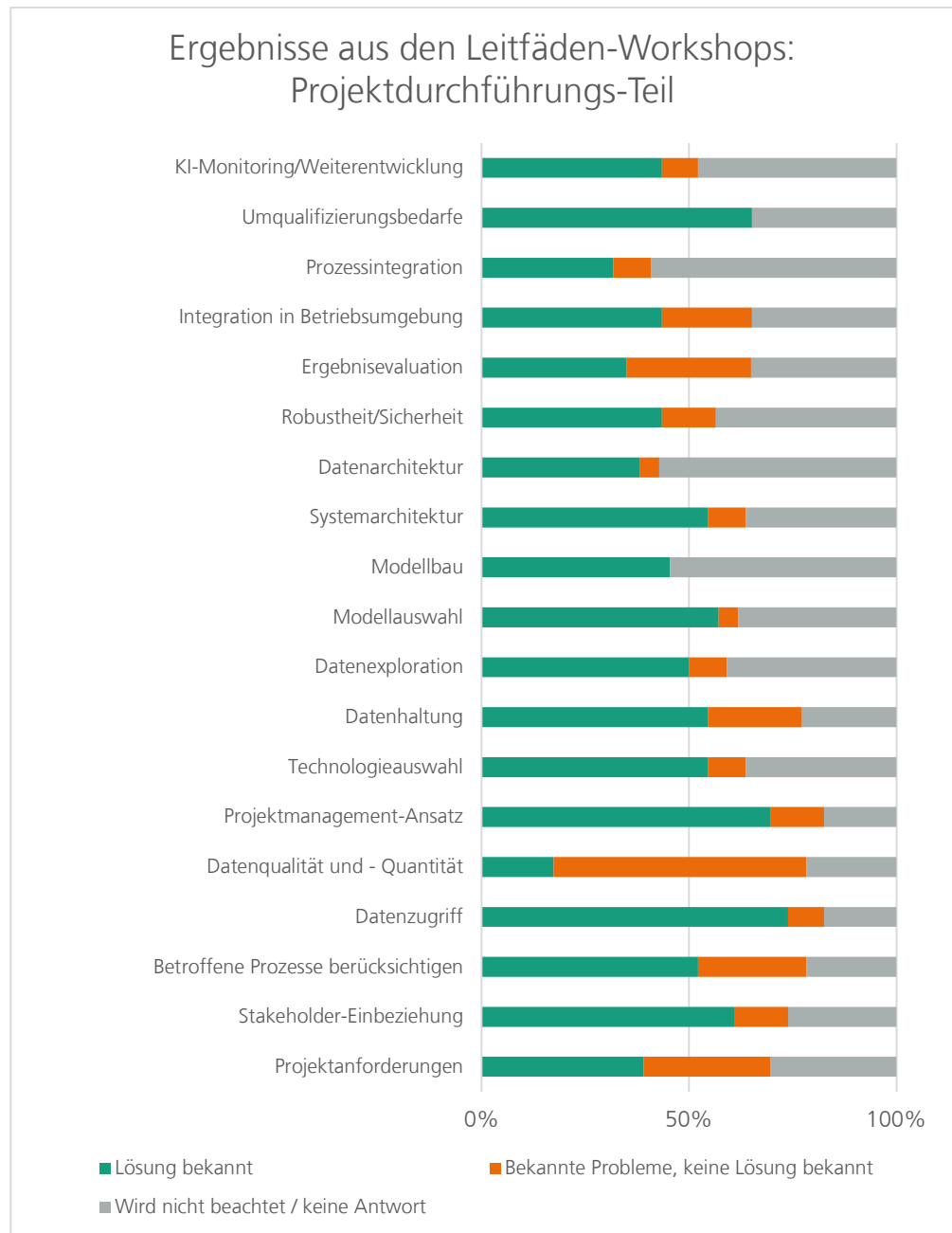


Abbildung 27. Kategorisierung der Antworten in den Workshops zu den Leitfäden (Projektdurchführung).

Im Fall des Projektleitfadens ist schwieriger zu argumentieren, dass einzelne Schritte nicht auszulassen wären, selbst wenn sie (siehe Modellbau, Umqualifizierungsbedarfe) nicht ein einziges Mal als bekanntes Problem ohne bekannte Lösung bezeichnet wurden. Hier sollte der gesamte Prozess mit allen relevanten Handlungsschritten abgebildet

werden, um einen vollständigen Überblick zu leisten. Wir erhielten auch von verschiedenen Unternehmenslaboren die Rückmeldung, dass es praktisch sei, solch eine Übersicht zu haben, selbst wenn man vieles davon bereits in der Vergangenheit in Projekten richtig umgesetzt habe.

Zusammengefasst zeigen die Auswertungen der Workshops, dass die Leitfäden Themen abbilden, welche zumindest für eine gewisse Anzahl an Unternehmen ungelöste Probleme darstellen.

Projektfortschritte

Die teilnehmenden Unternehmenslabore befanden sich zum Beginn ihrer Teilnahme am Projekt KI-ULTRA an unterschiedlichen Stellen des Einführungsprozesses. Voraussetzung für die Teilnahme war es, dass zumindest eine konkrete und nach aktuellem Wissensstand umsetzbare Idee für eine KI-Anwendung im eigenen Arbeitsumfeld vorlag. Bei manchen Unternehmen gab es jedoch mehrere Ideen und so musste zunächst entschieden werden, welcher Anwendungsfall nun umgesetzt werden sollte. Andere befanden sich bereits in der Entwicklung, und wieder andere starteten kurz nach dem Beginn von KI-ULTRA bereits die Erprobung ihrer Anwendung im Feld. Abbildung 28 zeigt den Stand des KI-Projektes am Anfang der Teilnahme bei KI-ULTRA (bei den meisten Firmen war dies im Oktober 2021), Abbildung 29 den Stand am Ende unserer Begleitung mit KI-ULTRA (Mai 2023). Während anfangs noch die Phasen Planung und Entwicklung der KI-Lösung überwogen, befanden sich mehr Unternehmen am Ende von KI-ULTRA in der Testung eines Prototypen und im erfolgreichen Live-Betrieb. Insgesamt gaben 11 Unternehmen an, in der Laufzeit von KI-ULTRA Fortschritt gemacht zu haben, also von einer Phase in eine nächste übergegangen zu sein.

