



HUMAINE-TOOLBOX

INSTRUMENTE ZUR STRATEGIE- UND GESCHÄFTSMODELLENTWICKLUNG

ERGEBNISSE DER PARAMETERANALYSE IM RAHMEN DES HUMAINE-ZUKUNFTSWORKSHOPS

ERKENNTNISZIEL

Feststellung, ob es sich für ein Unternehmen lohnt, in Zukunft einen Ansatz humanzentrierter KI weiter zu verfolgen, um sich im Wettbewerb zu positionieren (z.B. Geschäftsfeldentwicklung, Kundengewinnung und -bindung, Arbeitgeberattraktivität). Ermittlung dafür erforderlicher Weichenstellungen.

EINORDNUNG IN DAS HUMAINE-METHODENSPEKTRUM

Moderiertes Workshopkonzept mit Rückkoppelungsschleifen und Beteiligungsangebot an Stakeholder / Interessengruppen

AUTOREN

Prof. Dr. Uta Wilkens, Valentin Langholf

ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr. Uta Wilkens (uta.wilkens@rub.de)

STAND

Mai 2022

<https://humaine.info/>



EINFLUSSBEREICH	EINFLUSSFAKTOR	
Internationaler Markt und Wettbewerb	Innovationsdynamik	2
	KI Verwertung in Geschäftsprozessen	7
	Wettbewerb der Systeme und Ideologien	10
Regionales Ökosystem	Regionale Branchen- und Wettbewerbsstruktur	12
	Mindset der regionalen Akteure	15
	Mindset der Community	16
Technologie	Explainability	18
	Trainingsprozess	20
	Konfektionierungsaufwand	22
Ethikdebatte	Diskriminierungsfreiheit und Fairness	24
	Accountability	26
Verfügbare Arbeitskraft	Entwicklung des Angebots an Arbeitskräften	26
	Bildungsinhalte und Ausbildungsgestaltung	28
Regulationsrahmen	Arbeitsregulation	30
	Arbeits- und Gesundheitsschutz	32
	Datenschutz	34

EINFLUSSBEREICH: INTERNATIONALER MARKT UND WETTBEWERB

EINFLUSSFAKTOR: INNOVATIONSDYNAMIK

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Simon Fahle)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors Innovationsdynamik im internationalen Markt und Wettbewerb

Der Einflussfaktor beschreibt, welche Einflüsse die Innovationsdynamik innerhalb des internationalen Markts und Wettbewerbs mit sich bringt. Durch die Betrachtung der Innovationsdynamik vor dem Hintergrund des internationalen Markts und Wettbewerbs können bestehende Defizite oder zukünftige Potentiale für eine Einführung humanzentrierter KI-Lösungen im regionalen Umfeld aufgedeckt werden.

2 Ausprägung des Einflussfaktors

Innovationsdynamik national und international: Aktuell vor allem vereinzelte Umsetzungsversuche, welche sich rein auf die technischen Komponenten beziehen.¹ Diese Startup-Szene wächst zwar, jedoch fehlt ihr noch der vollständige Fit zum Markt. Die meisten Umsetzungen sind noch pilotbasiert aber bei weitem noch nicht in der seriellen Verwertung. Um diese Lücke zu schließen und aktuelle Forschungserkenntnisse weiter in die industrielle Praxis zu treiben werden vermehrt Initiativen wie etwa das Kompetenzzentrum HUMAINE oder viele weitere Projekte am Mark 51°7 vorangetrieben. Abzuwarten bleibt, ob ein langfristiges Mindset bei den Startups etabliert ist, welches laut HE und HIRSHLEIFER für Innovationen und langfristigen Erfolg von Vorteil ist.²

Im internationalen Bereich ist ein starker Fokus auf Neugründungen und die Startup-Szene vorhanden.³ Viele KI-Innovationen entstehen als Made in China und USA.⁴

¹ Artificial Intelligence Index Report 2021, Measuring trends in Artificial Intelligence, S. 11

² The Exploratory Mindset and Corporate Innovation He Z., Hirshleifer D

³ <https://venturebeat.com/2021/07/22/ai-startup-funding-remained-strong-in-q2-report-finds/>

⁴ Artificial Intelligence Index Report 2021, Measuring trends in Artificial Intelligence, S. 10

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung der Innovationsdynamik für das Kompetenzzentrum

	CHANCEN	RISIKEN
WIRTSCHAFTS-STRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> • Es bedarf eines Vernetzungsimpulses für Entwickler und Nutzer. • Möglichkeiten der Erweiterung des Netzwerkes durch Bedienung der Schnittstelle Nutzer-Entwickler. 	<ul style="list-style-type: none"> • KI-Innovationen nur als Made in China und USA • Regulationsrahmen bei den Daten und der Entscheidungsleitung bei kritischen KI-Prozessen ist hemmend. • Datenpools außerhalb von Europa
FORSCHUNGS-INFRASTRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> • HUMAINE als agiler Ansatz • Einwerbung von Folgeprojekten (Forschung und Transfer) / offen für Folgeprojekte • proaktiv und forschungsorientiert • Aufbau innovationsförderlicher Arbeitsstrukturen • Schaffung von Translation 	<ul style="list-style-type: none"> • Datenpools außerhalb von Europa • Hohe Anpassungserfordernisse für HUMAINE
GRÜNDUNGS-INTENSITÄT	<ul style="list-style-type: none"> • Zielführende Leitung (KI-Champion) können entstehen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schlechte Finanzierungsbedingungen • geringe Kooperationsbereitschaft etablierter Player und Startups sorgen für nicht marktrelevante Innovationen

Der Einflussfaktor **Innovationsdynamik** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

EINFLUSSFAKTOR: KI-VERWERTUNG IN GESCHÄFTSPROZESSEN

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Marie-Christin Barton)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

KI bietet ein **hohes Wertschöpfungspotenzial** (+ 1,2 %P BIP weltweit und + 1,3 %P BIP in Deutschland pro Jahr bis 2030). Bisher ist KI für ein Kleinteil der Unternehmen (8 %) essentieller Bestandteil des **Geschäftsmodells** (GM). Das GM stellt die zentrale Geschäftslogik eines Unternehmens dar und ist für die erfolgreiche Kommerzialisierung einer Technologie unerlässlich. Allerdings wird die Unternehmensorganisation zunehmend an KI angepasst. Der Einflussfaktor beschreibt, welche Verwendung im GM von Unternehmen unterschiedlicher Branchen findet. Die Betrachtung des Einflussfaktors ermöglicht die Identifikation von Potenzialen zur Weiterentwicklung von Unternehmen sowie von Potenzialen hinsichtlich der Etablierung humanzentrierter KI. Gleichzeitig können Herausforderungen dieses Unterfangens aufgezeigt werden.

2 Ausprägung des Einflussfaktors

KI findet in vielen **Branchen** Anwendung, unter anderem in Folgenden: Maschinenindustrie, produzierenden Industrie, Bauindustrie, Automobilindustrie, Gesundheitssektor, Agrarwirtschaft, Finanzwirtschaft und öffentlicher Sektor. Auch die **Einsatzfelder** von KI sind zahlreich. So kann KI eine Kernkomponente (Wertangebot) des GM oder lediglich einzelne GM-Bereiche unterstützen. KI-basierte Technologien werden beispielsweise in der Spracherkennung (NLP), Bilderkennung (NIP), Expertensystemen und der Robotik eingesetzt. KI bietet zudem unterschiedliche **Anwendungsoptionen**. Sie kann zur Automatisierung von Abläufen, zur Gewinnung von Erkenntnissen für die Entscheidungsfindung und zur Schaffung neuer Möglichkeiten der Interaktion mit Kunden (Dynamic Pricing, Chatbots, Customer Aquisition, Forecasting etc.) und Mitarbeitern (z. B. Kompetenztraining) eingesetzt werden. Ebenso wird KI zur Gebäudeüberwachung, Qualitätssicherung, Logistik, Krankheitserkennung, Berichtserstellung, Wartung und Instandhaltung, Terminplanung, Vorzertifizierung, Abrechnung u.v.m. genutzt. Vor allem Routineaufgaben können durch diese Technologie übernommen werden. Traditionelle GM, die physische Maschinen einbeziehen, werden durch datenbasierte Analysen ergänzt, um neue Wertangebote zu schaffen. 78 % der Unternehmen holen sich externe Unterstützung, sodass AI-as-a-Service eine hohe Relevanz zugesprochen wird. Des Weiteren wird von einer schnellen Amortisation, vor allem in Deutschland, ausgegangen da ein Großteil der KI-Projekte in weniger als zwei Jahren realisiert werden. Die erfolgreiche **Wertschöpfung durch KI** in der Praxis birgt allerdings technische (z. B. begrenzte technologische Fähigkeiten) und nicht-technische (z. B. mangelnde Unterstützung durch die Führung) **Herausforderungen**. Fehlende Fachkräfte, mangelnde Datenbasis, Datensicherheitsbedenken/-lücken, unzureichender digitaler Reifegrad in Unternehmen, mangelnde Akzeptanz zählen zu den größten Hemmnissen. Gleichsam müssen ethische Aspekte (Transparenz, Gerechtigkeit, Datenschutz, Wohltätigkeit, Autonomie und Nicht-Boshaftigkeit) im GM berücksichtigt werden. Folglich bringt die Einführung von KI Herausforderungen auf organisatorischer, technischer und individueller Ebene mit sich, die von Unternehmen zur Risikominimierung überwunden werden müssen.

Außerdem sind Unternehmen dem Risiko des Scheiterns ausgesetzt, wenn sie nicht bereit für die Einführung von KI sind (Reifegrad als **Voraussetzung**). KI erfordert von den Mitarbeitern, dass sie Veränderungen in schnellem Tempo und in vielen Bereichen einleiten, damit Unternehmen das gesamte Potenzial von KI ausschöpfen können.

