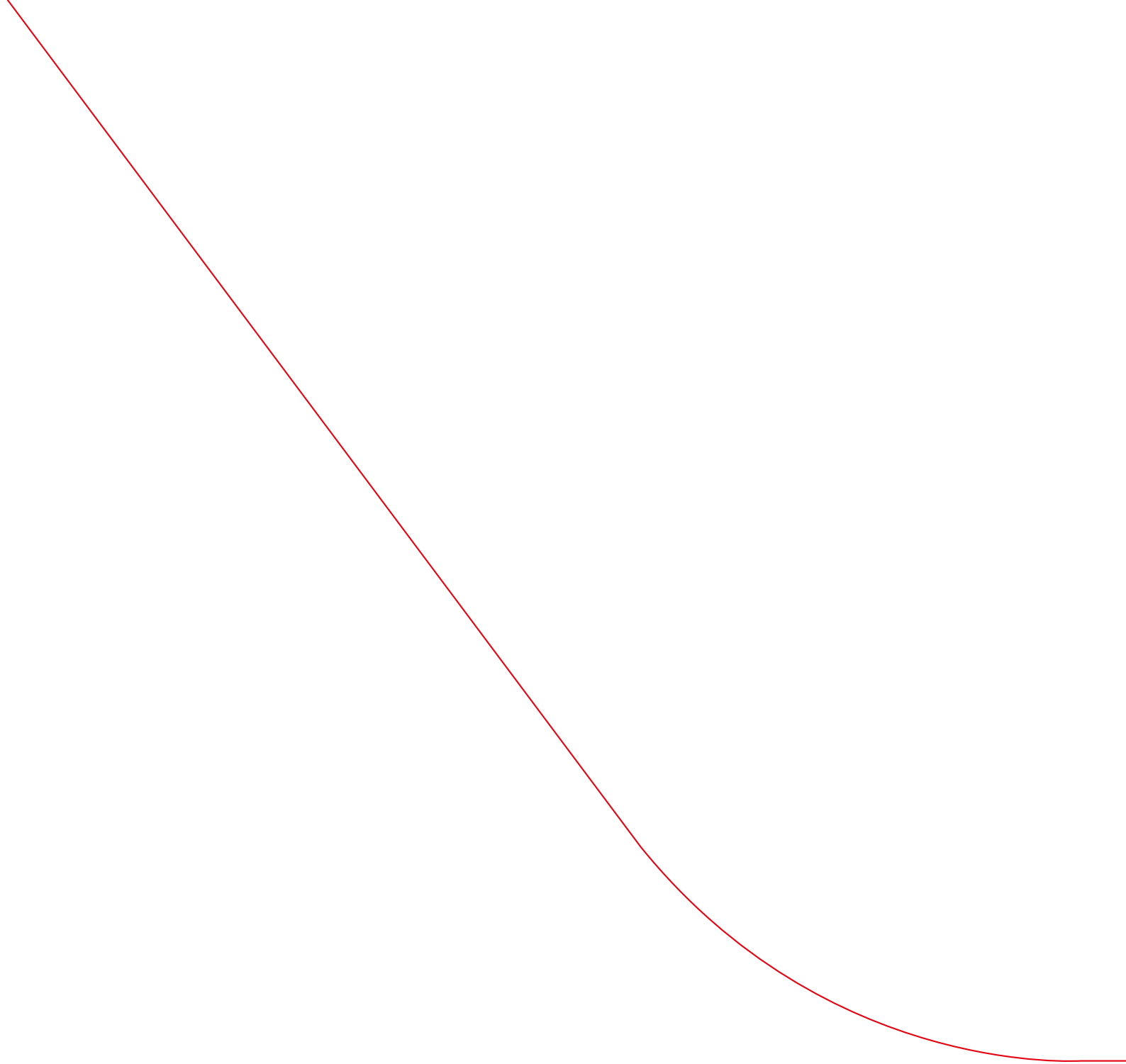


Simone Kimpeler
Martin Kirstgen
(Fraunhofer-Institut für System- und
Innovationsforschung ISI)

ZUKUNFTSTHEMEN: KI UND DIGITALE TRANSFORMATION AM ARBEITSPLATZ

Grundlage für das weitere TA-Monitoring von Zukunftsthemen
der Arbeiterkammer Wien

Endbericht



Simone Kimpeler
Martin Kirstgen

ZUKUNFTSTHEMEN: KI UND DIGITALE TRANSFORMATION AM ARBEITSPLATZ

Grundlage für das weitere TA-Monitoring von Zukunftsthemen
der Arbeiterkammer Wien

Endbericht

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung	i
-----------------	---

I. ZIEL UND AUFBAU DER STUDIE	7
II. FORSCHUNGSFRAGEN UND METHODISCHES VORGEHEN	8
III. TRENDS MIT RELEVANZ FÜR DIE NUTZUNG VON KI AM ARBEITSPLATZ	10
IV. ZUKUNFTSTHEMEN FÜR DAS TA-MONITORING	14
4.1 Auswahl der Zukunftsthemen	14
4.2 Zukunftsthema Marktmacht und Wettbewerb	16
4.2.1 Trends und Entwicklungen	16
4.2.2 Auswirkungen im Bereich Management und Führung	18
4.2.3 Auswirkungen im Bereich Verwaltung und Wissensarbeit	19
4.2.4 Auswirkungen im Bereich Automation und Produktion	20
4.2.5 Forschungsfragen für das Monitoring	21
4.3 Zukunftsthema Optimierung und Kontrolle	23
4.3.1 Trends und neue Entwicklungen	23
4.4 Zukunftsthema Energie- und Ressourcenbedarf für KI	29
4.4.1 Trends und neue Entwicklungen	29
V. QUERSCHNITTSTHEMA REGULIERUNG	35
VI. FAZIT FÜR DAS TA-MONITORING	38

A.1 Trendsignale aus dem Horizon Scanning	40
A.2 Methodik Horizon Scanning und Sensemaking	62
Literaturverzeichnis	64
Abbildungsverzeichnis	77
Tabellenverzeichnis	77

ZUSAMMENFASSUNG

Die Phase I des mehrjährigen Forschungsplans der AK-Wien zu KI und Digitalisierung

Mit den Entwicklungen im Bereich Künstliche Intelligenz (KI) und der Digitalisierung erleben wir eine weitreichende Transformation der Arbeitswelt. Ob im Management und Recruiting, in der Verwaltung und der Wissensarbeit oder mit der Automatisierung der Robotik in der Produktion – je nach Anwendungskontext ergeben sich unterschiedliche Chancen wie auch Risiken für Beschäftigte. Vor diesem Hintergrund hat das Büro für digitale Agenden der Arbeiterkammer Wien (AK-Wien) einen mehrjährigen Forschungsplan gestartet. Ziel ist das frühzeitige Erkennen von Herausforderungen der Transformation der Arbeitswelt für die Beschäftigten, die Analyse von Handlungsbedarf und die Entwicklung von Lösungsansätzen, die den Interessen und Gestaltungsspielräumen der Beschäftigten gerecht sind. Der Forschungsplan umfasst zwei Phasen: Erstens ein Technikfolgen-Monitoring und im Anschluss eine vertiefende Trend- und Szenarioanalyse. In diesem Bericht werden die Ergebnisse der ersten Phase vorgestellt, in der von Oktober 2024 bis März 2025 eine Studie durchgeführt wurde. Die Studie wurde methodisch und inhaltlich von der Abteilung Foresight des Fraunhofer ISI unterstützt.

Zielsetzung

Ziel des Technikfolgen-Monitorings war Identifizierung von Trends der Digitalisierung in Wirtschaft und Gesellschaft und deren Bewertung im Hinblick auf Auswirkungen für Arbeitnehmer:innen.

Der Schwerpunkt der Analyse lag auf drei Anwendungskontexten:

1. Führung und Management, insbesondere Algorithmisches Management und die Delegation komplexer Führungsaufgaben an Algorithmen in einer Organisation, wie z.B. Bewerber:innenauswahl, automatisches Kontroll- und Leistungsmanagement;
2. Verwaltungs- und Wissensaufgaben, wie Tools der Künstlichen Intelligenz (KI), inkl. virtuelle Beratung und generative KI-Anwendungen;
3. Produktion, mit Automation, Robotik und KI und dazugehörigen digitalen Tools.

Forschungsfragen und methodisches Vorgehen

Die zentralen Forschungsfragen der Studie wurden mithilfe von partizipativen Methoden der Technikfolgenabschätzung und der Strategischen Vorausschau beantwortet.

Frage 1: Welche neu aufkommenden Themen, kurz- und mittelfristigen soziotechnischen Trends und Entwicklungen von KI-bezogenen Fortschritten führen zu Veränderungen von Arbeitsaufgaben und -tätigkeiten in den drei Tätigkeitsbereichen?

- **Methodik:** Der Suchraum wurde mit einer Schlagwortsammlung auf relevante Entwicklungen in Gesellschaft, Technologie, Umwelt, Wirtschaft und Politik eingegrenzt. Auf der Basis wurden mit einem systematischen, teilautomatisierten Horizon Scanning von internationalen Fachartikeln und weiteren ausgewählten Quellen über 4000 relevante Texte identifiziert und daraus über 120 Trendsignale extrahiert. Diese wurden expertenbasiert mit ergänzender Literaturrecherche zu 59 Trendsignalen verdichtet und nach ihrer Relevanz für die Transformation der Arbeitswelt bewertet. Diese wurden im Anschluss in einem Stakeholder-Workshop zu

neu aufkommenden Zukunftsthemen für die AK-Wien verdichtet und Chancen und Risiken auf die drei ausgewählten Arbeitsbereiche vertiefend diskutiert.

Frage 2: Welche Herausforderungen ergeben sich für die Interessen der Arbeitnehmer:innen?

Frage 3: Welche neuen digitalen Zukunftsthemen können und sollten Mitbestimmungsakteure auf ihre Agenda setzen?

Frage 4: Wie kann die AK-Wien digitale Zukunftsthemen für die Gestaltung der gesellschaftlichen und betrieblichen Mitbestimmung praktisch fördern, um die damit verbundenen Herausforderungen zu adressieren und die zukünftige Entwicklung der Arbeitswelt zu nutzen?

- Im Nachgang hat das Foresight-Team des Fraunhofer ISI die Impulse aus dem Workshop ausgewertet, inhaltlich mit Literaturanalysen vertieft, übergreifende Chancen und Risiken herausgearbeitet und Handlungsbedarfe abgeleitet.

Auf der Basis sind Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Monitorings zum verantwortungsvollen Umgang mit KI und digitalen Technologien in der Arbeitswelt abgeleitet wurden. Die Fragen 3 und 4 werden in der Phase II des Forschungsplans mithilfe von weiteren Vertiefungsstudien und einer Szenarioanalyse weiterführend beantwortet.

Zentrale Ergebnisse der Phase I: Technikfolgen-Monitoring

Es wurden 59 Trendsignale mit hoher Relevanz für die Transformation der Arbeit durch KI und Digitalisierung identifiziert (siehe Anhang A1). Die Diskussion der Trendsignale im Stakeholder-Workshop und weiterführende vertiefende Analysen haben drei zentrale Zukunftsthemen für die AK-Wien und ihre Stakeholder herausgearbeitet:

- Macht und Wettbewerb
- Optimierung und Kontrolle
- Energie- und Ressourcenbedarf für KI

Die drei Zukunftsthemen ergeben sich aus dem Zusammenspiel verschiedener soziotechnischer Trends und Entwicklungen von KI-bezogenen Fortschritten. Die damit verbundenen Veränderungen von Arbeitsaufgaben und -tätigkeiten in den drei Tätigkeitsbereichen bieten sowohl Risiken für Beschäftigteninteressen wie z.B. mehr Weiterbildungsdruck und zusätzliche Aufgaben, aber auch einige Chancen, wie z.B. Arbeitserleichterung durch Unterstützung bei Entscheidungsfindungen oder individuelle Prozessanpassungen je nach Fähigkeiten und Kompetenzen. Die drei Zukunftsthemen, dahinterliegende Trends und Treiber sowie Chancen und Risiken für Beschäftigte lassen sich wie folgt zusammenfassen.

Das **Zukunftsthema Marktmacht und Wettbewerb** beleuchtet die zunehmenden Verflechtungen zwischen Unternehmen und Regierungsstellen in den USA und weltweit, mit Folgen für politische Kommunikation, Meinungsbildung, Wirtschafts- und Handelspolitik. Insbesondere verstärken sich mit der rasanten Entwicklung von KI in allen Anwendungsbereichen die Tendenzen der Monopolisierung und Konzentration von Marktmacht. Die hohen Investitionskosten in Hardware und Software können eine Marktbarriere darstellen. Vor diesem Hintergrund ist die Einführung von gemeinnütziger KI und die Ausgestaltung von Open Data ein wichtiger Zukunftsaspekt für die Wirtschaft in Europa. Darüber hinaus birgt die KI-gestützte Digitalisierung Potenziale für die

Effizienzsteigerung von Prozessen, was die Umsetzung der Kreislaufwirtschaft und Erreichung der Klimaziele beschleunigen könnte. Zu den Effekten auf die Arbeitswelt zählen insbesondere Effizienzsteigerungen im Management durch den Einsatz von KI, aber auch Mehraufwand durch die Digitalisierung von Daten und Datenmanagement auf Verwaltungsebene. So müssen z.B. Daten und Algorithmen verfügbar gemacht werden und die Qualität, Konsistenz und Sicherheit gewährleistet werden. Ein weiterer Aspekt ist der Effekt der Globalisierung des Arbeitsmarkts durch ein vollautomatisiertes algorithmisches Management, monopolistische Markt-Plattformen und KI-gesteuerte Matching-Algorithmen. Das verschärft die Konkurrenz am Arbeitsmarkt, auf dem ohnehin schon der Kompetenzbedarf steigt, was den Druck auf Arbeitnehmer:innen weiter erhöht (WEF 2025). Zwar steigt derzeit der Bedarf an Fachkräften im Bereich Big Data, AI und wissenschaftliche Datenanalyse sowie Beratung, jedoch wird auch ein Rückgang der Nachfrage nach Fachkräften im Bereich der Verwaltung, Buchhaltung, Bürotätigkeiten und Sekretariat erwartet. Ein Rückgang des Anteils menschlicher Arbeitsaufgaben um fast 15 Prozentpunkte bis 2030 wird größtenteils durch Automatisierung (82%) und erweiterte Mensch-Maschine-Zusammenarbeit (19%) vorangetrieben (WEF 2025). Die Integration von Menschen in den Arbeitsmarkt wird bei einem Rückgang der Arbeitskraftnachfrage schwieriger, es bestehen zugleich Potenziale der Nutzung von KI für die Integration, wie im nachfolgenden zweiten Zukunftsthema deutlich wird.

Im **Zukunftsthema Optimierung und Kontrolle** geht es um die Grenzen zwischen Prozessverbesserungen versus Verschlechterungen der Arbeitsbedingungen und zwischen Kontrolle zur Sicherheit oder zur Überwachung. Bei den Auswirkungen auf Beschäftigte ist zu unterscheiden, ob die KI in vollautomatisierten Systemen oder in Kollaboration mit menschlicher Arbeitskraft eingesetzt wird, und ob die KI den Menschen in den Prozessen ergänzt oder ihn ersetzt. In allen Bereichen kann der KI-Einsatz grundsätzlich zur Prozessoptimierung beitragen. Allerdings wird der Einsatz zunehmend intransparent für die Anwender:innen und es entstehen mehr Möglichkeiten der Kontrolle von Arbeitsleistungen und Verhalten der Mitarbeiter:innen. Beispiele sind der Einsatz von KI-Chat-Systemen, die Gespräche simulieren oder der Einsatz von humanoiden, d.h. menschenähnlichen Robotern. Beide können auch auf emotionale Zustände der Menschen reagieren und personalisierte Interaktionen bieten. Das verändert die Mensch-Maschine-Kooperation nachhaltig und kann die Machtkomponente bzw. die Machtdynamik in Arbeitsabläufen verändern. Es geht darum, ob der Mensch oder die Maschine die Anforderungen stellt, Prozessabläufe definiert oder die Arbeitsdauer vorgibt. Das wirkt sich direkt auf die Mitbestimmungsmöglichkeiten der Beschäftigten aus. Andererseits kann Digitalisierung auch zur Stärkung von Mitbestimmung beitragen, z.B. durch Messenger-Dienste und Mikro-Öffentlichkeiten in Teams-Kanälen am Arbeitsplatz, oder durch Social-Media-Kanäle von Interessensgruppen der Beschäftigten. Durch mehr Prozessoptimierung verändern sich zudem die Effizienzvorstellungen am Arbeitsplatz. Für die Beschäftigteninteressen ist es wichtig, dass nicht nur Kennzahlen wie Effizienz und Gewinnsteigerung berücksichtigt werden, sondern auch Aspekte der Mitarbeitergesundheit und -motivation, und des Arbeitsumfelds. Dabei hat KI auch gesundheitsfördernde Potenziale, z.B. durch eine bessere Datenanalyse für gesundheitsförderndes Arbeiten oder der Schaffung von individuellen Möglichkeiten zur Stressreduktion und Minderung von Überlast. Eine automatisierte Bewertung von Risiken zur Prozessoptimierung birgt des Weiteren das Risiko der Scheinobjektivität. Dieser sogenannte Automation Biases kann die Diskriminierung von Beschäftigten zur Folge haben und es besteht die Gefahr, dass die Bewertungen durch Maschinen seltener als menschliche Bewertungen hinterfragt werden. Der Automation Bias kann durch Offenlegung der Algorithmen und Transparenz der Bewertungskriterien gemindert werden. Insgesamt sind die Grenzen zwischen Optimierung, Kontrolle und Überwachung komplex und fließend, so dass weiteren Analysen zu den Auswirkungen erforderlich sind.

Im **Zukunftsthema Energie und Ressourcenbedarf für KI** geht es darum, dass Seltene Erden für die Produktion, Wasser zur Kühlung und Energie für den Betrieb benötigt werden, die nur in wenigen Regionen und eher außerhalb Europas in ausreichender Menge vorkommen. Darum hat die Verbreitung von KI am Arbeitsplatz eine wesentliche geopolitische Dimension. Zudem ist die Digitalisierung von Arbeit ein Treiber für mehr Homeoffice, was häufig zur Doppelausstattung mit IT im Büro und am Heimarbeitsplatz führt. Das erhöht den Energie- und Ressourcenverbrauch zusätzlich und belastet Beschäftigte zusätzlich mit Kosten für das Homeoffice. Das für die KI-Nutzung benötigte Training und der Einsatz von KI-Modellen findet in großen und stromhungrigen Rechenzentren statt. Ein typisches KI-Rechenzentrum verbraucht derzeit so viel Strom wie 100.000 Haushalte, mit Tendenz nach oben. Der Stromverbrauch von Rechenzentren wird sich bis 2030 mehr als verdoppeln. Gleichzeitig hat die KI das Potenzial, den Energiesektor zu verändern und die Stromversorgung erschwinglicher, zuverlässiger und nachhaltiger zu machen. Die Länder, die die benötigte Energie schnell und in großem Umfang bereitstellen können, werden am besten davon profitieren. Da der steigende Rohstoffbedarf für die digitale Wirtschaft ein wichtiger Faktor globaler Machtverhältnisse ist, haben die G7-Staaten zur Bildung eines Klimaclubs aufgerufen, einem multinationalen Handelsabkommen, das Klimaschutz und wirtschaftliche Unterstützung verbinden soll.

In allen drei Zukunftsthemen ist die Ausgestaltung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Standards entscheidend dafür, ob die Herausforderungen der KI im Sinne der Beschäftigteninteressen gemeistert werden können und die Potenziale umgesetzt werden können. Aus diesem Grund wurde als viertes Zukunftsthema für die AK-Wien das Querschnittsthema Regulierung gewählt. Für die Verbreitung von KI-Anwendungen spielen Unterschiede im Verständnis von und Umgang mit Datenschutz, Technologiesouveränität und Wettbewerbsfähigkeit eine Rolle. Diese unterscheiden sich insbesondere zwischen den USA, Europa und China bzw. Asien erheblich. So stehen Open-Data-Ansätze gemäß eines europäischen Wertekanons einer weitgehenden Liberalisierung der KI-Marktentwicklung in den USA oder einer staatlich kontrollierten KI-Nutzung in China gegenüber. Die USA folgen der Logik, dass eine Überregulierung in der frühen Phase der Technologieentwicklung von KI als Innovationsbremse wirkt und überlassen die Standardisierung den Konzernen. In Europa wird hingegen eine Deregulierung als Gefahr für Datenschutz, Technologiesouveränität, Wettbewerbsfähigkeit und nationale bzw. europäische Sicherheit gesehen. Diese geopolitischen und ökonomischen Aspekte werden durch eine mögliche geopolitische Machtverschiebung, den voranschreitenden Klimawandel und seine Folgen sowie durch den Kampf um die KI-Vorherrschaft zwischen China und USA in Zukunft weiter an Bedeutung gewinnen.

Chancen und Risiken der Transformation durch KI für die Beschäftigteninteressen

Die Integration von KI in Arbeitsprozesse bietet zahlreiche Chancen für die Transformation der Arbeitsgestaltung. Dazu gehören die Verbesserung der Ressourcennutzung und Logistik sowie die Anpassung an demografische Veränderungen. Der vorübergehend erwartete Anstieg an Stellen im Managementbereich und die Schaffung eines dynamischen, projektbasierten Arbeitsmarkts sind ebenfalls positiv. Automatisierung kann die Effizienz in der Verwaltung und Wissensarbeit steigern, die Datensammlung und -auswertung verbessern sowie die Entscheidungsfindung durch die Analyse großer Datenmengen unterstützen. Zudem ermöglicht KI eine Erweiterung des Fähigkeitsspektrums der Beschäftigten und die Integration von mehr Menschen in den Arbeitsmarkt. Der steigende Bedarf an Fachkräften im Bereich Big Data und KI sowie die Möglichkeit, intelligente Mensch-Roboter-Kollaboration zu fördern, tragen ebenfalls zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei. Schließlich können durch bessere Informationsbasis und personalisierte Schulungen die Gesundheit und Motivation der Mitarbeitenden gefördert werden.

Trotz der Chancen birgt die Integration von KI auch erhebliche Risiken. Dazu gehört der Verlust von Arbeitsplatzsicherheit für bestimmte Arbeitnehmer:innen und die Möglichkeit der Diskriminierung durch Biases in den KI-Trainingsdaten. Die Globalisierung des Arbeitsmarktes könnte zu einem Anstieg der Abhängigkeit von algorithmischen Systemen führen, während die Beschleunigung der Arbeitsprozesse Stress und psychosoziale Risiken intensivieren kann. Hohe Umsetzungskosten für die Implementierung und Schulungen von KI sowie der Druck auf Beschäftigte, mit technologischen Entwicklungen Schritt zu halten, stellen zusätzliche Herausforderungen dar. Ein Rückgang der Nachfrage nach Fachkräften in traditionellen Berufen und steigende Kompetenzanforderungen in der Produktion könnten zu einem Fachkräftemangel führen. Schließlich besteht die Gefahr von Überwachung, Verletzung der Privatsphäre und einer Aushöhlung von Arbeitnehmerrechten, was die Autonomie und Entscheidungsfreiheit der Beschäftigten einschränken könnte. Aus globaler Sicht ist KI ein wesentlicher Einflussfaktor auf globale (Markt-)Machtverhältnisse, die Erreichung der Klimaziele und geopolitische Konflikte um Ressourcen, Wasser- und Energieversorgung auch oberhalb der Grenze bewaffneter Auseinandersetzungen.

Forschungsfragen für weitere Monitoring

Es ist derzeit ungewiss, wie leistungsfähig und produktiv KI sein wird, wie schnell Effizienzsteigerungen eintreten können und ob es zu Engpässen im Energiesektor kommen wird, wie von der Internationalen Energieagentur (IEA) für 2025 prognostiziert. Trotz dieser Unsicherheiten hat deren enormes Potenzial dazu geführt, dass sie zu einem zentralen Thema für Unternehmensstrategien, Wirtschaftspolitik und Geopolitik geworden ist.

Die hohen Entwicklungskosten stellen eine Barriere dar, die die Marktmacht weiter konsolidieren und den Wettbewerb erschweren können. Eine mögliche Entwicklungsrichtung könnte darin bestehen, dass algorithmische Abhängigkeiten von bestimmten Ländern zukünftig stärker von transnationalen Allianzen geprägt sind. Es besteht die Notwendigkeit, Auswege aus dieser Abhängigkeit im Hinblick auf digitale Souveränität zu entwickeln.

Das Spannungsfeld zwischen Optimierung und Kontrolle zieht sich durch alle drei untersuchten Arbeitskontexte: algorithmisches Management, Verwaltung und Wissensarbeit sowie Automation und Produktion. Eine zentrale Frage ist, wie sich die hohen Effizienzpotenziale durch Automatisierung mit KI am Arbeitsplatz zu neuen Kontrollelementen oder sogar zu einem Kontrollverlust bei der zunehmenden Delegation von Aufgaben an Maschinen verhalten.

Langfristig könnte eine Neuverteilung der gesamtgesellschaftlichen Arbeitsteilung erforderlich sein, um den Klimafolgen gerecht zu werden. Dieses Thema ist bisher kaum beleuchtet worden, könnte jedoch in den nächsten ein bis zwei Jahren an Relevanz gewinnen. Ein weiterer Aspekt betrifft die Auswirkungen von Engpässen in Energie und Ressourcen auf die Leistungsfähigkeit von KI-Anwendungen sowie auf die Mitarbeitenden. Die Verknüpfung von Energiequellen und KI-Infrastruktur ist unterbeleuchtet, auch in den Strategien und Plänen der EU. Politische Maßnahmen und Regulierungen spielen eine entscheidende Rolle bei der Bewältigung von Energie- und Ressourcenknappheit im Kontext von KI.

Fazit

KI verstärkt die Macht von Konzernen und Regierungen massiv und kann eine Gefahr für Mitbestimmung und Demokratie werden. Neben geopolitischen Machtverschiebungen haben auch einige wenige Plattformkonzerne in den USA und China mittlerweile mehr

Macht als viele Staaten oder werden von diesen instrumentalisiert. Daraus ergeben sich geopolitische und sicherheitspolitische Herausforderungen und Regulierungsbedarfe für Europa. Aber die Integration von KI am Arbeitsplatz bietet auch einige Chancen, wie die Reduzierung der Arbeitsbelastung bei Routinetätigkeiten oder die Schaffung neuer Tätigkeitsfelder. Die Wahl der eingesetzten Betriebssoftware (ERP) spielt hierbei eine entscheidende Rolle, wobei zu beachten ist, dass nicht alles am Arbeitsplatz messbar und bewertbar ist. Insbesondere in der Verwaltung und Wissensarbeit gibt es Potenziale für eine höhere Effizienz; gleichzeitig kann dies jedoch auch zu mehr Stress und erhöhten Anforderungen führen, was die Arbeitsbedingungen verschlechtern und die Notwendigkeit spezialisierter Fähigkeiten steigern kann. Die Studie ist nur eine Momentaufnahme der aktuellen Situation, was die Notwendigkeit einer kontinuierlichen Beobachtung (Monitoring) unterstreicht.

Für die methodische Weiterentwicklung des TA-Monitorings ergeben sich folgende Empfehlungen: Es sollte eine regelmäßige Aktualisierung der Umfeldanalyse, beispielsweise jährlich, erfolgen, um größere Veränderungen und Verschiebungen im Umfeld zu berücksichtigen. Zudem ist eine Aktualisierung der Liste der Trends signale notwendig, wobei ein gezieltes Horizon Scanning nach frühen Signalen angestrebt werden sollte. Sinnvoll sind auch weitere Sensemaking-Workshops mit Fachexpert:innen und Stakeholdern zur Bewertung der Relevanz und Handlungsbedarfe, die sich aus dem Scanning ergeben.

Die Aufbereitung der Trends signale in Form von Trendkarten könnte die Nutzung in Unternehmen und Organisationen der Mitbestimmung erleichtern. Darüber hinaus sollte ein Zukunftsworkshop konzipiert und pilotiert werden, um mit Trends signalen zu arbeiten. Schließlich ist die Entwicklung von Umfeldszenarien zur Zukunft der Arbeit mit KI wichtig, um unsichere Entwicklungen genauer zu analysieren, Wechselwirkungen zwischen den Einflussfaktoren zu erkennen und den Möglichkeitsraum für zukünftige Chancen und Risiken zu erweitern. Ein Szenario-Sprint-Format mit Stakeholdern und Expert:innen könnte sich hierfür als besonders geeignet erweisen.

I. ZIEL UND AUFBAU DER STUDIE

ZIELSETZUNG DER STUDIE

Die zentralen Aufgaben des Büros für digitale Agenden der Arbeiterkammer Wien (AK-Wien) sind die Erforschung, Beratung und der Wissenstransfer zu den Auswirkungen der digitalen Transformation, insbes. KI-Anwendungen, auf die Arbeitswelt. Im Fokus stehen Veränderungen und Auswirkungen von KI auf spezifische Arbeitsabläufe und -tätigkeiten, die durch technologische Entwicklungen beeinflusst werden können. Das umfasst die folgenden Aktivitäten:

- Identifizierung neuer Themen, kurz- und mittelfristige Entwicklungen und Trends, die für die AK Wien von Interesse sind.
- Analyse der Auswirkungen (Chancen und Risiken) spezifischer Anwendungsfälle digitaler Technologien in bestimmten Branchen und/oder sektorübergreifend.
- Trend- und Szenarioanalysen auf der Basis einer kombinierten Systemanalyse mit dialogorientierten und partizipativen Workshop-Formaten.
- Publikationen und Wissenstransfer auf der Basis einer interdisziplinären Bestandaufnahme.
- Unterstützung des Austauschs von Informationen und Fachwissen zwischen den Stakeholdern:innen, der AK-Wien und der Forschungscommunity.

Die Umsetzung der Aktivitäten erfolgt im Rahmen eines mehrjährigen Forschungsplans, der sich über zwei Phasen erstreckt. Die erste Phase beinhaltet ein Technikfolgen-Monitoring (TA-Monitoring) zur Identifizierung wichtiger Zukunftsthemen und Trends im Zusammenhang mit der digitalen Transformation am Arbeitsplatz. Die zweite Phase umfasst vertiefende Trend- und Szenarioanalysen zur Ableitung von Handlungsbedarf und Entwicklung von Maßnahmen zur Stärkung der sozialen, wirtschaftlichen, beruflichen und kulturellen Interessen der Arbeitnehmer:innen.

Für die erste Phase hat die AK-Wien von Oktober 2024 bis März 2025 mit methodischer Unterstützung durch die Abteilung Foresight des Fraunhofer ISI eine TA-Monitoring-Studie durchgeführt. Der vorliegende Bericht stellt das methodische Vorgehen und die Ergebnisse vor und liefert Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Monitorings und ihrer nachfolgenden Analysen in Phase 2.

AUFBAU DES BERICHTS

In Kapitel 2 werden die inhaltlichen Schwerpunkte, die sich daraus ergebenden Forschungsfragen und das methodische Vorgehen vorgestellt. In Kapitel 3 sind die Ergebnisse der Trendanalyse dargestellt. In Kapitel 4 werden drei ausgewählte Zukunftsthemen für die AK-Wien und ihre Stakeholder vertiefend analysiert und die jeweiligen Chancen und Risiken für Arbeitnehmer:innen aufgezeigt. Abschließend werden in Kapitel 5 übergreifende Handlungsbedarfe aufgezeigt, insbesondere zum Regulierungsbedarf. Abschließend werden in Kapitel 6 Empfehlungen für die Weiterentwicklung des TA-Monitoring-Systems und die Umsetzung der zweiten Phase des Forschungsplans abgeleitet.

II. FORSCHUNGSFRAGEN UND METHODISCHES VORGEHEN

TA-Monitoring als ein Instrument der strategischen Vorausschau der AK-Wien

Die AK-Wien versteht es als ihre Aufgabe, neue technologische Entwicklungen oder mittelbar wirkende Entwicklungen aus anderen Themengebieten systematisch zu identifizieren, zu bewerten und kontinuierlich zu beobachten, um sie frühzeitig mit sozialen und betrieblichen Bedürfnissen von Arbeitnehmer:innen in Einklang zu bringen. Dafür sollen bewährte methodische Ansätze der TA mit Methoden der Zukunftsforschung kombiniert und zu einem neuartigen Ansatz der Trend- und Umfeldanalyse in Form eines TA-Monitorings weiterentwickelt werden. Das TA-Monitoring ist damit ein Instrument der strategischen Vorausschau (engl. Foresight) für die AK-Wien.

Darüber hinaus möchte die AK-Wien die Trend- und Umfeldanalysen systematisch mit Praxiswissen zusammenführen, um die Trendsignale schon im frühen Stadium fundiert aus Sicht von Expert:innen und der Stakeholder zu bewerten, Chancen und Risiken für Arbeitnehmer:innen aufzudecken und Handlungsoptionen zur Wahrung der Arbeitnehmerinteressen zu beleuchten. Geeignete Methoden dafür sind neben Interviews und Befragungen vor allem partizipative Workshop-Formate. Damit kann die AK-Wien nicht nur die Mitbestimmung und Governance-Entwicklung unterstützen, sondern auch die Qualifizierung von Betriebsrät:innen und die Stärkung ihrer Rolle in der digitalen Transformation unterstützen, um letztlich eine gerechte und nachhaltige Gestaltung einer zunehmend KI-gestützten Arbeitswelt sicherzustellen.

Inhaltliche Schwerpunkte der Studie

Die Studie hat Trends der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft und deren zukünftige Auswirkungen für Arbeitnehmer:innen für drei verschiedene Arbeitskontexte untersucht:

- **Führung und Management:** Algorithmisches Management und die Delegation komplexer Führungsaufgaben an Algorithmen in einer Organisation, wie z.B. Bewerber:innenauswahl, automatisches Kontroll- und Leistungsmanagement,
- **Verwaltungs- und Wissensaufgaben:** Tools der Künstlichen Intelligenz (KI), inkl. virtuelle Beratung und generative KI-Anwendungen,
- **Produktion:** Automation und KI und damit verbundene digitale Tools

Forschungsfragen

Die folgenden vier Forschungsfragen stehen im Zentrum der Studie:

1. Welche neu aufkommenden Themen, kurz- und mittelfristigen soziotechnischen Trends und Entwicklungen von KI-bezogenen Fortschritten führen zu Veränderungen von Arbeitsaufgaben und -tätigkeiten?
2. Welche Herausforderungen ergeben sich daraus für die Interessen der Arbeitnehmer:innen?
3. Welche neuen digitalen Zukunftsthemen können und sollten Mitbestimmungsakteure auf ihre Agenda setzen?
4. Wie kann die AK-Wien digitale Zukunftsthemen für die Gestaltung der gesellschaftlichen und betrieblichen Mitbestimmung praktisch fördern, um die damit verbundenen Herausforderungen zu adressieren und die zukünftige Entwicklung der Arbeitswelt zu nutzen?

Methodischer Ansatz und Vorgehen

Zur Beantwortung der Fragen wurde ein systemischer Ansatz der partizipativen und strategischen Vorausschau verfolgt, der den Forschungsplan der AK-Wien als kontinuierlichen Prozess in vier Schritten versteht. Er erstreckt sich vom Horizon Scanning zur Trendidentifizierung über Sensemaking für die Trendbewertung und ihrer Chancen und Risiken bis zu Strategieentwicklung und Maßnahmenumsetzung und wird als iterativer Prozess im Umgang mit Wandel verstanden (Abbildung 1).