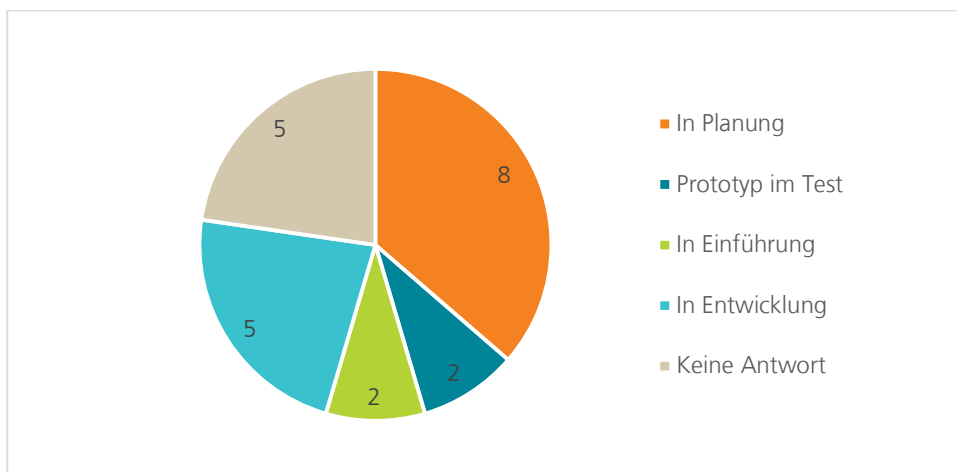


Abbildung 28. Anzahl der Unternehmen, die sich zu Anfang von KI-ULTRA in der jeweiligen Projektphase befanden.

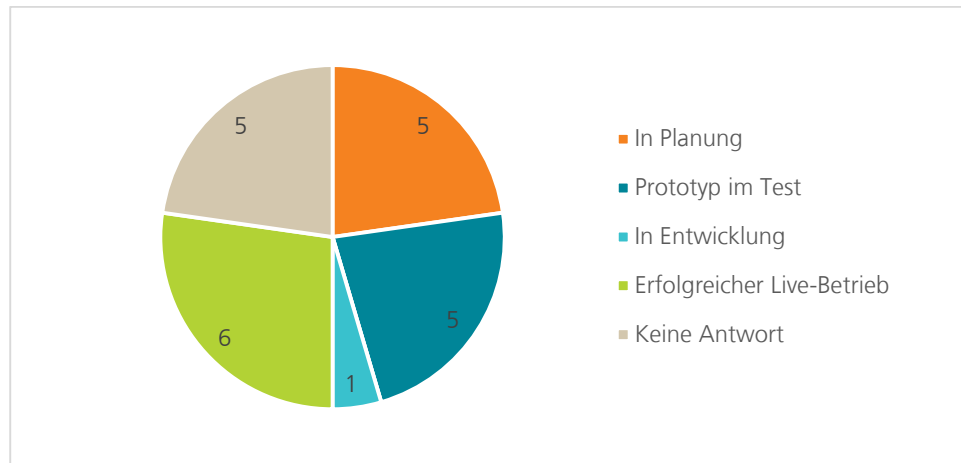


Abbildung 29. Anzahl der Unternehmen, die sich am Ende von KI-ULTRA in der jeweiligen Projektphase befanden.

Wir werteten für jedes einzelne Unternehmen aus, welche Fortschritte anhand dieser Einteilung von Projektphasen erzielt wurden. Diese Ergebnisse sind in Abbildung 30 zusammengefasst. Jeder Pfeil stellt einen Fortschrittspfad dar, die Zahlen geben an, wie viele Firmen genau diesen Fortschrittspfad erreichten. Es zeigt sich, dass 4 Unternehmen nicht über die Planungsphase hinaus kamen. Alle anderen konnten jedoch Fortschritte erzielen. Z. B. schafften 3 Unternehmen den Sprung von der Planungsphase bis zur Erprobung eines Prototyps. Insgesamt 6 Unternehmenslabore schafften es, zum erfolgreichen Live-Betrieb zu kommen.

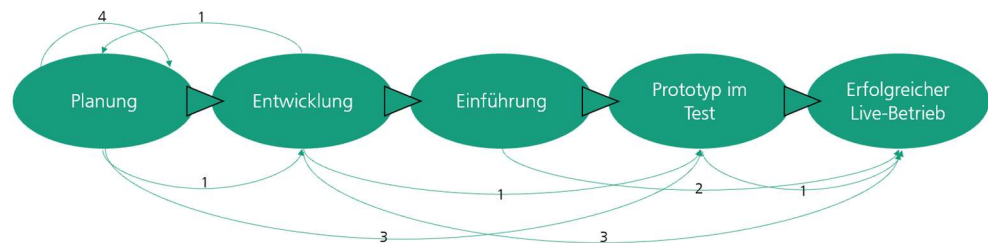


Abbildung 30. Projektphasenübergänge.

Leider liegen uns keine Zahlen aus einer Kontrollgruppe ohne Leitfäden vor, um zu vergleichen, ob die teilnehmenden Unternehmen dank der Leitfäden schneller oder erfolgreicher waren, als sie es ohne die Leitfäden gewesen wären.

Bewertung durch die Unternehmenslabore

Wie wertvoll die Unternehmen dabei die KI-ULTRA Leitfäden fanden, zeigt Abbildung 31. Im Mittel gaben die Unternehmen sowohl für die strategischen als auch die operativen Guidelines an, dass sie diese als wertvoll erachteten.

Bezüglich der genutzten Guidelines gab es einen Unterschied zwischen großen und kleinen Unternehmen: Während kleine Unternehmen vor allem bei den strategischen Leitfäden angaben, dass sie diese genutzt hätten, verwendeten große Unternehmen vor allem die operativen Leitfäden. Große Unterschiede in der Nutzung gab es auch in den einzelnen Modulen; große Unternehmen nutzten bei den strategischen Leitfäden die Module *Ziele definieren* sowie *Ansatz zu Make or Buy* mehr. Auch bei den operativen Leitfäden waren die Verwendungen in den Bereichen *Anforderungen*, *Projektmanagement*, *Datenzugriff* sowie *Technologieauswahl* merklich höher (> 4) bei großen Unternehmen.