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung der KI-Verwertung in Geschäftsprozessen

CHANCEN	RISIKEN
<ul style="list-style-type: none"> • KI-Einsatz kann zu Produktivitäts-steigerungen, Prozesseffizienz, Zeitersparnisse, Kostensenkungen, Verringerung des Unfallrisikos, verbesserte Arbeitsqualität, verbesserte Vorhersageanalysen, verbesserte Unternehmen-Kunden-Beziehung und ggf. verbessertes Unternehmensimage führen • KI als eigentliches Wertangebot • KI zur GM-Bereich-Unterstützung 	<ul style="list-style-type: none"> • Menschliche Arbeitsplätze werden durch KI ersetzt • Reifegrad des Unternehmens zu gering, sodass versuchte KI-Verwertung zu Verlusten (personell, monetär etc.) führt • Verzerrte Daten führen zu Fehlentscheidungen • Kosten übersteigen tatsächlich erzielten Nutzen • Fehlende Akzeptanz auf Mitarbeiterseite

Der Einflussfaktor **KI-Verwertung in Geschäftsprozessen** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

Literaturverzeichnis

- Agrawal, A., Gans, J. S., & Goldfarb, A. (2018). Prediction machines: The simple economics of artificial intelligence. Boston: Harvard Business School Press.
- Barton, M.-C. & Pöppelbuß, J. (2022). Prinzipien für die ethische Nutzung künstlicher Intelligenz. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 59 (2).
- Bundeministerium für Wirtschaft und Energie (BMW, 2020). Einsatz von künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft. Stand der KI-Nutzung im Jahr 2019. Zugriff am 16. September 2021 unter <http://www.kmu-digital.eu/de/service-kompetenz/publikationen/dokumente/studien/416-einsatz-von-kuenstlicher-intelligenz-in-der-deutschen-wirtschaft-stand-der-ki-nutzung-im-jahr-2019/file>
- Deloitte (2020). KI-Studie 2020: Wie nutzen Unternehmen Künstliche Intelligenz? KI-relevante Technologien, Strategien, Skills & Herausforderungen in der Praxis. Zugriff am 19. September 2021 unter <https://www2.deloitte.com/de/de/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/ki-studie-2020.html>
- Fritz, J., Kijowski, R. & Recht, M. P. (2022). Artificial intelligence in musculoskeletal imaging: a perspective on value propositions, clinical use, and obstacles. Skeletal Radiology, 51, 239-243.
- Jöhnk, J., Weißert, M. & Wyrki, K. (2021). Ready or Not, AI Comes— An Interview Study of Organizational AI Readiness Factors. Bus Inf Syst Eng, 63 (1), 5-20.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Business Horizons, 62 (1), 15–25.
- Lundborg, M. & Märkel, C. (2019). Künstliche Intelligenz im Mittelstand. Relevanz, Anwendungen, Transfer. Zugriff am 23. Oktober 2020 unter https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Publikationen/kuenstliche-intelligenz-im-mittelstand.pdf?__blob=publicationFile&v=5
- McKinsey Global Institute (2018). Notes from the AI frontier. Insights from hundreds of use cases. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/artificial%20intelligence/notes%20from%20the%20ai%20frontier%20applications%20and%20value%20of%20deep%20learning/notes-from-the-ai-frontier-insights-from-hundreds-of-use-cases-discussion-paper.pdf>
- Na, S., Hoe, S., Han, S., Shin, Y. & Roh, Y. (2022). Acceptance Model of Artificial Intelligence (AI)-Based Technologies in Construction Firms: Applying the Technology Acceptance Model (TAM) in Combination with the Technology–Organisation–Environment (TOE) Framework. Buildings, 12 (2), 90-107.
- PwC (2019). Künstliche Intelligenz in Unternehmen. Zugriff am 19. September 2021 unter <https://www.pwc.de/de/digitale-transformation/kuenstliche-intelligenz/studie-kuenstliche-intelligenz-in-unternehmen.pdf>

Reder, B. (2021). Studie Machine Learning 2021. Zugriff am 16. September 2021 unter https://www.lufthansa-industry-solutions.com/fileadmin/user_upload/dokumente/machine-learning-2021-studie-idg-pdf-lhind.pdf
Weber, M., Beutter, M., Weking, J., Böhm, M. & Kremar, H. (2022). AI Startup Business Models. Key Characteristics and Directions for Entrepreneurship Research. Bus inf Syst Eng, 4 (1), 91-109.

EINFLUSSFAKTOR: WETTBEWERB DER SYSTEME UND IDEOLOGIEN

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Claudia Niewerth, Alfredo Virgillito, Manfred Wannöffel)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, welche Relevanz der Wettbewerb der gesellschaftlichen Systeme und der politischen Ideologien zwischen China (autoritärer Kapitalismus), USA (liberaler Kapitalismus) und der Europäischen Union (institutionell eingebetteter Kapitalismus) für die Forschung, Entwicklung und den Einsatz von KI mit sich bringt. Die Betrachtung dieser gesellschaftlichen Einflussfaktoren ermöglicht die Identifikation von Entwicklungschancen für die Entwicklung und Kommerzialisierung von den in den Ländern der Europäischen Union und speziell in Deutschland entwickelten wertebasierten, humanzentrierten KI-Anwendungen. Dabei können neben dem aktuellen Forschungsstand über die unterschiedlichen institutionellen Settings der KI-Entwicklung und Anwendung in den drei Weltregionen die Pole der Forschung und Entwicklung, Kommerzialisierung und der Ethik betrachtet und zueinander in Bezug gesetzt werden.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in EU& Deutschland

Allgemeine Voraussetzungen:

Die USA und China dominieren bislang den globalen KI-Wettbewerb. Der KI-basierte Anteil der Ausgaben für den IKT-Sektor beläuft sich im Jahr 2020 in den USA auf 3,3% des BIP, in China auf 2,2%, während dieser in der EU auf 1,7% des BIP geschätzt wird.⁵ Die EU-Kommission beabsichtigt zukünftig jährlich eine Mrd. EUR aus ihren Programmen „Digitales Europa“ und „Horizont Europa“ in KI-Entwicklungen zu investieren. Ziel ist es, bis zum Jahr 2030 KI-Investitionen von mehr als 20 Mrd. EUR pro Jahr in der EU zu mobilisieren.⁶ Die EU antwortet damit auf China und die USA, wo die KI-Entwicklung einen weit höheren, ökonomischen Stellenwert besitzt; dies gilt bezüglich des Volumens verfügbarer Investitionen in KI, der Anzahl von KI-Firmen und Patenten. Große Technologie-Unternehmen wie Google (Alphabet), Amazon, Facebook (Meta Platforms), Apple und Microsoft (GAFAM) sind maßgeblich für den globalen Vorsprung der USA im Bereich KI verantwortlich.

Ethische Fragen:

Vor dem Hintergrund des Wettbewerbs mit China und den USA entwickelte die Europäische Union eine spezifische europäische KI-Strategie.⁷ Auf der Grundlage zentraler europäischer Werte (u. a. Menschenwürde, Demokratie, Gleichstellung, Rechtsstaatlichkeit,) ist es das programmatische Ziel der EU gegenüber den USA und China ihren eigenen, wertebasierten Weg zur Förderung der Entwicklung und Nutzung von KI festzulegen. KI-Technologien sollen zuallererst im Dienst der Menschen stehen und Verbesserungen im Alltag bewirken und die Grundrechte der Bürgerinnen und Bürger achten. Bei der Entwicklung und Gestaltung von KI-

⁵ Deutsche Energie-Agentur (dena, 2020): Globale Trends der künstlichen Intelligenz und deren Implikationen für die Energiewirtschaft, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2020/dena-ANALYSE_Globale_Trends_der_kuenstlichen_Intelligenz_und_deren_Implikationen_fuer_die_Energiewirtschaft.pdf (letzter Zugriff 3. 4. 2022)

⁶ https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_de.pdf (letzter Zugriff 31. 03. 2022)

⁷ Ebd.

Lösungen im Kontext der Digitalisierung der Arbeit stellen europäische Institutionen wie der Soziale Dialog und Demokratie am Arbeitsplatz (Informations-, Konsultations- und Partizipationsrechte der Beschäftigten) Schlüsselemente dieser KI-Strategie dar, so dass Beschäftigte und ihre Interessenvertretungen den, mit den KI-Technologien zu erwartenden, Transformationsprozess von Arbeit aktiv mitgestalten.⁸ In Deutschland spielt insbesondere die „Denkfabrik Digitale Arbeitsgesellschaft“, eine Einrichtung des Bundesarbeitsministeriums, eine wichtige Rolle für die Entwicklung humanzentrierter KI-Lösungen.⁹ Für diesen Entwicklungspfad steht die EU nicht mehr allein. Auch in den USA hat die aktuelle US Regierung im Jahr 2021 KI-Grundsätze erarbeiten lassen, die auf den Leitlinien der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zu Transparenz, Gleichbehandlung und Fairness beruhen, um eine globale Kommerzialisierung amerikanischer KI-Lösungen voranzutreiben.¹⁰

In China ist KI im gesellschaftlichen Leben, besonders im Bereich der öffentlichen Sicherheit, bereits omnipräsent. Soziale Kontrolle wird durch die breite Nutzung von Erkennungssoftwares in verschiedensten gesellschaftlichen Bereichen gewährleistet, wie der Umgang mit der Covid-Pandemie seit zwei Jahren unterstrichen hat. Das politische System und die Ideologie erlauben es, dass Chinas starke Digitalbranche mit ihren großen Unternehmen (Baidu, Alibaba und Huawei) bei der Nutzung riesiger Datenmengen zugunsten immer effizienterer KI-Modelle mit vergleichsweise geringem gesellschaftlichen Widerstand rechnen kann. Im Kontext einer globalen Kommerzialisierung von in China entwickelten KI-Lösungen erfolgten jedoch erste Anpassungsschritte in Bezug auf Transparenzmechanismen und der Nachvollziehbarkeit von Daten.¹¹

Forschung und Entwicklung:

Es stellt sich die Frage, ob sich die EU und Deutschland mit ihren Förderungsmaßnahmen von humanzentrierten KI-Forschungs-, Entwicklungs- und Anwendungsstrategien im globalen Wettbewerb der gesellschaftlichen Systeme und der politischen Ideologien erfolgreich behaupten können. Im Zentrum des Wettbewerbs stehen vor allem KI-Fachkräfte. Trotz aller Investitionen in China besteht dort noch ein hoher Bedarf an KI-Fachkräfte. So lassen chinesische Unternehmen ihre KI-Lösungen weiterhin vornehmlich im amerikanischen Silicon Valley entwickeln.¹² Eine offene Forschungsfrage bleibt, ob gerade die wertebasierten KI-Transparenzmechanismen der EU und Deutschland (Transparenz über Daten, Datenqualität, Werte- und Fairnessmaßstäbe, Einsicht in Codes) und die Nachvollziehbarkeit von KI-Lösungen (Algorithmus, Tests, Eingriffsmöglichkeiten, Bewertung der Prozessqualität) dazu führen, internationale Fachkräfte aus der KI-Entwicklung für die Übernahme einer Beschäftigung in der EU zu interessieren.