Abbildung 1: Strategische Vorausschau als kontinuierlicher Prozess



Quelle: Fraunhofer ISI

In der Studie wurden nur die ersten beiden Phasen als Pilot für das zukünftige TA-Monitoring umgesetzt. Dafür wurde ein systematisches Horizon Scanning nach Trendsignalen mit einem Zukunftsworkshop zur Bewertung der Trends und Auswahl von Zukunftsthemen mit Fachexpert:innen und Stakeholdern kombiniert. Anschließend wurden Chancen und Risiken je Zukunftsthema auf die drei ausgewählten Arbeitsbereiche vertiefend untersucht und Handlungsempfehlungen für die Weiterentwicklung des Monitorings zum verantwortungsvollen Umgang mit KI und digitalen Technologien in der Arbeitswelt abgeleitet. Die letzten beiden Phasen werden im Anschluss an die Studie ab April 2025 umgesetzt.

Im TA-Monitoring wurden insgesamt vier Teilschritte durchgeführt, die jeweils zu Beginn der Kapitel erläutert werden. Eine ausführliche Dokumentation des Vorgehens ist in Anhang 1 dargelegt.

III. TRENDS MIT RELEVANZ FÜR DIE NUTZUNG VON KI AM ARBEITSPLATZ

Zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage nach neuen Themen und Trends im Kontext von KI am Arbeitsplatz ist eine systematische Umfeldanalyse mit einer teil-automatisierten durchgeführt worden, die neben technologischen, auch gesellschaftliche, wirtschaftliche, und politische Entwicklungen mit Relevanz für die Arbeitswelt betrachtet.

Die gesellschaftlichen, technischen, wirtschaftlichen und politischen Faktoren wirken auf die Art und Weise wie wir arbeiten. Mit der Digitalisierung und KI verändert sich die Art und Weise, wie wir arbeiten (Kimpeler und Gransche 2017; Mackensen und Bienzeisler 2024). Dabei stehen die technologischen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklungen in enger Wechselwirkung, was Vorhersagen zu mittel- und langfristigen Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitswelt erschwert (Dönitz und Kimpeler 2016). Je nachdem, welche technologischen Innovationen von wem und wie in welchen Anwendungsfeldern zum Einsatz kommen und über welche Kompetenzen die Nutzer:innen verfügen, wie leistungsfähig die Infrastrukturen sind und wie technische Standards und der Datenschutz geregelt ist, können sich aus der Digitalisierung der Arbeitswelt unterschiedliche Risiken, aber auch neue Chancen für die gesellschaftliche und betriebliche Mitbestimmung ergeben (Dönitz und Kimpeler 2016; Schäfer et al. 2024; Bratan et al. 2024).

Methodisches Vorgehen

Die Trendanalyse erfolgte in zwei Schritten: erstens einer Umfeldanalyse zur Bestandsaufnahme aktueller Trends mit Relevanz für die Arbeitswelt und zweitens einem teil-automatisierten Horizon Scanning nach frühen Signalen des Wandels, die in den kommenden Jahren die weitere Entwicklung beeinflussen werden.

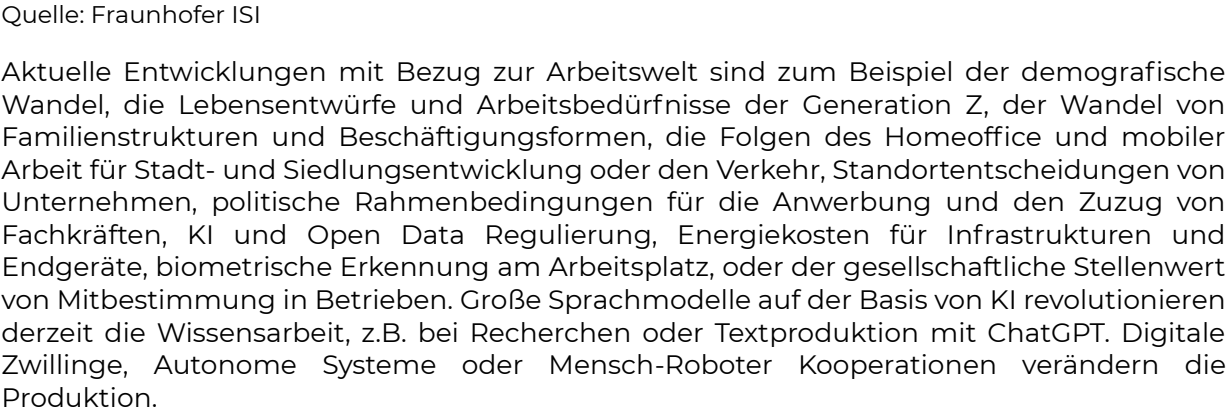
Zur Vorbereitung der Umfeldanalyse wurde der Untersuchungsgegenstand wie folgt definiert:

- Auswirkungen der Digitalisierung und insbesondere der Nutzung von KI in drei ausgewählten Anwendungsbereichen:
 - Führung und Management: Algorithmisches Management und die Delegation komplexer Führungsaufgaben an Algorithmen in einer Organisation, wie z.B. Bewerber:innenauswahl, automatisches Kontroll- und Leistungsmanagement,
 - Verwaltungs- und Wissensaufgaben: Tools der Künstlichen Intelligenz (KI), inkl. virtuelle Beratung und generative KI-Anwendungen,
 - Produktion: Automation und KI und damit verbundene digitale Tools.

Für die Umfeldanalyse und das Scanning wurde ein kurz- bis mittelfristiger **Zeithorizont** von heute bis zu 10 Jahren in die Zukunft festgelegt.

Das **Untersuchungsfeld** wurde in die Teilbereiche Gesellschaft, Umwelt, Politik und Wirtschaft und Technologie unterteilt, um nicht nur technologische, sondern auch weitere Entwicklungstrends und deren Wechselwirkungen zu berücksichtigen.

Für die **Umfeldanalyse** wurden im Rahmen einer Literaturanalyse internationale Zukunftsstudien und Datenberichte ausgewertet, um aktuelle Entwicklungen in den o.g. Teilbereichen zu identifizieren. Abbildung 2 zeigt die Sammlung an Trendthemen aus der Umfeldanalyse.



77

mit ergänzender Literaturanalyse validiert. Die als relevant befundenen Trends signale wurden in der Trendsammlung aufgenommen. Die Trendsammlung bildet die zentrale Datenbasis für das TA-Monitoring und umfasst 59 Trends signale mit Titel, Kurzbeschreibung und Angabe zur möglichen Relevanz für die Transformation der Arbeit (Vgl. Anhang AI).

Tabelle 1: Trends signale aus dem Horizon Scanning in der Übersicht

1	Gig-Economy weiter auf dem Vormarsch	30	KI macht Arbeitnehmerzufriedenheit und Mitarbeitendenverhalten vorhersagbar
2	Führungskräfte noch zurückhaltend gegenüber KI	31	Lehrmaterial wird zunehmend mit KI erstellt
3	Klimawandel beeinflusst Arbeitsgestaltung und Gesundheit	32	Mehr Investitionen in digitale Gesundheit
4	Neue "OPECs" für Mineralien und kritische Rohstoffe	33	KI-Entscheidungen werden menschenähnlicher
5	„Ghost Work“ – mit Lohnarbeit in Niedriglohnländern KI füttern	34	Optimierte Problemlösung durch x-AI und MOEAs
6	Mobile Arbeit etabliert sich zunehmend	35	Hyperautomation - unbegrenzt Probleme komplexer Geschäftsprozesse lösen
7	Ruf nach 4-Tage-Woche wird lauter	36	KI-Chatbots werden allgegenwärtig
8	KI verbraucht global immer mehr Wasser und Strom	37	Mehr Cyberattacken im Straßenverkehr
9	Senkung der Lohnnebenkosten zunehmend gefordert	38	Unternehmensressourcenplanung als zentraler Hebel
10	Mitgliederentwicklung des ÖGB	39	Steigerung der Produktivität durch Gen-KI?
11	Künstler:innen fordern Gesetze für Kunst und KI	40	Tendenz der Markt-Monopolisierung durch Gen-KI
12	Fake News wird durch KI verstärkt	41	Öffnung der Geschäftsmodelle durch KI
13	Klimasicherheit als Teil der Großmachtpolitik	42	Mit KI wird Materialermüdung schneller erkennbar
14	Mehr staatliche Zusammenarbeit für gemeinnützige Gestaltung von KI	43	KI und Bildverarbeitungstechnologien verbessern Monitoring-Systeme
15	Längere Nutzungszeiten von IT durch Recht auf Reparatur	44	Machine Learning und Natural Language Processing verbessern Überwachung von Körperdaten
16	Neue Formen von digitaler Gegenmacht	45	Bessere und mehr KI-generierte Bilder und Videos
17	Die Bevölkerung wird älter - in Österreich und in Europa	46	KI für Vorhersage der Verletzungsschwere im Straßenverkehr
18	Cyberdivide löst Digital Divide ab	47	Bewertung von Online-Kommentaren zunehmend mit KI
19	Mehr Bedarf an analytischer und kreativer Kompetenz im KI-Zeitalter	48	KI verbessert Risiko- und Projektmanagement
20	Coldcation und "von Schnee zu Grün"	49	KI für Sprachbasierte Zugangskontrollen
21	Mehr Einsatz von Robotern als Antwort auf Fachkräftebedarf	50	KI unterstützt zunehmend Lehrpläne für Fremdsprachen
22	Zunehmende Kluft zwischen Bedarf an KI-Kompetenz und Schulungsangeboten	51	Weniger physische Bewegung der Menschen im Alltag
23	KI-Gender Gap nimmt zu	52	Mehr KI-Einsatz im Personalmanagement
24	Mehr Diskriminierung im Bewerbungsprozess durch KI	53	Open Data - Daten und Algorithmen als öffentliche Güter
25	Mit dem Metaverse entsteht eine virtuelle Arbeitswelt	54	Deep Tech Innovation
26	KI verändert Cyberkriminalität und Cybersecurity	55	Digitalisierung beeinflusst zunehmend den Biorhythmus (Circadian) der Menschen
27	Resilientere IT-Systeme durch Digitale Zwillinge	56	Biocomputing: Konvergenz von digitaler Technik und lebenden Organismen

28	IoT-basierte Gesundheitssysteme verbessern Versorgung in ländlichen Regionen	57	Avatare als Vernetzer, Vermittler oder Vertragspartner
29	Mehr nachhaltiger Tourismus mithilfe von KI	58	KI erfordert Anpassungen von Vertragsrecht, Haftungsrecht und Datenschutz
		59	Automation Bias

IV. ZUKUNFTSTHEMEN FÜR DAS TA-MONITORING

4.1 AUSWAHL DER ZUKUNFTSTHEMEN

Für die zweite Forschungsfrage nach trendübergreifenden neuen Zukunftsthemen mit Chancen und Risiken für die Interessen der Arbeitnehmer:innen ist im Dezember 2024 kreativer Zukunftswerkshop mit ausgewählten 24 Expert:innen und Interessensvertreter:innen der Arbeitnehmer:innen durchgeführt worden. In moderierten Diskussionsrunden wurden die einzelnen Trends signale zu 10 übergreifenden Zukunftsthemen gebündelt (Tab. 2). Für die aus Sicht der Stakeholder wichtigsten Zukunftsthemen wurden mögliche Auswirkungen auf die Arbeitskontexte Management und Führung, Wissensarbeit und Produktion diskutiert und Chancen und Risiken für Arbeitnehmer:innen identifiziert. Im Nachgang des Workshops wurden die Annahmen der Expert:innen und Stakeholder mit Recherchen validiert und die Auswirkungen tiefergehend analysiert.

Tabelle 2: Kandidaten für Zukunftsthemen der AK-Wien

1 Regulierung und Governance von KI	6 KI-Literacy, KI-Nutzerkompetenz
2 Optimierung und Kontrolle	7 Alternde Gesellschaft und Gesundheit
3 Energie- und Ressourcenbedarf für KI	8 Digitale und KI-basierte Überwachung
4 Verbesserung der Arbeitsgestaltung mit KI	9 Cyber-Divide
5 Arbeitsschutz	10 Diskriminierung durch KI

Sowohl im Workshop als auch bei der Vertiefungsanalyse im Nachgang wurde deutlich, dass im Thema C1 der Aspekt der Marktmacht von zentraler Bedeutung ist und das Thema Regulierung hingegen von übergreifender Bedeutung für die Gestaltung der KI-gestützten Arbeitswelt ist.

Folgende drei Zukunftsthemen sind aufgrund ihrer Dynamik, Breite der Chancen und Risiken sowie hohen Relevanz für alle drei untersuchten Arbeitskontexte für die weitere Vertiefung des TA-Monitorings ausgewählt worden:

1. **Marktmacht und Wettbewerb:** Die Digitalisierung des Arbeitsplatzes schreitet voran, stark getrieben von der Plattformindustrie. Welche Plattform erlangt die Marktmacht, kommt es zu Monopolen und wie lässt sich die Digitalisierung und algorithmisches Management mit ihren wenigen im Ausland ansässigen großen Anbietern regulieren?
2. **Optimierung und Kontrolle:** Durch den Einsatz von KI am Arbeitsplatz verändern sich Arbeitsprozesse und -schritte. Algorithmisches Management und datengetriebene Ansätze haben großes Disruptionspotenzial in der Arbeitswelt, da es nicht nur Entscheidungen automatisieren kann, sondern auch unfair oder vorurteilsbehaftet agiert werden kann. Wie verhalten sich hohe Effizienzpotenziale durch Automatisierung mit KI am Arbeitsplatz zu neuen Möglichkeiten der Überwachung oder Kontrolle oder einer Gefahr des Kontrollverlusts bei zunehmender Delegation von Aufgaben an Maschinen?

3. **Energie- und Ressourcenbedarf für KI:** Der Betrieb von Datenservern und Einsatz von Computern und digitalen Endgeräten ist sehr energieintensiv. Für ihre Herstellung werden seltene Erden und Rohstoffe benötigt, die nur in wenigen Regionen und außerhalb Europas in ausreichender Menge vorkommen. Der Abbau der Rohstoffe, die Energiegewinnung und der Energieverbrauch belasten die Umwelt. Welche Externalitäten von Digitalisierung und KI am Arbeitsplatz sind zu erwarten, unter anderem in Bezug auf globale Machtpolitik und Klimawirkungen von KI? Könnte eine beschränkte Verfügbarkeit kritischer Rohstoffe die KI-Einführung bremsen? Kann mithilfe von KI die Arbeit energieeffizienter werden?

In den Kapiteln 4.2 bis 4.4 werden die drei Zukunftsthemen mit einer Kurzbeschreibung, zentralen Trends und Treibern, den möglichen Auswirkungen auf die drei Arbeitskontexte (Führung und Management, Wissensarbeit, Produktion), sowie daraus ableitbaren Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen vorgestellt. In Kapitel 5 werden übergreifende Herausforderungen zusammengefasst, insbesondere zum Regulierungsbedarf.

4.2 ZUKUNFTSTHEMA MARKTMACHT UND WETTBEWERB

Die Digitalisierung des Arbeitsplatzes wird stark getrieben von US-amerikanischen Technologieunternehmen, insbesondere Anbietern von Software-Lösungen und Internet- und Kommunikationsplattformen. Sie verfolgen ein liberales Wirtschaftsmodell, gekennzeichnet von enormen Investitionen in Innovation und weitgehender Regulierungsfreiheit, um Innovationskraft nicht zu schwächen. Ihre Verflechtungen mit Regierungsstellen in den USA und auch weltweit nehmen zu. Einerseits, weil sie machtvolle Partner für die politische Kommunikation Meinungsbildung sind, andererseits weil sie von wirtschaftspolitischen Entscheidungen und vom Zugang zu Daten profitieren. In Europa wird diese Entwicklung von den meisten Staaten kritisch gesehen, da sie nicht dem verbreiteten europäischen Wertemodell einer stärker sozial-liberalen Marktwirtschaft entspricht und zudem technologische Abhängigkeiten schafft. Entsprechend bestehen Konfliktfelder im Bereich der Regulierung von Datenschutz, Marktmacht und ethischen Grundsätzen.

Die Plattformkonzerne investieren massiv in die Entwicklung von KI und setzen sie intensiv ein. Aber auch China treibt die Entwicklung von KI weiter voran und hat mit der Veröffentlichung von DeepSeek die Konkurrenz verstärkt.

4.2.1. TRENDS UND ENTWICKLUNGEN

Monopolisierungstendenzen verstärken sich mit Generativer KI

Treiber der technologischen Entwicklungen im Bereich Generativer KI sind vor allem die Technologiekonzerne Microsoft, Google, Meta, Amazon und Apple. Sie investieren in große Sprachmodelle (LLM) wie Open AI oder Gemini (Google), sowie Infrastruktur und Hardware (z.B. GPUs) für deren Betrieb. Neben großen Sprachmodellen für den breiten Einsatz auf Medienplattformen und Social Media (z.B. ChatGPT) oder Betriebssystemen (z.B. Copilot von Microsoft) werden zunehmend spezialisierte Sprachmodelle für spezifische Aufgaben und Anwenderbranchen, z.B. Gesundheit oder Finanzwirtschaft entwickelt.

Das Monopol auf Algorithmen und große Datenmengen ist für die Marktführerschaft im Bereich KI entscheidend. Zum einen werden für das Training von KI-Modellen sehr große Datenmengen benötigt. Zum anderen können Plattformunternehmen mithilfe von KI ihren Zugang zu großen Datenmengen tiefergehender und schneller nutzen und mit der Analyse der Daten einen erheblichen Wettbewerbsvorteil erlangen.

Die Entwicklung und der Einsatz von KI erfordert hohe Investitionen in KI-Hardware und Software. Auch hierdurch kann sich in den verschiedenen Branchen das Marktmachtgefüge verfestigen, da sich nur erfolgreiche Unternehmen diese kapitalintensiven Forschungs- und Entwicklungsleistungen erlauben und ihre Marktmacht damit ausbauen können.

Auch China treibt die Entwicklung von KI-Modellen mit Hochdruck voran. Die Vorstellung von DeepSeek aus China zu Beginn des Jahres 2025 und damit ausgelösten Kursabstürzen bei Chip-Herstellern (ZDFheute 2025), oder die Ankündigung von Manus AI als völlig autonomer Agent und neues Paradigma der Mensch-Maschine-Kollaboration (Benninghoff und Bomke 2025), verdeutlichen den engen Zusammenhang von monopolistischer Marktmacht und globalen geopolitischen Machtverhältnissen. Zwar lässt sich aus dem Börsenwert der jeweiligen KI-Unternehmens keine unmittelbare Aussage über die Gefährdung von Arbeitnehmern ablesen. Wohl aber können Kursrutsche und eklatante Marktverschiebungen Aufschluss darüber geben, in welchem geopolitischen Sektor sich KI-Monopole bilden könnten.

Die Nutzung von KI kann die Effizienz und Produktivität und damit den Umsatz steigern, was die Marktführerschaft von monopolistischen Plattformkonzernen weiter verstärkt. Vor dem Hintergrund sich entwickelnder möglicher Abhängigkeiten ist die Entwicklung einer gemeinnützigen KI in der Ausgestaltung von Open Data ein wichtiger Zukunftsaspekt für die Arbeitswelt.

Gemeinnützige Gestaltung von KI und Open Data

Der Zugang zu großen Datenmengen ist für die Nutzung von KI-Systemen essenziell, und Open Data oder von mehreren Partnern gemeinsam genutzte Daten-Pools können das fördern. Gleichzeitig muss beachtet werden, dass sensible Geschäftsdaten und Daten über Mitarbeitende geschützt werden müssen – aus Wettbewerbs- und Sicherheitsgründen. Die KI soll nicht nur wirtschaftlichen Nutzen bringen, sondern auch ethischen und sozialen Standards des Datenschutzes, der Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit entsprechen.

Bei Open-Data Initiativen geht es um die freie Verfügbarkeit von Algorithmen im Sinne eines digitalen öffentlichen Gutes zur Verarbeitung von großen Datenbeständen. Dafür werden derzeit einige Public-Private-Partnerships für die Entwicklung von konformen KI-Anwendungen, Daten-Pools und Infrastrukturen gefördert, die einer Marktmonopolisierung von einzelnen Akteuren entgegen wirken könnte. Hierdurch ergeben sich künftig neue Aufgabenfelder für nationale und internationale Behörden und Organisationen: Statt lediglich Daten zu sammeln, zu verwalten und zur Verfügung zu stellen, organisieren sie auch die Verfügbarkeit von Algorithmen zu deren Nutzung und überprüfen deren Qualität, Konsistenz und Sicherheit. Durch die Schaffung von frei zugänglichen Algorithmus-Repositorien wie GIT-Hub können sie die Grundlage für wertvolle wissenschaftliche Studien schaffen sowie privatwirtschaftliche und insbesondere zivilgesellschaftliche Akteure befähigen, innovative Lösungsansätze für umweltpolitische Herausforderungen zu erarbeiten, ohne sich dem Postulat von marktdominierenden Akteuren aus möglicherweise anderen Ländern unterwerfen zu müssen.

Sicherheitsstandards beinhalten auch Anforderungen zur Eindämmung von Falsch- und Desinformation durch KI, die ohne viel Aufwand erzeugt und in öffentliche und unternehmensinterne Diskurse und Wissensbestände eingespeist werden können. Die Gefahr von gezielten Desinformationskampagnen zur Schwächung der Demokratie oder Beeinflussung von Wahlen durch ausländische staatliche Akteure steigt. Es ist bekannt, dass auch staatliche Organisationen mit Desinformationsaktivitäten in das politische Geschehen anderer Länder eingreifen, z.B. um das Vertrauen der Bürger:innen in demokratische Prozesse zu untergraben. Dafür werden täuschend echte audiovisuelle Inhalte erstellt, die sich schnell über soziale Medien verbreiten. Der gezielte Einsatz von KI-generierten Inhalten richtet sich auch gegen Unternehmen, z.B. für Industriespionage oder Erpressung und Betrugsaktivitäten. Dabei sind Privatpersonen und Mitarbeitende oft Zielscheibe für das Eindringen in interne Netzwerke, z.B. indem kriminelle Vereinigungen Deep Fakes nutzen, um vertraute Personen täuschend echt nachzuahmen oder sich über einen längeren Zeitraum das Vertrauen ihrer Opfer erarbeiten. Diese Entwicklungen haben unmittelbar Einfluss auf die Sicherheit der Mitarbeitenden und mittelbar auf die Sicherheit des Arbeitsplatzes, z.B. bei Verlust der Wettbewerbsfähigkeit, Spionage oder Betrug mit existenzbedrohenden Folgen für das Unternehmen.

Wenn Plattformanbieter in ihrer Monopol-Stellung eigene KI-Modelle mit großen Mengen an Daten trainieren, besteht die Gefahr der Übernahme von Falschinformationen oder Vorurteilen in den mit KI generierten Daten bzw. Texten und Bildern. Eine zunehmende Verbreitung von KI im Alltag verstärkt das Problem der Verfestigung von diskriminierenden Aussagen und Vorurteilen.

Ein weiteres Beispiel für ethische Herausforderungen ist "Ghost Work". Der Begriff steht für Arbeit im Hintergrund der KI-Anwendungen, bei der KI-Modelle als automatisierte Prozesse dargestellt werden, obwohl sie tatsächlich zu weiten Teilen auf Arbeit von Menschen beruhen. Das passiert derzeit in Lohnarbeit in Niedriglohnländern mit oft prekären Arbeitsbedingungen. Während die Unternehmen in den Industrieländern von den Fortschritten in der KI profitieren, bleiben die Lohnarbeiter:innen, meist (aber nicht nur) in den Niedriglohnländern in Armut gefangen. Das ist für Nutzer:innen nicht transparent und kann zu Missverständnissen über die Leistungsfähigkeit und „Intelligenz“ von KI führen.

4.2.2 AUSWIRKUNGEN IM BEREICH MANAGEMENT UND FÜHRUNG

Der Einsatz von KI bietet immenses Veränderungspotenzial für das betriebliche Management und Führung. KI wird die Arbeit im Betrieb insgesamt in Bezug auf Prozesse, Arbeitsgestaltung und Beschäftigungsformen transformieren, so dass sie nicht mehr mit herkömmlichen Managementansätzen gesteuert werden können, sondern neue Formen des Managements benötigt werden.

Unter dem so genannten Algorithmischen Management versteht man die Steuerung und Optimierung von Geschäftsprozessen durch die Nutzung von Algorithmen (Milanez et al. 2025). Einsatzfelder von datengetriebenen Ansätzen im Bereich Management und Führung sind z.B. die Entscheidungsunterstützung, Unternehmenssteuerung und Controlling, die Ressourcenallokation und Logistik, oder das Recruiting und Personalmanagement. Einflussfaktoren auf eine erfolgreiche Einführung von KI im Management sind das Design der Technik, betriebliche Einsatzszenarien, zugrundeliegende Geschäftsmodelle und die Arbeitsorganisation (BMAS 2023). Da KI die Arbeitsbedingungen verändern wird, ist es für die betriebliche Mitbestimmung wichtig, dass Transparenz und Erklärbarkeit von Funktionsweisen des Algorithmischen Management hergestellt wird (BMAS 2023).

Der KI-Einsatz im Personalbereich könnte genutzt werden, um menschliche Vorurteile und Benachteiligungen zu vermeiden. Jedoch besteht zugleich die Gefahr der Verstärkung von Diskriminierung durch KI, wenn diese in den Trainingsdaten für die KI bereits enthalten sind.

Wenn mit Algorithmischem Management Beschäftigte unterstützt und Prozesse verbessert werden oder passgenaue Weiterbildungsangebote bereitgestellt werden, dann kann damit die demografische Entwicklung einer älter werdenden Erwerbsbevölkerung aufgefangen werden.

Beschäftigte mit hoher Qualifizierung, wie z.B. im Management und Führungsbereich, sind am ehesten von der Übertragung ihrer Tätigkeiten auf KI betroffen (Fregin et al. 2023). Dennoch wird für den Bereich Management aufgrund des Zusammenspiels verschiedener weiterer Trends in den kommenden Jahren ein Anstieg an Stellen erwartet (WEF 2025). Die Verbindung von KI und Gig-Economy könnte dazu führen, dass ein hochdynamischer projektbasierter Arbeitsmarkt für besonders fähige Arbeitnehmer:innen entsteht, für die Arbeitsplatzsicherheit weniger wichtig ist. Ein vollautomatisiertes algorithmisches Management kann den Arbeitsmarkt globalisieren, der dann über monopolistische Plattformen und KI-gesteuerte Matching-Algorithmen geregelt wird.

Die Wahl der eingesetzten Betriebssoftware (ERP) ist eine wesentliche Voraussetzung für Transparenz der KI-Algorithmen und Umsetzung von Open Source-Lösungen.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Transformation der Arbeitsprozesse und -gestaltung
- Unterstützung bei Entscheidungsprozessen
- Verbesserung der Ressourcennutzung und Logistik
- Anpassung an demografische Veränderungen
- Entwicklung passgenauer Weiterbildungsangebote
- Erwarteter Anstieg an Stellen im Managementbereich
- Schaffung eines dynamischen, projektbasierten Arbeitsmarkts

→ Risiken

- Bestehende Managementformen greifen nicht mehr
- Verstärkung von Diskriminierung durch fehlerhafte Trainingsdaten
- Verlust von Arbeitsplatzsicherheit für bestimmte Arbeitnehmer:innen
- Globalisierung des Arbeitsmarktes mit monopolistischen Plattformen
- Möglichkeit der Übertragung von Tätigkeiten auf KI
- Risiko der Abhängigkeit von algorithmischen Systemen

4.2.3. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH VERWALTUNG UND WISSENSARBEIT

Mit dem Einsatz von KI in der Verwaltung und Wissensarbeit kann die Sammlung, Auswertung und Aufbereitung von Daten verbessert werden. Damit können insbesondere routinelastige und Tätigkeiten zunehmend von Maschinen erledigt werden, was Arbeitnehmer:innen entlasten kann. Es ist eine Verlagerung von manueller Arbeit und sich wiederholenden Aufgaben hin zu Aufgaben, die logisches Denken und Einfühlungsvermögen erfordern, beobachtbar (Richthofen et al. 2022). Die Automatisierung einer bestimmten Aufgabe in der Wissensarbeit kann zudem eine erhöhte Nachfrage nach menschlichen Arbeitskräften zur Folge haben, die andere Aufgaben übernehmen, bei denen sie einen komparativen Vorteil haben, was einen zentralen Anpassungsmechanismus hervorhebt (ebd.).

Arbeitsprozesse können beschleunigt werden, so dass das erwartete Pensum für die menschliche Arbeitskraft steigt. Eine Folge wäre die Intensivierung der Arbeit mit mehr Stress und anderen psychosozialen Risiken.

Mithilfe von assistierender KI kann auch das Fähigkeitsspektrum der Beschäftigten erweitert werden und somit mehr Menschen in den Arbeitsmarkt integriert werden.

Die Umstellung auf digitale Lösungen und KI-Tools in etablierten Verwaltungsprozessen trägt zur Kostensteigerung bei, da neben Anschaffungskosten auch der Aufwand für die Implementierungsphase, Schulungen, Datenpflege und Sicherheitsupdates mitgerechnet werden muss.

Der Bedarf an KI-Kompetenzen und Fähigkeiten steigt rasant (WEF 2025), was Beschäftigte unter Druck setzen kann, mit den technologischen Potenzialen mitzuhalten. Zwar steigt der Bedarf an Fachkräften im Bereich Big Data, AI und wissenschaftliche Datenanalyse sowie Beratung, jedoch wird von einem Rückgang der Nachfrage nach Fachkräften im Bereich der Verwaltung, Buchhaltung, Bürotätigkeiten und Sekretariat ausgegangen (ebd., S.24).

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Mehr Effizienz durch Automatisierung der Arbeitsprozesse in der Verwaltung und Wissensarbeit
- Entlastung durch Automatisierung
- Verbesserung der Datensammlung, -auswertung und -aufbereitung
- Bessere Entscheidungsfindung durch Analyse großer Datenmengen
- Erweiterung des Fähigkeitsspektrums der Beschäftigten
- Integration von mehr Menschen in den Arbeitsmarkt
- Steigender Bedarf an Fachkräften im Bereich Big Data und AI

→ Risiken

- Beschleunigung der Arbeitsprozesse
- Intensivierung der Arbeit mit mehr Stress und psychosozialen Risiken
- Hohe Umsetzungskosten durch Implementierung, Schulungen und Pflege von KI
- Druck auf Beschäftigte, mit technologischen Entwicklungen mitzuhalten
- Mangel an Fachwissen erschwert effektive Umsetzung und Nutzung von KI
- Rückgang der Nachfrage nach Fachkräften in traditionellen Verwaltungsberufen

4.2.4. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH AUTOMATION UND PRODUKTION

Durch die fortschreitende Digitalisierung werden immer mehr Daten gesammelt und stehen für Analysen zur Verfügung. KI in der Produktion unterstützt Mitarbeitende nicht nur bei komplexen Analysen, sondern auch bei der Prozesssteuerung. zu einer kontinuierlichen Zunahme der gesammelten Daten führt. Eine datengetriebene, KI-basierte Prozessmodellierung für Zustandsüberwachung sowie adaptive Steuerungssysteme können die Produktqualität verbessern und Ausschussquoten reduzieren. KI-gestützte Prozessoptimierung kann die Effizienz und Flexibilität im Kontext von „Industrie 4.0“ und der Kreislaufwirtschaft steigern. KI-Industrieroboter können die Mensch-Roboter-Kollaboration intelligenter und flexibler machen.

KI-Technologien in der Automatisierten Produktion könnten zu einer Steigerung der Arbeitsproduktivität führen, da es Anzeichen dafür gibt, dass Mitarbeitende durch die vollständige Automatisierung einiger Aufgaben in anderen Bereichen produktiver werden (Milanez 2023).

KI in der Automatisierung kann Arbeitsprozesse vereinfachen, z.B. mit sprachgesteuerten Assistenzsystemen, so auch Menschen mit geringer Qualifizierung in den Arbeitsmarkt integrieren. Zudem besteht Potenzial mit KI die Arbeitssicherheit in der Produktion zu erhöhen. Zugleich steigen in anderen Bereichen der Produktion mit KI die Kompetenzerfordernisse. Wenn spezialisierte Fähigkeiten erforderlich sind, die möglicherweise nicht in der bestehenden Belegschaft vorhanden sind, dann kann es zu Jobverlust und zugleich zu Fachkräftemangel kommen. Mit der zunehmenden Automatisierung und Komplexität von KI-Systemen könnten Arbeitnehmer ihre Fähigkeit verlieren, Arbeitsprozesse zu beeinflussen und zu verstehen. Ein Rückgang des Anteils menschlicher Arbeitsaufgaben um fast 15 Prozentpunkte bis 2030 wird größtenteils durch Automatisierung (82%) und erweiterte Mensch-Maschine-Zusammenarbeit (19%) vorangetrieben (WEF 2025). Maßnahmen der Weiterbildung und Umschulung könnten negativen Auswirkungen mindern.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Zunehmende Datenverfügbarkeit für genauere Prozessanalysen
- Unterstützung der Mitarbeitenden bei komplexen Analysen
- Verbesserung der Produktqualität und Reduzierung der Ausschussquoten
- Intelligente und flexible Mensch-Roboter-Kollaboration
- Integration von Menschen mit geringer Qualifizierung in den Arbeitsmarkt
- Erhöhung der Arbeitssicherheit in der Produktion
- KI-Arbeitnehmerschutzverordnung als Chance für Beschäftigte in der automatisierten Produktion.

→ Risiken

- Steigende Kompetenzanforderungen in der Produktion
- Möglicher Jobverlust durch mehr Bedarf an spezialisierten Fähigkeiten
- Fachkräftemangel, da erforderliche Fähigkeiten fehlen
- Verlust der Fähigkeit der Arbeitnehmer, Prozesse zu beeinflussen und zu verstehen

4.2.5. FORSCHUNGSFRAGEN FÜR DAS MONITORING

Bedeutsame Faktoren hinsichtlich der Marktmacht sind die Bildung von Monopolen, die insbesondere aus dem Zugang zu großen Datenmengen resultieren, welche die Schlüsselressource für die voranschreitende Entwicklung neuer KI-Modelle darstellt. Mit Hinblick auf eventuelle Konkurrenten sind auch die hohen Entwicklungskosten eine zusätzliche Barriere, die Marktmacht weiter konsolidieren kann und Wettbewerb erschwert. Zudem sind die Themen der Transparenz und Glaubwürdigkeit von KI hier adressiert, die sich an der möglichen Entwicklung einer gemeinnützigen KI im Sinne von Open Data zeigen könnte.

Diese Beobachtungen sind notwendig angesichts zunehmend verhärtender Fronten in der Geopolitik. Algorithmische Abhängigkeiten von bestimmten Ländern könnten zukünftig noch mehr von transnationalen Allianzen (Transaktionalismus) bestimmt werden. Zunehmender Gebrauch nicht eigener KI-Modelle schafft zusätzliche Unsicherheiten, die nicht einmal mit der Verwendung der KI auf Nutzerebene gleichgelagert sind. Beobachtungen, welche Länder vorherrschen und die Einordnung in die geopolitischen Gesamtsituation sind für mehr Zukunftsorientierung unerlässlich. Besonders Augenmerk muss auf mögliche Zugangsbeschränkungen zur KI für Österreich und Europa gesetzt werden. Hierbei könnten sich Zugangsbeschränkungen sowohl aus der eigenen Regulierung als auch von außen ergeben. Eine Frage, zu deren Beantwortung zwangsläufig die sachliche Auseinandersetzung mit möglichen Missbrauchsgefahren für Österreich und Europa erfolgen muss.