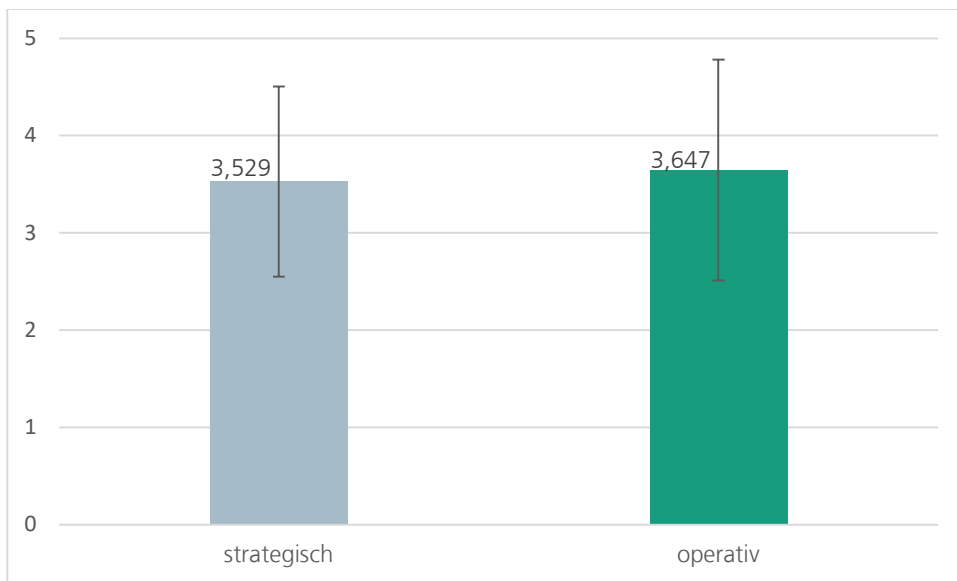


Abbildung 31. Mittelwerte der Antworten auf »Wie wertvoll, auf einer Skala von 1 (nutzlos) bis 5 (top), waren die Leitfäden für Sie?« Die Fehlerbalken geben die jeweilige Standardabweichung an.

Aufgrund der fehlenden Datenmenge im Modul 2 des Evaluation Toolkits lässt sich leider wenig schlussfolgern bezüglich der Frage, welche Guidelines wie zum Projekterfolg beigetragen haben könnten. Von den fünf Unternehmen, die Modul 2 ausfüllten, gab keines an, diejenigen Leitfäden verwendet zu haben, die nach Modul 1 des Evaluation Toolkits indiziert waren. Dennoch waren diese Unternehmen durchschnittlich zufrieden mit dem Projektausgang: Abbildung 32 zeigt den Mittelwert sowie die Standardabweichung des Moduls Zielerreichung der KI-Lösung.

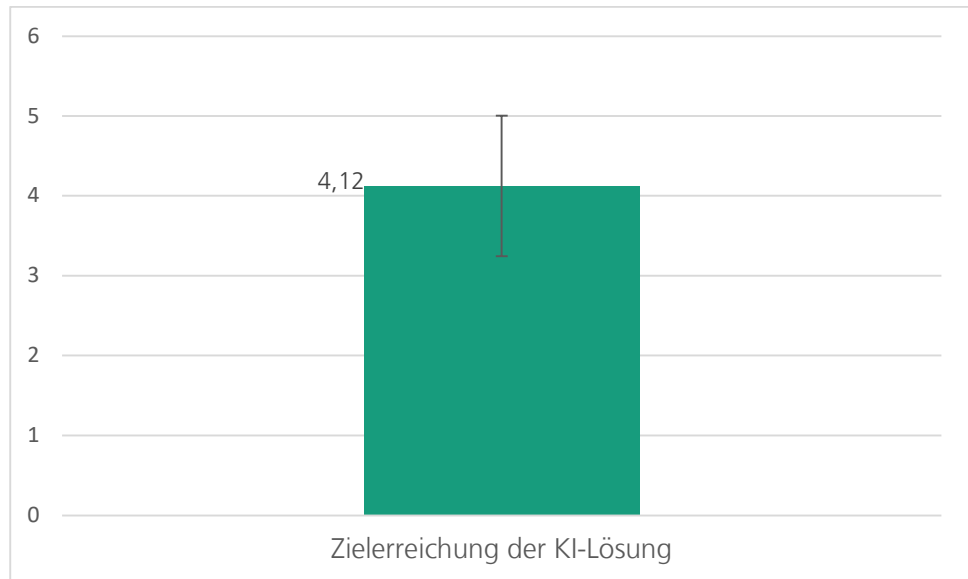


Abbildung 32. Mittelwert und Standardabweichung der Angaben zur Zielerreichung der KI-Lösung

Zusammenfassung

Da im Rahmen des Projekts KI-ULTRA keine Studie mit einem kontrollierten Kontrollgruppendedesign durchgeführt wurde (d.h. es gab keine Vergleichsgruppe von Unternehmen, welche sich ohne die Leitfäden an die KI-Einführung wagten), kann keine gesicherte Aussage über den Effekt der Leitfäden getroffen werden. Jedoch ergeben sich aus der Arbeit mit den Leitfäden einige Hinweise. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Leitfäden Themen abbilden, welche für die Unternehmen relevant sind. Dabei sind nicht alle Themen für alle Unternehmen oder in allen Projekten gleichartig wichtig. Wer hier Orientierung sucht, kann das Evaluation Toolkit (insbesondere Modul 1) verwenden, um gezielt die relevanten Handlungshilfen zu finden. Insbesondere beim Projektleitfaden ist jedoch die umfassende Darstellung auch ein Vorteil. Sie hilft den am KI-Projekt beteiligten Personen dabei, schnell sicherzustellen, dass man nichts Wichtiges ausgelassen hat. Auch am Ende des Projekts beurteilten die Unternehmen die Leitfäden als eher nützlich. Die Mehrzahl der Unternehmen, sowohl solche mit Vorerfahrung im Bereich KI-Implementierung, als auch Firmen die sich zum ersten Mal mit dem Thema beschäftigten, konnten während ihrer Beteiligung an KI-ULTRA Fortschritte in ihren Projekten verzeichnen. Dies spricht für die Nützlichkeit der Leitfäden.