⁸ https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/EMPL-PR-689592_EN.pdf (letzter Zugriff 31. 03. 2022)

⁹ <https://www.denkfabrik-bmas.de/schwerpunkte/kuenstliche-intelligenz> (letzter Zugriff am 3. 4. 2022)

¹⁰ Die USA und der Wettkampf um globale KI-Standards. Sechster Teil der Interviewreihe „Künstliche Intelligenz aus globaler Perspektive“, <https://www.kas.de/de/interview/detail/-/content/ki-politik-in-den-usa> (letzter Zugriff am 3. 4. 2022)

¹¹ KI-Politik in China, Erster Teil der Interviewreihe „Künstliche Intelligenz aus globaler Perspektive“, <https://www.kas.de/de/interview/detail/-/content/ki-politik-in-china> (letzter Zugriff am 3. 4. 2022)

¹² Sophie-Charlotte Fischer (2018): Künstliche Intelligenz: Chinas Hightech-Ambitionen, CSS ETH Zürich, https://css.ethz.ch/publikationen/css-analysen-zur-sicherheitspolitik/details.html?id=%2Fn%2Fo%2F2%2F2%2Fno_220_artificial_intelligence_chinas_hi (letzter Zugriff am 3. 4. 2022)

Kommerzialisierung:

Die humanzentrierten KI-Strategien der EU und Deutschland werden jedoch nur dann erfolgreich global zu kommerzialisieren sein, wenn sie gleichsam auch ökonomische Effizienzkriterien (Kosteneffizienz) berücksichtigen. Nur in einer Abwägung von wertebasierten Kriterien und kosteneffizienten KI-Lösungen wird sich die EU zukünftig gegenüber den anderen Wettbewerbsregionen profilieren. Insbesondere der Erwerb von KI-Lösungen durch führende europäische Telekommunikationsunternehmen, die im Kontext divergierender gesellschaftlicher Kontexte (China und USA) entwickelt wurden, stellt den für die EU konstitutiven Sozialen Dialog und die Beschäftigtenpartizipation bislang vor widersprüchliche Herausforderungen.

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung des Wettbewerbs der Systeme und der Ideologie

	CHANCEN	RISIKEN
ALLGEMEINE VORAUSSETZUNGEN	<ul style="list-style-type: none"> • Europa und Deutschland konnten zu führenden KI-Standorten aufschließen 	<ul style="list-style-type: none"> • Europa und Deutschland adaptieren nur externe Lösungen aus China und den USA
ETHISCHE FRAGEN	<ul style="list-style-type: none"> • Sozialverträglicher Weg einer zukunftsweisenden KI wurde gefunden • Europäischer Anspruch humanzentrierter KI ist realisiert 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominanz ökonomischer Effizienzkriterien
FORSCHUNG & ENTWICKLUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Humanzentrierte KI-Forschung hat Durchbrüche erzeugt und Durchlässigkeit in Wirtschaft konnte erzielt werden • Allgemeines Vertrauen in humanzentrierter Problemlösungsfähigkeit von KI konnte erreicht werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Humanzentrierte Forschung & Entwicklung gerät zum Labelling
KOMMERZIALISIERUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Humanzentrierte Entwicklung als Wettbewerbsvorteil auf dem Weltmarkt • EU-Arbeitsmarkt zieht internationale KI-Fachkräfte an 	<ul style="list-style-type: none"> • Humanzentrierung als Wettbewerbsnachteil auf dem Weltmarkt

Der Einflussfaktor **Wettbewerb der Systeme und Ideologie** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

EINFLUSSBEREICH REGIONALES ÖKOSYSTEM

EINFLUSSFAKTOR: REGIONALE BRANCHEN- UND WETTBEWERBSSTRUKTUR

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Valentin Langholf)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, welche Voraussetzungen die regionale Wirtschaft für Wachstum durch KI-Einsatz mitbringt. Die Betrachtung des Einflussfaktors ermöglicht die Identifikation von Potenzialen der gewachsenen Wirtschaftsstruktur einer Region für die Verbreitung humanzentrierter KI. Außerdem können Eigenschaften der Wirtschaftsstruktur einer Verbreitung von KI oder der Humanzentrierung von KI-Lösungen entgegenstehen.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in der Metropole Ruhr

Wirtschaftsstruktur: Die Metropole Ruhr verfügt heute über eine diversifizierte Wirtschaftsstruktur mit einem starken industriellen Kern (Maschinen, Werkstoffe, industrielle Dienstleistungen). In der Industrie haben KI-Projekte bisher meist lediglich Pilotstatus. Es besteht wenig KI-bezogene Expertise innerhalb der Unternehmen. Daraus resultiert eine abwartende Haltung bis es marktreife fertige Produkte gibt. Der Veränderungsdrang ist aktuell nicht hoch. Um den industriellen Kern formieren sich acht Leitmärkte, die eine starke Dienstleistungsorientierung widerspiegeln. Gerade für die Schaffung neuer wissensintensiver Dienstleistungen in Verbindung mit Industrieanwendungen kann KI bedeutsam sein¹. Größte Branche (330.000 Beschäftigte¹³, 18,1 %¹⁴) in der Metropole Ruhr ist die Gesundheitswirtschaft. Da hier ein großer Nachfragemarkt mit vielen verfügbaren Daten besteht, ist diese Branche besonders relevant für den Einsatz künstlicher Intelligenz, welches bisher aufgrund starker Regulation und zu wenig transparenter KI-Anwendungen noch nicht ausgeschöpft wird. Insgesamt sind kleine und mittelständische Unternehmen zentral für die Wirtschaftsstruktur der Region. Während viele Anbieter für KI-Lösungen selbst KMU sind, fällt traditionellen KMU häufig eine Integration von KI in die Geschäftsprozesse schwer.

Forschungsinfrastruktur: Die Region verfügt über die dichteste Hochschullandschaft Europas (22 Hochschulen, 290000 Studierende¹⁵). Es bestehen bereits umfassende Bildungsangebote zur Beherrschung und Weiterentwicklung von KI als auch interdisziplinäre Angebote zur Arbeit mit KI (human-centered AI).

Gründungsintensität: Es sind bereits erste Ausgründungen etabliert, im Vergleich zu andere Regionen ist die Zahl der Ausgründungen jedoch nur mittelmäßig¹⁶ und soll durch gezielte Förderung bis 2024 um 50 % steigen (bezieht sich auf ganz NRW¹⁷). Der Austausch zwischen Wissenschaft und Praxis wird gezielt ausgebaut (z.B. auch in Projekten wie Mark 51⁷).

¹³ Bundeszentrale für politische Bildung. <https://www.bpb.de/apuz/283270/von-der-industrieregion-zur-wissensregion>

¹⁴ Regionalverband Ruhr.

https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/03_Daten_Digitales/Regionalstatistik/03_Publikationen/2021-08_Metropole_Ruhr_Die_Region_in_Zahlen.pdf

¹⁵ Metropole Ruhr. <https://www.welcome.ruhr/ruhrgebiet/bildung/>

¹⁶ IW Consult. Studie für den Regionalverband Ruhr

¹⁷ Wirtschaft.NRW. <https://www.wirtschaft.nrw/neue-gruenderzeit-nordrhein-westfalen>

Neben Hochschulausgründungen besteht in der Gesundheitswirtschaft durch eine hohe Zahl an Neugründungen (1121 Neugründungen in Gesundheit- und Sozialwesen von 2010 zu 2019; stärkster Zuwachs innerhalb einer Branche²) viel Innovationskraft.

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung der regionalen Branchen- und Wettbewerbsstruktur

	CHANCEN	RISIKEN
WIRTSCHAFTS-STRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> • Hohes Marktpotential für hybride KI-basierte Dienstleistungen in Industrie • Gesundheit • KMU sind agil und flexibel für KI-basierte Veränderungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Industrie könnte KI „verschlafen“, Gesundheitswirtschaft durch zu starke Regulation gelähmt sein • KMU fehlt Kapazität und Kompetenzen zur Integration von KI
FORSCHUNGS-INFRASTRUKTUR	<ul style="list-style-type: none"> • Exzellente Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten • Wiss. Exzellenz kann die KI-Entwicklung der Region Richtung Humanzentrierung prägen 	<ul style="list-style-type: none"> • Brain Drain in andere Regionen, weil nicht genug Jobangebot für hochqualifizierte Absolventen
GRÜNDUNGS-INTENSITÄT	<ul style="list-style-type: none"> • Innovative Start-ups können humanzentrierte KI entwickeln 	<ul style="list-style-type: none"> • Start-ups könnten von Forschungslandschaft entkoppelt bleiben und rein technisch getrieben KI entwickeln

Der Einflussfaktor **Regionale Branchen- und Wettbewerbsstruktur** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

EINFLUSSFAKTOR: MINDSET DER REGIONALEN AKTEURE

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Florian Bülow)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, welche Denk- und Verhaltensmuster bei relevanten sozialen Gruppen bzw. Akteuren in der Metropolregion Ruhr hinsichtlich KI-Einsatz und der Humanzentrierung von KI-Lösungen vorliegen und wie diese sich als Voraussetzungen der regionalen Wirtschaft auf ein mögliches Wachstum durch KI-Einsatz auswirken. Die Betrachtung des Einflussfaktors ermöglicht die Identifikation sowohl von Potenzialen als auch Hindernissen hinsichtlich der Verbreitung von KI und humanzentrierter KI-Lösungen in der Region.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in der Metropole Ruhr

Politik: KI ist seitens Bundes- und Landesregierung als Schwerpunktthema definiert und es wurden entsprechende Fördermittel bereitgestellt.^{18, 19} Das Land NRW strebt im Bereich angewandter KI eine führende Rolle im bundesweiten Vergleich an. In diesem Kontext wurde eine landesweite Kompetenzplattform (KI.NRW) geschaffen und ein Masterplan erarbeitet, welcher neben Exzellenz in Forschung und Bildung sowie einen erfolgreichen Technologietransfer in die Wirtschaft die Bedeutung einer ethisch und rechtlich verantwortlichen Umsetzung von KI-Lösungen sowie den gesellschaftlichen Dialog über das Verhältnis von Mensch und Maschine betont.²⁰ Daran anknüpfend werden in dem Projekt „Zertifizierte KI“ Prüfverfahren für die Zertifizierung von Systemen der Künstlichen Intelligenz und die Gewährleistung eines verantwortungsvollen Umgangs mit der Technologie erarbeitet, welche mit Dimensionen wie Fairness, Transparenz und Autonomie Aspekte der Humanzentrierung adressieren.²¹ Gleiches gilt für geförderte Institutionen wie das KMU adressierende Zukunftszentrum KI NRW, welches bei Wissensvermittlung und Beratung Sozialpartnerschaft, Partizipation und Humanzentrierung betont.²²

Forschung und Bildung: Die Region verfügt über eine hohe Dichte an Bildungs- und Forschungseinrichtungen sowie hohe Studierendenzahlen. Demgegenüber stehen ein im Bundesvergleich schlechteres Betreuungsverhältnis, wenig Exzellenzcluster und eine mittelmäßige Gründungsaktivität an Hochschulen. Innovative Unternehmen sind weniger zufrieden mit der Verfügbarkeit geeigneter Hochschulabsolventen vor Ort.²³ Die Anzahl an Bildungs- und Forschungseinrichtungen und insbesondere Professuren mit Bezug zu KI ist in

¹⁸ Bundesregierung.

<https://www.bundesregierung.de/resource/blob/997532/1550276/3f7d3c41c6e05695741273e78b8039f2/2018-11-15-kistrategie-data.pdf>

¹⁹ Digitalstrategie NRW.