Wichtige Fragen, um die geschilderten Entwicklungen im Auge behalten zu können und frühzeitig zu adressieren, sind demnach:

- Welche Plattformanbieter dominieren zukünftig den Markt?
- Aus welchem Land kommen sie und welche Kollaborationen bilden sie?
- Haben Österreich und die EU einen uneingeschränkten Marktzugang zum angebotenen KI-Produkt?
- Welche Kosten sind künftig mit der Nutzung der Daten verbunden?
- Wer hat Zugriff auf meine Daten beim Plattformbetreiber

- Wem gehören die Daten, die zum Trainieren der KI-Sprachmodelle genutzt werden?
- Wo entstehen zukünftig effektivere, bessere oder kostengünstigere Alternativen zu den aktuell vorherrschenden Plattformen bzw. deren Produkte?
- Wie abhängig werden Unternehmen als KI-Anwender vom Diktat großer Tech-Anbieter und ihren Regeln?
- Wie transparent sind KI-Entscheidungen und wie kann verhindert werden, dass die dem Algorithmus zugrunde liegenden Annahmen nicht diskriminieren – zum Beispiel hinsichtlich Arbeitsschutzes, Löhnen und Arbeitsbedingungen für Beschäftigte?

Fragen zur Regulierung, die eng mit dem Thema Marktmacht verbunden sind, werden in Kapitel 5 behandelt. Hierzu gehören Aspekte wie die europäische Rechtsauffassung im Bereich Datenschutz, Technologische Souveränität, Informationssicherheit und Ethik.

Aktuelle Trends signale für das Monitoring

- #5 „Ghost Work“ – mit Lohnarbeit in Niedriglohnländern KI füttern
- #12 Fake News wird durch KI verstärkt
- #14 Mehr staatliche Zusammenarbeit für gemeinnützige Gestaltung von KI
- #24 Mehr Diskriminierung im Bewerbungsprozess durch KI
- #40 Tendenz der Markt-Monopolisierung durch Gen-KI
- #53 Open Data – Daten und Algorithmen als öffentliche Güter
- #54 Deep Tech Innovation
- #58 KI erfordert Anpassungen von Vertragsrecht, Haftungsrecht und Datenschutz

Mögliche Indikatoren für das Monitoring

Um die Marktmacht von einzelnen Akteuren im Bereich KI in den Blick zu nehmen, sind z.B. folgende Indikatoren geeignet:

- GAIA Benchmark : Überprüfung wichtigster Funktionen von KI-Modellen anhand realer Aufgaben, Vergleich mit menschlichen Kompetenzen angedacht.
- Investitionen in Forschung und Entwicklung: Höhe der Investitionen in Forschung und Entwicklung von KI-Technologien
- Anzahl der Patente: Anzahl der eingereichten Patente im Bereich KI.
- Nutzerbasis: Anzahl der aktiven Nutzer oder Kunden von KI-Diensten. (z.B. Statista Market insights)
- Innovationsrate: Häufigkeit neuer Produkteinführungen oder technischer Innovationen im Bereich KI.
- Produktivitätsrate nach den statistischen Erfassungen, z.B. OECD
- Marktanteile / Börsenkurse: Anteil eines Unternehmens am Gesamtmarkt für KI-Produkte oder -Dienstleistungen.
- KI-Startups nach Unternehmensfinanzierung weltweit.

4.3. ZUKUNFTSTHEMA OPTIMIERUNG UND KONTROLLE

Künstliche Intelligenz (KI) nimmt einen immer größeren und bedeutenderen Platz in unseren Systemen und Produkten ein, obwohl sie oft unsichtbar bleibt. Sie gewinnt an Einfluss, indem sie immer mehr Entscheidungen beeinflusst oder sogar trifft. Dies erhöht ihre Bedeutung in betrieblichen Prozessen und Anwendungen, abseits des Managements. Dieses Zukunftsthema adressiert das Spannungsfeld zwischen Optimierung durch KI einerseits und Kontrollmöglichkeiten andererseits. Den hohen Effizienzpotenzialen durch Automatisierung mit KI am Arbeitsplatz stehen auch neue Möglichkeiten der Kontrolle sowie eine Gefahr des Kontrollverlusts bei zunehmender Delegation von Aufgaben an Maschinen gegenüber. Die möglichen Entwicklungsdimensionen sind auch hinsichtlich des Spannungsfeldes Optimierung auf der einen Seite und Kontrolle auf der anderen Seite vielfältig.

4.3.1. TRENDS UND NEUE ENTWICKLUNGEN

Zunehmender Einsatz von KI und Robotern

KI-Systeme in und für Robotik werden zunehmend zur Automatisierung von Prozessen und Analyse von Abläufen verwendet. Dafür werden neben klassischen Industrierobotern auch humanoide, d.h. menschenähnliche Roboter entwickelt, die auch in der Lage sein können, auf emotionale Zustände der Menschen zu reagieren und personalisierte Interaktionen zu bieten. KI eröffnet zudem neue Möglichkeiten, die Prozesse des Recruiting und Personalmanagements zu automatisieren, z.B. mit RoboRecruiting. Mit dem zunehmenden Einsatz von Robotern und KI auch im Pflege- Medizin-, Bildungs- oder Dienstleistungsbereich ergeben neue technische Anforderungen an die Roboter und neue Kompetenzanforderungen an die Beschäftigten und Patient:innen, Lernende bzw. Kund:innen. Es werden starke Auswirkungen auf Arbeitsbedingungen wie Autonomie, Arbeitserleichterung oder zusätzliche Anforderungen, Prozessabläufe und Arbeitsdauer erwartet. Das kann die Machtdynamik und Mitbestimmungsmöglichkeiten im Betrieb verändern.

KI für die Bewertung von Online-Zusammenarbeit

Die Effizienzoptimierung mittels KI basiert auf Prinzipien der Überwachung, Steuerung und Bewertung. Die Frage ist, nach welchen Kriterien und aus welcher Perspektive die Bewertung erfolgt. KI wird zunehmend für die Bewertung von Qualität und Relevanz von Online-Kommentaren und Beiträgen eingesetzt. Durch die Analyse der Benutzerhistorie und die Kontextrelevanz der Kommentare erstellt das Modell ein Ranking, das die nützlichsten und relevantesten Beiträge hervorhebt. Die umfassende Analyse früherer Kommentare, Interaktionen und das allgemeine Verhalten der Benutzer:innen auf der Plattform bietet Vorteile für eine präzisere Bewertung von Inhalten. Es ergeben sich jedoch Risiken beim Einsatz im Unternehmenskontext, wenn die Analysen auch Rückschlüsse auf das Verhalten, Einstellungen und Meinungen von Mitarbeitenden ermöglichen.

Neue Formen von digitaler Gegenmacht entstehen

In der digitalen Transformation entstehen neue Machtgefüge durch Mikro-Öffentlichkeiten und Social Media. Das kann es Beschäftigten ermöglichen, ihre Interessen und Rechte besser zu formulieren, sich zu vernetzen und diese gemeinsam zu vertreten. Ein zentraler Aspekt dieser digitalen Gegenmacht ist die Nutzung von Daten und digitalen Werkzeugen, um Kompetenzen und Handlungsspielräume im Rahmen der Mitbestimmung zu erweitern. Beispiele hierfür sind digitale Betriebsratsgründungen und digitale Formen der Betriebsratsarbeit. Digitale Technologien können auch machtvoll Instrumente sein um

Schwachstellen im Hinblick auf Diskriminierung, Fairness und Diversity zu identifizieren und Wege zu ihrer Vermeidung zu bieten.

Automation Bias

Der Automation Bias beschreibt das Phänomen, nicht nur den Informationen und Ergebnissen maschineller Bewertungen zu vertrauen, sondern ihnen auch bewusst oder unbewusst gegenüber anderslautenden Einschätzungen von Menschen den Vorrang zu geben. Der Automation Bias beeinflusst damit eigene Entscheidungen in hohem Maße und schafft Abhängigkeiten, z.B. bei der Nutzung von Navigationssystemen oder in der Bewerberauswahl beim Recruiting.

4.3.2. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH MANAGEMENT UND FÜHRUNG

Die fortschreitende Digitalisierung der Arbeitswelt führt zu einer enormen Ansammlung von Daten, die es ermöglichen, einzelne Prozessschritte präzise zu messen und detailliert auszuwerten. Diese Datenbasis erlaubt es, Entscheidungsprozesse effizienter zu gestalten und immer mehr Einflussfaktoren in die Entscheidungsfindung einzubeziehen. So können im Management nicht nur Kennzahlen wie Effizienz und Gewinnsteigerung berücksichtigt werden, sondern auch Aspekte der Mitarbeitergesundheit und -motivation, und des Arbeitsumfelds als zentrale Optimierungsziele integriert werden.

Mit prognostischen KI-Modellen können auch Störungen im System frühzeitig erkannt werden, z.B. mit Einflussfaktoren, die das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden beeinträchtigen könnten. Der Übergang zur Leistungsüberwachung ist fließend und es besteht Gefahr, dass individuelle Aspekte in einer rein quantitativen Kontrolle und Bewertung außer Acht gelassen werden könnten. Die Kontrolle durch KI könnte einer Überwachung bis hin in die Privatsphäre des einzelnen gleichkommen, zumal keine räumliche Grenze zu Arbeit und Privatleben mehr bestehen könnten oder die Grenze zumindest aufweicht. Da hierfür personenbezogene Daten ausgewertet werden ist zu prüfen, inwieweit Arbeitnehmerrechte verletzt werden könnten.

Es bestehen jedoch auch Potenziale, die Analysen für gesundheitsförderndes Arbeiten zu nutzen, z.B. wenn Möglichkeiten zur Stressreduktion und Minderung von Überlast erkannt und adressiert werden können. KI kann bei der Planung von Ressourcen helfen, indem sie realistische Personaleinsätze und Puffer berücksichtigt.

Mit dem KI-Einsatz im Personalmanagement wird die Reduzierung menschlicher Biases angestrebt. Da KI-Modelle mit Daten aus der Vergangenheit trainiert werden, werden auch vorhandene Biases im Management repliziert, so dass eine Scheinobjektivität entsteht. Dieser Automation Biases kann die Diskriminierung von Beschäftigten zur Folge haben und es besteht die Gefahr, dass diese seltener als menschliche Biases hinterfragt werden. KI-Trainingsansätze können nach ethischen Kriterien angepasst werden, um z.B. gezielt Biases im Trainingsmaterial aufzudecken und ihnen entgegenzuwirken.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Effizientere Entscheidungsprozesse
- Frühzeitige Erkennung von Störungen im System
- Integration von Mitarbeitergesundheit und -motivation in Entscheidungskriterien
- Nutzung von Analysen zur Förderung der Gesundheit
- Reduzierung menschlicher Biases im Management

- Transparente Ressourcenplanung
- Personalisierung von Schulungen

→ Risiken

- Mehr Überwachung und Kontrollmöglichkeiten, bis hin zur Verletzung von Arbeitnehmerrechten
- Verletzung der Privatsphäre
- Replikation vorhandener Biases durch KI-Modelle
- Diskriminierung von Beschäftigten
- Scheinobjektivität
- Konflikte durch optimierte Umverteilung freier Ressourcen
- Überwachung

4.3.3. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH VERWALTUNG UND WISSENSARBEIT

KI wird in der Verwaltung und Wissensarbeit eingesetzt, um Daten zu generieren und auszuwerten. Damit können deutlich mehr Daten für Analysen genutzt werden, Informationen quantifiziert werden und die Analysen automatisiert werden. Entscheidungen transparent gemacht werden, was durch komplexe Algorithmen erschwert wird. Zudem werden in der Verwaltung große Mengen an Personendaten verarbeitet, deren Schutz und Nachvollziehbarkeit der Berücksichtigung in Analysen gewährleistet werden muss. Das ist besonders relevant für Verwaltungsentscheidungen, die Konsequenzen für Investitionen oder auf persönlicher Ebene haben. Dafür ist auch die Transparenz von Fehlerquoten automatisierte Entscheidungen relevant.

In der Wissenschaft stehen mit KI-Einsatz einerseits viel mehr Daten für Analysen zur Verfügung, andererseits besteht in Teilen Intransparenz seitens der Trainingsdaten für die KI-Systeme, der Filteralgorithmen oder Parameter für die Ergebnisfindung. Das ist insbesondere bei der Nutzung von KI-Tools und Datenbanken von Plattformanbietern relevant.

Mit KI ergeben sich neue Potenziale der prognostischen Analyse, um, zukünftige Entwicklungen vorherzusagen. Da KI-Modelle mit existierenden Daten trainiert werden, ist auch hier zu berücksichtigen, dass Biases im Zukunftsdenken das Ergebnis beeinflussen können. Zudem ist gerade ist ein kritischer Umgang mit dem Automation Biases wichtig, der zu einer Überwertung von KI-basierten Antworten führen kann.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Mehr Daten fließen in Analysen ein, damit verbesserte Datengrundlage für Planung und Entscheidungen
- Effizienzsteigerung und Zeitersparnis durch Automatisierung von Prozessen und Analysen
- Prognostische Analysen zur Vorhersage zukünftiger Entwicklungen
- In der Wissenschaft neues Potenzial für datenbasierte Innovationen
- Verbesserung der Dienstleistungen und höhere Kundenzufriedenheit durch personalisierte Daten und Analysen
- Neue Jobs Im Bereich der Datenanalyse und Fehlererkennung

→ Risiken

- Taylorisierung der Wissensarbeit durch Aufteilung von Arbeitsschritten zwischen Mensch und KI (oder KI und KI)

- Automation Biases führt zu Abwertung der Entscheidungen von Menschen
- Intransparenz der Trainingsdaten, Algorithmen und Fehlerquoten erschwert Nachvollziehbarkeit der Analysen und Ergebnisse
- Schutz Personendaten
- Maschinelle Biases beeinflussen Ergebnisse
- Nutzung von KI und Datenanalysen erhöht Risiken von Datenschutzverletzungen und Cyberangriffen
- Verzicht auf menschliches Urteilsvermögen
- Fragen des geistigen Eigentums und der Haftungsrechte

4.3.4. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH AUTOMATION UND PRODUKTION

Die Integration von KI bietet Potenzial, Produktionsprozesse erheblich zu automatisieren und zu optimieren, was zu einer signifikanten Steigerung der Produktivität führen kann. Prozess- oder Produktfehler können frühzeitig erkannt und korrigiert werden, was nicht nur die Produktqualität erhöht, sondern auch die Sicherheit für die Beschäftigten verbessern kann. Unternehmen könne damit erhebliche Kosteneinsparungen erzielen, was die betriebliche Effizienz weiter steigert.

Bei der Bewertung der Auswirkungen gilt es zu unterscheiden, ob die KI allein, ohne menschliches Dazutun tätig wird, oder in Kollaboration mit menschlicher Arbeitskraft eingesetzt wird. Diese Unterscheidung ist von großer Bedeutung für mögliche Zukunftsentwicklungen. Bei der vollständigen Delegation von Produktionsaufgaben an KI, ist die menschliche Arbeitskraft für die gleiche Aufgabe nicht mehr gefordert. Hier gilt je nach Einsatzbereich abzuschätzen, ob damit Tätigkeitsfelder und damit Stellen wegfallen, oder die freigesetzte Arbeitskraft für neue Aufgaben zur Verfügung stehen kann.

Schwieriger zu beurteilen sind die Auswirkungen des Einsatzes von KI bei der Automation der Produktion, wenn menschliche Arbeit weiter involviert ist. Eine vollständige Überwachung jedes menschlichen Schrittes wäre denkbar, die sich in letzter Konsequenz nicht mehr nur auf arbeitsrelevantes Verhalten erstrecken könnte. Gepaart mit algorithmischer Voreingenommenheit könnte dies zu einer Aushöhlung von Arbeitnehmerrechten bis hin zur vollständigen Aufweichung der Privatsphäre und Autonomie des Einzelnen führen. Wobei die definitorischen Grenzen zwischen Optimierung, Kontrolle und Überwachung fließend sind.

Ein weiterer Vorteil der KI ist die erhöhte Flexibilität im Produktionsprozess. Sie ermöglicht eine schnellere Anpassung an veränderte Anforderungen, wodurch Unternehmen agiler auf Marktveränderungen reagieren können. Zudem trägt KI zur Verbesserung der Sicherheit am Arbeitsplatz bei, indem sie für gefährliche Aufgaben eingesetzt werden kann oder mit ihr potenzielle Sicherheitsrisiken rechtzeitig erkannt und minimiert werden.

Die extensive Nutzung von KI und Daten erhöht das Risiko für Datenschutzverletzungen und Cyberangriffe. Eine übermäßige Abhängigkeit von KI kann Unternehmen anfällig für technische Störungen oder Ausfälle machen, was zu erheblichen Produktionsausfällen führen kann.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

- → Chancen
- Effizienzsteigerung durch KI kann Produktionsprozesse automatisieren und optimieren
- Frühzeitige Erkennung und Korrektur von Fehlern
- Steigerung der Produktivität

- Kosteneinsparungen durch Effizienzsteigerung
- Höhere Prozess- und Produktqualität
- Erhöhte Flexibilität im Produktionsprozess
- Verbesserung der Sicherheit am Arbeitsplatz
- Gesundere Arbeitsumgebung durch Entlastung im Bereich körperlicher und psychischer Belastungen

→ Risiken

- Aushöhlung von Arbeitnehmerrechten
- Überwachung und Verlust von Privatsphäre
- Verlust von Autonomie in Entscheidungen und Handlungen
- Algorithmische Voreingenommenheit
- Datenschutzverletzungen
- Cyberangriffe
- Abhängigkeit von KI und von Plattform-Anbietern
- Arbeitsplatzverluste, insbesondere bei routinemäßigen Aufgaben
- Fehlende menschliche Aufsicht
- Arbeitsverdichtung: Wenn alles messbar wird, steigt der Effizienzdruck.
- KI-basierte Effizienzkriterien, nicht-KPI-basierte Kriterien der Bewertung verlieren an Bedeutung
- Automation Bias (Dystopie einer „Algocracy“)
- Wegfall von Tätigkeitsfeldern und Stellen

4.3.5. FORSCHUNGSFRAGEN FÜR DAS MONITORING

Das Zukunftsthema „Optimierung und Kontrolle“ bewegt sich im volatilen Spannungsfeld zwischen Kontrolle, Effizienz und Autonomie der Beschäftigten. Letzter Aspekt hat ein besonders hohes Transformationspotenzial, da sich der Autonomieaspekt nicht nur auf die Freiheitsgrundrechte der einzelnen Arbeitnehmer auswirken kann. KI könnte in diesem Falle – je nach Ausgestaltung und Ausprägung – Arbeitnehmerrechte und soziale Sicherheit aushöhlen. Das Spannungsfeld von Optimierung und Kontrolle entfaltet seine Gültigkeit über alle drei Bereiche – also Algorithmisches Management, Verwaltung und Wissensarbeit und Automation und Produktion hinweg. Da menschliche Arbeit nicht unabhängig von menschlicher Verhaltensweise beurteilt, optimiert oder kontrolliert werden kann, bergen KI-Tools immer auch die Gefahr, menschliche Faktoren bei der Optimierung oder Kontrolle zu bewerten. Hierin besteht die Gefahr, das Rechte auf Privatsphäre, Autonomie des Einzelnen und soziale Komponenten ausgehöhlt werden.

Die Fragestellung für das Monitoring lautet daher: Wie verhalten sich hohe Effizienzpotenziale durch Automatisierung mit KI am Arbeitsplatz zu neuen Möglichkeiten der Kontrolle oder einer Gefahr des Kontrollverlusts bei zunehmender Delegation von Aufgaben an Maschinen?

Aktuelle Trendsignale für das Monitoring

- #2 Führungskräfte noch zurückhaltend gegenüber KI
- #16 Neue Formen von digitaler Gegenmacht
- #21 Mehr Einsatz von Robotern als Antwort auf Fachkräftebedarf
- #30 KI macht Arbeitnehmerzufriedenheit und Mitarbeiterverhalten vorhersagbar
- #34 Optimierte Problemlösung durch x-AI und MOEAs
- #35 Hyperautomation - unbegrenzt Probleme komplexer Geschäftsprozesse lösen
- #38 Unternehmens-Ressourcenplanung als zentraler Hebel
- #47 Bewertungen von Online-Kommentaren zunehmend mit KI
- #48 KI verbessert Risiko- und Projektmanagement
- #52 Mehr KI-Einsatz im Personalmanagement

- #57 Avatare als Vernetzer, Vermittler oder Vertragspartner
- #60 Automation Bias, blindes Vertrauen in Automatisierung

Mögliche Indikatoren für das Monitoring

- Zufriedenheitsumfragen unter Mitarbeitenden zur Nutzung von KI-Tools
- Anzahl der Schulungsstunden für Mitarbeitende zur KI-Nutzung
- Veränderung der Akzeptanzrate von KI-Systemen über Zeit
- Anzahl der KI-gesteuerten Optimierungsmaßnahmen
- Daten zur Einführung von KI in der Produktion, z.B. (Heimberger et al. 2024)
- Daten zum Einsatz von KI in der Entscheidungsunterstützung
- Daten zum Einsatz von KI in der Verwaltung und Wissenschaft
- Produktivitätsentwicklung
- Statistik zur Sicherheit am Arbeitsplatz mit KI
- Reaktionszeit auf Vorfälle im Zusammenhang mit KI-Fehlern
- Häufigkeit von Störungen oder Ausfällen von KI-Systemen

4.4. ZUKUNFTSTHEMA ENERGIE- UND RESSOURCENBEDARF FÜR KI

Der Betrieb von Datenservern, Rechenzentren und digitalen Endgeräten ist sehr energieintensiv. Für ihre Herstellung werden seltene Erden, Wasser zur Kühlung und Rohstoffe benötigt, die nur in wenigen Regionen und außerhalb Europas in ausreichender Menge vorkommen. Der Abbau der Rohstoffe, die Energiegewinnung und der Energieverbrauch belasten die Umwelt und haben Auswirkungen auf den Klimawandel.

Die Digitalisierung von Arbeit ist ein Treiber für mehr Arbeiten von zuhause oder unterwegs. Häufig ist eine Doppelausstattung von Büro- und Heimarbeitsplatz erforderlich und ein Teil der Kosten für Ausstattung und Energieverbrauch werden dann häufig von den Arbeitnehmer:innen getragen.

Durch mehr Homeoffice und Flexibilisierung von Arbeitsort und -zeit, z.B. mit Workation, nimmt insgesamt die Entfernung zwischen Wohnort und Betrieb zu, was zwar die Häufigkeit der Wege reduziert, aber zugleich die Anfahrtswege verlängert. Daraus können sich zusätzliche verkehrsinduzierte Umwelt- und Klimabelastungen ergeben.

Daraus ergeben sich Externalitäten von Digitalisierung und KI am Arbeitsplatz, insbesondere in Bezug auf Sicherung der benötigten Energie und Ressourcen für die Produktion und Arbeit im Kontext globaler Machtpolitik.

4.4.1. TRENDS UND NEUE ENTWICKLUNGEN

Steigender Energiebedarf für Digitalisierung und KI

Der Bedarf nach flexiblen Arbeitszeitmodellen und mobiler Arbeit ist gestiegen. Gleichzeitig erfordern KI-Modelle immense Rechenleistung, was zu einem erhöhten Bedarf an Strom und Wasser für den Betrieb sowie zur Kühlung der Server führt. Prognosen zufolge könnte sich der Strombedarf in zwei Jahren verdoppeln und dem Energieverbrauch Japans entsprechen. In diesem Kontext erforschen Industrie und Tech-Unternehmen Lösungen, während der Einsatz fortschrittlicher Kernenergie wieder an Bedeutung gewinnt.

Steigender Rohstoffbedarf

Die Nachfrage nach Metallen und kritischen Mineralien für die digitale Wirtschaft steigt und hat geopolitische, geoökonomische und handelspolitische Auswirkungen. Einige Länder kontrollieren einen erheblichen Teil dieser essenziellen Ressourcen, was zur Bildung neuer globaler Kartelle zur Kontrolle des Rohstoffflusses führen kann. Als Reaktion auf diese Entwicklungen haben die G7-Staaten zur Bildung eines Klimaclubs aufgerufen, einem multinationalen Handelsabkommen, das Klimaschutz und wirtschaftliche Unterstützung verbinden soll.

Klimawandel beeinflusst Arbeitsgestaltung und Gesundheit

Neben einem allgemeinen Wunsch nach mehr Vereinbarung von Berufs- und Privatleben ist auch der Klimawandel ein zunehmender Grund für flexible Arbeitszeiten, um z.B. Arbeiten während der heißen Mittagsstunden zu vermeiden oder bei Starkregen im Homeoffice zu arbeiten.

Es werden Strategien zur Klimaanpassung für Arbeitsmodelle benötigt, um die Resilienz der Beschäftigten gegenüber klimabedingten Einflüssen zu erhöhen, z.B. Arbeitsschutzmaßnahmen bei Extremhitze. So wird die Minderung des ökologischen Fußabdrucks am Arbeitsplatz immer wichtiger, sowohl im Betrieb wie im Homeoffice.

Der Klimawandel hat weitreichende Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, sowohl physisch als auch psychisch, was die Arbeitsfähigkeit beeinträchtigt.

Etablierung von mobiler Arbeit und Homeoffice

Als langfristige Auswirkung der Pandemie scheint sich mobiles Arbeiten, z.B. im Homeoffice, als Workation, oder in Co-working Spaces in immer mehr Branchen zu etablieren. Die Digitalisierung ist ein zentraler Treiber dafür. Die durch Digitalisierung geförderte Zunahme mobiler Arbeit bietet Chancen für die Verkehrsreduzierung und Effizienzsteigerung durch mehr flexible Arbeitszeiten und -ortswahl. Daneben können Risiken für den Klimaschutz verstärkt werden.

Strategien für Ressourcensicherung und Klimaschutz der Großmächte

Der Klimawandel hat erhebliche sicherheitspolitische Implikationen. Extreme Wetterereignisse, steigende Meeresspiegel und Ressourcenkonflikte können politische Instabilität und soziale Unruhen auslösen. Ressourcen für die Herstellung von Digitaltechnologien und -bauteilen und für den Betrieb von Rechenzentren sind nur in bestimmten Regionen verfügbar. Es besteht große Abhängigkeit von den Ländern, die diese Rohstoffe besitzen und Begehrlichkeiten mächtiger Staaten, diese Regionen zu besitzen.

4.4.2. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH ALGORITHMISCHES MANAGEMENT

Die Anpassung der Arbeitszeiten an Klimaanforderungen und die Einführung von Homeoffice präsentieren neue Herausforderungen und Chancen für das Management, insbesondere in Bereichen, die bereits weitgehend digitalisiert sind. Dies erfordert neue Arbeitszeitkonzepte und ein besseres Verständnis optimaler Zeitpläne.

Bewegt sich der Mensch zur Arbeit oder die Arbeit zum Menschen? Die Abnahme des Pendelverkehrs hat Auswirkungen auf das Flotten- und Mobilitätsmanagement der Unternehmen. Es entstehen neue Wege für Erledigungen, die zuvor mit dem Arbeitsweg verbunden waren, und mehr Menschen verlagern ihren Wohnort weiter weg vom Arbeitsplatz.

Mit Profiling und Social Scorings kann das Datenmonitoring am Arbeitsplatz in Bezug auf energieeffizientes Verhalten zunehmen. Im Personalbereich wird es zunehmend wichtig, Informationen über die Betroffenheit und Arbeitsfähigkeit von Mitarbeitenden bei Pandemien oder Klimakatastrophen zu erhalten, insbes. wenn sie im Homeoffice arbeiten oder lange Anfahrtswege haben.

Digitalisierung und KI-Einsatz beeinflussen den Ressourcen- und Energieverbrauch in allen Unternehmensbereichen. Dies erfordert die Identifizierung von Optimierungspotenzialen, langfristige Strategien für Ressourcenschonung und Energieeinsparung und die Berücksichtigung von Auswirkungen auf den Umweltschutz oder globale Energie- und Handelsströme. Mit dem Versprechen neuer Lösungen für effizientere Prozesse und eine höhere Produktivität muss das Management den Einsatz von KI rechtzeitig einplanen und vorantreiben. Dabei sind neue Zielmarken und Kennzahlen für die Planung, Steuerung und Erfolgsmessung zu definieren und Auswirkungen auf die Umwelt, globale Energie- und Handelsströme sowie die Folgen für das Klima in die Gesamtbetrachtung zu integrieren.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Identifizierung von Optimierungsmöglichkeiten
- Effizientere Prozesse und höhere Produktivität
- Neue Arbeitszeitkonzepte und optimierte Zeitpläne für die Ressourcen- und Energieeffizienz
- Management der Mobilität der Beschäftigten wie auch die Logistik des Unternehmens stärker auf Ressourcen- und Energieeffizienz ausgerichtet
- Bessere Informationsbasis über Mitarbeitende bei Katastrophen oder Krisen (z.B. Extremwetterereignisse, Pandemie)
- Integration von Umweltschutz in Unternehmensstrategien
- Mehr Flexibilität in der Arbeitszeit und des Arbeitsorts durch Digitalisierung erleichtert Energieeinsparungen und Klimaanpassung
- Energiemessung für verschiedene Nutzertypen und individuelles Messen des Energieverbrauchs kann Energieeffizienz fördern und so Klimaschutz unterstützen

→ Risiken

- Durch mehr Homeoffice längere Anfahrtswege bei Verlagerung von Wohnorten weiter weg vom Arbeitsplatz
- Steigender Ressourcen- und Energieverbrauch durch KI
- Verfügbarkeit neuer Zielmarken und Kennzahlen kann schwierig sein
- Auswirkungen des Ressourcenmanagements auf globale Energie- und Handelsströme sowie das Klima
- Abhängigkeiten von globalen Lieferketten, Handelspolitik globaler Mächte und monopolistischen Konzernen
- Rohstoffverfügbarkeit in Österreich
- Steigende Ressourcenabhängigkeit von anderen Staaten kann Kosten erhöhen und Produktionsprozesse verlangsamen
- Mehr Profiling und Scoring im Personalmanagement

4.4.3. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH VERWALTUNG UND WISSENSARBEIT

Die weitgehende Digitalisierung der Wissensarbeit und voranschreitende Digitalisierung der Verwaltung hat eine Zunahme der Nachfrage nach Energie und ressourcenintensiven Geräten zur Folge. Wissensintensive Tätigkeiten und Verwaltungsaufgaben tragen besonders zum Energiebedarf und Ressourcenbedarf bei, da sie weitgehend digitalisiert sind und KI breit nutzen (können). Ein mehr an Daten und mehr Auswertungsmöglichkeiten können Prozesse energieintensiver machen. So ist der Anteil der Menschen in Homeoffice hier besonders hoch. Steigende Energiekosten können Beschäftigte im Homeoffice belasten.

Der Klimawandel selbst hat weniger Auswirkungen auf Arbeitsplätze in der Verwaltung und Wissensarbeit als in anderen Bereichen.

Es kann eine andere Verteilung der gesamtgesellschaftlichen Arbeit erforderlich sein zur Bewältigung und Prävention von Klimafolgen.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Geringere Auswirkungen des Klimawandels auf Arbeitsplätze
- Effizienzsteigerung durch Erkenntnisse aus wissensintensiven Tätigkeiten
- Effizienzsteigerung durch KI kann Arbeitsbelastung reduzieren
- Potenzial für neue Arbeitsverteilungen zur Bewältigung von Klimafolgen
- Möglichkeit zur Schaffung neuer, innovativer Arbeitsplätze
- Mit KI mehr Nachhaltigkeit durch ressourcenschonende Prozesse
- Hoher Anteil an Homeoffice ermöglicht flexible Arbeitsmodelle

→ Risiken

- Hoher Energie- und Ressourcenbedarf durch Digitalisierung und KI
- Steigende Energiekosten bei Beschäftigten im Homeoffice
- Hohe Energiekosten und hoher Ressourcenbedarf
- Mögliche Ungleichheiten in der Verteilung der Arbeit
- Abhängigkeiten in globalen Lieferketten
- Risiko der Entstehung von Ungleichheiten im Zugang zu Ressourcen

4.4.4. AUSWIRKUNGEN IM BEREICH AUTOMATION UND PRODUKTION

Steigende Energiepreise und Rohstoffpreise erhöhen die Produktionskosten. Es besteht das Risiko einer Kontingentierung von Energie und Rohstoffen durch Staaten, die über diese Rohstoffe oder deren Transportwege verfügen und Abhängigkeiten geopolitisch oder geoökonomisch ausnutzen. Geopolitische Spannungen können die Knappheit und Preissteigerung zusätzlich verschärfen.

Die hohe Ressourcenintensität von KI-Geräten und Abhängigkeit von Bauteilen, die in anderen Regionen hergestellt werden (Chips aus Taiwan) kann die Verfügbarkeit der Geräte und damit die Einführung hemmen. Das kann zu Produktsubstitution führen. Wenn Rohstoffe nicht mehr verfügbar sind, kann das auch innovationsfördernd sein, z.B. für die Erforschung von Alternativen.

Nicht nur KI-Systeme selbst, sondern auch die (Energie-)Infrastrukturen und (Rohstoff-)Lieferketten für die Digitalisierung werden anfälliger für Cyberangriffe, sei es für kriminelle Erpressung, Industriespionage oder hybride Kriegsführung.

Chancen und Risiken für Arbeitnehmerinteressen

→ Chancen

- Mögliche Innovationsimpulse zur Steigerung der Energieeffizienz oder die Substitution von Rohstoffen
- Entwicklung alternativer, klimaneutraler Ressourcen und Lieferketten
- Möglichkeit zur Diversifizierung der Energie- und Rohstoffquellen
- Stärkung der Resilienz durch vorbereitende Maßnahmen gegen Lieferstopps oder Energiepreissteigerungen
- KI kann beim Energiesparen unterstützen

→ Risiken

- Steigende Produktionskosten durch höhere Energie- und Rohstoffpreise
- Risiko der Kontingentierung von Energie und Rohstoffen durch Staaten
- Verschärfung von Rohstoffmangel und Energieknappheit durch geopolitische Spannungen

4.4.5. FORSCHUNGSFRAGEN FÜR DAS MONITORING

Mögliche Forschungsfragen für ein Monitoring von Energie- und Ressourcenmangel im Kontext von KI richten sich zum einen auf Möglichkeiten, mithilfe von KI die Energie- und Ressourceneffizienz zu steigern. Zum anderen ergeben sich Fragen zum Energie- und Ressourcenbedarf für KI und Digitalisierung.

Langfristig kann eine Neuverteilung der gesamtgesellschaftlichen Arbeitsteilung zur Bewältigung der Klimafolgen erforderlich sein. Dieses Thema ist bisher kaum beleuchtet worden und könnte in den nächsten 1-2 Jahren an Relevanz gewinnen. Ansätze dafür sind z.B. eine Professionalisierung der Freiwilligenarbeit für mehr ehrenamtliches Engagement für Klimaschutz oder Katastrophenschutz.

Wie beeinflusst der steigende Energiebedarf von KI-Systemen die Verfügbarkeit und Preisentwicklung von Energiequellen? Wie wirken sich Engpässe in Energie und Ressourcen auf die Leistungsfähigkeit von KI-Anwendungen und auf die Mitarbeitenden aus? Inwiefern können KI-Technologien zur Optimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs in verschiedenen Sektoren eingesetzt werden? Wie wirken sich geopolitische Spannungen auf die Rohstoffversorgungsketten für KI-Infrastrukturen aus? Welche Strategien können Unternehmen entwickeln, um die Auswirkungen von Energie- und Ressourcenmangel auf ihre KI-gestützten Prozesse zu minimieren? Welche Rolle spielen politische Maßnahmen und Regulierungen bei der Bewältigung von Energie- und Ressourcenknappheit im Kontext von KI? Wie kann die Resilienz der Lieferketten für kritische Rohstoffe durch den Einsatz von KI verbessert werden? Inwiefern können Nachhaltigkeitskriterien in die Entwicklung von KI-Systemen integriert werden, um den Ressourcenverbrauch zu minimieren? Welche Externalitäten von Digitalisierung und KI am Arbeitsplatz sind zu erwarten, unter anderem in Bezug auf globale Machtpolitik und Klimawirkungen von KI?