4 Evaluation Toolkit

Das Evaluation Toolkit beantwortet zwei grundlegende Fragestellungen:

1. Welchen Transformationsbedarf hat eine Organisation im Hinblick auf den Einsatz von KI im Arbeitsumfeld? (Modul 1)
2. Wie erfolgreich war die Umsetzung eines bestimmten KI-Projekts? (Modul 2)

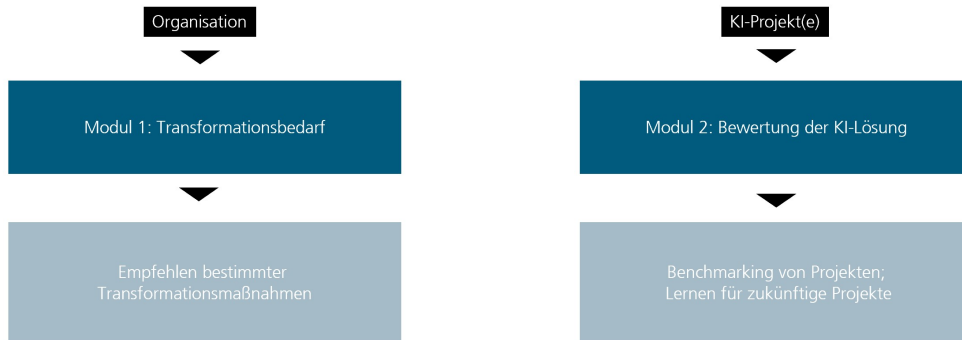


Abbildung 33. Zwei Module des KI-ULTRA Evaluation Toolkit

Modul 1 wurde bis August 2022 entwickelt, im Piloteinsatz mit den Unternehmenslaboren von September 2022 bis Januar 2023 eingesetzt, von Januar 2022 bis Juni 2023 verbessert und neu implementiert und dann in einer zweiten Runde mit den Unternehmenslaboren bis Oktober 2023 getestet. Es steht seit dem 20. November 2023 öffentlich und kostenfrei zur Verfügung (<https://ki-ultra.iao.fraunhofer.de>).

Modul 2 wurde bis März 2023 entwickelt, danach bis Juni 2023 implementiert und bis Oktober 2023 mit den Unternehmenslaboren getestet. Es steht ebenfalls seit dem 20. November 2023 öffentlich und kostenfrei zur Verfügung (<https://ki-ultra.iao.fraunhofer.de>).

4.1 Evaluation Toolkit Modul 1: Transformationsbedarf einer Organisation im Hinblick auf den Einsatz von KI im Arbeitsumfeld

4.1.1 Evaluation Toolkit Modul 1 Transformationsbedarf: Entwicklung und erste Erkenntnisse

Auf Basis von Literaturrecherche, Gesprächen mit den Unternehmenslaboren sowie Forschungserfahrungen aus vergangenen Projekten wurden Bereiche identifiziert, in denen für Unternehmen Transformationsbedarf anfallen kann, um für eine Einführung von Lösungen künstlicher Intelligenz in das Arbeitsumfeld gut aufgestellt zu sein. Abbildung 34 zeigt die resultierende Struktur der Konstrukte.

| Organisationskultur | Einführung einer KI-Lösung – Etappe 1 | Einführung einer KI-Lösung – Etappe 2 | Einführung einer KI-Lösung – Etappe 3 |
|--|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Humanistische Organisationskultur • Vertrauens-, Innovations- und Kooperationskultur • Kultur des Wandels • Empowerment-orientierte Führung | <ul style="list-style-type: none"> • Fähigkeit zur Use-Case Identifikation und Projektstart • Platzieren von Projektideen | <ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen zur Projektdurchführung • Alignment von Aktivitäten | <ul style="list-style-type: none"> • Voraussetzungen zur Nutzarmachung der Ergebnisse • Interne Unterstützung für Technologieprojekte |
| | Weitere Transformationsbereiche <ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitsförderliche Arbeitsbedingungen • Organisationsentwicklung • Strategieberücksichtigung HR • Persönliche Weiterentwicklung • Datenqualität und -quantität | | Kompetenzentwicklung <ul style="list-style-type: none"> • AI Awareness • AI Mindset • Kompetenzen BenutzerInnen • Kompetenzen Projektbeteiligte |

Abbildung 34. Konstruktstruktur des Evaluation Toolkit Modul 1 »Transformationsbedarf«

Zu den genannten Konstrukten wurden wiederum auf Basis von Literatur und eigenen Arbeiten Items (d.h. Fragen für einen Fragebogen) erstellt. Diese wurden in einer Erstversion des Modul 1 »Transformationsbedarf« ab September 2022 mit den Unternehmenslaboren getestet. In dieser ersten Befragungsrunde beteiligten sich dabei 135 Personen aus 14 der teilnehmenden KI-ULTRA-Unternehmen. Eine unternehmensspezifische Auswertung fand ab 5 Teilnehmenden, bzw. bei Kleinstunternehmen ab 75 % der verfügbaren Personen statt.

Die Befragung adressiert unterschiedliche Rollen in der Organisation: KI-Projektbeteiligte, Führungskraft im Fachbereich, Betriebsratsmitglieder, HR und Change Management, Benutzer*innen der KI-Lösung, C-Level. Zudem wurden zwei Varianten des Modul 1 erstellt: eine für große (ab 50 Mitarbeitende) und eine für kleine Unternehmen. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass sich einige Fragen auf die Strukturen und Personen im Unternehmen beziehen und sich diese zwischen Kleinstbetrieben und mittleren bis großen Betrieben unterscheiden.

Exploratorische Faktorenanalyse

Teile des Modul 1 waren in psychometrischer Art konstruiert, d.h. man versucht ein bestimmtes Konstrukt (z. B. »menschenzentrierte Organisationskultur«) zu messen, indem man mehrere Fragen stellt, zu welchen die Antworten (vermutlich) in hohem Maße von der Ausprägung dieses Konstrukts abhängen. Um zu prüfen, inwieweit die verschiedenen Fragen tatsächlich solch ein dahinterliegendes Konstrukt abbilden, werden Faktorenanalysen durchgeführt. Wenn ein Fragebogen zum ersten Mal getestet wird, sollte eine exploratorische Faktorenanalyse durchgeführt werden. Hier wird ohne vorherige Grundannahmen geprüft, wie viele Faktoren hinter den Items (bzw. den Antworten auf diese) stecken und wie stark der Einfluss dieser Faktoren auf das jeweilige Item ist.

Als Voraussetzungen der Durchführung einer exploratorischen Faktorenanalyse sollten der Bartlett-Test auf Sphärizität signifikant sein und der KMO-Index mind. 0,6 betragen. Für Faktoren galt ein Eigenwert von 1 als Untergrenze. Als Methode wählten wir eine Hauptachsenanalyse mit Oblimin-Rotation, sofern die Voraussetzungen erfüllt waren.