<https://www.digitalstrategie.nrw/digitalnrw/de/journal/51354/post/20/title/kuenstliche+intelligenz+%E2%80%93+welchen+weg+geht+nrw%3F>

²⁰ KI.NRW. <https://www.ki.nrw>

²¹ Zertifizierte KI. <https://www.zertifizierte-ki.de>

²² Zukunftszentrum KI NRW. <https://www.zenit.de/projekte/zukunftszentrum-ki-nrw/>

²³ Regionalverband Ruhr.

https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/03_Daten_Digitales/Regionalstatistik/03_Publikationen/2021-08_Metropole_Ruhr_Die_Region_in_Zahlen.pdf

der Region weniger hoch als in anderen deutschen Regionen.²⁴ Die Gründung neuer Einrichtungen lässt jedoch darauf schließen, dass KI und auch Aspekte der Humanzentrierung als wichtiges Handlungsfeld erkannt werden.^{25, 26, 27, 28} Aufgrund der recht jungen Geschichte von Hochschulen und Forschungseinrichtungen der Region ist der Bekanntheitsgrad oftmals recht gering. Zudem wirken sich die strukturellen Besonderheiten der polyzentrischen Region auf die Sichtbarkeit von Angeboten aus.

Wirtschaft: Der Anteil von Beschäftigten in wissensintensiven Dienstleistungen ist im Vergleich der Regionen am geringsten. Generell ist der Anteil der Hochqualifizierten trotz der urbanen Struktur der Region vergleichsweise gering. Das Gesundheitswesen ist auch im Vergleich mit anderen Metropolregionen der größte Beschäftigungsbereich. Energie- und Logistikbranchen sind vergleichsweise bedeutend. Metallerzeugung und -verarbeitung ist wichtiger als im Bundesdurchschnitt. Hinsichtlich der zukunftssträchtigen Bereiche Kommunikation und Information belegt die Region den letzten Platz.

Gründungsraten sind branchenübergreifend unterdurchschnittlich, dies gilt insbesondere für High-TechGründungen. In keiner Region ist der Anteil von Beschäftigten in Forschung und Entwicklung geringer. Gleiches gilt für die Industrie-4.0-Readiness. Die Innovationsstärke der Unternehmen liegt unter dem Bundesdurchschnitt. Viele Unternehmen setzen auf etablierte Technologien; neue Technologien sind von nachrangiger Bedeutung. Insbesondere bei größeren Unternehmen (>250 Mitarbeiter) besteht allerdings eine grundlegende Offenheit gegenüber Innovation. 10% der Unternehmen geben an, im Bereich der KI aktiv zu sein.²⁹ Handelskammern und Interessensverbände haben die Wichtigkeit des Themas erkannt. Nachdem sich zuvor vorwiegend in größeren Unternehmen mit KI beschäftigt wurde, lassen sich in den letzten Jahren auch vermehrt KMU auf das Thema ein. Erfolgreiche Projektumsetzungen sind jedoch noch selten.^{30, 31}

²⁴ Bitkom. <https://www.bitkom.org/ki/forschung>

²⁵ Kompetenzzentrum Maschinelles Lernen Rhein-Ruhr. <https://www.ml2r.de/>

²⁶ Ruhr-Universität Bochum. <https://news.rub.de/leute/2021-08-31-arbeitswissenschaft-christian-meske-erforscht-kuenstliche-intelligenz-derarbeitswelt>

²⁷ Hochschule Ruhr West. <https://www.hochschule-ruhr-west.de/stiftungsprofessur-angewandte-kuenstliche-intelligenz/>

²⁸ Hochschule Bochum. <https://www.hochschule-bochum.de/akis/>

²⁹ Regionalverband Ruhr.

https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/03_Daten_Digitales/Regionalstatistik/03_Publikationen/2021-08_Metropole_Ruhr_Die_Region_in_Zahlen.pdf

³⁰ Mittelstand-Digital Zentrum Ruhr-OWL. <https://www.mittelstand-digital-ruhr-owl.de/de/aktuelles/details/kmu-lassen-sich-verst%C3%A4rkt-aufdas-thema-k%C3%BCnstliche-intelligenz-ein>

³¹ Digital in NRW. <https://www.digital-in-nrw.de/de/hauptnavigation/erfolgsgeschichten/k%C3%BCnstliche-intelligenz>

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung des Mindsets der regionalen Akteure

	CHANCEN	RISIKEN
POLITIK	<ul style="list-style-type: none"> Erfolg von strategischen Initiativen und Projekten bewirkt Ausschöpfen der Potenziale der Region und infolgedessen weiter steigendes Engagement 	<ul style="list-style-type: none"> Unternehmen nehmen Angebote nicht an, Investitionen und strategische Bemühungen verpuffen, Engagement wird zurückgefahren
FORSCHUNG UND BILDUNG	<ul style="list-style-type: none"> Exzellente Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten Wiss. Exzellenz kann die KI-Entwicklung der Region Richtung Humanzentrierung prägen 	<ul style="list-style-type: none"> Brain Drain in andere Regionen, weil es an geeigneten Jobangeboten für hochqualifizierte Absolventen mangel
WIRTSCHAFT	<ul style="list-style-type: none"> Offenheit der Unternehmen mündet in ersten Umsetzungserfolgen und Akzeptanz wächst Humanzentrierte KI ist Impulsgeber für Neugründungen sowie die Transformation etablierter KMU 	<ul style="list-style-type: none"> Industrie „verschläft“ KI bzw. mehrwertstiftende Umsetzung misslingt Mehrwert von humanzentrierten KI-Lösungen wird nicht erkannt KMU fehlt Kapazität und Kompetenzen zur Integration von K

Der Einflussfaktor **Mindset der regionalen Akteure** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

EINFLUSSFAKTOR: MINDSET DER COMMUNITY

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Valentin Langhof)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, inwieweit eine gewachsene Community im Bereich der KI-Entwicklung vorliegt und diese untereinander im konstruktiven Austausch steht. Besonders relevant sind dabei Fragen der Kooperation und Vernetzung und des Vorhandenseins von Multiplikatoren. Diese Faktoren wirken zusammen bei der Frage, inwieweit die KI-Entwicklung in der Region durch eine gemeinsame Linie (Humanzentrierung) verbunden werden kann.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in der Metropole Ruhr:

Kooperation und Vernetzung: Eine sichtbare KI-Community wie in anderen Städten gibt es in der Region (Stand 2021) nicht. Es gibt aber bereits erste Vernetzungsinitiativen, die sich auf KI spezialisiert haben (Landkarte KI NRW³²). Im Bereich der IT-Sicherheit gibt es eine bestehende Community, die auch nach außen sichtbar und anerkannt ist. Diese ist sich dessen nicht immer bewusst. Im Bereich der Gesundheitswirtschaft gibt es bereits Netzwerke durch Kooperationen von Versorgern und Unternehmen. Verbindungslinien zwischen IT-Sicherheit, Gesundheitswirtschaft und weiteren Feldern gibt es bisher kaum.

Vorhandensein von Multiplikatoren: Eine sichtbare Allianz, die der KI-Entwicklung in der Region eine Richtung gibt, kann aktuell noch nicht ausgemacht werden. Die Region verfügt zwar über eine dichte Hochschulinfrastruktur und erreicht gerade im Bereich IT-Sicherheit internationale Aufmerksamkeit. Jedoch fehlen bisher Ansprechpartner und auch das Selbstverständnis bei den regionalen Institutionen, hier eine Vorreiterrolle einzunehmen.

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung des Mindsets der regionalen Akteure

	CHANCEN	RISIKEN
KOOPERATION UND VERNETZUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Personen und Unternehmen, die KI entwickeln suchen Anschluss an eine Community und reagieren voraussichtlich positiv auf Vernetzungsangebote. • Vernetzungsinitiativen, die über bestehende Cluster hinausgehen (Gesundheitswirtschaft, IT-Sicherheit), können schnell hohe Relevanz erreichen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kooperationsmuster sind zu stark auf bestehende Cluster ausgerichtet (Gesundheitswirtschaft, IT-Sicherheit) als dass gemeinsames Community-Building erfolgreich sein könnte. • Fehlendes Communitybewusstsein über bestehende Cluster hinaus führt dazu, dass kein gemeinsames Selbstverständnis aufgebaut werden kann.
VORHANDENSEIN VON MULTIPLIKATOREN	<ul style="list-style-type: none"> • Es besteht die Gelegenheit die Rolle eines Multiplikators einzunehmen und dabei einen prägenden Einfluss Richtung Humanzentrierung auszuüben. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ohne wirkungsvolle und gut vernetzte Multiplikatoren können bestehende Initiativen ins Leere laufen.

Der Einflussfaktor **Mindset der Community** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

EINFLUSSBEREICH: TECHNOLOGIE

³² Landkarte KI NRW (<https://www.ki.nrw/ki-landkarte/>)

EINFLUSSFAKTOR: EXPLAINABILITY

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Pavlos Rath-Manakidis)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Neben der Leistungsfähigkeit von KI-Lösungen spielt für ihren Einsatz in Wertschöpfungsprozessen auch die Nachvollziehbarkeit ihrer Entscheidungen eine wichtige Rolle. Weil Fehler durch die KI und Diskrepanzen zwischen KI und den Erwartungen der Geschäftspartner und KI-Nutzer immer wieder auftreten, braucht man transparenzstiftende Verfahren als Voraussetzung für die Qualitätseinschätzung, Fehlerdiagnose und Verbesserung KI-gestützter Arbeitsprozesse. KI-Modelle können dafür entweder so gestaltet werden, dass sie inhärent transparent sind oder durch zusätzliche Software-Komponenten und durch Interaktion mit Domänenexperten auf ihre Funktionsweise hin inspiziert werden.

2 Ausprägung des Einflussfaktors

KI-Modelle sind an sich undurchsichtig. Es werden deswegen Techniken benutzt, um Einflussfaktoren bei KI-Entscheidungen zu identifizieren (z. B. LIME, SHAP). Jedoch gibt es selbst unter KI-Experten nur begrenzte Möglichkeiten, schnell Einblick in die Funktion von KI-Modellen zu erlangen. Gegenüber den KI-Endanwendern fehlt es oft an akzeptanzförderlichen Maßnahmen, um die Modellausgaben nachvollziehbar zu machen. Potenzielle Fehlerquellen sind deswegen schwer zu entdecken. Einsicht in Modellentscheidungen zwecks Erkennung von Voreingenommenheit und systematischer Diskriminierung durch KI ist ein Thema in Forschung³³ und Politik³⁴. Explainability gilt Unternehmen als das drittgrößte Risiko bei der Einführung von KI und rangiert auf Platz 4 der Risiken, gegen die Unternehmen Maßnahmen ergreifen.³⁵ Bei unterschiedlichsten KI-Anwendungen kann Explainability unterschiedliche Anforderungen von Stakeholdern bedienen: Überwachung und Kontrolle von (KI-gestützten) Prozessen zur Steigerung der Produktivität, Arbeitsqualität und Sicherheit bei der Arbeit mit KI; Einhaltung rechtlicher Normen; Erforschung der von der KI erlernten Zusammenhänge. Betroffene von KI-Entscheidungen wie z. B. zu behandelnde Patienten können mittels Techniken der Erklärbarkeit die Handlungsoptionen besser auf ihre Zwecksetzungen abstimmen und die Risiken von z.B. Therapieoptionen besser einschätzen.