Aktuelle Trends signale für das Monitoring

- #3 Klimawandel beeinflusst Arbeitsgestaltung und Gesundheit
- #4 Neue „OPECs“ für Mineralien und kritische Rohstoffe
- #6 Mobile Arbeit etabliert sich zunehmend
- #8 KI verbraucht global immer mehr Wasser und Strom
- #13 Klimasicherheit als Teil der (Groß)machtpolitik

Mögliche Indikatoren für das Monitoring

- Preisentwicklung von Energiequellen (Strom, Gas, etc.)
- Verfügbarkeit von Energiequellen (Zuführungskapazitäten)
- Energieverbrauch von KI-Systemen (kWh pro Anwendung)
- Implementierungsgrad von Energiesparmaßnahmen
- Ausfallzeiten von KI-Anwendungen
- Anzahl der Stunden, die Mitarbeitende aufgrund von Ressourcenmangel nicht arbeiten können
- Einsparungen bei Energie- und Ressourcenverbrauch durch KI-Implementierung
- Anzahl der implementierten KI-Lösungen zur Optimierung
- Vergleich der Effizienzkennzahlen vor und nach KI-Einsatz

- Anzahl der geopolitischen Konflikte, die Rohstofflieferungen betreffen
- Preisschwankungen für kritische Rohstoffe
- Anzahl der Lieferkettenunterbrechungen
- Veränderungen in der Gesetzgebung bezüglich Energieverbrauch
- Förderung von Nachhaltigkeitsprojekten durch staatliche Stellen
- Reaktionszeiten bei Lieferkettenunterbrechungen
- Diversifizierungsgrad der Lieferanten für kritische Rohstoffe
- Anteil der KI-Entwicklungen, die Nachhaltigkeitskriterien berücksichtigen
- Bewertung der ökologischen Fußabdrücke von KI-Systemen
- Berichterstattung über Klimawirkungen von KI-Anwendungen

V. QUERSCHNITTSTHEMA REGULIERUNG

Die Regulierung von KI umfasst vielfältige Aspekte, die unter anderem sicherstellen sollen, dass KI-Systeme verantwortungsvoll und sicher eingesetzt werden. Aspekte der Regulierung sind in allen drei Zukunftsthemen und für alle jeweils untersuchten Arbeitskontexte relevant. Vor diesem Hintergrund erschien eine Bündelung des Themas Regulierung als Querschnittsthema sachdienlich.

Transparenz und Nachvollziehbarkeit von KI waren in allen Zukunftsthemen zentral. Ziel dabei ist, die Funktionsweise von KI-Algorithmen und damit deren Ergebnisse oder Entscheidungen nachvollziehen zu können.

Ein zentraler Bereich ist der Datenschutz und die Privatsphäre, bei dem gewährleistet wird, dass personenbezogene Daten gemäß den geltenden Datenschutzgesetzen verarbeitet werden. Vor dem Hintergrund der sich ergebenden Zukunftsrisiken im Zusammenhang mit KI und Transformation am Arbeitsplatz.

Vor diesem Hintergrund sind die folgenden Aspekte der Regulierung für das TA-Monitoring besonders relevant.

KI erfordert Anpassungen von Vertragsrecht, Haftungsrecht und Datenschutz

KI-Anwendungen werden mit großen Mengen von Daten trainiert und greifen ohne Hinweis auf Urheberschaft auf diese zurück. Das führt zu rechtlichen Unsicherheiten und potenziellen Konflikten mit durch das Privatrecht geschützten Rechten, z.B. urheberrechtliche Herausforderungen. Wem gehören die Daten, die zum Trainieren der KI-Sprachmodelle genutzt werden? Um die Abhängigkeit von ausländischen Plattformanbietern zu reduzieren, fördern die Europäische Kommission und nationale Ministerien Forschungsdaten-Pools und branchenspezifische Datenzentren. Diese sicher vor kriminellen Angriffen und Spionage zu machen ist eine zentrale Herausforderung, da einerseits möglichst viele Partner über die Plattform ihre Daten zusammen nutzen sollten, andererseits mit der Zahl der Partner und Nutzer auch der Schutz der Daten der beteiligten Unternehmen schwieriger wird. Damit in Zusammenhang stehen Fragen der Normung und Standardisierung, um Daten-Pools aus verschiedenen Quellen aufzubauen und für mehrere Partner nutzbar zu machen.

Ein zusätzlicher Punkt für mögliche Regulierungsbedarfe vor dem Hintergrund des Algorithmischen Managements, Wissensarbeit und der Automation ist Haftung und Verantwortlichkeit. Wer haftet im Falle von Fehlern oder Schäden durch KI-Systeme? Wer verfügt über das geistige Eigentum bei Wissensarbeit? Die Fragen des geistigen Eigentums betreffen den Schutz von KI-generierten Inhalten und Innovationen.

Bei der Verbreitung von KI-Anwendungen spielen auch kulturelle Unterschiede beim Verständnis von Datenschutz, Technologiesouveränität und Wettbewerbsfähigkeit eine Rolle, insbesondere zwischen den USA, Europa und China bzw. Asien. Dabei stehen Open-Data-Ansätze, die Datennutzung und KI für das Gemeinwohl anstreben den Ansätzen gegenüber, bei denen Unternehmen die Algorithmen ihrer KI-Anwendungen nicht offenlegen. Wird KI in Produkte und Prozesse integriert, dann ergeben sich Fragen der Produkthaftung und Produktsicherheit. Den regulatorischen Rahmen bilden derzeit u.a. auf EU-Ebene die KI-VO, DMA, GDPR und DGA. Angesichts des hohen Anpassungsbedarfs bestehender Regulierung gibt es auch Stimmen, die vor einer Überregulierung in früher Phase der Technologieentwicklung von KI als Innovationsbremse warnen.

Abhängigkeiten von Plattformanbietern und monopolistische Marktstrukturen

Wie lässt sich die von ausländischen Plattformanbietern dominierte KI-Entwicklung nach europäischer Rechtsauffassung regulieren? Welche Herausforderungen ergeben sich z.B. im Bereich Datenschutz, Technologische Souveränität, Informationssicherheit und Ethik?

Die technologischen Normen und Standards werden hauptsächlich von den großen Plattformanbietern festgelegt. Dies macht Unternehmen als KI-Anwender abhängig von deren Spielregeln.

Eine europäische Regulierung des Einsatzes von KI kann das Management von Unternehmen und auch Verwaltungen darin unterstützen, die Vorteile von KI zu nutzen, ohne gegen den europäischen Wertekonsens zu verstoßen. Das betrifft zum Beispiel die Anforderungen an Datenschutz, Arbeitsschutz, Löhne und Arbeitsbedingungen für Beschäftigte. Ein klarer EU-Rechtsrahmen schafft zudem mehr Planungssicherheit für Investitionsentscheidungen in KI und fördert die Regelungen für Verantwortlichkeit und Haftung im Zusammenhang mit KI.

Das sogenannte amerikanische Modell "Erst tun, dann regulieren" wird von den Plattformanbietern verfolgt und kann einerseits Innovationen beschleunigen. Andererseits birgt es das Risiko, dass möglicherweise potenzielle negative Auswirkungen von KI nicht ausreichend untersucht werden.

Ethik und Fairness

Zudem spielen Ethik und Fairness eine wichtige Rolle, um Diskriminierung zu vermeiden und ethische Standards in KI-Anwendungen sicherzustellen. Ethische Aspekte der Regulierung tauchen in der gesamten Kette der KI-Nutzung auf. Von deren Entstehung durch Ghost Work – bis hin zu algorithmischer Voreingenommenheit und Diskriminierung durch Biases in Trainingsdaten und dem Automation Bias der Bevorzugung von Maschinenentscheidungen gegenüber denen von Menschen.

Sicherheit und Robustheit der KI-Systeme

Weiterhin müssen Sicherheit und Robustheit der KI-Systeme selbst gewährleistet sein, um sie vor Manipulationen und Sicherheitsrisiken zu schützen. Ein Aspekt der angesichts geopolitischer Neuordnung und dem Kampf um die KI-Vorherrschaft zusätzlich an Brisanz erfährt. Zulassung und Zertifizierung sorgen für ein Verfahren zur offiziellen Anerkennung und Freigabe von KI-Technologien. Die Überwachung und Durchsetzung beinhalten Mechanismen zur Kontrolle der Einhaltung von KI-Regelungen. Angesichts der globalen Vernetzung ist auch die internationale Harmonisierung von KI-Gesetzen und -Standards ein bedeutsamer Zukunftsaspekt – im Sinne einer europäischen und wertebasierten Regelung, die der Menschenzentriertheit im Sinne des europäischen Menschenwürdegedanken Rechnung trägt.

Zusätzlich sind Maßnahmen zum Arbeitsplatzschutz und zur Weiterbildung ein wichtiger Aspekt, der angesichts der transformatorischen Schlagkraft von KI mitgedacht werden muss, um Arbeitsplätze zu sichern und Umschulungen im Zuge der KI-Integration zu fördern. Regulierung umfasst auch die Dimension des Verbraucherschutzes vor irreführenden oder schädlichen KI-Anwendungen. Angesichts des gesteigerten Ressourcenverbrauchs kann Regulierung auch Aspekte der Nachhaltigkeit betreffen, indem umweltfreundliche KI-Technologien gefördert oder Ressourcenintensive KI und deren Einsatz zukünftig reglementiert werden.

Chancen und Risiken der Regulierung von KI für Beschäftigteninteressen

→ Chancen

- Klare Leitlinien und Standards: Eine gut durchdachte Regulierung kann klare Leitlinien und Standards für den Einsatz von KI bereitstellen, was Unternehmen hilft, ihre KI-Strategien effektiv zu planen und umzusetzen.
- Schutz vor Missbrauch: Regulierung kann dazu beitragen, Missbrauch und unethische Praktiken im Zusammenhang mit KI zu verhindern.
- Vertrauensbildung: Regulierung kann dazu beitragen, das Vertrauen der Öffentlichkeit und der Mitarbeiter in KI zu stärken, indem sie sicherstellt, dass KI auf faire und transparente Weise eingesetzt wird.
- Arbeitsplatzverluste: Die Automatisierung kann dazu führen, dass einige Arbeitsplätze überflüssig werden. Die Regulierung kann dazu beitragen, die Auswirkungen auf die Arbeitnehmer zu mildern, indem sie Weiterbildung und Umschulung fördert.

→ Risiken

- Über-Regulierung: Die Gesetzgebung zur KI ist in vielen Bereichen noch nicht vollständig entwickelt. Dies kann zu Unsicherheiten führen und die Einführung von KI erschweren. Übermäßige oder schlecht durchdachte Regulierung kann Innovationen behindern, Investitionskosten erhöhen und zu erhöhten Compliance-Kosten führen.
- Unsicherheit: Da die Technologie schnell fortschreitet, kann es schwierig sein, angemessene und zeitgemäße Regulierungen zu entwickeln. Dies kann zu rechtlicher Unsicherheit führen.
- Globale Inkonsistenz: Da KI global eingesetzt wird, können Unterschiede in den Regulierungen zwischen verschiedenen Ländern zu Herausforderungen führen.
- Machtungleichgewicht: Wenn Normen und Standards hauptsächlich von großen Unternehmen festgelegt werden, kann dies zu einem Machtungleichgewicht führen, das kleinere Unternehmen benachteiligt.
- Fehlende Durchsetzung der Regulierung: Wenn die Regulierung nicht effektiv durchgesetzt wird, können Unternehmen, die die Regeln nicht einhalten, einen unfairen Wettbewerbsvorteil.
- Entstehung neuer Datenmonopole durch falsche Regulierung: Eine schlecht durchdachte Regulierung könnte dazu führen, dass einige Unternehmen ein Monopol auf bestimmte Datenarten erlangen, was zu einem Machtungleichgewicht führen könnte.

VI. FAZIT FÜR DAS TA-MONITORING

Übergreifende Herausforderungen

Die Digitalisierung des Arbeitsplatzes wird stark von US-amerikanischen Technologie- und Plattformunternehmen vorangetrieben, die ein liberales Wirtschaftsmodell verfolgen. Diese Unternehmen investieren erheblich in Innovationen und haben enge Verbindungen zu Regierungen, was in Europa kritisch betrachtet wird. Es bestehen massive technologische Abhängigkeiten durch die Konzentration von Marktmacht durch Plattformkonzerne, die intensiv KI entwickeln, einsetzen und die Tools vermarkten.

Im Bereich Management und Führung sind insbesondere die Chancen der Effizienzsteigerungen hervorzuheben, die durch die Automatisierung von Prozessen und die Nutzung von KI erzielt werden können. Das kann die Arbeitsbelastung reduzieren und neue Arbeitsfelder schaffen. Es besteht jedoch auch die Gefahr, dass KI die Diskriminierung verstärken und Arbeitsplatzverluste verursachen kann, insbesondere bei Tätigkeiten, die routinemäßig automatisiert werden.

In der Verwaltung und Wissensarbeit könnte KI zu einer höheren Effizienz führen, allerdings auch zu Stress und erhöhten Anforderungen an Mitarbeitende. Dies könnte die Arbeitsbedingungen verschlechtern, während gleichzeitig die Nachfrage nach spezialisierten Fähigkeiten steigt.

In der Produktion kann KI die Produktivität steigern, Arbeitsplätze sicherer machen und die Qualität verbessern, jedoch besteht das Risiko einer erhöhten Überwachung.

Der steigende Energie- und Ressourcenbedarf für KI und Digitalisierung kann Mitarbeitende im Homeoffice zukünftig stärker belasten und der Klimawandel und -schutz zusätzliche Anforderungen an ihre Flexibilität stellen. Es sind daher neue Strategien zur Ressourcensicherung und Energieeinsparung erforderlich, um die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten in einem sich verändernden Arbeitsumfeld zu verbessern.

Insgesamt müssen die Entwicklungen im Bereich KI und Digitalisierung sorgfältig beobachtet werden, um die Auswirkungen auf Beschäftigte zu verstehen und entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, die sowohl die Chancen nutzen als auch die Risiken minimieren. Dabei ist die Entscheidung über die Gestaltung der zukünftigen Entwicklung und die Festlegung der Einsatzbedingungen von KI eine gesamtgesellschaftliche Frage, bei der verschiedene Akteure in unterschiedlichen Machtkonstellationen agieren. Hier ist besonders relevant, dass nicht nur geopolitische Machtverschiebungen die Wirtschaft und die Unternehmen und damit Beschäftigten beeinflussen, sondern dass wenige Plattformkonzerne in den USA und China entweder mehr Macht haben als Staaten oder von ihnen instrumentalisiert werden. Die Wahl der eingesetzten Betriebssoftware (ERP) ist eine wesentliche Voraussetzung für Transparenz der KI-Algorithmen und Umsetzung von Open Source-Lösungen.

Der Aufbau von Ökosystemen für den Datenaustausch und die Schaffung eigener Datenpools könnten jedoch die Marktmacht einschränken und europäische Werte stärken. Das ist mit der Macht des europäischen Marktes und den Möglichkeiten der europäischen Regulierung möglich. Die Durchsetzung behördlicher Regulierungen ist eine Herausforderung und hängt auch von den verfügbaren Kapazitäten in den Behörden ab.

Wichtig für das TA-Monitoring ist zudem die Erkenntnis aus der Studie, dass nicht alles rund um Aktivitäten am Arbeitsplatz messbar und auswertbar ist, und die Aussagekraft solcher Messungen sollte kritisch hinterfragt werden. In Bezug auf Transparenz von KI-Modellen und

Standards ihrer Nutzung sollte auch die Umweltverträglichkeit von KI-Anwendungen berücksichtigt werden.

Ein wichtiges Thema im Bereich Sicherheit der Beschäftigten ist ihr Schutz vor Klimafolgen und bei Klimakatastrophen und Krisenereignissen, auch am Wohnort und auf dem Weg zur Arbeit. Hierfür können Personaldaten um weitere Indikatoren erweitert werden und Business Continuity-Pläne angepasst werden.

Von zentraler Bedeutung für die Zukunftsfähigkeit der Beschäftigten ist ihre KI-Kompetenzentwicklung im Rahmen von kontinuierlichen Schulungen, Reskilling und Upskilling. Damit kann ihre Kenntnis über Einsatzmöglichkeiten von KI und über damit verbundene Chancen und Risiken verbessert werden.

Regulierung als Querschnittsthema

In allen drei Zukunftsthemen sind Fragen zur Regulierung aufgekommen und auch im Stakeholder-Workshop intensiv diskutiert worden. Eine Regulierung im Sinne einer Auflösung des Spannungsfeldes zwischen unterschiedlichen Interessen und der Schaffung eines Interessensausgleichs ist im Kontext von KI und Digitalisierung elementar.

Aufgrund der Breite der Digitalisierung und KI-Nutzung in allen Sektoren und gesellschaftlichen Bereichen sind mehrere Aspekte der Regulierung im Monitoring zu berücksichtigen, z.B. für den Schutz der öffentlichen Sicherheit und auch Gesundheit, die wirtschaftliche und finanzielle Stabilität (Marktregulierung, Wettbewerb), den Verbraucherschutz, die Forschung und Innovation, die Wettbewerbsfähigkeit, den Umweltschutz und das Krisenmanagement.

Aufgrund des Zusammenspiels der unterschiedlich gelagerten Interessensdimensionen, kann Regulierung nicht als einzelnes Zukunftsthema singulär betrachtet werden, sondern als Querschnittsthema des TA-Monitorings behandelt werden. Eine Einzelbetrachtung von Regulierungsbedarf in verschiedenen Zukunftsthemen und Anwendungskontexten ist angesichts eines geplanten Monitorings wertvoll, um Kippunkte und Interessen zu einzelnen Themen zu beleuchten.

Empfehlungen für die methodische Weiterentwicklung des TA-Monitorings

Aus dem Pilotprozess zur ersten Phase des Foresight-basierten TA-Monitorings lassen folgende Empfehlungen ableiten:

- Aktualisierung der Umfeldanalyse in regelmäßigen Abständen, z.B. jährlich, um größere Veränderungen oder Verschiebungen von Aspekten des Wandels im Umfeld aufzunehmen.
- Aktualisierung der Liste der Trendsignale mit einem gezielten Horizon Scanning nach Weak Signals, d.h. frühen Signalen zu den in der aktualisierten Umfeldanalyse identifizierten Entwicklungen.
- Sensemaking-Workshops mit Fachexpert:innen und Stakeholdern zur Bewertung der Relevanz und der Handlungsbedarfe, die sich aus dem Scanning ergeben.
- Aufbereitung der Trendsignale, z.B. als Trendkarten, für die Nutzung in Unternehmen und Organisationen der Mitbestimmung.
- Konzeption und Pilotierung eines Zukunftswerkshops, in denen mit Trendsignalen gearbeitet wird.
- Entwicklung von Umfeldszenarien zur Zukunft der Arbeit mit KI, um insbesondere die noch unsicheren Entwicklungen genauer zu analysieren, mögliche Wechselwirkung zwischen den Einflussfaktoren zu erkennen und den Möglichkeitsraum zukünftiger Chancen und Risiken aufzuspannen. Hier eignet sich z.B. ein Szenario-Sprint-Format mit Stakeholdern und Expert:innen.

A.1 TRENDSIGNALE AUS DEM HORIZON SCANNING

#1 Gig-Economy weiter auf dem Vormarsch

Die Gig-Economy, geprägt durch Plattformen wie Foodora und Uber, setzt zunehmend auf durch Algorithmen gesteuerte Prozesse der Zuteilung von Aufträgen und Entlohnung der Arbeit. Fahrer:innen werden in Rankings eingeteilt, die ihre Verfügbarkeit und Leistung bewerten. Wer viele Schichten übernimmt und wenige Pausen macht, steigt im Ranking auf und erhält mehr Aufträge. Ein Unfall oder eine Krankheit kann jedoch schnell zu einem Abstieg führen, was die finanzielle Unsicherheit verstärkt.

Relevanz für die Arbeitswelt: Immer mehr Menschen arbeiten als freie Mitarbeitende oder Subunternehmer:innen. Das Arbeitsrecht greift nicht mehr. Die Einkommen schwanken stark. Der Anspruch auf soziale Absicherungen wie Kranken- oder Urlaubsgeld entfällt. Die Abhängigkeit von Algorithmen und unzureichende rechtliche Absicherung machen die Gig-Economy zu einem umstrittenen Modell, das zwar Flexibilität bietet, aber auch erhebliche Risiken für die Beschäftigten mit sich bringt.

(Greß 2024; Bucher et al. 2021; Boll 2022; Plöger und Keuneke 2021; Schäfer und Schwarzkopf 2019)

#2 Führungskräfte noch zurückhaltend gegenüber KI

In Österreich spielt KI für fast zwei Drittel der Unternehmen noch keine bedeutende Rolle. Rund 80 Prozent der Unternehmen haben bisher keine KI-Tools implementiert, und etwa die Hälfte plant auch in naher Zukunft keine entsprechenden Projekte. Viele Führungskräfte sind zurückhaltend gegenüber dem Einsatz von KI. Einflussfaktoren dafür sind auch mangelndes Wissen über die Technologie und ihre potenziellen Vorteile sowie Bedenken hinsichtlich der Kosten und der Integration in bestehende Systeme.

Relevanz für die Arbeitswelt: Eine Zurückhaltung gegenüber KI auf der Führungsebene hemmt die Einführung und damit auch die Gestaltung der KI am Arbeitsplatz durch die Nutzer:innen. Langfristig kann dies die Wettbewerbsfähigkeit schwächen, wenn Effizienz- und Innovationspotenziale durch KI nicht genutzt werden.

(Gepp 2024; BaS Hamburg 2024; Statistik Austria; Bundesanstalt Statistik Österreich 2023)

#3 Klimawandel beeinflusst Arbeitsgestaltung und Gesundheit

Der Klimawandel prägt zunehmend auch die Arbeitsgestaltung. Der Bedarf nach flexiblen Arbeitsmodellen nimmt zu und immer mehr Unternehmen entwickeln entsprechende Modelle und Regelungen. Dazu gehören zum einen Strategien für den Klimaschutz, z.B. die Einführung von mobiler Arbeit und die Möglichkeiten der flexiblen Wahl des Arbeitsorts, um den ökologischen Fußabdruck zu reduzieren oder nachhaltigere energiesparende Betriebsabläufe. Zum anderen werden zunehmend Strategien zur Klimaanpassung für Arbeitsmodelle entwickelt, um die Resilienz der Beschäftigten gegenüber klimabedingten Einflüssen zu erhöhen. Hierzu gehören Arbeitsschutzmaßnahmen bei Extremhitze. Denn der Klimawandel hat weitreichende Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, sowohl physisch als auch psychisch. Extreme Wetterereignisse wie Hitzewellen, Überschwemmungen und Waldbrände führen zu direkten körperlichen Schäden und erhöhen das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Atemwegs-erkrankungen und hitzebedingte Todesfälle. Gleichzeitig beeinflussen diese Ereignisse auch die psychische Gesundheit, indem sie Stress, Angstzustände und Depressionen auslösen können. Im

Extremfall kann die ständige Bedrohung durch den Klimawandel zu chronischem Stress und sogenannter “Klimaangst” führen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Solche Maßnahmen tragen neben dem Umweltschutz und Gesundheitsschutz auch dazu bei, die Betriebskosten zu senken, die Arbeitsfähigkeit zu erhalten und somit die Wettbewerbsfähigkeit zu halten.

(van Genuchten 2024; Gabriel und Bux 2022; Sianides 2024; Heinz et al. 2023)

#4 Neue “OPECs” für Mineralien und kritische Rohstoffe

Die zunehmende Nachfrage nach Metallen und kritischen Mineralien für die Grüne Transformation hat geopolitische, geoökonomische und handelspolitische Auswirkungen. China investiert massiv in den Bergbau und die Metallindustrie im Ausland, insbesondere in Schlüsselressourcen wie Nickel, Lithium und Kupfer. Gleichzeitig diskutieren lithiumproduzierende Länder wie Argentinien, Bolivien und Chile über die Preisgestaltung von Lithium, einem für die Digitalisierung unabdingbaren Rohstoff. Die regelrechte Ausbeutung dieser Rohstoffe mit Umwelt- und Klimafolgen wurde kürzlich auf dem BRICS-Gipfel sowie von afrikanischen Ländern bei der UN-Umweltversammlung thematisiert. Deutschland baut derzeit neue Partnerschaften für die Sicherung der Rohstoffe der Zukunft auf, z.B. für den Import von Wasserstoff. Einige Länder kontrollieren einen erheblichen Teil dieser essenziellen Ressourcen und es kann zur Bildung neuer globaler Kartelle zur Kontrolle des Rohstoffflusses kommen. Als eine Reaktion darauf haben die G7-Staaten zur Bildung eines Klimaclubs aufgerufen, ein multinationales Handelsabkommen, das Klimaschutz und wirtschaftliche Unterstützung verbinden soll.

Relevanz für die Arbeitswelt: Diese Entwicklung könnte zu mehr Marktstörungen und Handelskonflikten führen. Betriebe im globalen Süden könnten stärker von ihren Ressourcen profitieren und eine nachhaltige sozioökonomische Entwicklung vor Ort unterstützen. Handelsbarrieren können Unterbrechungen der Lieferketten und Preissteigerungen hierzulande zur Folge haben.

(Nature 2023; Colombo et al. 2024; ARD 2022)

#5 „Ghost Work“ – mit Lohnarbeit in Niedriglohnländern KI füttern

Die Entwicklung und das Training von KI erfordern enorme Datenmengen, die oft in Lohnarbeit in Niedriglohnländern gesammelt und aufbereitet werden. Die Aufgaben umfassen das Annotieren von Bildern, das Transkribieren von Audioaufnahmen und das Kategorisieren von Texten. Die Arbeitsbedingungen sind meist prekär, die Bezahlung ist niedrig. “Ghost Work” steht für diese Art von Arbeit im Hintergrund, bei der KI-Modelle als automatisierte Prozesse dargestellt werden, obwohl sie tatsächlich zu weiten Teilen auf menschliche Arbeit beruhen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Abhängigkeit der Hightech-Branche von diesen Arbeitskräften wirft ethische Fragen auf. Während die Unternehmen in den Industrieländern von den Fortschritten in der KI profitieren, bleiben die Lohnarbeiter:innen, meist (aber nicht nur) in den Entwicklungsländern, oft in Armut gefangen. Unternehmen wie Amazon nutzen solche Praktiken und lassen ihre KI-Modelle mit sämtlich für sie verfügbare Daten durch Lohnarbeitende trainieren. Das ist nicht transparent für Nutzer:innen und kann zu Missverständnissen über die Leistungsfähigkeit und „Intelligenz“ von KI führen.

(Brown 2021; Wakefield 2021; Young 2024)

#6 Mobile Arbeit etabliert sich zunehmend

Als langfristige Auswirkung der Pandemie scheint sich mobiles Arbeiten, z.B. im Homeoffice, als Workation, oder in Co-working Spaces in immer mehr Branchen zu etablieren. Die Digitalisierung ist ein zentraler Treiber dafür, wie auch die im Zuge der Pandemie eingerichteten Infrastrukturen und Praktiken der mobilen Arbeit. Schon vor der Pandemie wurde der Trend der Digital Nomads als neues Phänomen der Arbeitswelt beschrieben. Die Flexibilität dank digitaler Anwendungen und mobiler Endgeräte ermöglicht auch das Kombinieren von Arbeit und Reisen (Workation). Zudem bieten immer mehr Coworking Spaces und temporäre Arbeitsplätze nicht nur für Selbständige und Gründer:innen, sondern auch für Beschäftigte an, die als Alternative zum Arbeitsplatz am Firmensitz lieber dort in Gemeinschaft als zuhause arbeiten.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Zunahme mobiler Arbeit gibt Beschäftigten mehr zeitliche und örtliche Flexibilität. Zwar nimmt mobile Arbeit insgesamt weiter zu, sie ist jedoch nicht in allen Tätigkeitsbereichen möglich. Die Ausstattung für das Homeoffice wird häufig von den Beschäftigten selbst bereitgestellt. Aufgrund der damit verbundenen Kosten steht sie nicht allen Menschen gleichermaßen offen. Zudem hat mobile Arbeit Auswirkungen auf das Mobilitätsverhalten in der Gesellschaft und die Siedlungsstrukturen. So ziehen viele Menschen, wenn sie es sich leisten können, ins Umland oder in ländliche Gebiete, um von dort aus zu arbeiten. Dies kann zu einer Entlastung der städtischen Infrastrukturen führen und gleichzeitig den ländlichen Raum beleben. Allerdings stellt dies auch neue Anforderungen an die digitale Infrastruktur und die Verfügbarkeit von Gastgewerbe, Einkaufsmöglichkeiten und Dienstleistungen vor Ort. Ein damit zusammenhängendes Aussterben der Innenstädte hat Folgen für Gewerbe und Unternehmen in den Stadtzentren, denen die Kundschaft, z.B. in der Mittagspause oder nach der Arbeit, ausbleibt.

(Kimpeler et al. 2023; Eckhardt und Atanasova 2024)

#7 Ruf nach 4-Tage-Woche wird lauter

Der Ruf nach einer 4-Tage-Woche wird immer lauter. Einige Unternehmen haben bereits begonnen, das Modell zu testen. Dabei zeigt sich, dass die Mitarbeiter:innen oft motivierter und weniger gestresst sind, was sich positiv auf ihre Leistung auswirkt. Kritiker hingegen befürchten, dass eine Reduzierung der Arbeitszeit bei vollem Lohnausgleich wirtschaftlich nicht tragbar sei und zu einem erhöhten Arbeitsdruck führen könnte.

Relevanz für die Arbeitswelt: Diese Arbeitszeitverkürzung soll nicht nur die Work-Life-Balance der Arbeitnehmer:innen verbessern, sondern auch die Produktivität steigern und den Fachkräftemangel bekämpfen. Verschiedene Pilotprojekte und Studien haben gezeigt, dass eine kürzere Arbeitswoche zu höherer Zufriedenheit und Effizienz führen kann.

(Böff 2024; Deutsche Handwerks Zeitung 2024)

#8 KI verbraucht global immer mehr Wasser und Strom

KI-Modelle, insbesondere solche, die auf maschinellem Lernen und Deep Learning basieren, erfordern immense Rechenleistung und damit Strom und Wasser zum Betrieb und zur Kühlung der Server. Damit erhöht KI zusätzlich die Anforderungen an Energiesysteme und natürliche Ressourcen, die ohnehin durch den Klimawandel und die Energiewende unter Druck stehen. Prognosen zufolge könnte er sich in zwei Jahren verdoppeln und dem Energieverbrauch Japans entsprechen, wobei auch der Wasserbedarf in ohnehin wasserarmen Regionen steigt. Industrie und Tech-Unternehmen erforschen daher Lösungen. So sollen Grüne Cloud-Rechenzentren mit Dual-Phase Black Hole Optimization (DPBHO) die Ressourcennutzung zur Effizienzsteigerung und Nachhaltigkeit von Cloud Data Centres beitragen. Auch der Einsatz fortschrittlicher Kernenergie gewinnt wieder an Bedeutung.

Relevanz für die Arbeitswelt: Wenn immer mehr Unternehmen auf KI setzen, um ihre Prozesse zu optimieren, dann führt die Nutzung von KI zu einem erheblichen Anstieg des Energie- und Wasserverbrauchs. Das trägt zur Kostensteigerung in Betrieben bei. Effizienzsteigerungen sind dringend nötig, ebenso wie Initiativen zur öffentlichen Förderung energieeffizienter KI. In energieintensiven Branchen ergeben sich neue Anforderungen an Fachkräfte im Bereich nachhaltiger Technologie.

(Zanon 2024; Luers et al. 2024; Saxena et al. 2023)

#9 Senkung der Lohnnebenkosten zunehmend gefordert

In Österreich werden die Rufe nach einer Senkung der Lohnnebenkosten lauter. Verschiedene politische Parteien und Wirtschaftsverbände fordern Maßnahmen, um die Abgaben auf Arbeit zu reduzieren. Die ÖVP schlägt vor, die Lohnnebenkosten in der kommenden Regierungsperiode pro Jahr um 0,5 Prozentpunkte zu senken. Die Neos gehen noch weiter und wollen Arbeitgeber von der Wohnbauförderung befreien, um die finanzielle Belastung zu verringern. Argumentiert wird damit, dass die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gestärkt werde und gleichzeitig den Arbeitnehmer:innen mehr Netto vom Brutto gelassen werde.

Relevanz für die Arbeitswelt: Besonders kleine und mittlere Unternehmen (KMU) könnten diesem Narrativ zufolge von einer solchen Entlastung profitieren, da sie oft stärker unter den hohen Lohnnebenkosten leiden. Kritiker:innen warnen davor, dass eine Senkung der Lohnnebenkosten die Sozialsysteme schwächen würde (insbes. Pensionen und Gesundheitsversorgung), was langfristig die Finanzierung des Sozialstaats gefährden könnte und zu mehr Steuerlast und weiteren Einsparungen z.B. bei Arbeitslosenversicherung oder Arbeitssicherheit führen kann. Eine höhere Kostenbelastung des Staates trifft besonders Geringverdienende, was Ungleichheit verstärkt und sich negativ auf die Zufriedenheit und Produktivität der Beschäftigten auswirkt. Insgesamt könnte das einen Verdrängungswettbewerb zwischen Branchen und Ländern verstärken.

(Szigetvari 2024b)

#10 Mitgliederentwicklung des ÖGB

Der Österreichische Gewerkschaftsbund (ÖGB) erlebt ein bemerkenswertes Comeback. Mit einer Beitrittszahl von 97.978 Beitritten im Jahr 2023 und somit dem stärksten Mitgliederplus seit mehr als 40 Jahren beim ÖGB. Die Mitglieder werden jünger und weiblicher. Das wird die Rolle der Gewerkschaften in Österreich in der Zukunft prägen. Diese Entwicklung ist insbesondere vor dem Hintergrund interessant, dass die Jugendarbeitslosigkeit in Österreich in den letzten Jahren zugenommen hat. Besonders stark betroffen sind junge Menschen unter 25 Jahren. Diese Entwicklung wird durch mehrere Faktoren beeinflusst, darunter die wirtschaftliche Flaute und die Auswirkungen internationaler Krisen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Trotz eines Rückgangs der Mitgliederzahlen in den vergangenen Jahrzehnten zeigt der ÖGB wieder Stärke und Einfluss, insbesondere in Zeiten wirtschaftlicher Unsicherheit und sozialer Herausforderungen.

(Szigetvari 2024a)

#11 Künstler:innen fordern Gesetze für Kunst und KI

Die Kreativwirtschaft gilt als Early Adopter und Vorreiter der Digitalisierung. In Österreich haben sich Künstler:innen zusammengeschlossen, um die Politik zur Einführung von Gesetzen für den Umgang mit KI in der Kunst zu drängen. Die Diskussion um KI und Kunst dreht sich auch um die Frage, wie kreativ und einzigartig KI-generierte Werke im Vergleich

zu menschlichen Schöpfungen sind. Experten warnen davor, dass ohne entsprechende Gesetze die Qualität und Authentizität der Kunst leiden könnten. Die Künstler fordern daher nicht nur rechtliche, sondern auch ethische Leitlinien für den Einsatz von KI in der Kunst.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Initiative Urheberrecht Österreich betont, dass generative KI erhebliche Risiken für die Kreativwirtschaft birgt. Künstler befürchten, dass ihre Werke ohne angemessene Vergütung und Anerkennung genutzt werden könnten. Sie fordern klare Regelungen, um den Schutz geistigen Eigentums zu gewährleisten und die Rechte der Künstler zu stärken.