Die Voraussetzungen für die Durchführung einer EFA bei Modul 1 in der ersten Befragungsrunde waren gegeben für: Organisationskultur, Empowerment-orientierte Führung, KI-Mindset und persönliche Weiterentwicklung. Die faktorenanalytische Auswertung der Daten ergab folgende Erkenntnisse und die daraus abgeleitete Anpassung für die zweite Runde:

Erkenntnis: Methodenfaktor beim Antwortformat der Items zur Organisationskultur

Wir hatten zur Messung der verschiedenen Dimensionen von Organisationskultur jeweils Items mit zwei Arten von Antwortformaten verwendet. Die auf Wertvorstellungen bezogenen Items mit den Antwortankern »ist uns sehr wichtig« / »ist für uns nicht wichtig« gliederten sich in eine nachvollziehbare Faktorenstruktur ein. Dagegen zeigte

sich bei den auf Grundannahmen bezogenen Items mit den Ankern »ist weit verbreitete Überzeugung« / »ist eine kaum verbreitete Überzeugung« ein starker Methodenfaktor, worauf sie aus dem Fragebogen entfernt wurden.

Erkenntnis: Gemeinsame Varianz bei den Kulturdimensionen

Items der Dimensionen »menschenzentrierte Organisationskultur« und »chancengleichheitsorientierten Organisationskultur« wurden derart ähnlich beantwortet, dass hier keine zwei verschiedenen Faktoren nachzuweisen waren. Dementsprechend wurden diese in Version 2.0 zur »humanistischen Organisationskultur« zusammengefasst. Auch die »Vertrauens«-, die »Kooperations«- und die »Innovationskultur« wurden aufgrund der gemeinsamen Ladungen zu einem einzigen Faktor verschmolzen.

Organisationskultur

Mit den folgenden Fragen wollen wir bestimmte Aspekte der Organisationskultur erfassen. In großen Organisationen kann es in verschiedenen Abteilungen, Standorten, o.ä. verschiedene Ausprägungen dieser Kulturdimensionen geben.

Als **Mitarbeiter*in** beziehen Sie sich bitte auf den Unternehmensbereich, in dem Sie selbst arbeiten.

| | Ist für uns nicht wichtig | Ist für uns eher nicht wichtig | Ist für uns eher wichtig | Ist uns sehr wichtig |
|---|---------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|
| Bei Entscheidungen sicherzustellen, dass wir auf Beschwerden eingehen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Eine Vision für bessere menschliche Arbeits- oder Lebensbedingungen zu verfolgen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| In unserem beruflichen Handeln gesellschaftliche Werte wie Nachhaltigkeit oder soziale Gerechtigkeit zu berücksichtigen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Alle Mitglieder der Organisation unabhängig von Position oder Status als gleichwertig zu behandeln. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Auf Ungerechtigkeiten im Arbeitsumfeld hinzuweisen oder diesen entgegenzuwirken. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Die Gleichberechtigung der Menschen unabhängig von ihrer Herkunft, ihrem Geschlecht oder Behinderungen voranzubringen | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Etwas Neues auszuprobieren, um unsere Organisation voranzubringen, auch wenn damit ein Risiko verbunden ist. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Ehrlich eigene Fehler einzugestehen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Abbildung 35. Beispielhafte Darstellung von Fragen zur Organisationskultur in der ersten Version des Modul 1

Erkenntnis: Einstellungen zu KI sind komplex

Bei dem Konstrukt, das Einstellungen gegenüber KI messen sollte (»KI-Mindset«) wurden mehrere Faktoren identifiziert. Verschiedene Faktoren beeinflussen die Gesamteinstellung; zwei davon konnten wir hier identifizieren:

- Ist KI generell gut für unser Land / unsere Gesellschaft / unsere Organisation?
- Stellt KI für mich persönlich eine Unannehmlichkeit oder Bedrohung dar?

Ob eine Person die Organisation bei der Suche nach sinnvollen Anwendungsfällen für KI unterstützt, hängt weniger mit der Grundeinstellung zusammen, als vielmehr damit, wie sehr sie sich zutraut, die Potenziale von KI richtig einzuschätzen. In Version 2 des Modul 1 wurden nur die Items desjenigen Faktors übernommen, welche die generelle Einstellung gegenüber KI adressieren, unabhängig von erwarteten Auswirkungen der KI oder der Mitwirkungsintention.

Bei allen anderen Konstrukten wurde eine eindimensionale Struktur bestätigt.

Anpassung: Item-Ausschluss

Auf Basis der oben dargestellten faktorenanalytischen Auswertung wurde eine stringendere, kürzere 2. Version des Modul 1 erstellt. Einige Items wurden für die zweite **Version** nicht mehr verwendet:

- 18 Items zur Organisationskultur (darunter alle Überzeugungs- bezogenen Items aufgrund eines starken Methodenfaktors)
- 5 Items zum KI-Mindset
- 1 Item zu Voraussetzungen der Projektdurchführung
- 3 Items zu Gesundheitsförderlichen Arbeitsbedingungen (jetzt in Modul 2: »Erfolgsbewertung« abgedeckt)

Überarbeitung für die zweite Runde

In 12 Workshops mit den Unternehmen wurden die Ergebnisse der ersten Runde mit den jeweiligen Unternehmen ausführlich diskutiert und ergründet. Dabei wurde insbesondere auf die Darstellung und Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse Wert gelegt. Die teilnehmenden Unternehmen empfanden es als besonders hilfreich, dass sie das eigene Ergebnis in Relation zum Durchschnitt der anderen Unternehmen sehen konnten und so ein besseres Gefühl für die Qualität des Ergebnisses erlangen konnten.

Teilen der Ergebnisse

Sofern die o.g. Voraussetzungen hinsichtlich der Teilnehmendenzahl erfüllt waren, erhielten die an dieser ersten Befragungsrunde teilnehmenden Unternehmen eine Auswertung ihrer Ergebnisse. Abbildung 36 zeigt beispielhaft die erste Seite einer solchen Auswertung. Hier konnten die Unternehmen feststellen, wie gut oder schlecht sie in

den verschiedenen Aspekten abschnitten, einmal bezogen auf den Umfang der Antwortskala und einmal bezogen auf die Ergebnisse der anderen Unternehmen.