Nach der **Datenschutzgrundverordnung (DSGVO)** der EU hat die betroffene Person das Recht, nicht einer ausschließlich auf einer automatisierten Verarbeitung (einschließlich Profiling) beruhenden KI-Entscheidung unterworfen zu werden; eine menschliche Überprüfung und Erläuterung von erheblich beeinträchtigenden KI-Entscheidungen oder bei Rechtswirkungen, muss also gewährleistet sein (Art. 22 DSGVO).³⁶

Aktuell wird in vielen kritischen Bereichen, wie z. B. in der Medizin oder der Kreditvergabe, an **technischen Verfahren** gearbeitet die mittels transparenter Modelle Nachvollziehbarkeit, Diskriminierungsfreiheit und hohe Generalisierungsleistung bezwecken. Bei ML-Modellen, die

³³ Z.B.: Sayres, R. et al. (2019). Using a deep learning algorithm and integrated gradients explanation to assist grading for diabetic retinopathy. sowie Park, D. H. et al. (2018). Multimodal explanations: Justifying decisions and pointing to the evidence.

³⁴ Z.B.: Gunning, D., & Aha, D. (2019). DARPA's explainable artificial intelligence (XAI) program

³⁵ Stanford AI Index Report 2021. <https://aiindex.stanford.edu/report/>

³⁶ General Data Protection Regulation (GDPR). <https://gdpr.eu/>

auf tabellarischen Daten oder Bilddaten arbeiten gibt es bereits eine Vielzahl von bewährten post-hoc Erklärbarkeitsmethoden.³⁷

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung der Explainability

	CHANCEN	RISIKEN
TRANSPARENZ DER KI	<ul style="list-style-type: none"> • KI die ihre Entscheidungen auf der Grundlage von Domänenwissen verständlich und kompakt rechtfertigt 	<ul style="list-style-type: none"> • Erschwerte und verspätete Fehlererkennung
LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND NACHVOLLZIEHBARKEIT	<ul style="list-style-type: none"> • Kontinuierliche Überprüfbarkeit und Verbesserung der erklärbaren KI erlaubt schnelle Iteration der KI-Modelle und hohe Verlässlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Unvorhersehbare Fehler und hoher Bedarf nach Überwachung der KI durch hochqualifiziertes Personal
ANPASSBARKEIT AN NUTZER	<ul style="list-style-type: none"> • KI-Entscheidungen sind auf Wissen, Zwecke und Werte unterschiedlicher Nutzergruppen angepasst 	<ul style="list-style-type: none"> • Ungewollte Beeinflussung der Nutzer und schädliche Folgen für die durch die KI betroffenen Stakeholder
	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivität und Einsatz von KI in Aus- und Weiterbildung 	

Der Einflussfaktor **Explainability** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

³⁷ Christoph Molnar. Interpretable Machine Learning. <https://christophm.github.io/interpretable-ml-book/>

EINFLUSSFAKTOR: TRAININGSPROZESS

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Max Bauroth)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, welche Formen der Datenakquise es für die individuellen Trainingsprozesse gibt, sowie die verschiedenen Arten des Trainings und Labelings der Daten. Die Relevanz des Faktors ergibt sich aus zwei Parametern. Zunächst ist die menschliche Expertise für das Training von KI-Lösungen unabdingbar. Zum anderen stellen sowohl die Datenakquise, als auch das Labeling oftmals eine Art Bottleneck dar, da diese Punkte zwar fundamental, doch häufig mit einem enormen Aufwand verbunden sind.³⁸

2 Ausprägung des Einflussfaktors im internationalen Kontext

Die Datenakquise wird momentan vorrangig händisch "In-House", mit öffentlich zugänglichen Datenbanken, sog. User-in-the-loop Systemen (Systeme regen Nutzer an selbst Daten zu generieren) u.a. Mitteln vorangetrieben^{39, 40}. Besonders der Datenhandel ist hierbei ein reger, umsatzstarker Markt mit Umsätzen bis zu \$200 Mrd.⁴¹

Zurzeit existieren verschiedene Arten des Labelings. Diese umfassen bspw. händische Ansätze vor Ort, Outsourcing Konzepte, oder auch sog. Synthetic Labeling Strategien. Alle Verfahren haben ihre Vor- und Nachteile, doch erfordern sie in jedem Fall einen variierenden Grad an manuellem Aufwand⁴². Voll automatisierte Algorithmen, welche die gleiche Qualität an Ergebnissen liefern, liegen momentan noch nicht vor.

Das Training der KI-Lösungen kann in Prä-Deployment und Post-Deployment kategorisiert werden. Im ersten Fall kann der Aufwand durch Automated Machine Learning (AutoML) Strategien reduziert werden. Der Grad an erforderlicher Expertise des Entwicklers richtet sich sowohl nach dem eingesetzten AutoML Tool, als auch der Art des Problems. Im zweiten Fall ist die angewandte Strategie abhängig vom Ziel des Unternehmens. I.d.R. wird beim Kauf von KI-Software kein Konzept zu einer andauernden Trainingsstrategie mitgeliefert. D.h. die Wartung des Systems erfolgt händisch.

³⁸ Medium. <https://medium.com/whattolabel/data-labeling-ais-human-bottleneck-24bd10136e52>

³⁹ KDnuggets. <https://www.kdnuggets.com/2016/06/10-data-acquisition-strategies-startups.html/2>

⁴⁰ towardsdatascience. <https://towardsdatascience.com/top-sources-for-machine-learning-datasets-bb6d0dc3378b>

⁴¹ WebFX. <https://www.webfx.com/blog/internet/what-are-data-brokers-and-what-is-your-data-worth-infographic/>

⁴² KDnuggets. <https://www.kdnuggets.com/2018/05/data-labeling-machine-learning.html>

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung des Trainingsprozesses

CHANCEN	RISIKEN
<p>Daten werden demokratisiert bzw. billiger</p> <ul style="list-style-type: none"> Durch Big-Data (ca. 30% Zuwachs an Daten werden über die nächsten 7 Jahre erwartet⁴³) besteht größere Chance auf Verfügbarkeit und Verbilligung <p>Ansätze zur teilweisen Automatisierung von Training und Labeling existieren und werden weiterentwickelt</p> <ul style="list-style-type: none"> Hierzu zählen bspw. Active Learning, Automated Data Labeling und AutoML^{44, 45} Automatisierung würde auch autonomes Lernen nach Deployment ermöglichen⁴⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> Monopole von Unternehmen auf Daten, bzw. mangelnde Kooperationsbereitschaft erschwert und verteuert Datenakquise⁴⁷ Mehr Daten bedeutet mehr Arbeit für Labeler, deren Jobattraktivität jedoch fragwürdig ist Outsourcing birgt Problematik des Datenschutzes Mangelnde Fähigkeit/Möglichkeit zur selbständigen Weiterentwicklung (Training) der verwendeten KI-Software erzwingt Neukauf-Politik um sie aktuell/relevant zu halten

Der Einflussfaktor **Trainingsprozess** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

⁴³ Medium. <https://medium.com/whattolabel/data-labeling-ais-human-bottleneck-24bd10136e52>

⁴⁴ KDnuggets. <https://www.kdnuggets.com/2018/05/data-labeling-machine-learning.html>

⁴⁵ Medium. <https://medium.com/cloudzone/whatwhat-is-automl-and-why-your-business-should-consider-it-33ccf2b2409>

⁴⁶ The AI Academy. <https://www.the-ai-academy.com/cml>

⁴⁷ Nature. <https://www.nature.com/articles/s41597-021-00981-0>

EINFLUSSFAKTOR: KONFEKTIONIERUNGS-AUFWAND

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Max Bauroth)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt in diesem Kontext den Aufwand (besonders mit Bezug auf die erforderliche KI-Expertise), welcher für die Erstellung einer kundenspezifischen KI-Lösung benötigt wird. Die Problematik der Konfektionierung ist besonders vor dem Hintergrund der Wirtschaftlichkeit der Unternehmen relevant. Geringer Aufwand soll größtmöglichem Ertrag gegenüberstehen, dabei den Menschen im Prozess jedoch nicht überflüssig werden lassen.

2 Ausprägung des Einflussfaktors im internationalen Kontext

Die momentane Situation sieht dergestalt aus, dass eine Erhöhung der Komplexität eines Problems (und der damit zugeordneten Lösung), zeitgleich einem gesteigertem Konfektionierungsaufwand (in Form von Expertise, Zeit, Geld, etc.) entspricht. Die gesteigerte Nutzung von KI in Unternehmen, 33% von 3000 befragten Unternehmen in 2019⁴⁸ und 85% von 1388 befragten Unternehmen in 2020⁴⁹, macht diese Thematik immer relevanter. Daraus resultierend ergibt sich ein gesteigerter Bedarf nach geschultem Personal, welcher vom derzeitigen Arbeitsmarkt nicht gedeckt werden kann und noch zunimmt⁵⁰. Der Bedarf nach optimierter Konfektionierung steigt.

Diesem Trend und Problematik entgegenwirkend, werden automatisierte Systeme entwickelt, welche ihre Anwender (Entwickler/Programmierer) bei der Lösung von ausgewählten KI-Problemen unterstützen und somit den dabei anfallenden Konfektionierungsaufwand vermindern. Diese Systeme bzw. Tools basieren auf dem sog. Automated Machine Learning (AutoML). Populäre Tools wie bspw. Google Cloud AutoML, H2O.ai oder DataRobot^{51, 52} werden hierbei bereits jetzt eingesetzt, um Probleme wie Betrugserkennung (Fraud Detection), Marketing Management, oder auch Price- bzw. Sales-Management leichter lösbar zu gestalten⁵³. Die Art der Datenverarbeitung, aber auch die durchwachsene Qualität der Lösungen, sowie deren Mangel an Erklärbarkeit stehen momentan einem flächendeckenden Einsatz dieser Tools gegenüber^{54, 55}.