(Der Standard 2024; Watiktinnakorn et al. 2023)

#12 Fake News wird durch KI verstärkt

Mit KI kann Falsch- und Desinformation ohne viel Aufwand erzeugt werden und in öffentliche und Social Media Diskurse eingespeist werden. KI-generierte Inhalte, wie z.B. Deepfakes und Chat-Beiträge durch Trolle, werden gestreut, um die öffentliche Meinung und Wahlen zu manipulieren. Dafür werden täuschend echte audiovisuelle Inhalte erstellt, die sich schnell über soziale Medien verbreiten. Beispiele wurden u.a. bei den US-Wahlen im Jahr 2024 bekannt. Es ist bekannt, dass auch staatliche Organisationen mit Desinformationsaktivitäten in das politische Geschehen anderer Länder eingreifen, z.B. um das Vertrauen der Bürger:innen in demokratische Prozesse zu untergraben. Cyberkriminelle oder hybride Bedrohungen sind eine ernsthafte Herausforderung für die nationale Sicherheit, Stabilität internationaler Beziehungen und wirtschaftliche Sicherheit. Zugleich gibt es Ansätze, mithilfe von KI Deepfakes zu erkennen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Der gezielte Einsatz von KI-generierten Inhalten richtet sich auch gegen Unternehmen, sei es für hybride Kriegsführung, Industriespionage oder Erpressung. Im privaten Bereich nehmen kriminelle Aktivitäten im Cyberraum ebenfalls zu, mit denen Mitarbeitende auch am Arbeitsplatz zunehmend konfrontiert werden.

(Park et al. 2024; Muñoz 2024; Gruber 2024; Gongane et al. 2024; Siegel et al. 2024; Person et al. 2024)

#13 Klimasicherheit als Teil der Großmachtpolitik

Der Klimawandel hat erhebliche sicherheitspolitische Implikationen. Extreme Wetterereignisse, steigende Meeresspiegel und Ressourcenkonflikte können politische Instabilität und soziale Unruhen auslösen. Großmächte wie die USA, China und die EU erkennen die Notwendigkeit, Klimasicherheit in ihre außen- und sicherheitspolitischen Strategien zu integrieren, um ihre geopolitischen Interessen zu schützen und globale Stabilität zu fördern. Dies umfasst die Entwicklung von Frühwarnsystemen, die Förderung von Resilienz in gefährdeten Regionen und die Unterstützung von Anpassungsmaßnahmen in Entwicklungsländern.

Relevanz für die Arbeitswelt: Das Zusammendenken von Klimawandel und Sicherheit auf staatlicher Ebene wirkt sich auch auf Unternehmen aus, z.B. in höheren Sicherheitsanforderungen und Kontrollmechanismen. Das erfordert ein stärkeres Verständnis der Wechselwirkungen zwischen Klimawandel, globaler und betrieblicher Sicherheitsvorkehrungen.

(Hakala und Kononenko 2022; Krampe et al. 2024; Bosch und Vinke 2022; Gaston 2023)

#14 Mehr staatliche Zusammenarbeit für gemeinnützige Gestaltung von KI

Staaten erkennen zunehmend die Notwendigkeit, KI-Regulierung länderübergreifend zu koordinieren und sicherzustellen, dass die Vorteile dieser Technologien allen

zugutekommen. Der National AI R&D Strategic Plan der USA betont die Bedeutung von langfristigen Investitionen in verantwortungsvolle KI-Forschung und die Entwicklung gemeinsamer öffentlicher Datensätze und Umgebungen für das Training und Testen von KI. Ein zentrales Ziel ist es, Standards und Benchmarks zu entwickeln, um die Sicherheit und Vertrauenswürdigkeit von KI-Systemen zu gewährleisten. Weitere Maßnahmen sind die Förderung öffentlicher und privater Partnerschaften sowie die internationale Zusammenarbeit, mit dem Ziel, dass KI nicht nur wirtschaftlichen Nutzen bringt, sondern auch ethischen und sozialen Standards entspricht.

Relevanz für die Arbeitswelt: Nationale Regulierung von KI für ihre gemeinnützige Gestaltung sowie die internationale Koordinierung von Standards und Richtlinien schafft verbindliche Rahmenbedingungen für die Anwendung im betrieblichen Kontext.

(Foffano et al. 2023; Rosunee und Unmar 2024)

#15 Längere Nutzungszeiten von IT durch Recht auf Reparatur

Die EU-Richtlinie zum Recht auf Reparatur ist Anfang Juli 2024 in Kraft getreten und muss bis Ende Juni 2026 in nationales Recht umgesetzt werden. Ziel ist, damit die Verbraucherrechte zu stärken, die Lebensdauer von Elektrogeräten zu verlängern und die Menge an Elektroschrott zu reduzieren. Hersteller werden künftig verpflichtet, Ersatzteile und Reparaturanleitungen für eine bestimmte Zeit nach dem Verkauf eines Produkts bereitzustellen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Durch die Möglichkeit, Geräte zu reparieren, anstatt sie wegzuworfen, sollen Ressourcen geschont und die Umweltbelastung verringert werden. Dies trägt auch zur Kostenersparnis und Unabhängigkeit von Produktneuerungen bei. Zugleich wird der Markt für Reparaturdienste gestärkt.

(Europäisches Parlament 2024; ARD 2024a)

#16 Neue Formen von digitaler Gegenmacht

In der digitalen Transformation entstehen neue Machtgefüge, die es Beschäftigten ermöglichen, ihre Interessen und Rechte besser zu vertreten. Ein zentraler Aspekt der digitalen Gegenmacht ist die Nutzung von Daten und digitalen Werkzeugen, um Kompetenzen und Handlungsspielräume im Rahmen der Mitbestimmung zu erweitern. Beispiele hierfür sind digitale Betriebsratsgründungen und digitale Formen der Betriebsratsarbeit.

Relevanz für die Arbeitswelt: Digitale Technologien, insbes. KI, können die Kommunikation über Hierarchieebenen hinweg erleichtern, für Überwachung genutzt werden, intransparente Diskriminierungen durch Datenanalysen verstärken, aber auch machtvolle Instrumente sein, um Schwachstellen im Hinblick auf Diskriminierung, Fairness und Diversity zu identifizieren und Wege zu ihrer Vermeidung zu bieten.

(KÄMPF et al. 2024)

#17 Die Bevölkerung wird älter - in Österreich und in Europa

Die Bevölkerung in der EU insgesamt schrumpft und wird älter, in Österreich wird hingegen mit einem Bevölkerungswachstum bei gleichzeitiger Alterung der Gesellschaft gerechnet. Besonders stark wird das Wachstum in Österreich bei den ab 65-Jährigen ausfallen, deren Anteil sich von derzeit 19,7 % auf 26,7 % im Jahr 2040 vergrößern wird. Das Bevölkerungswachstum geht dabei zur Gänze auf Zuwanderung zurück, ohne die die Bevölkerung ab sofort schrumpfen würde. Die Zahl der Erwerbspersonen in Österreich, also die Summe aus Selbständigen und mithelfenden Familienangehörigen, unselbständig

Beschäftigten und Arbeitslosen sowie Präsenz- und Zivildienern, wird gemäß Trendvariante der Erwerbspersonenprognose im Jahr 2040 um rund 0,8 % geringer sein als 2023, trotz eines Bevölkerungswachstums von 5,5 %. Blicke die alters- und geschlechtsspezifische Erwerbsbeteiligung auf dem Niveau von 2023 konstant, wäre bis 2040 mit einem Rückgang der Erwerbspersonen um 3,4 % auf 4,61 Mio. zu rechnen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Dies wird erhebliche Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die fiskalische Nachhaltigkeit haben, da weniger Erwerbstätige für die Renten- und Sozialsysteme aufkommen müssen. Die alternde Bevölkerung wird den Bedarf an Gesundheits- und Pflegedienstleistungen erhöhen, was zusätzliche finanzielle Belastungen für die öffentlichen Haushalte bedeutet.

(Statistik Austria 2025)

#18 Cyberdivide löst Digital Divide ab

Cyberdivide steht für neue Formen der digitalen Ungleichheit, die über den herkömmlichen Digital Divide hinausgehen. Der Digital Divide wird über den Zugang zu und die Nutzung von Informationstechnologien definiert, der Cyberdivide beinhaltet zusätzlich Unterschiede in der Fähigkeit, digitale Technologien sicher und effektiv zu nutzen. Einflussfaktoren sind neben Bildung auch das Alter der Nutzer:innen und deren Technologieoffenheit. Ein weiterer Aspekt, der mit dem herkömmlichen Digital Divide nicht abgebildet wird, sind soziale Folgen der Nutzung digitaler Technologien wie Sozialkapital oder Einsamkeit.

Relevanz für die Arbeitswelt: Ein zentrales Merkmal des Cyberdivide ist die wachsende Kluft zwischen denen, die über fortgeschrittene digitale Fähigkeiten und Sicherheitskenntnisse verfügen, und denen, die diese nicht haben. Diese Ungleichheit kann zu erheblichen sozialen und wirtschaftlichen Nachteilen führen, insbesondere in einer zunehmend digitalisierten Welt.

(European Committee of the Regions o. J.; Kurpicz-Briki et al. 2024; Zhu et al. 2024; Tierney et al. 2024; European Parliament et al. 2024)

#19 Mehr Bedarf an analytischer und kreativer Kompetenz im KI-Zeitalter

Mit der fortschreitenden Digitalisierung und Automatisierung gewinnen Fähigkeiten wie analytisches Denken, Kreativität und technologische Kompetenz zunehmend an Bedeutung. Analytisches Denken ermöglicht es Arbeitnehmer:innen, komplexe Probleme zu lösen und fundierte Entscheidungen zu treffen. Kreativität ist wichtig, um innovative Lösungen zu entwickeln und sich an neue Herausforderungen anzupassen. Technologische Kompetenz umfasst nicht nur die Fähigkeit, moderne Technologien zu nutzen, sondern auch ein Verständnis für deren Funktionsweise und Potenzial. Laut einer Umfrage bei KI-Fachkräften fallen nur 12 % in die Kategorie Technologieexpert:in, die übrigen 88 % arbeiten in Jobs, in denen KI angewendet wird, z.B. im Mittleren Management, Gesundheitsdienstleistungen, Bildung, Verwaltung, u.a.

Relevanz für die Arbeitswelt: Diese Fähigkeiten sind entscheidend, um in einer sich ständig wandelnden Arbeitsumgebung erfolgreich zu sein. Ebenfalls relevanter werden Kompetenzen, KI im Alltag effektiv und ethisch zu nutzen. Insgesamt helfen KI-Kompetenzen dabei, die Auswirkungen der KI auf die Arbeitstätigkeiten zu verstehen, Algorithmen-basierte Entscheidungen zu hinterfragen und eigene Rechte zu schützen. KI-Wissen stärkt alle Beschäftigten und fördert gleichberechtigte Teilhabe und Mitgestaltung der KI-Arbeitswelt.

(Giering 2022; Smet et al. 2024; Hazan et al. 2024; European Parliament et al. 2024)

#20 Coldcation und “von Schnee zu Grün”

Der Klimawandel verändert den Tourismus. Aufgrund des Klimawandels werden Winter milder und Sommer heißer. Entsprechend wandeln sich einige Urlaubsorte von Skiorten zu Orten für den Sommerurlaub, andere Orte wiederum entwickeln sich zum Urlaubsort der Sommerfrische, z.B. in Höhenlagen. Das Motto “Schnee zu Grün” beschreibt die Transformation von traditionellen Wintersportgebieten zu Ganzjahresdestinationen. „Coldcation“ oder „Coolcation“ steht für die Suche der Tourist:innen nach Alternativen zu klassischen Sommerurlaubszielen im Süden, da dort Hitzewellen zunehmen. Die Alpenregionen zählen zu den beliebtesten Zielen für beide Trends.

Relevanz für die Arbeitswelt: Klimaschutz und Klimaanpassungen haben massive Auswirkungen auf Tourismusbetriebe und die lokale Wirtschaft. Aufgrund steigender Temperaturen und unzuverlässiger Schneeverhältnisse müssen viele Skigebiete ihre Angebote diversifizieren, um wirtschaftlich überleben zu können. Diese Veränderungen erfordern erhebliche Investitionen in Infrastruktur und Marketing, bieten jedoch auch Chancen für nachhaltigen Tourismus und eine Reduzierung der Abhängigkeit vom Wintersport.

(Sell 2024; Lohmann und Matzarakis 2023; Martiny 2024; Reichel 2024; Euronews und EBU 2024; Umweltbundesamt 2022; François et al. 2023)

#21 Mehr Einsatz von Robotern als Antwort auf Fachkräftebedarf

Der Einsatz von Robotern könnte in der Industrie und dem Gesundheits- und Pflegesektor zur Lösung des akuten Fachkräftebedarfs beitragen. Neben klassischen Industrierobotern werden mehr humanoide Roboter für den Pflegebereich oder für Routinetätigkeiten z.B. in Großküchen entwickelt. Der Einsatz menschenähnlicher Roboter in der psychiatrischen Behandlung bietet neue Möglichkeiten zur Unterstützung von Therapeuten und Patienten. Roboter sind in der Lage, auf emotionale Zustände der Menschen zu reagieren und personalisierte Interaktionen zu bieten. Auch in der Gastronomie können Roboter eingesetzt werden, wenn der Fachkräftebedarf weiter steigt, z.B. als Chatbots am Empfang oder beim Check-in. Ein weiteres Einsatzfeld für Robotik ist die Lehre.

Relevanz für die Arbeitswelt: Mit dem zunehmenden Einsatz von Robotern und KI auch im Pflege-, Medizin-, Bildungs- oder Dienstleistungsbereich ergeben sich neue technische Anforderungen an die Roboter und neue Kompetenzanforderungen an die Arbeitskräfte und Patient:innen, Lernende bzw. Kund:innen. Es werden starke Auswirkungen auf Arbeitsbedingungen wie Autonomie, Arbeitserleichterung oder zusätzliche Anforderungen, Prozessabläufe und Arbeitsdauer erwartet. Das kann die Machtdynamik und Mitbestimmungsmöglichkeiten im Betrieb verändern.

(Prevete 2024; Hüwelmeier 2024; Pérez-Zuñiga et al. 2024; Merck KGaA o. J.; Schulze et al. 2022; Singh und Mondal 2024; Storch 2023; Chen et al. 2024; Chen et al. 2023; Malter 2024)

#22 Zunehmende Kluft zwischen Bedarf an KI-Kompetenz und Schulungsangeboten

Der Bedarf an Kompetenzen im Umgang mit KI steigt stetig, Schulungsangebote gibt es jedoch zu wenige. Mehr als die Hälfte der Unternehmen in Deutschland bieten nur unzureichend Schulungen an, um den Umgang mit KI zu erlernen – und das obwohl die Bereitschaft dafür groß ist: neun von zehn Beschäftigten geben an, sich auf den Einsatz von KI bei ihrer Arbeit zu freuen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Unternehmen sehen zwar die Notwendigkeit, KI zu nutzen, stellen jedoch nicht die entsprechenden Ressourcen und Schulungsprogramme bereit, um dies zu ermöglichen. Dies kann dazu führen, dass Mitarbeiter:innen nicht die notwendigen

Fähigkeiten entwickeln, um KI effektiv in ihren Arbeitsalltag zu integrieren und das Potenzial von KI vollständig zu nutzen.

(ARD 2024b; LinkedIn DACH 2024; Schmitz 2024; Giering 2022; Neuburger 2021)

#23 KI-Gender Gap nimmt zu

Frauen sind einem größeren Risiko ausgesetzt, durch KI ihren Job zu verlieren. Frauen arbeiten häufig in Positionen, die weniger technikaffin sind und daher weniger in den Genuss der Vorteile der KI kommen. In Österreich sind 19,4 % der Arbeitskräfte mit AI-Kompetenzen weiblich. Dabei könnte die KI-Entwicklung und Anwendung gerade von mehr Diversität der Entwickler:innen profitieren.

Relevanz für die Arbeitswelt: Der Einsatz von KI in der Arbeitswelt birgt unterschiedliche Risiken für verschiedene Arbeitnehmergruppen. So besteht die Gefahr, dass marginalisierte Gruppen durch KI-Programme diskriminiert werden, da sich in der Gesellschaft verbreitete Vorurteile darin wiederfinden. Zudem sind Frauen stärker von einem Arbeitsplatzverlust durch KI betroffen.

(Pal et al. 2024; Der Standard 2023; McKinsey & Company, Inc. 2023b; Lane und Saint-Martin 2021; Buolamwini 2019)

#24 Mehr Diskriminierung im Bewerbungsprozess durch KI

KI wird zunehmend im Bewerbungsprozess eingesetzt, um die Auswahl von Kandidaten zu automatisieren. Allerdings gibt es Bedenken, dass diese Systeme diskriminierend sein können. KI-Algorithmen können bestehende Vorurteile aus den Trainingsdaten übernehmen und verstärken. Ein bekanntes Beispiel ist der Fall von Amazon, dessen KI-System Frauen systematisch benachteiligte, weil es auf historischen Daten basierte, in denen Männer bevorzugt wurden. Solche Vorfälle zeigen, dass KI nicht objektiv ist und dass menschliche Vorurteile in die Algorithmen einfließen können.

Relevanz für die Arbeitswelt: Dies führt dazu, dass Bewerber:innen aufgrund von Geschlecht, ethnischer Herkunft oder anderen Merkmalen benachteiligt werden.

(Lobe 2024; Antidiskriminierungsstelle des Bundes 2023; Wilke und Bendel 2022; Moser und Rehfeld 2022; Prikshat et al. 2025)

#25 Mit dem Metaverse entsteht eine virtuelle Arbeitswelt

Das Metaverse bietet als zukünftiger Arbeitsplatz viele Möglichkeiten, erfordert jedoch Optimierungen, um gesundheitliche Risiken zu minimieren und die Datensicherheit zu gewährleisten. Investitionen ins Metaverse nehmen stark zu und virtuelle Arbeitsumgebungen werden für Unternehmen attraktiver, bringen jedoch gerade aus Sicht von Arbeitnehmer:innen Herausforderungen mit sich. Die Europäische Kommission hat eine Strategie für das Web 4.0 und virtuelle Welten verabschiedet, um den nächsten technologischen Wandel zu steuern und ein offenes, sicheres, vertrauenswürdiges, faires und integratives digitales Umfeld für EU-Bürger:innen, Unternehmen und öffentliche Verwaltungen zu gewährleisten.

Relevanz für die Arbeitswelt: Wenn mehr Unternehmen im Metaverse Präsenz zeigen, dann verlagert sich auch ein Teil der Arbeitsprozesse und damit -Plätze in die virtuelle Welt. Längere Aufenthalte in virtuellen Umgebungen können zu körperlichen Beschwerden wie Augenbelastung, Kopfschmerzen und Bewegungsmangel führen. Für die neue Arbeitsumgebung existieren noch keine Standards im Arbeitsschutz oder Gesundheitsschutz. Datensicherheit ist ein weiterer kritischer Aspekt. Die Nutzung von

Technologien wie Gesichtserkennung und Chatbots erfordert den Schutz sensibler Daten vor Missbrauch und unbefugtem Zugriff – insbesondere im Kontext Arbeit.

(Mahmoud 2024; McKinsey & Company, Inc. 2022; Hof 2023; Tingelhoff und Marga 2023)

#26 KI verändert Cyberkriminalität und Cybersecurity

KI verändert die technologischen Möglichkeiten für die Organisation und Durchführung cyberkrimineller Handlungen. Zugleich bietet es neue Potenziale für deren Abwehr oder Bekämpfung. Ein Ansatz ist OSINT (Open-source Intelligence). Hierbei geht es um das Sammeln und Analysieren öffentlich zugänglicher Informationen, um verschiedene sicherheitsrelevante Fragen zu beantworten. Derzeit entwickelt sich OSINT rasant weiter und integriert zunehmend KI, um die Effizienz und Genauigkeit der Analysen im Hinblick auf Bedrohungen für die nationale Sicherheit zu identifizieren, politische Kampagnen zu analysieren, Cyber-Bedrohungen zu erkennen und Täterprofile zu erstellen. Die Europäische Kommission hat ein Gesetz zur Cyber-Resilienz beschlossen, in dem es auch um Auswirkungen von und für KI-Systeme geht.

Relevanz für die Arbeitswelt: OSINT und deren Weiterentwicklung durch KI können helfen, Schwachstellen in IT-Systemen zu identifizieren und Cyberbedrohungen für Unternehmen und deren Mitarbeitende frühzeitig zu erkennen. Allerdings entwickelt sich auch die Cyberkriminalität und damit das Bedrohungspotenzial für Arbeitnehmende mit KI rasant weiter.

(Yadav et al. 2023; Central Intelligence Agency 2024; DGUV o. J.; mgt und Maier 2023; European Commission 2022)

#27 Resilientere IT-Systeme durch Digitale Zwillinge

Der Einsatz von Digital Twins, z.B. im Energiesystem, ermöglicht es, das Verhalten und die Leistung der Systeme zu simulieren und zu optimieren. Ein zentraler Vorteil ist die Fähigkeit, potenzielle Probleme frühzeitig zu erkennen und zu beheben, bevor sie zu Ausfällen führen. Das erhöht die Zuverlässigkeit und Stabilität, z.B. in der Energieversorgung. Darüber hinaus können Digital Twins dazu beitragen, die Effizienz zu steigern, indem sie den Betrieb optimieren und den Energieverbrauch reduzieren. Die Anwendung von Digital Twins unterstützt in der Planung und im Betrieb von Systemen und bietet besonderes Potenzial für die Transformation der Energiesysteme.

Relevanz für die Arbeitswelt: Durch die Simulation laufender Systeme können Betreiber besser auf unvorhergesehene Ereignisse reagieren und die Resilienz der Systeme erhöhen. Das verändert das Tätigkeitsfeld der Wartung und des Betriebs von Systemen und Prozessen enorm, ebenso die Kompetenzanforderungen.

(Energiewirtschaftliche Tagesfragen 2022; Bischofberger 2022; He et al. 2019)

#28 IoT-basierte Gesundheitssysteme verbessern Versorgung in ländlichen Regionen

Intelligente, auf dem Internet der Dinge (IoT) basierende Gesundheitssysteme bieten Chancen zur Verbesserung der öffentlichen Gesundheit – insbesondere in ländlichen Regionen. Diese Systeme nutzen vernetzte Sensoren und Geräte, um Gesundheitsdaten in Echtzeit zu erfassen und zu analysieren. Dadurch können Krankheiten frühzeitig erkannt und deren Verbreitung effektiv überwacht werden. In entlegenen Dörfern, wo der Zugang zu medizinischer Versorgung oft eingeschränkt ist, können IoT-basierte Systeme eine entscheidende Rolle spielen, indem sie kontinuierlich Daten über den Gesundheitszustand der Bevölkerung liefern. IoT-Systeme fördern auch die Effizienz und Genauigkeit der Gesundheitsüberwachung, indem sie automatisierte Warnungen und Benachrichtigungen

bei abweichenden Gesundheitswerten senden. Dies ermöglicht es Gesundheitsbehörden, schnell Maßnahmen zu ergreifen und die Ausbreitung von Krankheiten zu verhindern. Darüber hinaus tragen sie zur langfristigen Verbesserung der Gesundheitsversorgung bei, indem sie eine umfassende Datenbasis für die Planung und Umsetzung von Gesundheitsstrategien bereitstellen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Gesundheitsversorgung im ländlichen Raum steht vor großen Herausforderungen und IoT-Systeme bieten Potenziale, die Unternehmen, Behörden und Beschäftigten in dem Bereich in ihrer Arbeit zu unterstützen und die Versorgung zu verbessern. Die Umstellung auf IoT-Systeme und der Aufbau der Infrastrukturen und Kompetenzen gestaltet sich als schwierig.

(Ge et al. 2023; Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. 2023; Volpert et al. 2023)

#29 Mehr nachhaltiger Tourismus mithilfe von KI

KI-unterstützte Apps bieten Reisenden personalisierte Empfehlungen. Dabei können umweltfreundliche Optionen bevorzugt angezeigt werden, z.B. nachhaltige Unterkünfte, umweltfreundliche Transportmittel und Aktivitäten, die die lokale Natur und Kultur respektieren. Derartige Apps schärfen das Bewusstsein der Reisenden für nachhaltige Praktiken zu und können sie zu umweltfreundlicheren Entscheidungen motivieren. Durch die Analyse von Daten über das Verhalten und die Vorlieben der Nutzer können diese Apps anwendergerechte Vorschläge machen, die sowohl den Bedürfnissen der Reisenden als auch den Anforderungen des Umweltschutzes gerecht werden.

Relevanz für die Arbeitswelt: Mit einer größeren Verbreitung dieser Apps kann die nachhaltige Transformation des Tourismus gefördert werden und gezielt nachhaltige Angebote beworben werden. Wichtig wäre eine aktive Integration der Tourismus-Standorte, lokalen Betriebe und Anbieter in die Inhalte der App sowie auch die Auswertung der Präferenzen der Reisenden für eine Verbesserung des Angebots. Standards, ausreichend Bandbreite, Nutzerkompetenz bei den Beschäftigten und Internetverbindung vor Ort sind wichtige Voraussetzungen.

(Khan et al. 2024; Bayern Tourismus Marketing GmbH o. J.)

#30 KI macht Arbeitnehmerzufriedenheit und Mitarbeitendenverhalten vorhersagbar

Die Methode der Long-term Sentiment Change Enhanced Temporal Analysis (LEET) nutzt maschinelles Lernen, um Börsenkurse vorherzusagen. Diese Methode integriert langfristige Marktstimmungen und verbessert die Genauigkeit der Vorhersagen. Zwei zentrale Techniken sind die Exponential Weighted Sentiment Analysis (EWSA) und die Weighted Average Sentiment Analysis (WASA), die zur Schätzung von Marktstimmungsindizes verwendet werden. Damit ist die Technologie den meisten tiefen neuronalen Netzwerkarchitekturen überlegen. Eine ähnliche Methode könnte künftig auch die Arbeitnehmerzufriedenheit und das Mitarbeiterverhalten vorhersagen. Strukturelle Gleichungsmodellierung ermittelt die Beziehungen zwischen unter anderem psychologischer Vertragserfüllung, Arbeitszufriedenheit und organisatorischem Verhalten (Organizational Citizenship Behavior).

Relevanz für die Arbeitswelt: Der Einsatz von KI zur Analyse und Prognose von Einstellungen, Motivation und Leistung von Arbeitnehmenden wird technisch immer einfacher. Das hat Einfluss auf die Autonomie der Beschäftigten, auf die Mitbestimmung und Machtverhältnisse.

(Liao et al. 2024; Gupta et al. 2023)

#31 Lehrmaterial wird zunehmend mit KI erstellt

Der Einsatz von KI durch Lernende in Schulen, Hochschulen sowie der Aus- und Weiterbildung nimmt zu. Immer mehr Lernende nutzen KI für die Prüfungsvorbereitung, Projekt- oder Hausarbeit. Dabei ist KI nur begrenzt für Recherchen geeignet, z.B. wenn fiktive Quellen generiert werden. Umgekehrt nutzen auch immer mehr Lehrkräfte und Anbieter von Lehrmaterial KI für die Erstellung von Lehrinhalten und -materialien. Mit KI können z.B. schon wichtigste Inhalte aus Lehrvideos extrahiert und prägnante Zusammenfassungen erstellt werden.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Nutzung von KI in der Aus- und Weiterbildung ermöglicht es Lernenden, die wesentlichen Informationen schnell zu erfassen, ohne umfangreiche Quellenrecherche und -auswertung. Kritisch ist die Intransparenz in Bezug auf Quellen und Systemlogiken.

(Kawamura und Rekimoto 2024)

#32 Mehr Investitionen in digitale Gesundheit

Die Investitionen in digitale Gesundheitstechnologien haben in den letzten Jahren erheblich zugenommen. Diese Entwicklung wird durch die steigende Nachfrage nach innovativen Lösungen zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung und der Effizienz im Gesundheitswesen angetrieben. Investiert wird vor allem in digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA), Telemedizin, Wearables und Big Data-Anwendungen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Diese Technologien bieten die Möglichkeit, den Zugang zur Gesundheitsversorgung zu erweitern und die Qualität der Versorgung zu verbessern. Telemedizin ermöglicht es Patienten, medizinische Beratung und Behandlung aus der Ferne zu erhalten, was besonders in ländlichen oder unterversorgten Gebieten von Vorteil ist. Wearables und mobile Gesundheits-Apps bieten kontinuierliches Monitoring und Unterstützung bei der Gesundheitsvorsorge und Genesung, auch am Arbeitsplatz.

(Lauer et al. 2021; Spitzenverband Digitale Gesundheitsversorgung e. V. o. J.)

#33 KI-Entscheidungen werden menschenähnlicher

Fortschrittlichen Algorithmen und immer umfangreichere Datensätze ermöglichen es der KI, aus einer Vielzahl von menschlichen Verhaltensweisen und Kommunikationsmustern zu lernen. Dadurch sollen KI-Systeme entstehen, die natürlicher und intuitiver mit Menschen interagieren können. Das Iota Explicit Context Representation (IECR) Modell zielt darauf ab, KI in die Lage zu versetzen, menschenähnlichere Entscheidungen zu treffen. Das verbessert die Fähigkeit von KI-Systemen, nicht nur den Inhalt, sondern auch den Kontext von Informationen expliziter darzustellen und zu nutzen. Dies führt zu einer besseren Interpretation und Reaktion auf komplexe Situationen, ähnlich wie es Menschen tun. Durch die explizite Kontextdarstellung können KI-Systeme nuancierter und präziser Entscheidungen treffen, was ihre Anwendbarkeit in verschiedenen Bereichen wie Gesundheitswesen, autonome Fahrzeuge und persönliche Assistenzsysteme verändert.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Nutzung KI-basierter Systeme am Arbeitsplatz kann so intuitiver und damit angenehmer und effizienter werden. Zugleich kann die Abhängigkeit von KI-Systemen erhöht und die Autonomie in Bezug auf Entscheidungen der Beschäftigten eingeschränkt werden. Eine zu große Ähnlichkeit zum Menschen kann die Akzeptanz der Technologie beeinträchtigen, wie das Uncanny Valley Symptom zeigt, bei dem ein Roboter besser angenommen wird, je ähnlicher er dem Menschen ist, solange bis ein Kipp-Punkt eintritt, bei dem der Roboter dem Menschen unheimlich wird. Der Effekt kann insbesondere medienpsychologisch, sozialpsychologisch und neurowissenschaftlich erklärt werden.

(Kejriwal et al. 2024; Munguia-Galeano et al. 2025; Proschofsky 2024; Heaven 2023; Mori et al. 2012; Munguia-Galeano et al. 2021)

#34 Optimierte Problemlösung durch x-AI und MOEAs

Multi-Roboter-Systeme werden zunehmend komplexer, was die Lösungsfindung bei Problemen und Koordination dieser Systeme zu einer immer größeren Herausforderung macht. Mit der steigenden Komplexität wächst auch der Bedarf an erklärbaren Modellen, die es ermöglichen, die Entscheidungsprozesse der Roboter nachzuvollziehen und zu optimieren. Erklärbare Künstliche Intelligenz (Explainable AI, kurz xAI) spielt hierbei eine zentrale Rolle, da sie Transparenz und Vertrauen in die Systeme fördern soll. Aktuelle Forschungen konzentrieren sich darauf, Modelle zu entwickeln, die nicht nur leistungsfähig, sondern auch verständlicher sind. MOEAs sind wesentliche Methoden zur Lösung von Multi-Objective Optimization Problems (MOPs), bei denen mehrere Ziele gleichzeitig erreicht werden müssen. Sie nutzen Prinzipien, um eine Vielzahl von Lösungen zu generieren und zu bewerten und eignen sich auch um Kompromisslösungen zu finden, die verschiedene Ziele ausbalancieren, indem Interessenkonflikte abgewogen werden. Aktuelle Forschungen konzentrieren sich darauf, die Effizienz und Effektivität von MOEAs durch den Einsatz von maschinellem Lernen und anderen Techniken zu verbessern. Die Unerklärbarkeit von KI ist gerade bei verantwortungsvoller Delegationstechnik ein Hindernis. Bottom-up getriebene Entwicklungsansätze spielen eine entscheidende Rolle bei der Verhinderung der Unerklärbarkeit von Deep Reinforcement Learning (Deep RL oder DRL) Modellen. Diese Ansätze fokussieren sich auf die schrittweise Entwicklung und Optimierung von Modellen, beginnend mit einfachen Komponenten und schrittweise komplexeren Strukturen.

Relevanz für die Arbeitswelt: x-AI ist besonders wichtig in Bereichen wie der industriellen Automatisierung, der Logistik und der Rettungsrobotik, wo die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen und Lösungswahl wichtig für die Sicherheit und Effizienz ist. MOEAs wiederum fördern die Zusammenarbeit zwischen Forschern und Praktikern, um die Algorithmen weiterzuentwickeln und ihre Anwendung in verschiedenen Bereichen wie Produktion, Gesundheitswesen und Telekommunikation zu optimieren. DRL-Ansätze sind besonders effektiv, um die Komplexität und die Black-Box-Natur von Modellen zu reduzieren, was die Anwendung in sicherheitskritischen Bereichen erleichtert.

(Schneider et al. 2024; AbuJabal et al. 2024; Zhang et al. 2025; Zhang et al. 2024; Li et al. 2024b; Tjoa und Guan 2023; Alzubaidi et al. 2021; Talaei Khoei et al. 2023; Chen et al. 2024; Dasgupta o. J.; Liu et al. 2024; Hong und Jiang 2024; Jaeger und Geiger 2024)

#35 Hyperautomation - unbegrenzt Probleme komplexer Geschäftsprozesse lösen

Hyperautomation, die durch die Kombination von KI-Tools, Robotic Process Automation (RPA) und Brain-Computer Interfaces (BCI) erreicht wird, bietet Lösungen für nahezu jede sich wiederholende Tätigkeit, die von Menschen ausgeführt wird. Diese Technologie automatisiert komplexe IT-Geschäftsprozesse, die selbst von den besten Köpfen eines Unternehmens möglicherweise nicht bewältigt werden können.

Relevanz für die Arbeitswelt: Eine immer weitergehende Automatisierung von Routineaufgaben soll Effizienz erheblich steigern und menschliche Arbeitskräfte für strategischere Aufgaben freisetzen. Die durch BCIs mögliche direkte Schnittstelle zwischen dem menschlichen Gehirn und Computern kann die Steuerung von Automatisierungssystemen verbessern, birgt aber auch Risiken im Hinblick auf Einflussnahme neuronaler Prozesse beim Menschen.

(Rajput und Gupta 2023; Karamouzis o. J.)

#36 KI-Chatbots werden allgegenwärtig

KI wird zunehmend in Chatbots eingesetzt. Durch die Nutzung von Natural Language Processing (NLP) können diese Chatbots komplexe Fragen verstehen und beantworten. Z.B. unterstützen sie im Gesundheitsbereich Patient:innen bei der Informationssuche, Terminvereinbarung und Überwachung von Symptomen. Ärzte werden bei der Anamnese, Diagnosefindung und Verwaltung von Patientenakten unterstützt.