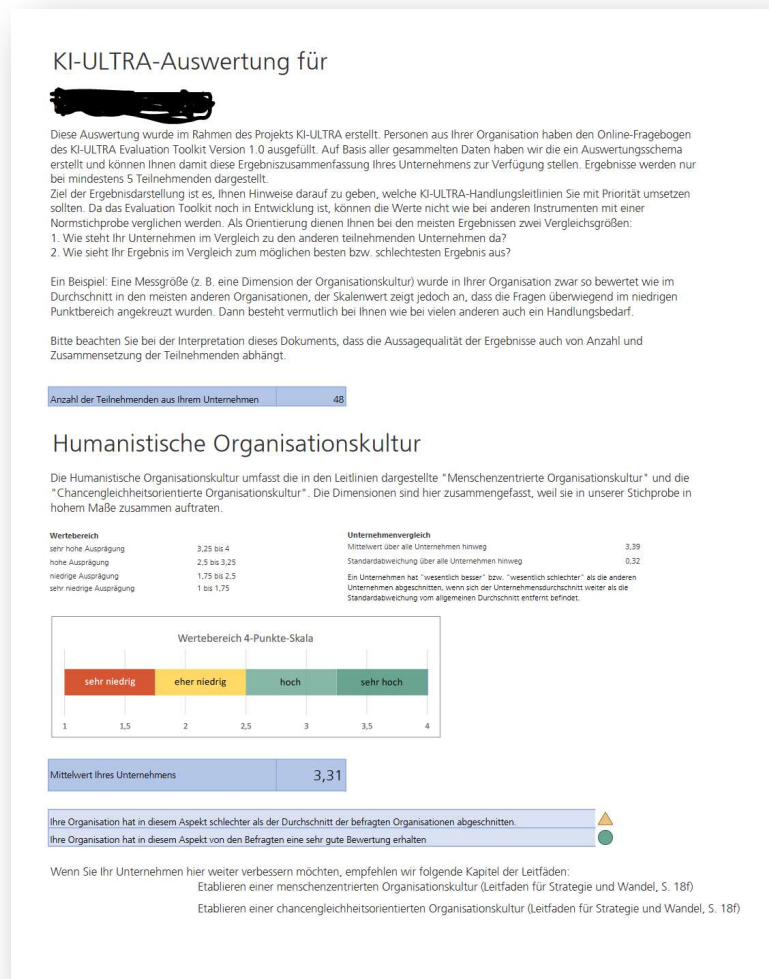


Abbildung 36. Beispielhafte Auswertung des Transformationsbedarfs für ein Unternehmen, anonymisiert.

4.1.2 Evaluation Toolkit Modul 1 Transformationsbedarf – Erkenntnisse aus der zweiten Runde

In der zweiten Erhebungsrunde mit Modul 1 beteiligten sich 89 Personen aus 9 der teilnehmenden KI-ULTRA-Unternehmen, wobei 11 Personen die Version für kleine Unternehmen ausfüllten. Eine unternehmensspezifische Auswertung fand ab 5 Teilnehmenden, bzw. bei Kleinunternehmen ab 75 % der verfügbaren Personen statt.

Als Voraussetzung der Durchführung einer konfirmatorischen Faktorenanalyse wurden die Daten auf Normalverteilung geprüft und falls notwendig ein robustes Schätzverfahren eingesetzt. Für die CFA wurden folgende Model Fit Werte akzeptiert: TLI > .95 und RMSEA < .06 und das Verhältnis Chi-Quadrat zu Freiheitsgraden von unter 5.

Es wurden einzelne Faktorenanalysen für die jeweils inhaltlich zusammenhängenden Konstrukte (z. B. alle Dimensionen der Organisationskultur) berechnet. Die faktorenanalytische Auswertung der Daten ergab folgende Erkenntnisse:

Erkenntnis: Organisationskultur – Überschneidungen bei Kommunikations- und Fehlerkultur

Bei der Organisationskultur zeigte das Modell mit den Variablen *Humanistische Organisationskultur*, *Veränderungs- Kooperations- und Innovationskultur*, *Veränderungskultur*, und *Datenkultur* einen sehr guten Fit. Somit sind diese Variablen dafür geeignet, die Merkmale der Organisationskultur entsprechend zu messen und darzustellen. Wurden die neuen Konstrukte *Kommunikationskultur* und *Fehlerkultur* mit in die Analyse einbezogen, so zeigte sich ein Fit unterhalb der definierten Grenzwerte, da die Items dieser Dimensionen zu stark mit jenen aus den ersten beiden Dimensionen korrelierten. Daher lässt sich schlussfolgern, dass die Items zu Kommunikations- und Fehlerkultur aus messtheoretischer Sicht verzichtbar wären. Da jedoch unklar ist, inwieweit sich die verschiedenen Kulturdimensionen gegenseitig bedingen oder beeinflussen, können diese Dimensionen auch beibehalten werden, um eine weitere Perspektive und ggf. weitere Handlungsmöglichkeiten zur Verbesserung im Unternehmen aufzuzeigen.

Erkenntnis: Empowerment-orientierte Führung und KI-Mindset als eindimensionale Konstrukte

Die Messmodelle der Empowerment-orientierten Führung sowie des KI-Mindsets zeigten ebenfalls einen sehr guten Fit und konnten somit als eindimensionale Konstrukte identifiziert werden. Damit können diese Konstrukte unverändert im Evaluation Toolkit verbleiben und durch Unternehmen zu Benchmarking genutzt werden. Zum einen schafft der Fokus auf der Empowerment-orientierten Führung ein Arbeitsumfeld, indem die Mitarbeitenden ihr volles Potenzial entfalten können. Zum anderen stellt die Förderung eines positiven KI-Mindsets innerhalb der Organisationen sicher, dass die Mitarbeitenden die Potenziale von KI erkennen und die Umsetzung von KI-Projekten aktiv unterstützen, sodass die Integration und die Nutzung von KI-Technologien gelingen.

Erkenntnis: Persönliche Weiterentwicklung und Veränderungsmotivation als getrennte Konstrukte

Das gemeinsame Messmodell für die *Persönliche Weiterentwicklung* und die *Veränderungsmotivation* erfüllte gleichermaßen die Qualitätskriterien und deutet darauf hin, dass beide Konstrukte unabhängig voneinander gemessen werden können. *Persönliche Weiterentwicklung* bildet ab, ob die Mitarbeitenden die nötigen Möglichkeiten und Unterstützung haben, um sich weiterzubilden. Das Maß *Veränderungsmotivation* zeigt an, ob sie diese Möglichkeiten auch nutzen wollen und sich Veränderungen in der Arbeitsweise gegenüber aufgeschlossen zeigen. Insbesondere vor dem aktuellen Hintergrund eines Fachkräftemangels sind beide Aspekte wichtig: KI-Technologien müssen für viele Unternehmen dazu beitragen, Leistungsressourcen der Mitarbeitenden nutzbar zu machen, die bisher durch automatisierbare Routinen gebunden sind. Dabei leistet lebenslanges Lernen einen wichtigen Beitrag. Die Mitarbeitenden werden ermutigt und ermächtigt, kontinuierlich neue Fähigkeiten und Kenntnisse zu erwerben.