⁴⁸ Gartner. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2018-10-16-gartner-survey-of-more-than-3000-cios-reveals-that-enterprises-are-entering-the-third-era-of-it>

⁴⁹ O'Reilly. <https://www.oreilly.com/radar/ai-adoption-in-the-enterprise-2020/>

⁵⁰ QuantHub. <https://quanthub.com/data-scientist-shortage-2020/>

⁵¹ AIMultiple. <https://research.aimultiple.com/automl-comparison/>

⁵² towardsdatascience. <https://towardsdatascience.com/is-automl-ready-for-business-ffe4c2d8b5af>

⁵³ AIMultiple. <https://research.aimultiple.com/automl-case-studies/>

⁵⁴ McKinsey&Company. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/rethinking-ai-talent-strategy-as-automated-machine-learning-comes-of-age>

⁵⁵ Analytics Frontiers Conference 2019.

https://analyticsfrontiers.charlotte.edu/sites/analyticsfrontiers.charlotte.edu/files/media/Presentation_%20Cliff%20Weaver%20Pitfalls%20of%20AutoML-AF19.pdf

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung des Konfektionierungsaufwandes

CHANCEN	RISIKEN
<p>Reduzierung des Konfektionierungsaufwands durch Einsatz von AutoML Lösungen, indem Entwickler bei ihrer Arbeit unterstützt, jedoch nicht ersetzt werden</p> <p>AutoML bietet hierbei bereits jetzt Vorteile wie^{56, 57}:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simple Aufgaben sind deutlich effektiver (hinsichtlich Zeit und Geld) lösbar • Weniger KI-Expertise notwendig • Weniger Fehler bei der Implementierung <p>Insgesamt ist bereits jetzt ein ansteigendes Interesse an der Weiterentwicklung von AutoML-Lösungen erkennbar⁵⁸</p>	<p>Konfektionierungsaufwand steigt durch das Ignorieren entsprechender Tools (AutoML)</p> <p>Gründe für gesteigerten Aufwand:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trend hin zu komplexeren KI-Systemen/Lösungen, sowie Big Data • Neben Domänenwissen ist eine hohe KI-Expertise notwendig, um die Lösungen zu implementieren • Komplexere Modelle bieten mehr Potential für Fehler • Komplexere Modelle werfen Probleme der Explainability auf, welche u.U. mit entsprechenden Verfahren adressiert werden müssen

Der Einflussfaktor **Konfektionieraufwand** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

⁵⁶ McKinsey&Company. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-analytics/our-insights/rethinking-ai-talent-strategy-as-automated-machine-learning-comes-of-age>

⁵⁷ Medium. <https://medium.com/cloudzone/what-what-is-automl-and-why-your-business-should-consider-it-33ccf2b2409>

⁵⁸ AIMultiple. <https://research.aimultiple.com/auto-ml/>

EINFLUSSBEREICH: ETHIKDEBATTE

EINFLUSSFAKTOR: DISKRIMINIERUNGSFREIHEIT UND FAIRNESS

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Max Bauroth, Pavlos Rath-Manakidis)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, in welcher Form Diskriminierung und Fairness im Zuge der humanzentrierten Entwicklung von KI eine Rolle spielt und warum es wichtig ist diese bereits im Vorfeld zu berücksichtigen. Die Relevanz dieses Faktors ergibt sich unmittelbar aus dem Fakt, das bereits heute KI-Entscheidungen Menschenleben direkt und indirekt beeinflussen.⁵⁹

2 Ausprägung des Einflussfaktors im nationalen Kontext

Die sich aus dem Einsatz von KI teils ergebende Problematik der mittelbaren Diskriminierung ist als solche bekannt, jedoch nur schwer nachweisbar und momentan noch nicht abschließend gelöst. Verschiedene Metriken um diese zu messen werden zurzeit diskutiert, ebenso wie Standards bzgl. ethischer Aspekte entwickelt und etabliert werden.^{60, 61} Diskriminierende Modelle haben häufig eine höhere Genauigkeit und Performance. Daraus ergibt sich jedoch ein ethisches Dilemma zwischen dem Wunsch nach bestmöglicher Leistung der eingesetzten Modelle, sowie deren potenziellen Benachteiligung verschiedener Personengruppen.

Der eingangs aufgeworfene Begriff der Fairness ergibt sich als natürliche Forderung aus den Übervorteilungen potenziell diskriminierender KI-Systeme für die Betroffenen. Dabei ist jedoch erschwerend, dass keine verallgemeinernde Definition von Fairness in diesem Kontext existiert, da diese von zahlreichen und individuellen Faktoren abhängig ist.⁶² Entsprechenden Organen, wie bspw. Betriebsräten innerhalb der Unternehmen fehlt oftmals die nötige Expertise, um im Vorfeld der KI-Entwicklung und anschließend ihrer Implementierung sowohl auf die Einhaltung dieser Maßgabe zu achten, als auch sie stellenweise überhaupt zu adressieren.

⁵⁹ „Diskriminierungsrisiken durch Verwendung von Algorithmen“, Carsten Orwat, Antidiskriminierungsstelle des Bundes, 2019

⁶⁰ „Strategie Künstliche Intelligenz der Bundesregierung“, Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bundesministerium für Wirtschaft und Energie und Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2018

⁶¹ „How to Fight Discrimination in AI“, Andrew Burt, Harvard Business Review, 2020

⁶² „The global landscape of AI ethics guidelines“, Jobin et al., 2019

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung der Diskriminierungsfreiheit und Fairness

CHANCEN	RISIKEN
<p>Allen bei der KI-Entwicklung beteiligten Personengruppen ist die Relevanz der Thematik bekannt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Adressierung kann auf allen Ebenen erfolgen • Die Bearbeitung der Problematik erfolgt transparent und konsistent <p>Es werden aktiv technische Lösungen entwickelt, um die KI-Systeme diskriminierungsfrei zu machen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etablierung von Standards und Zertifizierungen, die international angewendet werden können "AI made in Europe" 	<p>Problem der Fairness kann technisch nicht gelöst werden</p> <p>Fehlgeleitete staatliche Maßnahmen und Vorschriften zur Behebung haben nachteilige Effekte, wie bspw.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinkende Akzeptanz bei den Unternehmen • Innovationsminderung durch Überregulation <p>Rein gewinnorientierte Akteure machen sich den Gegensatz von Leistung und Diskriminierungsfreiheit der KI-Systeme zunutze und gewinnen Vorsprung vor ethisch handelnden Mitspielern</p>

Der Einflussfaktor **Diskriminierungsfreiheit und Fairness** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

EINFLUSSFAKTOR: ACCOUNTABILITY

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Pavlos Rath-Manakidis)

Alle Informationen in diesem Dokument dienen der allgemeinen Information. Sie stellen keine Rechtsberatung im Einzelfall dar, können und sollen diese auch nicht ersetzen.

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Accountability (dt. Rechenschaftspflicht) bezeichnet die Klärung der Verantwortungszuweisung und Haftung bei technischem Versagen und Inverkehrgabe fehlerhafter technischer Systeme. Die rechtliche Absicherung eines hohen Qualitätsniveaus in Verkehr gebrachter KI-Systeme ist eine Voraussetzung dafür KI weitläufig in kritischen Bereichen wie Industrie und Medizin einzuführen. Entwicklung und Einsatz von KI soll gemäß Standards erfolgen die Verlässlichkeit und Rechtssicherheit garantieren und bei Mängeln eine klare Zuordnung der Verantwortlichkeiten erlauben. Accountability erstreckt sich nicht nur auf die Leistungsfähigkeit des KI-Systems, sondern auch auf Aspekte der Informationssicherheit, der Wahrung der Privatsphäre und der Rechte und der Autonomie der beteiligten Parteien und auf Gleichbehandlungsgrundsätze.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in Deutschland

Regulation: Rechtsprechung, die die Accountability von KI betrifft, bezieht sich oft allgemeiner z.B. auf autonome Systeme. In der EU und in Deutschland wird aktuell debattiert, ob Software als Produkt gelten soll und für Körperverletzung haftbar sein können soll. KI-Hersteller würden dann verschuldensunabhängig bei Verletzung von Körper, Gesundheit und Eigentum die durch die KI entstanden sind haften, und zwar nur wenn das Produkt den Fehler schon bei der Inverkehrgabe aufweist. Fehler, die durch späteres Training entstehen sind nicht abgedeckt. Davon getrennt gilt die Produzentenhaftung bei Verletzung der Verkehrssicherungspflichten. Bisher gibt es keine allgemeinen Regeln, wann Algorithmen und Trainingsdaten hinlänglich sind und wie sie ordnungsgemäß zu prüfen sind. Hersteller und Betreiber einer KI sind verpflichtet Sicherheitsupdates bereitzustellen und Sicherheitsprüfungen durchzuführen.

Transparenz: KI ist an sich undurchsichtig. Die Opazität von KI-Systemen macht es schwer Zugang zu Nachweisen für die Beweisführung in Gerichtsverfahren zu erhalten und etwaige Verstöße gegen Rechtsvorschriften aufzudecken. KI verfügt nicht über allgemeines Weltwissen und kann daher unverhofft an scheinbar trivialen Aufgaben scheitern. Bei der Definition von Optimierungskriterien und der Zusammenstellung von Trainingsdaten können sich menschliche Fehler in die KI einschleichen. Es kommt auch zu übermäßigem Vertrauen in KI-Assistenzsysteme.

Die Etablierung von best-practices, die Auditierung nach Standards, die Garantie von Robustheit und Generalisierungsfähigkeit der KI, die Qualifizierung und Standardisierung der Prozesse um Datenbeschaffung, KI-Entwicklung und Einsatz von KI in Kooperation mit den einschlägigen Prüfinstanzen und allen relevanten Stakeholdern sind Strategien des Umgangs mit regulatorischen Ansprüchen. Verfahren für die Rückverfolgung des KI-Verhaltens auf Entwicklungsentscheidungen sowie Kommunikation des vorgesehenen Einsatzbereiches und ggf. Klärung der Verantwortlichkeiten bei Nachtrainieren der KI nach Auslieferung helfen Unklarheiten bei Haftungsfragen vorzubeugen.

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung der Accountability

	CHANCEN	RISIKEN
REGULATIONS- RAHMEN	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätssicherung und Klärung der Pflichten und Rechte aller Beteiligten • Vorbeugung von regulatorischen Hemmnissen 	<ul style="list-style-type: none"> • Überregulierung und Behinderung der Anwendung von KI • Opferung der Leistungsfähigkeit der KI
VERANTWORTUNGS- LAST	<ul style="list-style-type: none"> • Förderlicher Rahmen für Innovationen Made in Germany 	<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsunsicherheit, Rechtsstreits, bleibende Haftungsrisiken
TECHNISCHE MITTEL	<ul style="list-style-type: none"> • Klare Definition des Produktumfangs und der Leistungsmerkmale • Transparenz der KI-Entscheidungen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschränkung der Leistungsfähigkeit der KI • Offenlegung von Geschäftsgeheimnissen oder personenbezogener Daten

Der Einflussfaktor **Accountability** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

Literaturverzeichnis

Europäische Kommission. 2020. "Bericht über die Auswirkungen künstlicher Intelligenz, des Internets der Dinge und der Robotik in Hinblick auf Sicherheit und Haftung"

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. 2019. "Künstliche Intelligenz und Recht im Kontext von Industrie 4.0".