Relevanz für die Arbeitswelt: Aktuelle Studien zeigen, dass KI-gestützte Chatbots die Qualität der Patientenkommunikation erhöhen und gleichzeitig die Arbeitsbelastung des medizinischen Personals reduzieren können. Weitere Einsatzfelder sind z.B. personalisiertes, kontextbezogenes Nudging für mehr körperliche Bewegung bei zu langer Bildschirmzeit.

(Laymouna et al. 2024; Ortega und Cushing 2024; Raeside et al. 2022)

#37 Mehr Cyberattacken im Straßenverkehr

Cyberattacken auf elektronische Fahrzeuge nehmen zu. Treiber dafür ist die zunehmende Vernetzung und Digitalisierung von Fahrzeugen und Verkehrssystemen, die damit anfälliger werden für Cyberangriffe. Angriffspunkte können Endgeräte der Fahrzeuginsassen, Infotainmentsysteme, Steuergeräte und Kommunikationsnetze sein.

Relevanz für die Arbeitswelt: Ein großer Teil des Verkehrs ist berufsbedingt (Wegstrecken zwischen Wohnung und Arbeitsplatz) bzw. Transport- und Lieferverkehr, damit fallen sie in den Verantwortungsbereich des Betriebs. Schulungen und Sensibilisierungsprogramme sind entscheidend, um das Bewusstsein für Cyberbedrohungen zu schärfen und die menschliche Fähigkeit zur Abwehr oder das korrekte Verhalten bei derartigen Angriffen zu schulen.

(Wang et al. 2024b; Huq 2024)

#38 Unternehmensressourcenplanung als zentraler Hebel

Enterprise Resource Planning (ERP)-Systeme integrieren verschiedene Geschäftsprozesse für eine nahtlose Kommunikation und Datenfreigabe zwischen Abteilungen. Ihr Ziel ist die Steigerung von Effizienz und Transparenz durch eine einheitliche Datenbasis, die allen Beteiligten in Echtzeit zugänglich ist. Trends im Bereich ERP-Systeme gehen in Richtung Virtualisierung, z.B. in Verbindung mit Digitalen Zwillingen, Hybridisierung durch Cloud-Anwendungen und Mobile Arbeit, sowie Optimierung der Verarbeitung großer Datenmengen durch KI.

Relevanz für die Arbeitswelt: ERP-Systeme als Standardlösung sind weitgehend etabliert. Die Herausforderungen der Nutzung werden sich durch zunehmende Virtualisierung und KI-Integration wandeln und ggf. verschärfen.

(Usmani et al. 2024; Paredes Hernandez 2023)

#39 Steigerung der Produktivität durch Gen-KI?

Generative KI weist im Vergleich zu regelbasierter KI andere Merkmale und Funktionalitäten auf. Einerseits kann ihr Einsatz die Innovationsfähigkeit, Produktionseffizienz und industrielle Transformation- und Modernisierung fördern. Andererseits kann sie tiefgreifende Risiken mit sich bringen, wie Fachkräftemangel, Stellenabbau, Marktmonopolisierung, Sicherheitsrisiken im Bereich Datenschutz und Privatsphäre, Diskriminierung, Urheberschutz und Fehl-/bzw. Desinformation durch KI-„Halluzination“. Einerseits belegen Studien überwiegend positive Effekte wie jährliche Produktivitätszuwächse von 2,6 bis 4,4 Billionen US-Dollar, ein Umsatzwachstum insbesondere bei Finanzdienstleistungen, High-Tech, Medien und Biowissenschaften, Automatisierungspotenziale auch bei Management-Tätigkeiten und eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um 0,1 bis 0,6 % pro Jahr in

Hochlohnländern. Andererseits zeigen Studien über Risiken auf, welche Herausforderungen Unternehmen und Beschäftigten bewältigen müssen und welche Probleme die Einführung von generativer KI bremsen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Versprechen des Effizienz-, Innovations- und Produktivitätsgewinns durch KI stehen kritischen Technikfolgenabschätzungen gegenüber, die eine Reihe von Risiken sowohl für Prozesse und Steuerung im Unternehmen als auch für die Beschäftigten hervorheben.

(Li 2024; McKinsey & Company, Inc. 2023a; Isik et al. 2024; Ortiz 2023)

#40 Tendenz der Markt-Monopolisierung durch Gen-KI

Immer mehr Unternehmen setzen generative KI ein. Das Monopolisierungstendenzen zur Folge haben. Mithilfe von KI können Unternehmen mit Zugang zu großen Datenmengen diese tiefergehend und schneller analysieren und so einen erheblichen Wettbewerbsvorteil erlangen. Dies kann eine Konzentration von Marktmacht bei wenigen großen Anbietern, insbes. Plattformanbietern wie Amazon, Google, Alibaba oder Meta zur Folge haben und auch den Arbeitsmarkt unter Druck setzen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Auswirkungen auf Unternehmen, Mitarbeitende und die Gesellschaft insgesamt sind vielfältig. Einerseits können Unternehmen durch den Einsatz von KI ihre Effizienz und Produktivität steigern, was zu wirtschaftlichem Wachstum führen kann. Andererseits besteht die Gefahr, dass Tätigkeitsfelder sich so schnell und stark wandeln, dass es zum Stellenabbau und zugleich zu einem Fachkräftemangel kommt. Zudem kann durch die breite gesellschaftliche Relevanz der Plattformangebote auch die soziale Ungleichheit zunehmen. Eine Entwicklung, die sich unmittelbar auf den Arbeitsmarkt auswirkt.

(Floch 2024; Li 2024; Klingbeil-Döring 2023)

#41 Öffnung der Geschäftsmodelle durch KI

Industrie 5.0 basiert auf der Integration von KI, Robotik und Big Data in Produktionsprozesse. Das bietet das Potenzial nicht nur interne Abläufe zu optimieren, sondern auch externe Partner einbeziehen. Hieraus können neue, offenere Geschäftsmodelle entwickelt werden, die die Innovationsfähigkeit der beteiligten Partner stärken können.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die mit dieser Entwicklung verbundenen neuen Prozesse und Geschäftsmodelle können ganz neue Tätigkeitsbereiche generieren und bestehende durch den Paradigmenwechsel der Öffnung stark wandeln.

(Chatterjee und Chaudhuri 2024; Vogel-Heuser und Bengler 2023)

#42 Mit KI wird Materialermüdung schneller erkennbar

Convolutional Neural Networks (CNN) können Ermüdungsrisse und andere Materialanomalien identifizieren, noch bevor sie zu sichtbaren Schäden führen. Grundlage ist die Analyse von Bilddaten mithilfe von Sensoren oder Kameras und Mustererkennung hinsichtlich beginnender Materialermüdung. Die Ergebnisse erster Modelle zeigen, dass CNNs eine hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit bei der Früherkennung von Materialermüdung bieten, was eine rechtzeitige Wartung und Reparatur ermöglicht, noch bevor der eigentliche Schaden entstanden ist.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Integration von CNN in bestehende Überwachungssysteme kann die Sicherheit und Langlebigkeit von Materialien, Maschinen und Systemen verbessern

und damit Arbeitsprozesse in dem Bereich unterstützen und zur Sicherheit der Beschäftigten beitragen.

(Migot et al. 2024; Khan et al. 2020)

#43 KI und Bildverarbeitungstechnologien verbessern Monitoring Systeme

Das Beispiel eines Monitoringsystems in der Küstenfischerei zeigt die Potenziale auf, die sich aus der Kombination von KI-basierter Deep Learning-Technologie und Bildgebungsverfahren ergeben. Sie ermöglicht eine automatisierte Überwachung von Fischbeständen und Umweltbedingungen und automatisierte Entscheidungsunterstützung für die Fischereibehörden. Durch die Anwendung von Algorithmen wie YOLOv4, OpenCV und ResNet101 können Bilder von Fischen und anderen Tieren analysiert werden, um Arten zu identifizieren und deren Länge und Gewicht zu messen. Diese Daten werden in ein zentrales, cloudbasiertes Überwachungssystem integriert, das unter anderem auch Informationen zu Fangraten, Fischereistandorten, Preisen und Marktmerkmalen sammelt, die gleichermaßen für Fischer und Fischereibehörden von Bedeutung sind.

Relevanz für die Arbeitswelt: Das Beispiel zeigt Potenziale von Deep Learning Technologien für Überwachungssysteme auf, die z.B. auch für Produktionsprozesse in der Industrie oder Logistikmanagement relevant sind. Insbesondere die Entscheidungsunterstützung in Echtzeit kann Arbeitsdruck in entsprechenden Tätigkeitsfeldern senken. Zugleich müssen neue Kompetenzanforderungen berücksichtigt werden.

(Shedrawi et al. 2024; Taherdoost 2023)

#44 Machine Learning und Natural Language Processing verbessern Überwachung von Körperdaten

Mit Hilfe von Machine Learning (ML) und Natural Language Processing (NLP) können Ärzte Bild- und Tondaten auswerten und Rückschlüsse für die Qualität von Beratung und klinischer Überwachung ziehen. Durch die Analyse von Sprachmustern, Gesichtsausdrücken und anderen nonverbalen Hinweisen können ML- und NLP-Modelle wertvolle Einblicke in den emotionalen und psychischen Zustand der Patienten liefern. Hilfreich ist zudem eine möglichst intuitive Schnittstelle bzw. Benutzeroberfläche, um das Monitoring zwar transparent zu machen, jedoch Ablenkung von der eigentlichen Aufgabe zu vermeiden. Denkbar ist auch eine Verknüpfung von Monitoring mit Gamification oder Nudging, d.h. der Vermittlung von Impulsen für Verhaltensänderungen bei kritischen Monitoring-Daten. Das kann z.B. in Form einer Erinnerung an Ruhephasen bei hochkonzentrierten Tätigkeiten geschehen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Vorteile der Anwendung im medizinisch-therapeutischen Bereich sind übertragbar auf andere Situationen, in denen der körperliche und psychische Zustand von Personen entscheidend für die Sicherheit und Zuverlässigkeit ist und durch ortsbezogenes Monitoring unterstützt werden kann, z.B. bei Pilot:innen, Busfahrer:innen oder im Baugewerbe. Da personenbezogene Daten erhoben und ausgewertet werden, ist Mitbestimmung der Betroffenen wichtig, ebenso Datenschutz und eine klare Regelung der Verwendungszwecke der Daten. Ein Worst-Case-Szenario wäre die Etablierung von Scoring-Systemen zur Leistungsbewertung im Zuge der Anwendung.

(Peavy et al. 2024; Sarker et al. 2019; Jaiswal et al. 2024; Tolks et al. 2020)

#45 Bessere und mehr KI-generierte Bilder und Videos

Die Verbreitung von Werkzeugen wie DALL-E von OpenAI, Stable Diffusion von Stability AI und Firefly von Adobe hat das Internet und selbst den Kunstmarkt mit KI-generierten Bildern geflutet. Mithilfe von Position-guided Text Prompt (PTP) wird die Qualität von KI-generierten Bildern weiter verbessert, so dass derzeit vorkommende Bildfehler in Zukunft weniger werden. PTP hilft zudem dem Computer, Aufgaben wie das Beschreiben von Bildern oder das Beantworten von Fragen zu Bildern besser zu meistern. Die Technik wird im Rahmen des Vision-Language Pre-Training (VLP) eingesetzt und zielt darauf ab, die visuelle Verankerungsfähigkeit von Modellen zu stärken. Auch die Entwicklung von Werkzeugen für KI-generierte Videos entwickelt sich rasant weiter.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Herausforderung von KI-Nutzung im Bereich der Textanalyse und -erstellung in der Arbeitswelt müssen weiter gedacht werden im Hinblick auf Bild- und Video-Nutzung.

(Heikkilä und Heaven 2024; Wang et al. 2024a)

#46 KI für die Vorhersage der Verletzungsschwere im Straßenverkehr

Durch die Analyse großer Datenmengen, einschließlich Fahrverhalten, Fahrzeugdynamik und Umgebungsbedingungen, können KI-Modelle Muster erkennen, die auf ein erhöhtes Verletzungsrisiko hinweisen. Mit Machine-Learning-Modellen (ML) werden dafür aus historischen Unfalldaten Vorhersagen über die Schwere zukünftiger Unfälle getroffen. Es können auch präventive Maßnahmen entwickelt werden, noch bevor es zu einem Unfall kommen würde. Beispielsweise können Fahrerassistenzsysteme, die mit ML ausgestattet sind, frühzeitig Warnungen ausgeben oder automatische Eingriffe vornehmen, um das Risiko schwerer Verletzungen zu minimieren.

Relevanz für die Arbeitswelt: Das Konzept kann zur Verhütung von Arbeitsunfällen, z.B. in der Produktion, genutzt werden.

(Sorum und Pal 2024; Arciniegas-Ayala et al. 2024; Naseem et al. 2022; Halim et al. 2016)

#47 Bewertung von Online-Kommentaren zunehmend mit KI

Bei der Bestimmung der Relevanz von Online-Kommentaren wird KI zunehmend eingesetzt, um deren Qualität und Relevanz zu bewerten. Durch die Analyse der Benutzerhistorie und die Kontextrelevanz der Kommentare erstellt das Modell ein Ranking, das die nützlichsten und relevantesten Beiträge hervorhebt. Die Grundlagen bilden KI-Algorithmen und Machine Learning von natürlicher Sprachverarbeitung. Ein zentraler Aspekt dieser Methode ist die Fähigkeit der KI, die Historie der Benutzeraktivitäten zu berücksichtigen. Dies umfasst die Analyse früherer Kommentare, Interaktionen und das allgemeine Verhalten des Benutzers auf der Plattform. Durch die Kombination dieser Informationen mit der aktuellen Diskussion kann die KI die Relevanz und Qualität neuer Kommentare präzise bewerten.

Relevanz für die Arbeitswelt: Unternehmen könnten mit der Technologie Mitarbeiter:innen anhand deren Nutzerverhalten in sozialen Medien bewerten. Ein weiteres Einsatzfeld ist Community Management im Intranet des Betriebs oder in der Öffentlichkeitsarbeit.

(Waterschoot und van den Bosch 2024; Naab und Küchler 2023)

#48 KI verbessert Risiko- und Projektmanagement

Im Projektmanagement und bei der Planung von Ressourcen können Risiken mit Hilfe von Back Propagation (BP) Neural Networks vorhergesagt werden. Diese Netzwerke analysieren umfangreiche Datenmengen, um Muster zu erkennen, die auf potenzielle Risiken hinweisen, z.B. im Finanzsektor. Dies umfasst alle relevanten Faktoren wie Material, Ausrüstung,

Personal, finanzielle, zeitliche und organisatorische Aspekte beim Projektmanagement. Die Modelle nutzen historische Daten und kontinuierliches Lernen, um sich an neue Szenarien anzupassen und die Genauigkeit der Vorhersagen zu verbessern, um Ressourcennutzung effizienter zu gestalten und die Planungssicherheit im Rahmen von Projekten zu verbessern, da Risiken präzise von der KI prognostiziert werden und im Vorhinein Maßnahmen ergriffen werden können.

Relevanz für die Arbeitswelt: Der Einsatz von BP oder anderen KI-Modellen kann das Projektmanagement verbessern, wenn Risiken frühzeitig erkannt werden. Kritisch ist, dass das Modell auf historischen Daten beruht und damit neu aufkommende externe Einflussfaktoren auf Projektrisiken möglicherweise unzureichend Beachtung finden.

(Dong und Qiu 2024; Gu 2023; Song et al. 2023; Tarawneh et al. 2024; Li et al. 2024a)

#49 KI für sprachbasierte Zugangskontrollen

Spracherkennungstechnologien und automatische Sprecherverifikationssysteme (ASV) können genutzt werden, um die Identität von Benutzer:innen zu überprüfen und unerlaubten Zugang zu verwehren. Moderne ASV-Systeme verwenden fortschrittliche Algorithmen des maschinellen Lernens und Deep Neural Networks, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Sprachverifikation zu verbessern. Diese Systeme analysieren die einzigartigen Merkmale der Stimme, wie die Form des Vokaltrakts, Tonhöhe und Zeitverzögerung, um eine zuverlässige Authentifizierung zu gewährleisten.

Relevanz für die Arbeitswelt: Die Chancen und Risiken von Bilderkennung bei der Zugangskontrolle bzw. Personenidentifizierung und Monitoring im Arbeitskontext werden bereits diskutiert. Mit sprachbasierter Personenidentifizierung wird eine neue Dimension erreicht, die Aspekte der Sicherheit, des Datenschutzes und der Teilhabe und Diskriminierungsgefahren beinhalten. Wird diese Entwicklung verknüpft mit den Möglichkeiten der KI-basierten Inhaltsanalyse der gesprochenen Worte, dann können z.B. Krankheitsmuster oder Belastungsrisiken von Mitarbeitenden erkannt werden und diese zur Reduzierung des Betriebsrisikos aus Tätigkeitsbereichen ausgeschlossen werden.

(Sharafudeen et al. 2024; Mittal und Dua 2022; Joshi und Dua 2024; Dhanjal und Singh 2024; Themistocleous 2024)

#50 KI unterstützt zunehmend Lehrpläne für Fremdsprachen

KI spielt eine immer größere Rolle bei der Gestaltung von Lehrplänen für Fremdsprachen. Durch den Einsatz von KI können Lehrpläne personalisiert und an die individuellen Bedürfnisse der Lernenden angepasst werden. KI-gestützte Systeme bieten sofortiges Feedback und interaktive Lernhilfen, die den Lernprozess optimieren. In technischer Sicht kommen bei der Vermittlung von Sprachkompetenzen viele Anwendungen zum Tragen. Neben dem sogenannten Computer-Assisted Language Learning (CALL), Natural Language Processing (NLP), Data-Driven Learning (DDL), Automated Writing Evaluation (AWE), Computerized Dynamic Assessment (CDA), Intelligent Tutoring Systems (ITSs), Automatic Speech Recognition (ASR) und Chatbots. (Energiewirtschaftliche Tagesfragen 2022; Der Standard 2024)

Relevanz für die Arbeitswelt: Eine Entwicklung, die sich auch für Fortbildungs- und Umschulungsformate im Kontext der Arbeit der Zukunft weiterdenken lässt.

(Fu et al. 2024; Son et al. 2023; Jia et al. 2022)

#51 Weniger physische Bewegung der Menschen im Alltag

Durch den vermehrten Einsatz von digitalen Technologien und KI bewegen sich Menschen immer weniger. Insbesondere mangelhafte körperliche Aktivität von Kindern ist ein ernstes Problem nicht nur für die Betroffenen, sondern für die gesamte Gesellschaft geworden. Lediglich 22,4 % der Mädchen und 29,4 % der Jungen im Alter von 3 bis 17 Jahren sind mindestens 60 Minuten körperlich aktiv pro Tag und erreichen damit die Bewegungsempfehlung der Weltgesundheitsorganisation. Auch Erwachsene verbringen immer mehr Zeit vor dem Bildschirm. Die Folgen von Bewegungsmangel sind mangelnde körperliche Fitness, Haltungsschäden, circadiane Rhythmusstörungen und geringere geistige Leistungsfähigkeit. Spätfolgen im Erwachsenenalter sind frühzeitige Herz-Kreislauferkrankungen und Rückenleiden. Für die gesamte Gesellschaft bedeutet dies in Zukunft deutlich höhere Kosten durch Krankheit und durch weniger Kreativität und Leistungsfähigkeit der jetzigen Kindergeneration.

Relevanz für die Arbeitswelt: Durch die Digitalisierung am Arbeitsplatz erhöht sich die Bildschirmarbeitszeit und damit steigt die Gefahr eines Bewegungsmangels. Das betrifft die Erwerbsbevölkerung insgesamt, es ist jedoch zu erwarten, dass zukünftige Generationen zunehmend Folgen des Bewegungsmangels erfahren und damit in ihrer Leistungsfähigkeit eingeschränkt sein werden.

(IFA 2023)

#52 Mehr KI-Einsatz im Personalmanagement

KI eröffnet neue Möglichkeiten, die Prozesse des Recruiting und Personalmanagements zu automatisieren, z.B. mit RoboRecruiting. Zudem bietet KI neue Potenziale zur Vermeidung von Diskriminierungen, sowohl bei der Rekrutierung als auch im Umgang mit Beschäftigten. So können Personen aus der Bewerberliste gefiltert werden, wenn sie formale Anforderungen nicht erfüllen, noch bevor die Bewerbung überhaupt gelesen wird, oder es erfolgt eine Vorauswahl über KI-basierte Online-Assessments. Auch bei Personalentscheidungen wie Aufstieg oder Gehaltserhöhung können durch KI-basierte Bewertungssysteme menschliche Biases umgangen werden. Neben ethischen Implikationen sind auch Nachhaltigkeitseffekte, z.B. durch Ressourcenverbrauch oder Stärkung der Vielfalt von Perspektiven und Empathie in Teams zu Adressierung von gesellschaftlichen Bedarfen bisher kaum betrachtet worden.

Relevanz für die Arbeitswelt: Der Druck für Arbeitgeber steigt im Personalbereich durch Gleichstellungsgesetze und Quoten, zudem besteht der Wettbewerb um die besten Köpfe. Die Chancen und Risiken von KI im Personalmanagement sollten daher genau geprüft werden. Im besten Fall könnten die Prozesse damit effizienter und Personalentscheidungen objektiver sowie zeitlich und räumlich flexibler werden. Im schlechtesten Fall können Prozesse zwar effizienter, aber bisherige Diskriminierungen und Wahrnehmungsfilter lediglich reproduziert oder gar durch Machine Learning verstärkt werden.

(Wolking 2020; Zils 2018)

#53 Open Data - Daten und Algorithmen als öffentliche Güter

Bereits seit einiger Zeit wird der Wert von Open Data für die Umweltforschung und -Politik diskutiert. In diesem Kontext gewinnt auch die freie Verfügbarkeit von Algorithmen im Sinne eines digitalen öffentlichen Gutes zur Verarbeitung von großen Datenbeständen vermehrt an Bedeutung. Hierdurch ergeben sich künftig neue Aufgabenfelder für nationale und internationale Behörden und Organisationen: Statt lediglich Daten zu sammeln, zu verwalten und zur Verfügung zu stellen, organisieren sie auch die Verfügbarkeit von Algorithmen zu deren Nutzung und überprüfen deren Qualität, Konsistenz und Sicherheit. Durch die Schaffung von frei zugänglichen Algorithmus-Repositories können sie die Grundlage für wertvolle wissenschaftliche Studien schaffen sowie privatwirtschaftliche und

insbesondere zivilgesellschaftliche Akteure befähigen, innovative Lösungsansätze für umweltpolitische Herausforderungen zu erarbeiten.

Relevanz für die Arbeitswelt: Der Zugang zu großen Datenmengen ist für die Nutzung von KI-Systemen essenziell, und Open Data kann diesen fördern. Gleichzeitig muss beachtet werden, dass sensible Geschäftsdaten und Daten über Mitarbeitende geschützt werden müssen – aus Wettbewerbs- und Sicherheitsgründen.

(Pincet 2020)

#54 Deep Tech Innovation

Bei technischen Innovationen der Digitalisierung ist eine Unterscheidung nur zwischen Hightech- und Lowtech-Innovationen nicht mehr ausreichend, weil neben spezifischen neuartigen Technologien insbesondere hybride Innovationen an der Schnittstelle verschiedener digitaler Technologien an Bedeutung gewinnen. Mit dem Begriff der Deep Tech Innovation werden umfassende Systeme von technischen Innovationen bezeichnet, mit denen große, komplexe Probleme gelöst werden sollen. Beispiele für Deep Tech Innovationen sind KI, Synthetische Biologie, Nanotechnologie und Quantencomputing sowie deren Konvergenz.

Relevanz für die Arbeitswelt: Deep Tech Innovationen sind eher im Hinblick auf langfristige Entwicklungen relevant, jedoch grundsätzlich im Kontext der Arbeitswelt relevant, da durch deren Konvergenz sich die Auswirkungen verstärken können. Diese sind noch unsicher und aufgrund des langen Zeithorizonts der Technologieentwicklung noch schwer zu bewerten.

(Gourévitch et al. 2021)

#55 Digitalisierung beeinflusst zunehmend den Biorhythmus (Circadian) der Menschen

Der sozio-technische Wandel hin zur Durchdringung der Lebenswelt mit immer mehr – insbesondere digitalen – Geräten verläuft schleichend. Digitale Technologien beeinflussen circadiane Rhythmen direkt über Lichtemissionen oder indirekt über die Entstrukturierung und Entrhythmisierung des Alltags. Seit 2020 hat sich durch Aktivitätsveränderungen im Zuge der Covid-19-Pandemie wie Home-Office und Home-Schooling die Dynamik in der Digitalisierung und vielfältigen Techniknutzung im Berufs- und Bildungsalltag intensiviert. Ständige Erreichbarkeit und Arbeitsfähigkeit durch digitale Plattformen und Anwendungen können aber auch zu einer Kollision mit den Zeiten für Erholung und Privatheit führen, mit nachteiligen Konsequenzen für die Gesundheit und das soziale Leben. Deshalb muss beachtet werden, dass dem Menschen, im Gegensatz zu Geräten oder technischer Infrastruktur biologische Grenzen gesetzt sind. Auch für die Beschäftigten im Umweltressort sind die (digital beeinflussten) Veränderungen der Chronobiologie von Bedeutung und stellen das Umweltressort möglicherweise vor die Aufgabe gegebenenfalls chronobiologisch verträgliche Arbeitszeitbedingungen zu schaffen oder der Entgrenzung entgegenzuwirken.

Relevanz für die Arbeitswelt: Angesichts der zunehmenden Digitalisierung in immer mehr Tätigkeitsfeldern sind die Auswirkungen auf den Biorhythmus der Mitarbeitenden stärker beim Arbeitsschutz und der Arbeitsgestaltung zu berücksichtigen.

(Matusiewicz et al. 2018)

#56 Biocomputing: Konvergenz von digitaler Technik und lebenden Organismen

Mit dem Edge-Computing im Zuge der Entwicklung des Internets der Dinge rückt zunehmend auch die Interaktion von digitalen Systemen mit lebenden Organismen in den Blickpunkt der Forschung. Relevante Forschungsgebiete sind die Pflanzen-Nanobionik (Sensoren erhalten Echtzeitinformationen über die Pflanze, beispielsweise für das „Ernten“

von Energie aus Pflanzen) und sogenannte Xenobots (Umprogrammierung von Zellen beispielsweise für den Abbau von Mikroplastik). Diese Forschungsgebiete stehen für eine zunehmend vom Menschen gestaltete, aber in die Natur integrierte Informationsverarbeitung.

Relevanz für die Arbeitswelt: Durch die zunehmende Nutzung digitaler Technologien am Arbeitsplatz und die Konvergenz von Mensch und Technik durch Sensorik und KI ist die Entwicklung des Biocomputing auch hier hochrelevant.

(Ferrer 2022, 2020; Lacuna Space Ltd. 2020; Zorlutuna 2021)

#57 Avatare als Vernetzer, Vermittler oder Vertragspartner

Aus der Sicht technikaffiner Selbstständiger bedeutet der zunehmende Anschluss aller Menschen an das Internet, dass alle Menschen potenziell Geldgeber:innen oder Kolleg:innen für die Aktivitäten sein können, die man gerne umsetzen möchte. Mithilfe von Künstlicher Intelligenz können dabei Personen identifiziert werden, die bereit sind, den angebotenen Service in Anspruch zu nehmen, an einer Kooperation interessiert sind, etc. Den Geschäftspartner:innen gegenüber erscheint perspektivisch ein Avatar, der Verträge aushandelt, die als Smart Contracts in Blockchains aufgezeichnet werden. Treiber sind die sich beschleunigende technische Entwicklung und die geringen soziopolitischen Hemmnisse, im Internet selbstständig Einkommen zu generieren. Hürden sind die Entwicklung der erforderlichen individuellen Kompetenzen und die Regulierung grenzüberschreitender Kollaboration.

Relevanz für die Arbeitswelt: Der Einsatz von Avataren in Geschäftsprozessen, auch getrieben durch KI-Chatbots, wird die Arbeitswelt prägen. Es sollten Routinen im Umgang mit Avataren entwickelt werden und der Einsatz unter Sicherheitsaspekten reguliert werden.

(Kimpeler et al. 2023; Kimpeler und Gransche 2017)

#58 KI erfordert Anpassungen von Vertragsrecht, Haftungsrecht und Datenschutz

Auch privatrechtliche Doktrinen stellt der Einsatz von KI vor ungekannte Herausforderungen. Die zunehmende Integration von KI in verschiedene Lebensbereiche führt zu rechtlichen Unsicherheiten und potenziellen Konflikten mit durch das Privatrecht geschützten Rechten. Insbesondere betrifft dies Bereiche wie Vertragsrecht, Haftungsrecht und Datenschutz. Ein zentrales Problem ist die Frage der Haftung bei Schäden, die durch KI-Systeme verursacht werden. Traditionelle Haftungsmodelle sind oft nicht ausreichend, um die komplexen Verantwortlichkeiten bei der Nutzung von KI abzudecken. Dies führt zu Unsicherheiten darüber, wer für Fehler oder Schäden haftbar gemacht werden kann – die Entwickler:in, der Betreiber oder das KI-System selbst. Darüber hinaus wirft die Nutzung von KI im Vertragsrecht Fragen zur Vertragsauslegung und -erfüllung auf. KI-Systeme können Verträge autonom abschließen und ausführen, was zu neuen Herausforderungen bei der Bestimmung der Vertragsparteien und der Durchsetzung von Vertragsbedingungen führt. Auch der Datenschutz ist ein kritischer Bereich, in dem KI bestehende Rechte untergräbt. KI-Systeme sammeln und verarbeiten große Mengen an personenbezogenen Daten, was zu Bedenken hinsichtlich der Privatsphäre und des Schutzes dieser Daten führt. Es besteht die Notwendigkeit, rechtliche Rahmenbedingungen anzupassen, um den Schutz der Privatsphäre in einer zunehmend digitalisierten Welt zu gewährleisten.

Relevanz für die Arbeitswelt: Eine Frage, die auch mit Hinblick auf Haftungen im Arbeitsrecht relevant sein kann. Eine Frage könnte zum Beispiel sein: Wie haften Arbeitnehmer:innen für KI-Fehler? Insbesondere wenn es sich nicht nur um Assistenztechnik, sondern um Delegationstechnik handelt.

(Lim und Morgan 2024; Deutscher Ethikrat 2023)

#59 Automation Bias – blindes Vertrauen in Assistenzsysteme

Automation Bias bezieht sich auf die Tendenz von Menschen, sich auf automatisierte Systeme und deren Entscheidungen zu verlassen, auch wenn diese fehlerhaft sind oder die menschliche Urteilsfähigkeit unerkennbar beeinträchtigen. Diese Verzerrung kann dazu führen, dass Benutzer kritische Informationen ignorieren oder die Richtigkeit automatisierter Empfehlungen überbewerten, was insbesondere im Kontext gefahrgeneigter Arbeiten mit potenziell gefährlichen Konsequenzen verbunden sein kann. Ein Effekt, der dadurch verstärkt wird, dass vorherige Entscheidungen von Assistenzsystemen mit der persönlichen Einschätzung des menschlichen Anwenders übereinstimmen.

Relevanz für die Arbeitswelt: Im Zusammenhang mit KI kann dies zu einem blinden Vertrauen in Assistenzsysteme führen, wodurch wichtige menschliche Überlegungen und Entscheidungen im Arbeitskontext vernachlässigt werden und mangels Nachvollziehbarkeit zu unübersehbaren Fehlentscheidungen und damit physischen und cyberphysischen Sicherheitsrisiken für Arbeitnehmer:innen und Betriebe führen kann. Nicht kritisch hinterfragt könnte der Automation Bias auf lange Sicht zu einem Verlust von Fachkenntnissen führen, da menschliche Fähigkeiten von Fachkräften nicht mehr zum Einsatz kommen, sondern vielmehr unkritisch auf Algorithmen übertragen werden. KI-Fehlentscheidungen könnten neben Haftungsfragen auch zu einem Vertrauensverlust in Technologien führen.

(Erdmann und Kimpeler 2024; Kimpeler et al. 2023)

A.2 METHODIK HORIZON SCANNING UND SENSEMAKING

Die Identifizierung der Trendsignale erfolgte mit einem semi-automatisierten Scouting-Ansatz. Ziel war, neue Signale für Trends zu identifizieren, die auf die digitale Transformation der Arbeitswelt einzahlen. Dieser Ansatz ermöglichte die Verarbeitung und Navigation durch große Datenmengen auf effiziente und präzise Weise in kurzer Zeit und ermöglichte ein tiefes Eintauchen in die Themen, die Trends und neue Signalkandidaten in Bezug auf die Verbindung zwischen künstlicher Intelligenz und Arbeit darstellen.

Schritt 1: Umfeldanalyse

- Klassische scientometrische Analyse zur Identifizierung der dynamischsten Themen innerhalb etablierter Technologiekategorien (Eulaerts et al. 2025) und Literatursichtung: a) eigene Studien und Vorarbeiten des Fraunhofer ISI zu KI, Digitalisierung und Arbeitswelt, b) internationale Studien und Berichte zu Einfluss von KI auf den Digitalisierungsprozess in der Arbeitswelt
- Textanalyse: manuelle Extrahierung von Trendsignalen, unterstützt durch Text-Mining-Techniken.
- Aufbau Trendsignal-Repository (Excel-Datei)

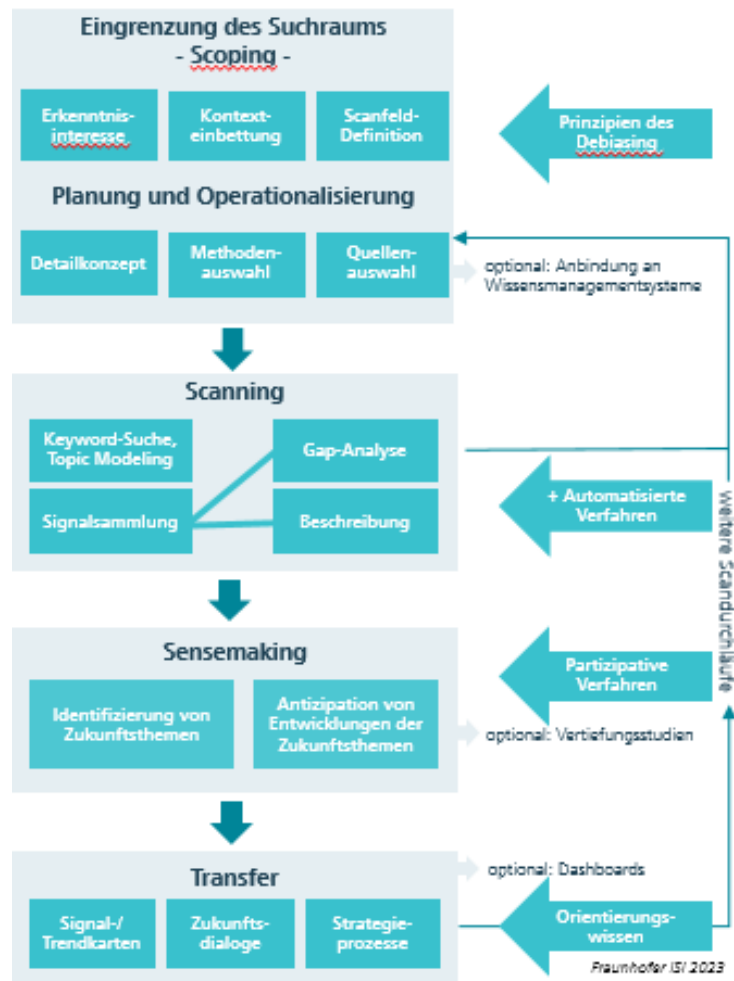
Schritt 2: Horizon Scanning

- Expertenbasiertes Sensemaking zur Verdichtung der Trendthemen: interner Workshop zur Sichtung und Konsolidierung der Trendsignale mithilfe eines STEEP-Radars, d.h. Zuordnung der Signale in die Bereiche Gesellschaft, Umwelt, Politik, Wirtschaft und Technologie. Assoziative Suche nach weiteren Aspekten im Wandel in diesen Feldern.
- Konsolidierung der Signalsammlung mit Fokus auf den Scope der Studie (Technologische und weitere Trends mit Relevanz für Nutzung von KI am Arbeitsplatz, insbesondere in den Bereichen Management und Führung, Wissensarbeit und Verwaltung, Automation und Produktion)
- Schlagwortextraktion auf Basis der vorläufigen Signalsammlung (43 Schlüsselwortkombinationen für Technologie, 44 Kombinationen für die weiteren Trendbereiche)
- Formulierung von Suchanfragen für das Scanning nach Texten aus Forschung und Wissenschaft (Zeitraum 2023/2024) in der Metaquelle DimensionsAI (wissenschaftliche Publikationen, mehr als 140 Millionen Quellen, einschließlich akademischer Arbeiten, Patente und Förderdaten, 50.000 Veröffentlichungen pro Abfrage-Iteration).
- Erzeugung eines Datensatzes mit über 100.000 Artikeln. Folgende Metadaten wurden für die Auswahl berücksichtigt: (ID), Kategorie/Bereich des Artikels, Kategorie-ID, Titel der Zeitschrift, Titel der Arbeit, Abstract, Jahr der Veröffentlichung, Anzahl der Zitationen des Artikels, DOI, Dimensions URL
- Datenbereinigung zur Reduzierung von Ungenauigkeit und Inkonsistenzen
- Herausfiltern der 100 wichtigsten Forschungsartikel pro Suchanfrage (auf Grundlage ihrer höchsten durchschnittlichen Relevanzwerte); Anwendung von Natural Language Processing (NLP) und anschließendes Topic Modeling, um aufkommende Trends innerhalb dieses Korpus zu identifizieren. KeyBERT als Hauptmethode (Dokumenteinkbettungen mit BERT, Extraktion von Worteinbettungen für N-Gramm-Wörter und -Phrase, Bestimmung der Wörter und Phrasen mit höchster Ähnlichkeit, um Wesentliches des gesamten Dokuments zu erfassen. Es wurden insgesamt 8700 Artikel, davon 4300 Artikel im Themenfeld Technologie und 4400 in den übrigen Themenfeldern, insbes. Gesellschaft, identifiziert.