Tabelle 1. Cronbachs α der Variablen in Modul 1. Es sind keine angegeben, wenn es sich nicht entweder aus inhaltlichen Gründen nicht um psychometrische Konstrukte handelt, oder wenn die Variable nicht als eigener Faktor bestätigt wurde.

| Variable | Cronbachs α |
|--|--------------------|
| Humanistische Organisationskultur | ,883 |
| Vertrauens-, Kooperations- und Innovationskultur | ,796 |
| Veränderungskultur | ,817 |
| Kommunikationskultur (nur in Version 2) | - |
| Fehlerkultur (nur in Version 2) | - |
| Datenkultur (nur in Version 2) | ,776 |
| Empowerment-orientierte Führung | ,731 |
| AI Awareness (Einschätzung von KI-Potenzialen) | - |
| KI-Mindset (Einstellungen zu KI) | ,848 |
| Voraussetzungen für den Projektstart | - |
| Platzieren von Projektideen | - |
| Voraussetzungen der Projektdurchführung | - |
| Alignment von Aktivitäten | - |
| Voraussetzungen für die Nutzbarmachung der Ergebnisse | - |
| Interne Unterstützung für Technologieprojekte | - |
| Organisationsentwicklung (nur in Version 2) | - |
| Strategieanbindung im Bereich Human Resources | - |
| Kompetenzen der Benutzenden für den Einsatz der KI am Arbeitsplatz | - |
| Kompetenzen der Projektbeteiligten für KI-Projekte | - |
| Kompetenzen für Digitalisierung (nur in Version 2) | - |
| Persönliche Weiterentwicklung | ,743 |
| Veränderungsmotivation (nur in Version 2) | ,485 |
| Datenqualität und -quantität | - |
| Technologieeinsatz (nur in Version 2) | - |

Tabelle 2. Fit-Indizes der CFAs zu den psychometrischen Konstrukten in Modul 1.

| Variablen | Chi-Quadrat(df), p | Chi-Quadrat / Freiheitsgrade | TLI | Robust RMSEA |
|---|--------------------------|------------------------------|-------|--------------|
| Organisationskultur | 35,150(36), p = ,509 | ,976 | 1,000 | ,029 |
| Empowerment-orientierte Führung | 1,292(2), p = ,524 | ,646 | 1,000 | ,000 |
| KI-Mindset | 0,844 (2), p = ,656 | ,422 | 1,000 | ,000 |
| Weiterentwicklung & Veränderungsmotivation | 12,353 (12), p = ,418 | 1,029 | ,990 | ,023 |

Anpassung: Ausschluss niedrig-performender Items der Organisationskultur

Auf Basis der Erkenntnisse und der faktorenanalytischen Auswertung wurde eine stringenter, kürzere Version des *Modul 1 Transformationsbedarf* innerhalb des Konstrukts der Organisationskultur erstellt. Diese Version wird nach Abschluss aller Vorbereitungen auch auf der Online-Plattform zur Verfügung gestellt.

Folgende Items oder Konstrukte wurden aus der Organisationskultur ausgeschlossen:

- 1 Item der Humanistischen Organisationskultur
- 2 Items der Veränderungs- Kooperations- und Innovationskultur
- 4 Items der Datenkultur
- Konstrukt der Kommunikationskultur (3 Items)
- Konstrukt der Fehlerkultur (3 Items)

Der Ausschluss der insgesamt 3 Items der Humanistischen Organisationskultur und Veränderungs- Kooperations- und Innovationskultur ist auf die gewünschte Datenreduktion zurückzuführen. Des Weiteren war die neue Dimension der Datenkultur mit anfänglich 7 Items zu umfangreich aufgestellt, weshalb die Items mit den geringsten Faktorladungen verworfen wurden. Außerdem wurden die Items der Konstrukte der Kommunikations- und Fehlerkultur aus der Analyse ausgeschlossen, weil sie zu stark mit jenen aus der Humanistischen Organisationskultur und der Veränderungs- Kooperations- und Innovationskultur korrelierten.

Der Ausschluss von niedrig-performenden Items oder Konstrukten ist wünschenswert, da der Fragebogen verkürzt wird und damit besser für die Anwendung in Unternehmen geeignet ist.

Ausblick: Validität der Messmodelle anhand größerer Stichproben prüfen

Die bisher verfügbaren Stichproben sind zu klein, um ein abschließendes Urteil über die Validität der entwickelten Fragebögen abzugeben. Wenn über die Online-Plattform eine ausreichende Menge an Daten erfasst werden kann, so sollten konfirmatorische Faktorenanalysen des gesamten psychometrischen Messmodells durchgeführt werden. Dennoch weisen die vorhandenen Daten bereits darauf hin, dass die psychometrischen Messmodelle funktionieren, sodass der Fragebogen genutzt werden kann.

Limitation: Validität der Konstrukte anhand externer Kriterien nicht nachweisbar

Des Weiteren ist hervorzuheben, dass die Konstrukte nicht anhand von externen Kriterien oder anderen Fragebögen validiert werden konnten. Im Projektverlauf war es wichtig, auf die Bedarfe der teilnehmenden Unternehmen einzugehen und eine derart aufwändige Erfassung von Validierungskriterien war in diesem Kontext nicht möglich. Insbesondere die teilnehmenden kleinen und mittleren Unternehmen haben im Rahmen einer KI-Einführung erhebliche Aufwände zu bewältigen und daher nur geringes Interesse an der Erhebung von Daten, die für sie nicht direkt handlungsrelevant sind. Es ist anzustreben, die Instrumente mit externen Kriterien zu validieren.

4.1.3 Evaluation Toolkit Erfolgsbewertung

Die Validität des Moduls 2 *Erfolgsbewertung* konnte noch nicht geprüft werden, da am Ende des Projekts KI-ULTRA noch nicht alle teilnehmenden Unternehmen mit ihrem KI-Projekt weit genug fortgeschritten waren. Ähnlich wie bei der Analyse des Moduls 1 *Transformationsbedarf* sollte eine ausreichende Menge an Daten über die Online-Plattform erfasst werden, sodass konfirmatorische Faktorenanalysen des gesamten Messmodells durchgeführt werden können.

4.1.4 Wie muss das Evaluation Toolkit in Inhalt und Form weiterentwickelt werden, damit es effiziente Orientierung bieten kann und als Grundlage einer Auditierung Akzeptanz findet?