Bitkom. 2020. "Stellungnahme: Rechtsfragen der digitalisierten Wirtschaft: Haftung für Systeme Künstlicher Intelligenz"

EINFLUSSBEREICH: VERFÜGBARE ARBEITSKRAFT

EINFLUSSFAKTOR: ENTWICKLUNG DES ANGEBOTS AN ARBEITSKRÄFTEN

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Sophie Berretta)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt die Herausforderungen des Arbeitsmarktes und der Gewinnung neuer Arbeitskräfte. Durch Kompetenzförderung und -Unterstützung sowie Attraktivitätssteigerungen von Berufen, Arbeitgebern und Tätigkeitsfeldern lassen sich Potentiale für die Verfügbarkeit von Arbeitskräften erzeugen. Durch die Integration von KI-gestützten Systemen in Arbeitssysteme können diese Faktoren sowohl positiv als auch negativ beeinflusst werden. Es ergeben sich deutliche Risiken auf individueller und branchenübergreifender Ebene, die vorbeugend betrachtet werden sollten.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in der Metropole Ruhr

Fachkräftemangel: Der branchenübergreifende Fachkräftemangel⁶³ wird durch seit Jahrzehnten sinkende Geburtenzahlen verstärkt und weder durch höhere Beschäftigungsquoten bei Frauen, Zuwanderung oder ein höheres Rentenalter ausgeglichen^{64,65}. Der humanzentrierte Einsatz von KI-Systemen kann den Aufwand für Routineaufgaben reduzieren, wodurch die Arbeit von Fachkräften effektiver gestaltet und auf die Kernaufgaben des jeweiligen Tätigkeitsfeldes fokussiert werden kann. Eine geringe Akzeptanz eingesetzter KI-Systeme kann jedoch zu einer geringen Attraktivität einzelner Arbeitgeber oder ganzer Branchen führen. Dadurch könnte ein Ungleichgewicht im Arbeitsmarkt und ein branchenbezogener Fachkräftemangel weiter verstärkt werden.

Inklusion: Der Einsatz humanzentrierter KI kann dazu genutzt werden den Pool von geeigneten Fachkräften zu vergrößern. Durch technische Unterstützung können Gaps in Fähigkeiten oder Kompetenzen ausgeglichen werden⁶⁶, was zu flexibleren Anforderungsprofilen führt. KI-Systeme können des Weiteren zur Kompetenzerweiterung beitragen und Arbeitsabläufe so unterstützen, dass (Lebensphasenbezogene) flexible Arbeitsformen geschaffen werden können. Dadurch werden Gender-, Age- und Disability-Gaps reduziert. Eine nicht-humanzentrierte Integration von KI in Arbeitssysteme könnte durch höhere Anforderungen an Qualifikation und Kompetenz im Umgang mit und Affinität zu KI und Technologie diese Gaps verstärken und zu einer Spaltung der Arbeitnehmerschaft beitragen. Big Player könnten den Arbeitsmarkt dominieren und eine Zentralisierung hochqualifizierter Arbeitskräfte in wenigen Unternehmen erzeugen.

⁶³ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/fachkraeftesicherung.html>

⁶⁴ Statistisches Bundesamt.
https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/02/PD20_N007_132.html

⁶⁵ Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/Zahl-der-Woche/2021/PD21_32_p002.html

⁶⁶ Chinn, D., Hieronimus, S., Kirchherr, J., & Klier, J. (2020). The future is now: Closing the skills gap in Europe's public sector. McKinsey & Co.

Attraktivität: Der Mangel an Fachkräften führt in einigen Branchen bereits zu einer starken Konkurrenzsituation um Arbeitskräfte⁶⁷. Dies erzeugt eine hohe Fluktuation an Fachkräften auf dem Arbeitsmarkt⁶⁸. Ein schlechtes Image eingesetzter KI-Systeme erzeugt dabei einen Wettbewerbsnachteil für Arbeitgeber. Von besonderem Interesse sind dabei Akzeptanz durch Mitarbeitende sowie Monotonie der Arbeitsgestaltung⁶⁹ und wahrgenommener Kompetenzverlust⁷⁰. Durch humanzentrierte Arbeitsgestaltung und KI-Integration lassen sich diese Aspekte gezielt adressieren und ein Wettbewerbsvorteil auf dem Arbeitsmarkt erzielen.

3 Chancen und Risiken durch die Entwicklung des Angebots an Arbeitskräften

	CHANCEN	RISIKEN
FACHKRÄFTE-MANGEL	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgleich von Fachkräftemangel 	<ul style="list-style-type: none"> • Branchenbezogene Unterbesetzung, Ungleichgewicht im Arbeitsmarkt
INKLUSION	<ul style="list-style-type: none"> • Gender-, Age- und Disability Gaps werden geschlossen 	<ul style="list-style-type: none"> • Größere Unterschiede durch Qualifikation und Affinität zu KI und Technologie
ATTRAKTIVITÄT	<ul style="list-style-type: none"> • Angenehmere Arbeitsgestaltung durch KI Unterstützung 	<ul style="list-style-type: none"> • Schlechtes Image von KI überträgt sich auf Arbeitgeber

Der Einflussfaktor **Entwicklung des Angebots an Arbeitskräften** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

⁶⁷ Werding, M. (2019). Talente werden knapp: Perspektiven für den Arbeitsmarkt. In War for Talents (pp. 3-17). Springer Gabler, Berlin, Heidelberg. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-57481-2_1

⁶⁸ Bundesagentur für Arbeit <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistikdaten/Detail/201912/ama/heft-arbeitsmarkt/arbeitsmarkt-d-0-201912pdf.pdf>

⁶⁹ Ralph, B. C., Onderwater, K., Thomson, D. R., & Smilek, D. (2017). Disrupting monotony while increasing demand: benefits of rest and intervening tasks on vigilance. *Psychological Research*, 81(2)

⁷⁰ Frank, B., & Kluge, A. (2019). Is there one best way to support skill retention? Putting practice, testing and symbolic rehearsal to the test. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 73(2), 214-228.

EINFLUSSFAKTOR: BILDUNGSINHALTE UND AUSBILDUNGSGESTALTUNG

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Sophie Berretta)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor „Bildungsinhalte und Ausbildungsgestaltung“ beinhaltet die Vermittlung von fachlichem Wissen, welches Personen befähigt ihren beruflichen Aufgaben nachzugehen. Der Einsatz von KI im beruflichen Alltag führt zu einem veränderten Qualifikationsbedarf sowie zu veränderten Anforderungen. In diesem Zusammenhang ist es notwendig die Ausbildungsgestaltung und die jeweiligen Bildungsinhalte an die sich verändernden Qualifikationen und Anforderungen anzupassen.

2. Ausprägung des Einflussfaktors in Deutschland

Schulische (Aus-)Bildung: In der schulischen (Aus-)Bildung ist die technische Ausstattung und Ausbildung bislang eher gering ausgeprägt⁷¹. Ähnliches kann auch für die duale Berufsausbildung beobachtet werden⁷². Das führt dazu, dass die Technologieaffinität im (Aus-)Bildungsbereich wenig gefördert wird und Berührungspunkte mit KI-Technologien somit erst im beruflichen Alltag entstehen. Im internationalen Vergleich hinkt Deutschland, was den Einsatz von KI in der (Aus-)Bildung betrifft, hinterher. Dies ist vor allem auf eine ausbaufähige technische Infrastruktur und IT-Ausstattung zurückzuführen⁷³.

Berufliche Weiterbildung: In der betrieblichen Weiterbildung ist der Stand der Digitalisierung weniger problematisch. Die berufliche Weiterbildung zu KI-Themen steht bereits in den Startlöchern. So gibt es bereits erste Angebote sich für KI-bezogenen Datenmanagement- und Datenanalysekompetenzen beruflich weiterzubilden. Die Erprobung dieser Angebote findet zunächst vereinzelt statt und soll bei einer hohen Nachfrage und erfolgreichen Durchführung bundesweit ausgeweitet werden^{74,75}. Zudem existieren bereits erste Förderinitiativen für die berufliche Weiterentwicklung zu KI-Themen. Eine übergeordnete Systematisierung der Initiativen ist jedoch noch nicht erkennbar.

KI als Verbesserung der Schulungs-/Weiterbildungsqualität: KI-Technologien bieten als assistive oder intelligente Helfer in allen Bereichen der schulischen (Aus-)Bildung erhebliche Potentiale. Sie können für Entlastung des Personals sorgen und neue Lern- bzw. Prüfungsformen ermöglichen. Zudem gestattet der Einsatz von KI-Technologien, gerade beim individuellen Lernen neue, auf die Person zugeschnittene Möglichkeiten. In der Nutzung von

⁷¹ ICILS2018 (u.A.S.278) https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/ICILS_2018_Deutschland_Berichtsband.pdf

⁷² Flake, R., Meinhard, D. B., & Werner, D. (2019). Digitalisierung in der dualen Berufsausbildung: Umsetzungsstand, Modernisierungs- und Unterstützungsbedarf in Betrieben. IW-Trends Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, 46(2), 3-21. <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/209523/1/1685669166.pdf>

⁷³ Hartong, S., Breiter, A., Jarke, J., & Förschler, A. (2020). Digitalisierung von Schule, Schulverwaltung und Schulaufsicht. In Handbuch Digitalisierung in Staat und Verwaltung (pp. 485-494). Springer VS, Wiesbaden.

⁷⁴ Weiterbildungsinitiativen in Baden Württemberg: <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/16-millionen-euro-fuer-berufliche-weiterbildung-zu-kuenstlicher-intelligenz/>

⁷⁵ InnovetProjekt <https://www.inno-vet.de/innovet/de/die-projekte/alle-projekte-von-a-bis-z/ki-b.html>

KI-Systemen im Bildungsbereich liegt Deutschland im internationalen Vergleich ebenfalls zurück⁷⁶.

3 Chancen und Risiken durch die Bildungsinhalte und Ausbildungsgestaltung

	CHANCEN	RISIKEN
SCHULISCHE (AUS-)BILDUNG UND BERUFLICHE WEITERBILDUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzen werden an die sich verändernden Anforderungen angepasst und entsprechen damit dem nötigen Qualifikationsbedarf • Technologieaffinität wird kontinuierlich gesteigert • Deutschland holt auf im internationalen Vergleich, was den Einsatz von KI in der Aus- und Weiterbildung betrifft 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitskräfte weisen nicht die notwendigen Kompetenzen auf und entsprechen damit nicht dem Qualifikationsbedarf • Die Chance ohne Technologiekompetenz einen Job zu finden, verringert sich trotz Fachkräftemangel • Deutschland fällt im internationalen Vergleich, was den Einsatz von KI in der Aus- und Weiterbildung betrifft, immer weiter zurück
KI ALS VERBESSERUNG DER SCHULUNGS-/WEITERBILDUNGS-QUALITÄT	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Qualität im Bereich der Aus- und Weiterbildung • Entlastung von Personal • Ermöglicht individuelles lernen 	<ul style="list-style-type: none"> • Das Lehrpersonal hat nicht die notwendigen Kompetenzen, um KI-Technologien angemessen zu nutzen und anzuwenden • Die Möglichkeit Technologieaffinität bereits bei Lernenden in der Schule zu fördern, wird vertan

Der Einflussfaktor **Bildungsinhalte und Ausbildungsgestaltung** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

⁷⁶ Schmid, U., Blanc, B., Toepel, M., Pinkwart, N. & Drachsler, H. (2021). KI@Bildung: Lehren und Lernen in der Schule mit Werkzeugen Künstlicher Intelligenz.