- Manuelle, expertenbasierte qualitative Auswertung der Top-3 Artikel je Trendsignal, bei Bedarf stichwortbasierte Suche in den weiteren Texten.

Abbildung 3 zeigt den Horizon Scanning-Ansatz des Fraunhofer ISI im Überblick.

Abbildung 3: Ansatz des Fraunhofer ISI für Horizon Scanning und Sensemaking



Quelle: Fraunhofer ISI

LITERATURVERZEICHNIS

- AbuJabal, Nour; Rabie, Tamer; Baziyad, Mohammed; Kamel, Ibrahim; Almazrouei, Khawla (2024): Path Planning Techniques for Real-Time Multi-Robot Systems: A Systematic Review. In: Electronics 13 (12), Artikel 2239. DOI: 10.3390/electronics13122239.
- Alzubaidi, Laith; Zhang, Jinglan; Humaidi, Amjad J.; Al-Dujaili, Ayad; Duan, Ye; Al-Shamma, Omran et al. (2021): Review of deep learning: concepts, CNN architectures, challenges, applications, future directions. In: Journal of Big Data 8, Artikel 53. DOI: 10.1186/s40537-021-00444-8.
- Antidiskriminierungsstelle des Bundes (2023): Antidiskriminierungsbeauftragte will Schutz vor digitaler Diskriminierung ausweiten. Gutachten zu Schutz vor Diskriminierung durch algorithmische Entscheidungssysteme. Berlin. Online verfügbar unter https://www.antidiskriminierungsstelle.de/SharedDocs/aktuelles/DE/2023/20230830_Rechtsgutachten_KI.html, zuletzt aktualisiert am 30.08.2023.
- Arciniegas-Ayala, Cristian; Marcillo, Pablo; Valdivieso Caraguay, Ángel Leonardo; Hernández-Álvarez, Myriam (2024): Prediction of Accident Risk Levels in Traffic Accidents Using Deep Learning and Radial Basis Function Neural Networks Applied to a Dataset with Information on Driving Events. In: Applied Sciences 14 (14), Artikel 6248. DOI: 10.3390/app14146248.
- ARD (2022): G7-Staaten gründen "Klimaclub". Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/weltwirtschaft/g7-klimaclub-103.html>, zuletzt aktualisiert am 12.12.2022.
- ARD (2024a): Recht auf Reparatur soll kommen. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/eu-einigung-recht-auf-reparatur-100.html>, zuletzt aktualisiert am 02.02.2024.
- ARD (2024b): Potenzial Künstlicher Intelligenz oft verschenkt. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/unternehmen/ki-schulungen-haelfte-unternehmen-studie-100.html>, zuletzt aktualisiert am 13.03.2024.
- BaS Hamburg (Hg.) (2024): 20 Prozent der Unternehmen in Österreich nutzen bereits künstliche Intelligenz. Büro für analytische Sozialforschung BaS Hamburg. Online verfügbar unter <https://www.bildungsspiegel.de/news/berufswelt-arbeitsmarkt-europa/7422-20-prozent-der-unternehmen-in-oesterreich-nutzen-bereits-kuenstliche-intelligenz#:~:text=Starker%20Anstieg%20der%20KI%20DNutzung,zu%2011%20Prozent%20im%20Vorjahr.>
- Bayern Tourismus Marketing GmbH (o. J.): Künstliche Intelligenz (KI) und die Tourismusbranche. Die Bedeutung von KI für den Tourismussektor. München. Online verfügbar unter <https://tourismus.bayern/artikel/kuenstliche-intelligenz-und-tourismus/>.
- Benninghoff, Martin; Bomke, Luisa (2025): Künstliche Intelligenz: Ist Manus das neue Deepseek?, 2025 (12.03.2025). Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/technik/ki/kuenstliche-intelligenz-ist-manus-das-neue-deepseek/100112597.html>, zuletzt geprüft am 31.03.2025.
- Bischofberger, Catherine (2022): Digitale Zwillinge und intelligente Stromnetze. VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V. Offenbach a. M. Online verfügbar unter <https://www.dke.de/de/arbeitsfelder/energy/news/digitale-zwillinge-und-intelligente-stromnetze>, zuletzt aktualisiert am 11.07.2022.
- BMAS (2023): Arbeitspapier: Daten und Gute Arbeit – Algorithmisches Management im Fokus. Hg. v. Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft. Bundesministerium für Arbeit und Soziales; IG Metall. Berlin. Online verfügbar unter https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/barrierefrei_BMAS_DF_Mantel_Algorithmische_s_Management.pdf, zuletzt geprüft am 31.03.2025.
- Böff, Melanie (2024): Wie die Vier-Tage-Woche funktionieren kann. ARD. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/arbeitsmarkt/vier-tage-woche-arbeitswelt-arbeit-lohn-siemens-job-32-stunden-woche-100.html>, zuletzt aktualisiert am 11.05.2024.
- Boll, Susanne (2022): Was KI für eine nachhaltige Entwicklung leisten kann. In: Digitale Welt 6 (4), S. 20–23. DOI: 10.1007/s42354-022-0538-6.
- Bosch, Tim; Vinke, Kira (2022): Klimapolitik in der Nationalen Sicherheitsstrategie. Wie die Bundesregierung trotz Russlands Angriffskrieg Kurs halten kann. Hg. v. DGAP. Deutsche

- Gesellschaft für Auswärtige Politik e. V. Berlin (DGAP Policy Brief, 31). Online verfügbar unter https://dgap.org/system/files/article_pdfs/dgap-policy%20brief-2022-31-dt.pdf.
- Bratan, Tanja; Schneider, Diana; Funer, Florian; Heyen, Nils B. et al. (2024): Unterstützung ärztlicher und pflegerischer Tätigkeit durch KI: Handlungsempfehlungen für eine verantwortbare Gestaltung und Nutzung. In: Bundesgesundheitsblatt. DOI: 10.1007/s00103-024-03918-1.
- Brown, Sara (2021): The hidden work created by artificial intelligence programs. MIT Sloan School of Management. Online verfügbar unter <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/hidden-work-created-artificial-intelligence-programs>, zuletzt aktualisiert am 04.05.2021.
- Bucher, Eliane Léontine; Schou, Peter Kalum; Waldkirch, Matthias (2021): Pacifying the algorithm – Anticipatory compliance in the face of algorithmic management in the gig economy. In: Organization 28 (1), S. 44–67. DOI: 10.1177/1350508420961531.
- Buolamwini, Joy (2019): Artificial Intelligence Has a Problem With Gender and Racial Bias. Here's How to Solve It. In: Time, 07.02.2019. Online verfügbar unter <https://time.com/5520558/artificial-intelligence-racial-gender-bias/>.
- Central Intelligence Agency (2024): IC OSINT Strategy Rollout. ODNI and CIA Release the Intelligence Community OSINT Strategy for 2024-2026. Online verfügbar unter <https://www.cia.gov/stories/story/ic-osint-strategy-rollout/>.
- Chatterjee, Sheshadri; Chaudhuri, Ranjan (2024): Impacts of Industry 5.0 in Supply Chain Flow in Post COVID-19 Era: Moderating Role of Senior Leadership Support. In: Information Systems Frontiers. DOI: 10.1007/s10796-023-10463-w.
- Chen, Siyu; Qiu, Shiyang; Li, Haoran; Zhang, Junhua; Wu, Xiaoqi; Zeng, Wenjie; Huang, Fuquan (2023): An integrated model for predicting pupils' acceptance of artificially intelligent robots as teachers. In: Education and information technologies 28 (9), S. 11631–11654. DOI: 10.1007/s10639-023-11601-2.
- Chen, Yongchao; Arkin, Jacob; Zhang, Yang; Roy, Nicholas; Fan, Chuchu (2024): Scalable Multi-Robot Collaboration with Large Language Models: Centralized or Decentralized Systems? Online verfügbar unter <https://arxiv.org/abs/2309.15943>.
- Colombo, Marina; Gutmann, Luciana; Sandström, Jörgen; Bingoto, Patricia; Kazaglis, Alex; Luo, Jin et al. (2024): Securing Minerals for the Energy Transition. Unlocking the Value Chain through Policy, Investment and Innovation. World Economic Forum. Cologne, Geneva. Online verfügbar unter https://www3.weforum.org/docs/WEF_Securing_Minerals_for_the_Energy_Transition_2024.pdf.
- Dasgupta, Prithviraj (o. J.): Special Issue Information. MDPI. Basel. Online verfügbar unter https://www.mdpi.com/journal/robotics/special_issues/multi-robot-systems.
- Der Standard (2023): Größeres Risiko für Frauen, den Job durch KI zu verlieren. Neue Studie sieht allein im Kundendienst mehrere Millionen Jobs bis 2030 verschwinden. In: Der Standard, 2023 (28.07.2023). Online verfügbar unter <https://www.derstandard.de/story/3000000180702/groesseres-risiko-fuer-frauen-den-job-durch-ki-zu-verlieren>.
- Der Standard (2024): Österreichische Künstler fordern Gesetze für Kunst und KI. In: Der Standard, 12.09.2024. Online verfügbar unter <https://www.derstandard.at/story/3000000236303/oesterreichische-kuenstler-fordern-gesetze-fuer-kunst-und-ki>.
- Deutsche Handwerks Zeitung (2024): Studie zur 4-Tage-Woche: So wirkt sich weniger Arbeit aus. In: Deutsche Handwerks Zeitung, 21.10.2024. Online verfügbar unter <https://www.deutsche-handwerks-zeitung.de/studie-zur-4-tage-woche-so-wirkt-sich-weniger-arbeit-aus-351615/>.
- Deutscher Ethikrat (2023): Mensch und Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz. STELLUNGNAHME · KURZFASSUNG. Deutscher Ethikrat. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine-kurzfassung.pdf>.
- DGUV (Hg.) (o. J.): Cyberkriminalität. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. Online verfügbar unter <https://www.dguv.de/ifa/fachinfos/arbeiten-4-0/risikoobservatorium/trendportal/cyberkriminalitaet.jsp>.
- Dhanjal, Amandeep Singh; Singh, Williamjeet (2024): A comprehensive survey on automatic speech recognition using neural networks. In: Multimedia Tools and Applications 83 (8), S. 23367–23412. DOI: 10.1007/s11042-023-16438-y.

- Dong, Xuying; Qiu, Wanlin (2024): A method for managing scientific research project resource conflicts and predicting risks using BP neural networks. In: Scientific Reports 14, Artikel 9238. DOI: 10.1038/s41598-024-59911-w.
- Dönitz, Ewa; Kimpeler, Simone (2016): Der digitale Wandel der Arbeitswelt und Herausforderungen für die Bildung. Eine Foresight-Studie. Hg. v. Vodafone Stiftung Deutschland. Fraunhofer ISI. Berlin.
- Eckhardt, Giana M.; Atanasova, Aleksandrina (2024): The New Reality of Digital Nomads. Hg. v. HBR. Harvard Business School Publishing. Online verfügbar unter <https://hbr.org/2024/02/the-new-reality-of-digital-nomads>, zuletzt aktualisiert am 05.02.2024.
- Energiewirtschaftliche Tagesfragen (2022): Forschung: „Digitaler Zwilling“ des deutschen Energiesystems am KIT. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 21.11.2022. Online verfügbar unter <https://www.energie.de/et/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/forschung-digitaler-zwilling-des-deutschen-energiesystems-am-kit>.
- Erdmann, Lorenz; Kimpeler, Simone (Hg.) (2024): Debiasing with Foresight. Conference Proceedings. Im Erscheinen. Berlin. Weizenbaum Institute.
- Eulaerts, Olivier; Grabowska, M.; Bergamini, M. (2025): Weak signals in Science and Technologies - 2024. Hg. v. EC. European Commission. Brussels. Online verfügbar unter https://www.coit.es/sites/default/files/jrc_weak_signals_in_science_and_technologies_2024.pdf, zuletzt geprüft am 01.04.2025.
- Euronews; EBU (2024): "Coolcation": Sommerurlaub in Schweden ist im Klimawandel Trend. Euronews. Online verfügbar unter <https://de.euronews.com/reise/2024/07/04/coolcation-sommerurlaub-in-schweden-ist-im-klimawandel-trend>.
- Europäisches Parlament (2024): Recht auf Reparatur: Reparieren einfacher und attraktiver machen. Online verfügbar unter <https://www.europarl.europa.eu/news/de/press-room/20240419IPR20590/recht-auf-reparatur-reparieren-einfacher-und-attraktiver-machen>.
- European Commission (2022): Cyber Resilience Act - Impact assessment. Brussels. Online verfügbar unter <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/cyber-resilience-act-impact-assessment>.
- European Committee of the Regions (o. J.): Digital cohesion (ESPAS Ideas Paper Series). Online verfügbar unter <https://espas.eu/files/ESPAS-Ideas-Paper-CoR-Digital-cohesion.pdf>.
- European Parliament; General Secretariat of the Council of the European Union; European Commission Secretariat General; European Commission Joint Research Center; European External Action Service; European Economic and Social Committee et al. (2024): Choosing Europe's future. Global Trends to 2040. Hg. v. G. Barry. Publications Office of the European Union. Luxembourg. Online verfügbar unter https://espas.eu/files/espas_files/about/ESPAS-Global-Trends-to-2040-Choosing-Europes-Future-EN.pdf.
- Ferrer, Marthe de (2020): 'Internet of Things' technology is being used to help trees fight climate change. Vodafone, Defra and Forest Research hope to find out how trees can be harnessed to fight climate change. Euronews. Online verfügbar unter <https://www.euronews.com/green/2020/07/29/internet-of-things-technology-is-being-used-to-help-trees-fight-climate-change>, zuletzt aktualisiert am 29.07.2020.
- Ferrer, Marthe de (2022): Scientists have taught spinach to send emails and it could warn us about climate change. Euronews. Online verfügbar unter <https://www.euronews.com/green/2021/02/01/scientists-have-taught-spinach-to-send-emails-and-it-could-warn-us-about-climate-change>, zuletzt aktualisiert am 14.09.2022.
- Floch, Julien (2024): Generative KI in Unternehmen: Statusbericht und Trends im 2024. Wavestone SA. Paris. Online verfügbar unter <https://www.wavestone.com/de/insight/generative-ki-in-unternehmen-statusbericht-und-trends-im-september-2024/>, zuletzt aktualisiert am 25.09.2024.
- Foffano, Francesca; Scantamburlo, Teresa; Cortés, Atia (2023): Investing in AI for social good: an analysis of European national strategies. In: AI & society 38 (2), S. 479–500. DOI: 10.1007/s00146-022-01445-8.
- François, Hugues; Samacoïts, Raphaëlle; Bird, David Neil; Köberl, Judith; Prettenthaler, Franz; Morin, Samuel (2023): Climate change exacerbates snow-water-energy challenges for European ski tourism. In: Nature Climate Change 13 (9), S. 935–942. DOI: 10.1038/s41558-023-01759-5.
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (2023): Bessere Gesundheitsversorgung in ländlichen Regionen. Bäcker, Fabienne, Fabienne Bäcker, Tel. +49 631 6800-2273. Online verfügbar unter

- <https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2023/november-2023/Bessere-gesundheitsversorgung-in-laendlichen-regionen.html>.
- Fregin, Marie-Christine; Koch, Theresa; Malfetheriner, Verena; Özgül, Pelin; Stops, Michael (2023): Künstliche Intelligenz und Software - Beschäftigte sind unterschiedlich betroffen. Automatisierungspotenziale von beruflichen Tätigkeiten. Hg. v. IAB. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB-Kurzbericht, 1). Online verfügbar unter https://www.denkfabrik-bmas.de/fileadmin/Downloads/Publikationen/Automatisierungspotenziale_von_beruflichen_Taetigkeiten.pdf.
- Fu, You-Lei; Zheng, Linxin; Liang, Kuei-Chia; Dai, Ruoqi (2024): How to choose a design thinking method for teaching the design of localization: A two-dimension linguistic fuzzy model with two-tuples. In: PLoS ONE 19 (5), Artikel e0300505. DOI: 10.1371/journal.pone.0300505.
- Gabriel, Katharina; Bux, Kersten (2022): Arbeitsschutz im Klimawandel – Hitzebelastung durch überwärmte Gebäude in der warmen Jahreszeit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA). Dortmund (baua: Fokus). Online verfügbar unter <https://doi.org/10.21934/baua:fokus20220908>.
- Gaston, Erica (2023): Climate Financing and Peacebuilding Go Hand in Hand. United Nations University. Online verfügbar unter <https://unu.edu/cpr/media-coverage/climate-financing-and-peacebuilding-go-hand-hand>.
- Ge, Yisu; Zhang, Guodao; Meqdad, Maytham N.; Chen, Shuzheng (2023): A systematic and comprehensive review and investigation of intelligent IoT-based healthcare systems in rural societies and governments. In: Artificial intelligence in medicine 146, Artikel 102702. DOI: 10.1016/j.artmed.2023.102702.
- Gepp, Joseph (2024): Für fast zwei Drittel der Unternehmen in Österreich spielt KI – noch – keine Rolle. In: Der Standard, 29.08.2024. Online verfügbar unter <https://www.derstandard.at/story/3000000234253/fuer-fast-zwei-drittel-der-unternehmen-in-oesterreich-spielt-ki-noch-keine-rolle>.
- Giering, Oliver (2022): Künstliche Intelligenz und Arbeit: Betrachtungen zwischen Prognose und betrieblicher Realität. In: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 76 (1), S. 50–64. DOI: 10.1007/s41449-021-00289-0.
- Gongane, Vaishali U.; Munot, Mousami V.; Anuse, Alwin D. (2024): A survey of explainable AI techniques for detection of fake news and hate speech on social media platforms. In: Journal of Computational Social Science 7 (1), S. 587–623. DOI: 10.1007/s42001-024-00248-9.
- Gourévitch, Antoine; Portincaso, Massimo; La Tour, Arnaud de; Goedel, Nicolas; Chaudhry, Usman (2021): Deep Tech and the Great Wave of Innovation. Hg. v. BCG. Boston Consulting Group GmbH. Online verfügbar unter <https://www.bcg.com/publications/2021/deep-tech-innovation>, zuletzt aktualisiert am 11.03.2021.
- Greß, Johannes (2024): Gnadenlose Algorithmen: Die Schattenseiten von Foodora und Co. In: Arbeit&Wirtschaft, 10.04.2024. Online verfügbar unter <https://www.arbeit-wirtschaft.at/gnadenlose-algorithmen-die-schattenseiten-von-foodora-und-co-mjam-uber-gig-economy-ausbeutung-rider/>.
- Gruber, Angela (2024): Die US-Wahl im Wild-West-Zeitalter von KI. In: Der Spiegel, 07.09.2024. Online verfügbar unter <https://www.spiegel.de/netzwelt/web/taylor-swift-donald-trump-kamala-harris-us-wahlkampf-mit-gefaelschten-promi-endorsements-a-9da60f4f-5964-4bf2-a771-25ccb2edb414>.
- Gu, Lingzi (2023): Optimized backpropagation neural network for risk prediction in corporate financial management. In: Scientific Reports 13, Artikel 19330. DOI: 10.1038/s41598-023-46528-8.
- Gupta, Akriti; Chadha, Aman; Tiwari, Vijayshri; Varma, Arup; Pereira, Vijay (2023): Sustainable training practices: predicting job satisfaction and employee behavior using machine learning techniques. In: Asian Business & Management 22 (5), S. 1913–1936. DOI: 10.1057/s41291-023-00234-5.
- Hakala, Emma; Kononenko, Vadim (2022): Re-Securitizing Climate. From 'Climate Security' to 'Ecology of Peace'. Hg. v. FIIA. Finnish Institute of International Affairs. Helsinki (FIIA Briefing Paper, 348). Online verfügbar unter https://www.fii.fi/wp-content/uploads/2022/09/bp348_re-securitizing-climate_emma-hakala-vadim-kononenko.pdf.
- Halim, Zahid; Kalsoom, Rizwana; Bashir, Shariq; Abbas, Ghulam (2016): Artificial intelligence techniques for driving safety and vehicle crash prediction. In: Artificial Intelligence Review 46 (3), S. 351–387. DOI: 10.1007/s10462-016-9467-9.

- Hazan, Eric; Madgavkar, Anu; Chui, Michael; Smit, Sven; Maor, Dana; Singh Dandona, Gurneet; Huyghues-Despointes, Roland (2024): A new future of work: The race to deploy AI and raise skills in Europe and beyond. McKinsey & Company. Online verfügbar unter https://www.mckinsey.de/~ /media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2024/2024%20-%2005%20-%2023%20mgi%20genai%20future%20of%20work/mgi%20report_a-new-future-of-work-the-race-to-deploy-ai.pdf.
- He, Xing Na; Ai, Qian; Qiu, Robert Caiming; Zhang, Dongxia (2019): Preliminary Exploration on Digital Twin for Power Systems: Challenges, Framework, and Applications. In: arXiv: Signal Processing. Online verfügbar unter <https://www.semanticscholar.org/paper/Preliminary-Exploration-on-Digital-Twin-for-Power-He-Ai/360cd3a26ad4ab5f3685d676d36001348dd6eld6>.
- Heaven, Will Douglas (2023): Rogue superintelligence and merging with machines: Inside the mind of OpenAI's chief scientist. In: MIT Technology Review, 26.10.2023. Online verfügbar unter <https://www.technologyreview.com/2023/10/26/1082398/exclusive-ilya-sutskever-openai-chief-scientist-on-his-hopes-and-fears-for-the-future-of-ai/>.
- Heikkilä, Melissa; Heaven, Will Douglas (2024): Was uns 2024 in der Künstlichen Intelligenz erwartet. Dass große Sprachmodelle die KI-Entwicklung weiterhin anführen werden, scheint gesetzt. Aber welche spezifischeren Trends gibt es? Hg. v. heise online. Heise Medien GmbH & Co. KG. Online verfügbar unter <https://www.heise.de/hintergrund/Was-uns-2024-in-der-Kuenstlichen-Intelligenz-erwartet-9590341.html>, zuletzt aktualisiert am 09.01.2024.
- Heimberger, Heidi; Jäger, Angela; Maloca, Spomenka (2024): Künstliche Intelligenz in der Produktion. Digitale Produktionssysteme und Weiterbildung als Voraussetzung für KI. Hg. v. Fraunhofer ISI (Modernisierung in der Produktion, 83). Online verfügbar unter https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/modernisierung-produktion/erhebung2022/2024-12_pi_mod_produktion_83_ki_produktion.pdf.
- Heinz, Andreas; Meyer-Lindenberg, Andreas; DGPPN-Task-Force "Klima und Psyche" (2023): Klimawandel und psychische Gesundheit. Positionspapier einer Task-Force der DGPPN. In: Der Nervenarzt 94 (3), S. 225–233. DOI: 10.1007/s00115-023-01457-9.
- Hof, Ann-Kathrin (2023): Warum das Metaverse neue Dimensionen für Unternehmen eröffnet. Hype oder Zukunft? Wie in der virtuellen Welt Produkte entwickelt, Kunden gewonnen und Mitarbeiter geschult werden. EY GmbH & Co. KG. Stuttgart. Online verfügbar unter https://www.ey.com/de_de/die-zukunft-der-arbeitswelt/das-metaverse-die-neue-dimension-fuer-unternehmen, zuletzt aktualisiert am 21.08.2023.
- Hong, Haokai; Jiang, Min (2024): Pre-Evolved Model for Complex Multi-objective Optimization Problems. Online verfügbar unter <https://arxiv.org/abs/2312.06125>.
- Huq, Numaan (2024): Cybersicherheit in der Automobilbranche - Kommende Risiken und neue Einblicke. In: ATZe Elektronik 19 (7-8), S. 22–27. DOI: 10.1007/s35658-024-1893-x.
- Hüwelmeier, Judith (2024): Uniklinik Tübingen: Kochender Roboter gegen den Fachkräftemangel. SWR. Online verfügbar unter <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/tuebingen/gegen-fachkraeftemangel-uniklinik-tuebingen-setzt-kochroboter-ein-100.html>, zuletzt aktualisiert am 10.06.2024.
- IFA (2023): Trendsammlung Risikoobservatorium der DGUV (Stand Juni 2023). Hg. v. IFA. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. Online verfügbar unter https://www.dguv.de/medien/ifa/de/fac/arbeiten_4_0/trendsammlung_risikoobservatorium_runde_3.pdf.
- Isik, Öykü; Joshi, Amit; Goutas, Lazaros (2024): 4 Types of Gen AI Risk and How to Mitigate Them. Hg. v. HBR. Harvard Business School Publishing. Online verfügbar unter <https://hbr.org/2024/05/4-types-of-gen-ai-risk-and-how-to-mitigate-them>, zuletzt aktualisiert am 31.05.2024.
- Jaeger, Bernhard; Geiger, Andreas (2024): An Invitation to Deep Reinforcement Learning. Online verfügbar unter <https://arxiv.org/abs/2312.08365>.
- Jaiswal, Aditi; Kruiper, Ruben; Rasool, Abdur; Nandkeolyar, Aayush; Wall, Dennis P.; Washington, Peter (2024): Digitally Diagnosing Multiple Developmental Delays Using Crowdsourcing Fused With Machine Learning: Protocol for a Human-in-the-Loop Machine Learning Study. In: JMIR Research Protocols 13, Artikel e52205. DOI: 10.2196/52205.
- Jia, Fenglin; Sun, Daner; Ma, Qing; Looi, Chee-Kit (2022): Developing an AI-Based Learning System for L2 Learners' Authentic and Ubiquitous Learning in English Language. In: Sustainability 14 (23), Artikel 15527. DOI: 10.3390/su142315527.

- Joshi, Sanil; Dua, Mohit (2024): Noise robust automatic speaker verification systems: review and analysis. In: Telecommunication Systems 87 (3), S. 845–886. DOI: 10.1007/s11235-024-01212-8.
- KÄMPF, TOBIAS; KLÖPPER, MIRIAM; LÜCKING, STEFAN (2024): Macht und Gegenmacht in der digitalen Transformation. Editorial. In: WSI Mitteilungen 77 (1), S. 2. DOI: 10.5771/0342-300X-2024-1-2.
- Karamouzis, Frances (o. J.): The Gartner 2023 Predictions: Hyperautomation (Inclusive of AI, RPA & Low Code). Gartner. Online verfügbar unter <https://www.gartner.com/en/webinar/448856/1058287>.
- Kawamura, Kazuki; Rekimoto, Jun (2024): FastPerson: Enhancing Video Learning through Effective Video Summarization that Preserves Linguistic and Visual Contexts 7, S. 205–216. DOI: 10.1145/3652920.3652922.
- Kejriwal, Mayank; Santos, Henrique; Mulvehill, Alice M.; Shen, Ke; McGuinness, Deborah L.; Lieberman, Henry (2024): Can AI have common sense? Finding out will be key to achieving machine intelligence. Comment. In: Nature 634 (8033), S. 291–294. DOI: 10.1038/d41586-024-03262-z.
- Khan, Asif; Shin, Jae Kyoung; Lim, Woo Cheol; Kim, Na Yeon; Kim, Heung Soo (2020): A Deep Learning Framework for Vibration-Based Assessment of Delamination in Smart Composite Laminates. In: Sensors 20 (8), Artikel 2335. DOI: 10.3390/s20082335.
- Khan, Nangyalay; Khan, Waleed; Humayun, Muhammad; Naz, Arab (2024): Unlocking the Potential: Artificial Intelligence Applications in Sustainable Tourism. In: Alhamzah Alnoor, Gül Erkol Bayram, Chew XinYing und Syed Haider Ali Shah (Hg.): The Role of Artificial Intelligence in Regenerative Tourism and Green Destinations. Leeds: Emerald Publishing Limited (New Perspectives in Tourism and Hospitality Management), S. 303–316.
- Kimpeler, Simone; Erdmann, Lorenz; Röser, Frauke; Kachi, Aki; Hünecke, Katja; Kirstgen, Martin (2023): Mobile Arbeit in der Zukunft. Klimaschutzbezogene Chancen und Risiken. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/mobile-arbeit-in-der-zukunft>.
- Kimpeler, Simone; Gransche, Bruno (2017): Digitale Arbeitswelt 2030 – urban, kollaborativ und quantifiziert? In: Welf Schröter (Hg.): Autonomie des Menschen – Autonomie der Systeme. Humanisierungspotenziale und Grenzen moderner Technologien. 1. Auflage. Mössingen: Talheimer (Sammlung kritisches Wissen, 71), S. 67–82.
- Klingbeil-Döring, Wenke (2023): Die Auswirkungen von Künstlicher Intelligenz auf den Arbeitsmarkt. Bundeszentrale für politische Bildung. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/themen/arbeit/arbeitsmarktpolitik/522513/die-auswirkungen-von-kuenstlicher-intelligenz-auf-den-arbeitsmarkt/>, zuletzt aktualisiert am 29.06.2023.
- Krampe, Florian; O'Driscoll, Dylan; Johnson, McKenzie; Simangan, Dahlia; Hegazi, Farah; Coning, Cedric de (2024): Climate change and peacebuilding: sub-themes of an emerging research agenda. In: International Affairs 100 (3), S. 1111–1130. DOI: 10.1093/ia/iaae057.
- Kurpicz-Briki, Mascha; Glauser, Christoph; Schmid, Loris (2024): Vom „digital divide“ zum „cyber divide“. Akzeptanz des digitalen Wandels – ein Vergleich zwischen der Wahrnehmung von Chancen und Risiken der Cyberwelt in der Onlinebevölkerung der Schweiz und der USA. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 61 (2), S. 555–571. DOI: 10.1365/s40702-023-00971-3.
- Lacuna Space Ltd. (2020): First plant-powered IoT sensor sends signal to space. Plant-e and Lacuna Space combine bio- and space technology for Internet of Things devices. Online verfügbar unter <https://lacuna.space/world-premier-first-plant-powered-iot-sensor-sends-signal-to-space/>, zuletzt aktualisiert am 14.01.2020.
- Lane, Marguerita; Saint-Martin, Anne (2021): Die Auswirkungen von KI auf die Arbeitsmärkte: Was wir bislang wissen. OECD. Paris (OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 256).
- Lauer, Wolfgang; Löbker, Wiebke; Sudhop, Thomas; Broich, Karl (2021): Digitale Gesundheitsanwendungen (DiGA) als innovativer Baustein in der digitalen Gesundheitsversorgung in Deutschland – Informationen, Erfahrungen und Perspektiven. Editorial. In: Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 64 (10), S. 1195–1197. DOI: 10.1007/s00103-021-03420-y.
- Laymouna, Moustafa; Ma, Yuanchao; Lessard, David; Schuster, Tibor; Engler, Kim; Lebouché, Bertrand (2024): Roles, Users, Benefits, and Limitations of Chatbots in Health Care: Rapid Review. In: Journal of Medical Internet Research 26, Artikel e56930. DOI: 10.2196/56930.
- Li, He; Yazdi, Mohammad; Nedjati, Arman; Moradi, Rosita; Adumene, Sidum; Dao, Uyen et al. (2024a): Harnessing AI for Project Risk Management: A Paradigm Shift. In: Mohammad Yazdi (Hg.): Progressive Decision-Making Tools and Applications in Project and Operation Management. Approaches, Case Studies, Multi-criteria Decision-Making, Multi-objective Decision-Making,