Wir fragten die teilnehmenden Unternehmenslabore in den Einführungsinterviews, welche Voraussetzungen erfüllt sein sollten, damit das Evaluation Toolkit auch als Auditierungswerkzeug eingesetzt werden könnte. Die häufigsten Antworten waren:

- Das Instrument sollte für verschiedene Personengruppen anwendbar sein: Mitarbeitende / KI-Nutzende; Projektbeteiligte; Führungsebene / Geschäftsleitung (5 Nennungen).
- Es sollte regelmäßig und langfristig anwendbar sein (3 Nennungen).
- Es sollte Erfolgskriterien operationalisieren und einen Vergleich mit anderen Projekten oder Organisationen ermöglichen (3 Nennungen).
- Es sollte die Wirtschaftlichkeit oder den monetären Gegenwert der KI-Lösung messbar machen (3 Nennungen).

Die ersten 3 Aspekte erfüllt das Evaluation Toolkit. Der letzte Punkt ist sehr schwierig in einem generischen Instrument umzusetzen, da hier in jedem Einzelfall ein individuelles Vorgehen gewählt werden sollte. Eine Wirtschaftlichkeitsberechnung ist z. B. verhältnismäßig einfach, wenn die KI-Anwendung konkret dazu beiträgt, Arbeitsaufwand der Mitarbeitenden zu reduzieren. Bei Anwendungen, welche die Kundenzufriedenheit steigern oder bessere Produktvorschläge für Kunden generieren sollen, ist der monetäre Gegenwert nicht so einfach zu bestimmen.

5 Zusammenfassung

Die Forschungsfragestellungen von KI-ULTRA wurden auf Basis der vorliegenden Daten beantwortet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass trotz der im Vergleich zu anderen Forschungsprojekten großen Stichprobe (29 Unternehmen) nur bedingt auf die Grundgesamtheit aller deutschen Unternehmen geschlossen werden kann. Die Unternehmen bewarben sich selbst für das Forschungsprojekt, es handelt sich also um ein sog. »convenience sample«, welches nicht zufällig ausgewählt und damit nicht repräsentativ ist. Die Teilnahme der Unternehmen an den verschiedenen angebotenen Formaten erfolgte freiwillig, sodass die Stichprobengröße je nach Fragestellung teilweise unter der von $N=29$ Unternehmen lag. Bei der Validierung von Modul 2 führte dies zu dem Problem, dass die gewünschte Auswertung nicht möglich war. Der Grund hierfür war, dass nicht genügend Unternehmen bereits den Live-Betrieb ihrer Anwendung erreicht hatten.

Die gewonnenen Erkenntnisse geben eine Orientierung zu den Hindernissen und Unterstützungsbearbeiten von Organisationen bei der Einführung von KI im Arbeitsumfeld.

Das Ziel von KI-ULTRA war es, Unternehmen auf dem Weg zur Implementierung von KI-Anwendungen im Arbeitsumfeld zu begleiten und gemeinsam mit ihnen wertvolle Instrumente zu entwickeln, die weiteren Unternehmen bei der KI-Einführung hilfreich sind. Bis auf Modul 2 des Evaluation Toolkit liegen zu diesen Instrumenten empirische Daten vor, welche dafür sprechen, dass dieses Ziel erreicht wurde.

Tabelle 3. Beschreibung der Anforderungen bei der Gestaltung und Umsetzung von KI-Einführung und Transformation.

| Anforderungen | Definitionen |
|--|---|
| Technische Kompetenz | Aufbau von Know-How |
| Datenschutzrechtliche Fragen | Expertise bei DSGVO-bezogenen Fragen |
| Schulungen | Wissensvermittlung an relevante Stakeholder |
| Kommunikation | Austausch innerhalb des Unternehmens |
| Genug vorhandene Daten | Ausreichend große Datengrundlage, an der sich die KI-Lösung bedienen kann |
| Aufklärung | Sensibilisierung der Mitarbeitenden für das Thema KI, Awareness der KI-Thematik |
| Nutzung bereits vorhandener Strukturen | Einführungsprojekt und KI-Anwendung fügen sich nahtlos in die bereits in der Organisation bestehenden Gefüge aus Rollen, Verantwortlichkeiten, etc. ein |
| Schnelles Implementieren | Geschwindigkeit der KI-Einführung |
| Frühe Einbindung der IT | Beteiligung der IT-Abteilung am Anfang der KI-Einführung |
| Agilität | Flexibilität während des Umsetzungsprozesses |
| Finanzielle Ressourcen | Aufbringen der notwendigen finanziellen Mittel zum Durchführen eines Projektes |
| Transparenz | Bereitstellung von innerhalb der Organisation frei verfügbaren Informationen zur KI-Lösung und -Einführung |
| Verständlichkeit | Vermittlung von Inhalten auf einer angemessenen Ebene |
| Einheitlichkeit | Gleichartiges Format der KI-Lösung |
| Wirtschaftlichkeit | Profitabilität der KI-Lösung |

Tabelle 4. Unterstützungsbedarfe näher beschrieben. Es sind nur die Bedarfe aufgeführt, die nicht bereits als Anforderungen genannt wurden.

| Unterstützungsbedarfe | Definitionen |
|-----------------------|---|
| Aufklärung | Sensibilisierung der Mitarbeitenden für das Thema KI, Awareness der KI-Thematik |
| Technische Kompetenz | Aufbau von Know-How |

| | |
|-------------------------------|--|
| Schulungen | Wissensvermittlung an relevante Stakeholder |
| Verständlichkeit | Vermittlung von Inhalten auf einer angemessenen Ebene |
| Use-Case Definition | Ableitung eines geeigneten Anwendungsfalls |
| Interne Entwicklung | Aufsetzen von eigenen Strukturen/ Ressourcen zur Bearbeitung des Use-Cases |
| Umsetzung | Aufstellen eines Vorgehens (Ideenfindung, Projektplan, Evaluation etc.) |
| Strategie | Ableitung einer geeigneten KI-Strategie |
| Daten-Erfassung | Bestimmung von Art und Umfang der Datenerfassung |
| Vernetzung | Aufbau eines Netzwerks rund um das Thema |
| Kommunikation | Austausch innerhalb des Unternehmens |
| Datenschutz/rechtliche Fragen | Expertise bei juristischen und DSGVO-bezogenen Fragen |
| Finanzielle Ressourcen | Aufbringen der notwendigen finanziellen Mittel zum Durchführen eines Projektes |