- Decision under Uncertainty, Bd. 518. Cham: Springer (Studies in Systems, Decision and Control, 518), S. 253–272.
- Li, Wei; Tang, Jingqi; Wang, Lei (2024b): Many-objective evolutionary algorithm with multi-strategy selection mechanism and adaptive reproduction operation. In: The Journal of Supercomputing 80 (16), S. 24435–24482. DOI: 10.1007/s11227-024-06377-2.
- Li, Zhenzhen (2024): The impact of artificial intelligence technology innovation on economic development -- from the perspective of generative AI products. In: Journal of Education, Humanities and Social Sciences 27, S. 565–574. DOI: 10.54097/8eb1ks76.
- Liao, Honglin; Huang, Jiacheng; Tang, Yong (2024): LEET: stock market forecast with long-term emotional change enhanced temporal model. In: PeerJ Computer Science 10, Artikel e1969. DOI: 10.7717/peerj-cs.1969.
- Lim, Ernest; Morgan, Phillip (2024): Introduction: Private Law and Artificial Intelligence. In: Ernest Lim und Phillip Morgan (Hg.): The Cambridge Handbook of Private Law and Artificial Intelligence. Cambridge: Cambridge University Press (Cambridge Law Handbooks), S. 1–17.
- LinkedIn DACH (2024): Die große Überforderung: Rasanter Wandel der Arbeitswelt belastet sieben von zehn Arbeitnehmern in Deutschland. Berger, Deborah; Christoph, Julia, Deborah Berger, E-Mail: dberger@linkedin.com. Online verfügbar unter <https://www.mynewsdesk.com/de/linkedin-deutschland/pressreleases/die-grosse-ueberforderung-rasanter-wandel-der-arbeitswelt-belastet-sieben-von-zehn-arbeitnehmern-in-deutschland-3348996>.
- Liu, Fei; Lin, Xi; Wang, Zhenkun; Yao, Shunyu; Tong, Xialiang; Yuan, Mingxuan; Zhang, Qingfu (2024): Large Language Model for Multi-objective Evolutionary Optimization. In: Journal of Latex Class Files, S. 1–13. Online verfügbar unter <https://arxiv.org/abs/2310.12541>.
- Lobe, Adrian (2024): Wie KI im Bewerbungsprozess diskriminiert. In: Der Standard, 11.09.2024. Online verfügbar unter <https://www.derstandard.at/story/3000000234897/wie-ki-im-bewerbungsprozess-diskriminiert>.
- Lohmann, Martin; Matzarakis, Andreas (2023): Klimawandel und Tourismus. In: Guy P. Brasseur, Daniela Jacob und Susanne Schuck-Zöller (Hg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum, S. 289–296.
- Luers, Amy; Koomey, Jonathan; Masanet, Eric; Gaffney, Owen; Creutzig, Felix; Lavista Ferres, Juan; Horvitz, Eric (2024): Will AI accelerate or delay the race to net-zero emissions? In: Nature 628 (8009), S. 718–720. DOI: 10.1038/d41586-024-01137-x.
- Mackensen, Jan; Bienzeisler, Bernd (2024): KI-Produkte für den Mittelstand. Anwendungsbeispiele und Herausforderungen. Stuttgart (White-Paper-Reihe Kognitive Dienstleistungssysteme, 03).
- Mahmoud, Ali B. (2024): Analysing the public's beliefs, emotions and sentiments towards Metaverse workplace: A big-data qualitative inquiry. In: Acta psychologica 250, Artikel 104498. DOI: 10.1016/j.actpsy.2024.104498.
- Malter, Stefan (2024): Roboter als Lehrer: Leitfaden für KI in Schulen schürt Ängste. Hg. v. Stefan Malter. Malter365.de. Online verfügbar unter <https://www.malter365.de/aktuell/roboter-lehrer/>.
- Martiny, Jonas (2024): 'Coolcation': Is climate change transforming travel? Deutsche Welle. Online verfügbar unter <https://www.dw.com/en/coolcation-is-climate-change-transforming-travel/a-70187090>.
- Matusiewicz, David; Nürnberg, Volker; Nobis, Stephanie (Hg.) (2018): Gesundheit und Arbeit 4.0. Wenn Digitalisierung auf Mitarbeitergesundheit trifft. Unter Mitarbeit von Stefanie André. medhochzwei Verlag GmbH. Heidelberg: medhochzwei Verlag (Gesundheitswesen in der Praxis).
- McKinsey & Company, Inc. (2022): Studie: Das Metaverse kann bis 2030 einen Wert von bis zu 5 Billionen Dollar erreichen. Düsseldorf. Clemens, Adriana, Adriana Clemens, Tel.+49 (211) 136 4503. Online verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/de/news/presse/2022-06-21-metaverse>.
- McKinsey & Company, Inc. (2023a): McKinsey-Studie: Generative KI kann zum Produktivitätsbooster werden. Düsseldorf. Hühne, Philipp, Philipp Hühne, E-Mail: philipp_huehne@mckinsey.com. Online verfügbar unter https://www.mckinsey.com/de/~/_media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2023/2023-06-14%20mgi%20genai%20report%2023/pressemitteilung_mckinsey_genai_report_vf.pdf.
- McKinsey & Company, Inc. (2023b): Weibliche Tech-Talentlücke: Nur 22% aller europäischen Tech-Jobs von Frauen besetzt. Hühne, Philipp, Philipp Hühne, Tel. +49 (211) 136 4486. Online verfügbar

- unter <https://www.mckinsey.com/de/news/presse/europa-mit-grosser-talentluecke-bei-frauen-in-tech-jobs-technologieberufe-mint>.
- Merck KGaA (o. J.): Serviceroboter & Sozialroboter im Alltag. Online verfügbar unter <https://www.merckgroup.com/de/research/science-space/envisioning-tomorrow/precision-medicine/petra.html>.
- mgt; Maier, Silva (2023): Cyberkriminalität: Künstliche Intelligenz (KI) macht Unternehmen das Leben schwer. In: baublatt, 15.05.2023. Online verfügbar unter <https://www.baublatt.ch/management/cyberkriminalitaet-kuenstliche-intelligenz-macht-unternehmen-das-leben-schwer-34367>.
- Migot, Asaad; Saadi, Ahmed; Giurgiutiu, Victor (2024): Delamination Depth Detection in Composite Plates Using the Lamb Wave Technique Based on Convolutional Neural Networks. In: Sensors 24 (10), Artikel 3118. DOI: 10.3390/s24103118.
- Milanez, Anna (2023): The impact of AI on the workplace: Evidence from OECD case studies of AI implementation. Hg. v. OECD (OECD Social, Employment and Migration Working Papers, 289). Online verfügbar unter <https://dx.doi.org/10.1787/2247ce58-en>.
- Milanez, Anna; Lemmens, Annikka; Ruggiu, Carla (2025): Algorithmic management in the workplace. New evidence from an OECD employer survey. Hg. v. OECD. Paris (OECD Artificial Intelligence Papers, 31). Online verfügbar unter https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/02/algorithmic-management-in-the-workplace_3c84ed6d/287c13c4-en.pdf, zuletzt geprüft am 31.03.2025.
- Mittal, Aakshi; Dua, Mohit (2022): Automatic speaker verification systems and spoof detection techniques: review and analysis. In: International Journal of Speech Technology 25 (1), S. 105–134. DOI: 10.1007/s10772-021-09876-2.
- Mori, Masahiro; MacDorman, Karl F.; Kageki, Norri (2012): The Uncanny Valley [From the Field]. In: IEEE Robotics & Automation Magazine 19 (2), S. 98–100. DOI: 10.1109/MRA.2012.2192811.
- Moser, Michaela; Rehfeld, Katharina-Maria (2022): KI im Recruiting: Emotionen, Ansichten, Erwartungen. Der Einfluss von künstlicher Intelligenz auf die Candidate Experience. IU Internationale Hochschule. Erfurt. Online verfügbar unter https://static.iu.de/studies/202203_KI_im_Recruiting_Whitepaper.pdf.
- Munguia-Galeano, Francisco; Tan, Ah-Hwee; Ji, Ze (2021): Deep Reinforcement Learning with Explicit Context Representation. In: Journal of Latex Class Files 14 (8), S. 1–14. Online verfügbar unter <https://arxiv.org/pdf/2310.09924>.
- Munguia-Galeano, Francisco; Tan, Ah-Hwee; Ji, Ze (2025): Deep Reinforcement Learning With Explicit Context Representation. In: IEEE transactions on neural networks and learning systems 36 (1), S. 419–432. DOI: 10.1109/TNNLS.2023.3325633.
- Muñoz, Katja (2024): KI und Wahlen: Brennpunkt USA. Hg. v. bpb. Bundeszentrale für politische Bildung. Online verfügbar unter <https://www.bpb.de/themen/nordamerika/usa/552975/ki-und-wahlen-brennpunkt-usa/>.
- Naab, Teresa K.; Küchler, Constanze (2023): Content Analysis in the Research Field of Online User Comments. In: Franziska Oehmer-Pedrazzi, Sabrina Heike Kessler, Edda Humprecht, Katharina Sommer und Laia Castro (Hg.): Standardisierte Inhaltsanalyse in der Kommunikationswissenschaft – Standardized Content Analysis in Communication Research. Ein Handbuch - A Handbook. Wiesbaden: Springer VS, S. 441–450.
- Naseem, Maleeha; Sami, Ashmal; Ashraf, Sarah; Hashmi, Syeda Amrah (2022): 114 Road traffic injury prevention: the role of artificial intelligence. In: Injury Prevention 28, Artikel A41. DOI: 10.1136/injuryprev-2022-SAVIR.105.
- Nature (2023): The global fight for critical minerals is costly and damaging. In: Nature 619 (7970), S. 436. DOI: 10.1038/d41586-023-02330-0.
- Neuburger, Rahild (2021): KI: Welche Kompetenzen benötigen wir? In: Wissensmanagement 3 (6), S. 18–21. DOI: 10.1007/s43443-021-0313-9.
- Ortega, Adrian; Cushing, Christopher C. (2024): Design of a Temporally Augmented Text Messaging Bot to Improve Adolescents' Physical Activity and Engagement: Proof-of-Concept Study. In: JMIR Formative Research 8, Artikel e60171. DOI: 10.2196/60171.
- Ortiz, Sabrina (2023): The 5 biggest risks of generative AI, according to an expert. AI makes our lives easier in many different ways. However, these benefits can come with costs. Hg. v. ZDNET. ZDNET, A Ziff Davis company. Online verfügbar unter <https://www.zdnet.com/article/the-5-biggest-risks-of-generative-ai-according-to-an-expert/>, zuletzt aktualisiert am 25.04.2023.

- Pal, Siddhi; Lazzaroni, Ruggero Marino; Mendoza, Paula (2024): AI's Missing Link: The Gender Gap in the Talent Pool. interface - Tech analysis and policy ideas for Europe e. V. Berlin (Data-Brief). Online verfügbar unter <https://www.stiftung-nv.de/publications/downloadPdf/ai-gender-gap>.
- Paredes Hernandez, Jose (2023): Vorteile und Nachteile von ERP-Systemen. Hg. v. IBM. IBM Deutschland GmbH. Böblingen. Online verfügbar unter <https://www.ibm.com/de-de/think/insights/enterprise-resource-planning-advantages-disadvantages>, zuletzt aktualisiert am 22.11.2023.
- Park, Jeongeun; Oh, Changhoon; Kim, Ha Young (2024): AI vs. human-generated content and accounts on Instagram: User preferences, evaluations, and ethical considerations. In: Technology in Society 79, Artikel 102705. DOI: 10.1016/j.techsoc.2024.102705.
- Peavy, K. Michelle; Klipsch, Angela; Soma, Christina S.; Pace, Brian; Imel, Zac E.; Tanana, Michael J. et al. (2024): Improving the quality of counseling and clinical supervision in opioid treatment programs: how can technology help? In: Addiction Science & Clinical Practice 19, Artikel 8. DOI: 10.1186/s13722-024-00435-z.
- Pérez-Zuñiga, Gustavo; Arce, Diego; Gibaja, Sareli; Alvites, Marcelo; Cano, Consuelo; Bustamante, Marlene et al. (2024): Qhali: A Humanoid Robot for Assisting in Mental Health Treatment. In: Sensors 24 (4), Artikel 1321. DOI: 10.3390/s24041321.
- Person, Robert; Kulalic, Isak; Mayle, John (2024): Back to the future: the persistent problems of hybrid war. In: International Affairs 100 (4), S. 1749–1761. DOI: 10.1093/ia/iaae131.
- Pincet, Arnaud (2020): Digital tools for development policy. Global dev. Online verfügbar unter <http://globaldev.blog/blog/digital-tools-development-policy>, zuletzt aktualisiert am 28.09.2020.
- Plöger, Jörg; Keuneke, Florin (2021): Arbeit per App – neue Abhängigkeiten in der Gig Economy. In: Standort 45 (1), S. 24–30. DOI: 10.1007/s00548-021-00695-w.
- Prevete, Nicoletta (2024): Ludwigshafen: Mit Roboter gegen den Fachkräftemangel? SWR. Online verfügbar unter <https://www.swr.de/swraktuell/rheinland-pfalz/ludwigshafen/roboter-pepper-in-der-pflege-100.html>, zuletzt aktualisiert am 12.09.2024.
- Prikshat, Verma; Kumar, Sanjeev; Patel, Parth; Varma, Arup (2025): Impact of organisational facilitators and perceived HR effectiveness on acceptance of AI-augmented HRM: an integrated TAM and TPB perspective. In: Personnel Review 54 (3), S. 879–912. DOI: 10.1108/PR-04-2023-0303.
- Proschofsky, Andreas (2024): "Strawberry": OpenAI verspricht Durchbruch in Richtung menschenähnliche Intelligenz. In: Der Standard, 13.09.2024. Online verfügbar unter <https://www.derstandard.at/story/3000000236404/strawberry-openai-verspricht-durchbruch-in-richtung-menschenaehnliche-intelligenz>.
- Raeseide, Rebecca; Spielman, Karen; Maguire, Sarah; Mhrshahi, Seema; Steinbeck, Katharine; Kang, Melissa et al. (2022): A healthy lifestyle text message intervention for adolescents: protocol for the Health4Me randomized controlled trial. In: BMC Public Health 22, Artikel 1805. DOI: 10.1186/s12889-022-14183-9.
- Rajput, Ayush Singh; Gupta, Richa (2023): Hyper-automation-The next peripheral for automation in IT industries. Online verfügbar unter <https://arxiv.org/abs/2305.11896>.
- Reichel, Sofie (2024): Urlauber fliehen vor Menschenmengen und Hitze: "Coolcation" immer beliebter. In: Focus online, 07.07.2024. Online verfügbar unter https://www.focus.de/reisen/urlauber-fliehen-vor-massen-und-hitze-coolcation-gewinnt-an-beliebtheit_5a83f971-7dfb-4b19-a1c9-4223b96f7165.html.
- Richthofen, Georg von; Ogolla, Shirley; Send, Hendrik (2022): Adopting AI in the Context of Knowledge Work: Empirical Insights from German Organizations. In: Information 13 (4), S. 199. DOI: 10.3390/info13040199.
- Rosunee, Satyadev; Unmar, Roshan (2024): AI for Social Good: Opportunities for Inclusive and Sustainable Development. In: Tulsi Pawan Fowdur, Satyadev Rosunee, Robert T. F. Ah King, Pratima Jeetah und Mahendra Gooroochurn (Hg.): Artificial Intelligence, Engineering Systems and Sustainable Development. Driving the UN SDGs. Leeds: Emerald Publishing Limited, S. 245–256.
- Sarker, Abeer; Gonzalez-Hernandez, Graciela; Ruan, Yucheng; Perrone, Jeanmarie (2019): Machine Learning and Natural Language Processing for Geolocation-Centric Monitoring and Characterization of Opioid-Related Social Media Chatter. In: JAMA Network Open 2 (11), Artikel e1914672. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.14672.
- Saxena, Deepika; Singh, Ashutosh Kumar; Lee, Chung-Nan; Buyya, Rajkumar (2023): A sustainable and secure load management model for green cloud data centres. In: Scientific Reports 13 (1), Artikel 491. DOI: 10.1038/s41598-023-27703-3.

- Schäfer, Florian; Janssen, Doris; Pollmann, Kathrin; Nanakin, Victoria; Fronemann, Nora (2024): Partizipation von Betriebsratsmitgliedern bei der Einführung und Entwicklung von KI-Anwendungen <https://publica.fraunhofer.de/handle/publica/464138>. Online verfügbar unter <https://publica.fraunhofer.de/handle/publica/464138>.
- Schäfer, Matthias; Schwarzkopf, Natascha (2019): Gig-Economy: Chance oder Gefährdung für den Arbeitsmarkt? Hg. v. Konrad Adenauer Stiftung. Konrad-Adenauer-Stiftung e. V. Sankt Augustin, Berlin (Analysen & Argumente, 349). Online verfügbar unter <https://www.kas.de/documents/252038/4521287/AA349+Gig+Economy.pdf/2df45fcf-6634-7ab5-0657-4e6dffa12f12?version=1.0&t=1556609593640>.
- Schmitz, Kevin (2024): LinkedIn-Studie: Warum 70 Prozent der Deutschen sich im Job überfordert fühlen. yeebase media GmbH. Online verfügbar unter <https://t3n.de/news/linkedin-studie-70-prozent-deutsch-job-ueberfordert-1652878/>, zuletzt aktualisiert am 05.11.2024.
- Schneider, Ethan; Wu, Daniel; Das, Devleena; Chernova, Sonia (2024): CE-MRS: Contrastive Explanations for Multi-Robot Systems. In: IEEE Robotics and Automation Letters 9 (11), S. 10121–10128. DOI: 10.1109/LRA.2024.3469786.
- Schulze, Hartmut; Kauffeld, Simone; Tanner, Alexandra (2022): Soziale Roboter auf dem Weg in die Praxis. In: Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 53 (3), S. 267–271. DOI: 10.1007/s11612-022-00663-4.
- Sell, Kristopher (2024): Immer mehr Touristen zieht es in die Kälte. ARD. Online verfügbar unter <https://www.tagesschau.de/wirtschaft/verbraucher/tourismus-klimawandel-100.html>, zuletzt aktualisiert am 11.08.2024.
- Sharafudeen, Misaj; S S, Vinod Chandra; J, Andrew; Sei, Yuichi (2024): A blended framework for audio spoof detection with sequential models and bags of auditory bites. In: Scientific Reports 14, Artikel 20192. DOI: 10.1038/s41598-024-71026-w.
- Shedrawi, George; Magron, Franck; Vigga, Bernard; Bosserelle, Pauline; Gislard, Sebastien; Halford, Andrew R. et al. (2024): Leveraging deep learning and computer vision technologies to enhance management of coastal fisheries in the Pacific region. In: Scientific Reports 14, Artikel 20915. DOI: 10.1038/s41598-024-71763-y.
- Sianides, Christina (2024): 5 Dinge, die der Klimawandel in Frankfurt verändern wird. Hessischer Rundfunk. Online verfügbar unter <https://www.hessenschau.de/gesellschaft/klimawandel-in-hessen-was-sich-in-frankfurt-veraendern-wird-v1,klimawandel-hessen-104.html>.
- Siegel, Dennis; Kraetzer, Christian; Seidlitz, Stefan; Dittmann, Jana (2024): Media Forensic Considerations of the Usage of Artificial Intelligence Using the Example of DeepFake Detection. In: Journal of imaging 10 (2), Artikel 46. DOI: 10.3390/jimaging10020046.
- Singh, Ajay; Mondal, Anish A. (2024): Impact of Virtual Services (AI and Robotics) in Hospitality and Tourism Sectors. In: Adel Ben Youssef, Pushan Kumar Dutta, Ruchi Doshi und Manohar Sajnani (Hg.): AI, Blockchain, and Metaverse in Hospitality and Tourism Industry 4.0. Case Studies and Analysis. New York: Chapman and Hall/CRC. Online verfügbar unter <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781032706474-3/impact-virtual-services-ai-robotics-hospitality-tourism-sectors-ajay-singh-anish-mondal>.
- Smet, Aaron de; Durth, Sandra; Hancock, Bryan; Mugayar-Baldocchi, Marino; Reich, Angelika (2024): The human side of generative AI: Creating a path to productivity. In: McKinsey Quarterly, 18.03.2024. Online verfügbar unter <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/the-human-side-of-generative-ai-creating-a-path-to-productivity>.
- Son, Jeong-Bae; Ružić, Natasha Kathleen; Philpott, Andrew (2023): Artificial intelligence technologies and applications for language learning and teaching. In: Journal of China Computer-Assisted Language Learning. DOI: 10.1515/jccall-2023-0015.
- Song, Xiaoling; Jing, Yage; Qin, Xuan (2023): BP neural network-based early warning model for financial risk of internet financial companies. In: Cogent Economics & Finance 11 (1), Artikel 2210362. DOI: 10.1080/23322039.2023.2210362.
- Sorum, Neero Gumsar; Pal, Dibyendu (2024): Identification of the best machine learning model for the prediction of driver injury severity. In: International Journal of Injury Control and Safety Promotion 31 (3), S. 360–375. DOI: 10.1080/17457300.2024.2335478.
- Spitzenverband Digitale Gesundheitsversorgung e. V. (o. J.): E-Health in Deutschland als Zukunftsmarkt für Investor:innen. Berlin. Online verfügbar unter https://digitalversorgt.de/wp-content/uploads/2022/08/SVDGV_Digital-Health-Investment-Monitor-Deutschland-2022.pdf.

- Statistik Austria (Hg.) (2025): Bevölkerungsprognosen für Österreich und die Bundesländer. Bundesanstalt Statistik Österreich. Online verfügbar unter <https://www.statistik.at/statistiken/bevoelkerung-und-soziales/bevoelkerung/demographische-prognosen/bevoelkerungsprognosen-fuer-oesterreich-und-die-bundeslaender>, zuletzt aktualisiert am 17.01.2025.
- Statistik Austria; Bundesanstalt Statistik Österreich (2023): 11 % der österreichischen Unternehmen nutzen künstliche Intelligenz. Informations- und Kommunikationsbranche liegt bei Nutzung an der Spitze. Wien. Haßl, Gerald; Kropfreiter, Valentina, Gerald Haßl, Tel. +43 1 711 28-8035, E-Mail: gerald.hassl@statistik.gv.at. Online verfügbar unter <https://www.statistik.at/fileadmin/announcement/2023/10/20231017IKTU2023.pdf>.
- Storch, Alicia (2023): Serviceroboter in der Gastronomie: Ein Blick aus Unternehmens-, Mitarbeiter- und Kundensicht. Bayerisches Zentrum für Tourismus e. V. Online verfügbar unter <https://bzt.bayern/serviceroboter-gastronomie/>.
- Szigetvari, András (2024a): Kaum irgendwo steigt die Jugendarbeitslosigkeit so stark wie in Österreich. Woran liegt das? In: Der Standard, 03.03.2024. Online verfügbar unter <https://www.derstandard.at/story/3000000209888/kaum-irgendwo-steigt-die-jugendarbeitslosigkeit-so-stark-wie-in-oesterreich-woran-liegt-das>.
- Szigetvari, András (2024b): Fast alle fordern weniger Lohnnebenkosten. Aber wer wären die Gewinner? In: Der Standard, 05.09.2024. Online verfügbar unter <https://www.derstandard.at/story/3000000235191/fast-alle-fordern-weniger-lohnnebenkosten-aber-wer-waeren-die-gewinner>.
- Taherdoost, Hamed (2023): Deep Learning and Neural Networks: Decision-Making Implications. In: Symmetry 15 (9), Artikel 1723. DOI: 10.3390/sym15091723.
- Talaei Khoei, Tala; Ould Slimane, Hadjar; Kaabouch, Naima (2023): Deep learning: systematic review, models, challenges, and research directions. In: Neural Computing and Applications 35 (31), S. 23103–23124. DOI: 10.1007/s00521-023-08957-4.
- Tarawneh, Monther; AbdAlwahed, Huda; AlZyoud, Faisal (2024): Innovating Project Management: AI Applications for Success Prediction and Resource Optimization. In: Kevin Daimi und Abeer Al Sadoon (Hg.): Proceedings of the Second International Conference on Advances in Computing Research (ACR'24), Bd. 956. Cham: Springer (Lecture Notes in Networks and Systems, 956), S. 382–391.
- Themistocleous, Charalambos (2024): Open Brain AI and language assessment. In: Frontiers in Human Neuroscience 18, Artikel 1421435. DOI: 10.3389/fnhum.2024.1421435.
- Tierney, Stephanie; Rowe, Rosie; Connally, Emily L.; Roberts, Nia W.; Mahtani, Kamal R.; Gorenberg, Jordan (2024): Community initiatives for well-being in the United Kingdom and their role in developing social capital and addressing loneliness: A scoping review. In: Lifestyle Medicine 5 (1), Artikel e298. DOI: 10.1002/lim2.98.
- Tingelhoff, Fabian; Marga, Jens Joachim (2023): Perspektiven auf das Metaverse: Der Zeitgeist des Internets der Zukunft. In: Wirtschaftsinformatik & Management 15 (4), S. 290–294. DOI: 10.1365/s35764-023-00485-z.
- Tjoa, Erico; Guan, Cuntai (2023): Self reward design with fine-grained interpretability. In: Scientific Reports 13 (1), Artikel 1638. DOI: 10.1038/s41598-023-28804-9.
- Tolks, Daniel; Lampert, Claudia; Dadaczynski, Kevin; Maslon, Eveline; Paulus, Peter; Sailer, Michael (2020): Spielerische Ansätze in Prävention und Gesundheitsförderung: Serious Games und Gamification. In: Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 63 (6), S. 698–707. DOI: 10.1007/s00103-020-03156-1.
- Umweltbundesamt (2022): Anpassung an den Klimawandel im Tourismus. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimafolgen-anpassung/anpassung-an-den-klimawandel/anpassung-auf-kommunaler-ebene/anpassung-an-den-klimawandel-im-tourismus#wie-betrifft-der-klimawandel-die-tourismusswirtschaft>, zuletzt aktualisiert am 26.04.2022.
- Usmani, Usman Ahmad; Haponen, Ari; Watada, Junzo (2024): ERP Integration: Enhancing Collaboration in Virtual and Extended Enterprises. In: Atulya K. Nagar, Dharm Singh Jat, Durgesh Kumar Mishra und Amit Joshi (Hg.): Intelligent Sustainable Systems. Selected Papers of WorldS4 2023, Volume 4, Bd. 828. Singapore: Springer (Lecture Notes in Networks and Systems, 828), S. 161–178.

- van Genuchten, Erlijn (2024): Wie der Klimawandel die psychische Gesundheit beeinflusst. In: Erlijn van Genuchten (Hg.): Der Weg zu einem gesünderen Planeten. Wissenschaftliche Erkenntnisse und konkrete Schritte für eine nachhaltige Zukunft. Cham: Springer, S. 19–26.
- Vogel-Heuser, Birgit; Bengler, Klaus (2023): Von Industrie 4.0 zu Industrie 5.0 – Idee, Konzept und Wahrnehmung. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 60 (6), S. 1124–1142. DOI: 10.1365/s40702-023-01002-x.
- Volpert, Annika; Hery, Daniela; Kraushaar, Judith; Elfert, Kilian; Schewina, Kai; Ahrens, Theresa D. et al. (2023): Digitale Gesundheitsversorgung 2033: Trends, Szenarien und Thesen. Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE. Kaiserslautern. Online verfügbar unter <https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/ccv/2022/digitale-gesundheitsversorgung-2033-trends-szenarien-und-thesen.pdf>.
- Wakefield, Jane (2021): AI: Ghost workers demand to be seen and heard. BBC. Online verfügbar unter <https://www.bbc.com/news/technology-56414491>, zuletzt aktualisiert am 28.03.2021.
- Wang, Alex Jinpeng; Zhou, Pan; Shou, Mike Zheng; Yan, Shuicheng (2024a): Enhancing Visual Grounding in Vision-Language Pre-Training With Position-Guided Text Prompts. In: IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence 46 (5), S. 3406–3421. DOI: 10.1109/TPAMI.2023.3343736.
- Wang, Meng; Parker, Jah'inaya; Zhang, Fangda; Roberts, Shannon C. (2024b): A simulator study assessing the effectiveness of training and warning systems on drivers' response performance to vehicle cyberattacks. In: Accident Analysis & Prevention 203, Artikel 107644. DOI: 10.1016/j.aap.2024.107644.
- Waterschoot, Cedric; van den Bosch, Antal (2024): A time-robust group recommender for featured comments on news platforms. In: Frontiers in Big Data 7, Artikel 1399739. DOI: 10.3389/fdata.2024.1399739.
- Watiktinnakorn, Chawinthorn; Seesai, Jirawat; Kerdvibulvech, Chutisant (2023): Blurring the lines: how AI is redefining artistic ownership and copyright. In: Discover Artificial Intelligence 3 (1), Artikel 37. DOI: 10.1007/s44163-023-00088-y.
- WEF (Hg.) (2025): The Future of Jobs Report. World Economic Forum. Online verfügbar unter https://reports.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_Report_2025.pdf, zuletzt geprüft am 31.03.2025.
- Wilke, Gwendolin; Bendel, Oliver (2022): KI-gestütztes Recruiting – technische Grundlagen, wirtschaftliche Chancen und Risiken sowie ethische und soziale Herausforderungen. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 59 (2), S. 647–666. DOI: 10.1365/s40702-022-00849-w.
- Wolking, Sebastian (2020): Künstliche Intelligenz im Recruiting: Macht sie Personalberater überflüssig? VDI Verlag GmbH. Online verfügbar unter <https://www.ingenieur.de/karriere/bewerbung/kuenstliche-intelligenz-im-recruiting-macht-sie-personalberater-ueberfluessig/>, zuletzt aktualisiert am 25.05.2020.
- Yadav, Ashok; Kumar, Atul; Singh, Vrijendra (2023): Open-source intelligence: a comprehensive review of the current state, applications and future perspectives in cyber security. In: Artificial Intelligence Review 56 (11), S. 12407–12438. DOI: 10.1007/s10462-023-10454-y.
- Young, Josh (2024): AI in Australia: What businesses should know about the ghost work trend. Business News Australia. Online verfügbar unter <https://www.businessnewsaustralia.com/articles/ai-in-australia--what-businesses-should-know-about-the-ghost-work-trend.html>, zuletzt aktualisiert am 14.10.2024.
- Zanon, Andrea (2024): Tech Revolution or Nature's Nightmare? Computing the environmental costs of AI. In: Environment Journal, 04.10.2024. Online verfügbar unter <https://environmentjournal.ca/computing-the-environmental-costs-of-ai/>.
- ZDFheute (2025): DeepSeek aus China: Nvidia-Aktie erleidet Rekordsturz. Online verfügbar unter <https://www.zdf.de/nachrichten/wirtschaft/unternehmen/nvidia-kurssturz-ki-deepseek-wallstreet-100.html>, zuletzt aktualisiert am 31.03.2025, zuletzt geprüft am 31.03.2025.
- Zhang, Wenqiang; Xiao, Guanwei; Gen, Mitsuo; Geng, Huili; Wang, Xiaomeng; Deng, Miaolei; Zhang, Guohui (2024): Enhancing multi-objective evolutionary algorithms with machine learning for scheduling problems: recent advances and survey. In: Frontiers in Industrial Engineering 2, Artikel 1337174. DOI: 10.3389/fieng.2024.1337174.
- Zhang, Zherui; Yang, Fan; Cheng, Ran; Ma, Yuxin (2025): ParetoTracker: Understanding Population Dynamics in Multi-Objective Evolutionary Algorithms Through Visual Analytics. In: IEEE transactions on visualization and computer graphics 31 (1), S. 820–830. DOI: 10.1109/TVCG.2024.3456142.

- Zhu, Yonghan; Li, Jie; Han, Xiao; Wang, Rui; Wang, Chunshun; Pu, Chengyan (2024): Embracing the Future: Perceived Value, Technology Optimism and VR Tourism Behavioral Outcomes Among Generation Z. In: International Journal of Human–Computer Interaction, S. 1–15. DOI: 10.1080/10447318.2024.2322203.
- Zils, Eva (2018): Algorithmic Bias, wie lernfähig ist künstliche Intelligenz, und was hat das mit HR zu tun. Hg. v. Eva Zils. Online verfügbar unter <https://www.online-recruiting.net/algorithmic-bias-wie-lernfaehig-ist-kuenstliche-intelligenz-hr/>, zuletzt aktualisiert am 31.07.2018.
- Zorlutuna, Pinar (2021): Think with your heart: A new era of biocomputing. Researchers build the first biocomputers from heart cells and demonstrate their ability to perform complex computational tasks. John Wiley & Sons, Inc. Online verfügbar unter <https://www.advancedsciencenews.com/think-with-your-heart-a-new-era-of-biocomputing/>, zuletzt aktualisiert am 19.01.2021.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Strategische Vorausschau als kontinuierlicher Prozess	9
Abbildung 2: Radar mit Trendthemen aus der Umfeldanalyse	11
Abbildung 3: Ansatz des Fraunhofer ISI für Horizon Scanning und Sensemaking	63

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Trends signale aus dem Horizon Scanning in der Übersicht	12
Tabelle 2: Kandidaten für Zukunftsthemen der AK-Wien	14

KURZBIOGRAFIEN

Dr. phil SIMONE KIMPELER

Leiterin der Abteilung Foresight

Nach dem Studium der Kommunikationswissenschaft, Soziologie und Wirtschaftspolitik in Münster und ihrer Promotion zum Thema Diskursanalyse arbeitet Simone Kimpeler seit 2000 im Bereich Innovations- und Zukunftsforschung am Fraunhofer ISI. Seit 2013 leitet sie die Abteilung Foresight und unterstützt mit ihrer Arbeit Auftraggeber aus Politik, Wirtschaft und Gesellschaft mit Methoden und Prozessen der Strategischen Vorausschau und der Einbindung von Stakeholdern und der Gesellschaft in die Zukunftsgestaltung.

Dr. jur. MARTIN KIRSTGEN

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Martin J. Kirstgen ist seit Mai 2023 als Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Geschäftsfeld Foresight zur Strategieentwicklung der Abteilung Foresight. Er studierte Jura an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und der Universität zu Köln. In seiner Promotion befasste er sich mit der Strafbarkeit von Ärzten angesichts neuer Krankheitsbilder und der Wechselwirkung von Medizin, Ethik und Philosophie im Medizinstrafrecht.

Nach dem zweiten Juristischen Staatsexamen war er unter anderem für die Rechtskommunikation in Agenturen tätig und konzipierte Kommunikationsstrategien und Workshops für große Wirtschaftsunternehmen und Asset Manager.

Seine Arbeitsschwerpunkte liegen unter anderem im Bereich Zukunftsorientierung und Change Management von Organisationen unter Berücksichtigung des gesellschaftlichen Wertewandels, ethischen Aspekten und rechtlichen Rahmenbedingungen



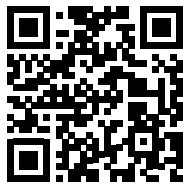
ALLE RATGEBER ZUM DOWNLOADEN

<https://wien.arbeiterkammer.at/service/Ratgeber/index.html>



BERATUNGSTERMIN VEREINBAREN UNTER

<https://wien.arbeiterkammer.at/ueberuns/kontakt/index.html>



ALLE STUDIEN ZUM DOWNLOADEN

<https://emedien.arbeiterkammer.at/>



WEITERE SERVICES UND INFORMATIONEN UNTER

<https://wien.arbeiterkammer.at/>

DER DIREKTE WEG ZU UNSEREN PUBLIKATIONEN

<https://wissenschaft.arbeiterkammer.at/>

<https://emedien.arbeiterkammer.at/>

ZITIERFÄHIGER LINK ZUR STUDIE

<https://emedien.arbeiterkammer.at/resolver?urn=urn:nbn:at:at-akw:g-7160041>

CREATIVE COMMONS CC BY-SA

Sofern nicht anders ausgewiesen, steht der Inhalt dieses Werks unter der Creative Commons Lizenz CC BY-SA 4.0 zur Verfügung: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.de>



Bei Verwendung von Textteilen wird um Zusendung eines Belegexemplars an die AK Wien / Büro für Digitale Agenden ersucht.

IMPRESSUM

Medieninhaberin: Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien,
Prinz-Eugen-Straße 20–22, 1040 Wien, Telefon: (01) 501 65 0

Offenlegung gem. § 25 MedienG: siehe [wien.arbeiterkammer.at/impresum](https://www.wien.arbeiterkammer.at/impresum)

Auftraggeberin: AK Wien / Büro für Digitale Agenden

Rückfragen an: Titus Udrea (titus.udrea@akwien.at)

Gestaltung: Alexander Ullrich | A SQUARED

Illustrationen: Simone Kimpeler, Martin Kirstgen

Verlags- und Herstellungsort: Wien

Druck: AK Wien

ISBN: 978-3-7063-1151-9

© 2025 AK Wien

GUTE GRÜNDE FÜR GERECHTIGKEIT

Damit Sie sattelfest argumentieren - die E-Papers der Arbeiterkammer liefern Analysen, Studien und Hintergrundinformation. Mit einem Klick:

wien.arbeiterkammer.at/service/studienundzeitschriften



WIEN

GERECHTIGKEIT MUSS SEIN

ZUKUNFTSTHEMEN: KI UND DIGITALE TRANSFORMATION AM ARBEITSPLATZ

Grundlage für das weitere TA-Monitoring von Zukunftsthemen der Arbeiterkammer Wien

Mai 2025