EINFLUSSBEREICH: REGULATIONSRAHMEN

EINFLUSSFAKTOR: ARBEITSREGULATION

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Alexander Bendel)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor Arbeitsregulation beschreibt die Bedeutung von Arbeitsregulierungen und Arbeitsbeziehungen für die Verbreitung und Anwendung von KI-Lösungen. Im dualen deutschen System der Arbeitsregulierung werden die Verkaufsbedingungen der Arbeitskraft in Tarifverträgen auf Branchenebene zwischen Branchenverbänden von Kapital und Arbeit ausgehandelt, die Anwendungsbedingungen auf betrieblicher Ebene zwischen Unternehmen und Betriebsräten im Rahmen der Mitbestimmung nach dem BetrVG.⁷⁷ Die Arbeitsregulierung – als Produkt der Arbeitsbeziehungen – setzt einen Rahmen tariflicher und betrieblicher kollektiver Normen für die KI-Anwendung und ist damit ein Querschnittsfaktor, der mehrere inhaltliche Themen der KI-Anwendung vom Arbeits- und Gesundheitsschutz über Arbeitszeit- und Lohngestaltung bis hin zum Arbeits- und Gesundheitsschutz umfasst. Zudem formen die betrieblichen Arbeitsbeziehungen zwischen Management und Betriebsrat, aber auch Gewerkschaften oder anderen Interessenvertretungsorganen, ein wichtiges Handlungsfeld für die organisatorische Ausgestaltung der KI-Anwendungen und die Beteiligungs- und Mitbestimmungsmöglichkeiten der Beschäftigten. Damit schaffen sie einen Handlungsrahmen für Konsensfindung und die kooperative Modernisierung der Unternehmen⁷⁸ und bewirken positive ökonomische Effekte.⁷⁹

2 Ausprägung des Einflussfaktors in Deutschland

Rückgang der Verbreitung: Seit der Jahrtausendwende ist der Anteil der tarifgebundenen Beschäftigten von 68% auf noch 52% gesunken, nach Betrieben ist ein Rückgang von 44% auf 27% zu verzeichnen. Im öffentlichen Dienst und den Branchen des industriellen Sektors ist die Tarifbindung nach wie vor recht hoch, von 97% im öffentlichen Dienst bis zu 56% im verarbeitenden Gewerbe. In vielen Dienstleistungssektoren – außer dem Bankgewerbe – hingegen ist die Tarifbindung weit geringer, so im Einzelhandel mit 28% und in der IKT-Branche mit 17%. Auch die Verbreitung der Mitbestimmung durch die Betriebsräte nach dem BetrVG ist rückläufig. Sie sank seit 2000 um zehn Prozentpunkte auf 40% nach Beschäftigten. In 2019 arbeiteten nur mehr 30% der Beschäftigten in der Kernzone des dualen Systems, darunter 53% im Verarbeitenden Gewerbe und 26% in den privaten Dienstleistungen.⁸⁰

Weitere Entwicklungstrends: weitere wichtige Entwicklungstrends der Arbeitsregulierung sind:

A) *Die Dezentralisierung der Arbeitsregulierung* durch 1) die Verschiebung der Regulierungskompetenzen von der Tarif- auf die betriebliche Ebene durch tarifliche Öffnungsklauseln insbesondere für Arbeitszeitthemen von der Flexibilisierung bis zum Home

⁷⁷ Müller-Jentsch, W.: (2016): Strukturwandel der industriellen Beziehungen. Wiesbaden: Springer VS.

⁷⁸ Oerder, K. (2018). Standortfaktor Mitbestimmung. Betriebsräte als Wettbewerbsvorteil in einer digitalen Arbeitswelt, WISO Direkt, 19, 2018.

⁷⁹ Jirjahn, U. (2010): Ökonomische Wirkungen der Mitbestimmung in Deutschland: Ein Update. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.

⁸⁰ Ellguth, P., Kohaut, S. (2020): Tarifbindung und betriebliche Interessenvertretung: Aktuelle Ergebnisse aus dem IAB-Betriebspanel 2019. In: WSI-Mitteilungen 73 (4): 278-285.

Office und 2) Tarifabweichungen mit betriebsbezogenen Unterschreitungen von Tarifnormen zur Sicherung von Standorten und Beschäftigung; B) die *Aktivierung von Betriebsräten* durch die Gewerkschaften für neue Themen wie Digitalisierung und Dekarbonisierung im Rahmen gewerkschaftlicher Unterstützungsprojekte mit dem Ziel, Kompetenzen und Handlungsfähigkeit der Betriebsräte zu steigern; C) die stärkere *Beteiligung der Beschäftigten* sowohl in der Mitbestimmungspraxis der Betriebsräte als auch in den Organisierungsbemühungen von Gewerkschaften;⁸¹ D) durch das *Betriebsrätmodernisierungsgesetz* wird die beteiligungsunterliegende Planung von Arbeitsabläufen auf den Einsatz von KI erweitert. Im Ergebnis dieser Entwicklungen ist eine Steigerung der Handlungsspielräume und -kompetenzen von Betriebsräten zu vermuten. Unklar ist, wie sich dies konkret auf den Umgang mit KI auswirkt.

3 Chancen und Risiken durch die Arbeitsregulierung

CHANCEN	RISIKEN
<ul style="list-style-type: none"> • Mitbestimmung erzeugt Akzeptanz • Betriebsräte fördern Beteiligung bei KI • Arbeitsregulierung verhindert negative Auswirkungen von KI 	<ul style="list-style-type: none"> • KI-Anwendung schwächt Arbeitsstandards • Betriebsräte blockieren KI-Anwendungen • Management führt KI Top-Down ein

Der Einflussfaktor **Arbeitsregulierung** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

⁸¹ Haipeter, T. (2019): Interessenvertretung in der Industrie 4.0. Baden-Baden: Nomos.

EINFLUSSFAKTOR: ARBEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Alfredo Virgillito)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, wie der Arbeits- und Gesundheitsschutz mit der spezifischen Belastung bei Tätigkeiten mit KI-Einsatz umgeht. Dabei werden zum einen Belastungsfaktoren in den Blick genommen, die speziell mit dem Einfluss von KI zusammenhängen und zum anderen die Auswirkungen auf die Unternehmen, die Organisation der Arbeit und besonders die Beschäftigten differenziert betrachtet. Die Umsetzung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes wird schließlich mit bestehenden Formen der (über-)betrieblichen Kontrolle in Bezug gesetzt.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in Deutschland

Belastungsfaktoren: Durch den Einsatz von KI soll vor allem einen Mangel an Arbeitskräften vorgebeugt werden, indem Beschäftigte mithilfe von Assistenzsystemen über einen längeren Zeitraum leistungs- und arbeitsfähig gehalten werden können. Dabei werden häufig Belastungsfaktoren psychosozialer Natur sowie die Gefahr der einseitigen Belastung übersehen.⁸² Auch werden bei einer Implementierung von KI oftmals nicht die Kompetenzen der Arbeitnehmenden mit den Anforderungen, welche die Interaktion mit KI verlangt, in Bezug gesetzt, wodurch Digitaler Stress⁸³ entstehen kann. Die technologiebasierte Möglichkeit der ständigen Erreichbarkeit setzt Beschäftigte auch außerhalb der eigentlichen Arbeitszeit unter Druck.

(Über-)betriebliche Kontrolle: Das deutsche Arbeitsschutzgesetz sieht eine jährliche Gefährdungsanalyse, u.a. in Form einer Befragung in den Betrieben vor, die idealerweise eine Ergebnisanalyse und progressive Konsequenzen nach sich zieht. Sie ist ein wichtiges Instrument, um negative Folgen durch die Nutzung von KI zu reduzieren, indem ein Kriterienkatalog zur möglichst schadfreien Nutzung entwickelt wird. Diese vorschriftsmäßige Gefährdungsanalyse muss aber proaktiv von einem Betriebsrat angestoßen werden, der zurzeit lediglich in etwa 10% der Betriebe existiert und dort mit ungefähr 40% weniger als die Hälfte der Mitarbeiter:innen repräsentiert. Dazu kommt, dass häufig nach der Durchführung einer Befragung keine Konsequenzen aus den Ergebnissen erschlossen werden. Die Umsetzung der Gefährdungsanalyse wird zudem aufgrund von Personalmangel nur unzureichend kontrolliert, im Jahre 2020 wurden mit einer Überprüfung von 62.000 Unternehmen gerade mal ein Fünftel der Inspektionen des Jahres 2008 durchgeführt.

Auswirkungen: Wenn der Einsatz von KI nicht in die Arbeitsschutzgesetze integriert wird, verstärken sich die Belastungsfaktoren für Arbeitnehmer:innen zunehmend, was sich wiederum in einem schlechten subjektiven Gesundheitsbefinden und einem erhöhten Anteil

⁸² Dragano N, Wahrendorf M, Müller K, Lunau T (2016) Arbeit und gesundheitliche Ungleichheit. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 59(2):217–227

⁸³ Gimpel et al., 2018

an körperlichen und psychischen Beschwerden äußert.⁸⁴ In Folge der vermehrten Technologienutzung sind neurotische, belastungs- und somatoforme Störungen im Zeitraum von 2009-2018 um 100% gestiegen.⁸⁵ Dies hängt ebenfalls mit der einhergehend oftmals geringen Gratifikation in den Berufen zusammen und äußert sich verstärkt sukzessiv in einer Reduktion von Leistung, über Präsentismus bis hin zu einer Häufung von Fehlzeiten. Ein ähnliches Bild liefert der Fehlzeit-Report der AOK, dem sich entnehmen lässt, dass der Krankenstand in der BRD im gleichen Zeitraum um fast ein Prozent gestiegen ist.⁸⁶ Arbeitgeber können dem mit einer frühzeitigen Analyse von Belastungsfaktoren und präventiven Maßnahmen zur Qualifizierung sowie der Möglichkeit zur Partizipation im Themenbereich KI entgegenwirken.

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes

	CHANCEN	RISIKEN
BELASTUNGS-FAKTOREN	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen kompensieren einseitige Belastungen, die durch KI entstehen, z.b. bei stärker sitzenden Tätigkeiten durch Bewegungsangebote (während der Arbeitszeit) 	<ul style="list-style-type: none"> • KI nicht in Arbeitsschutzgesetze integriert → kranke Mitarbeiter als Folge • Reduktion von Leistung, Präsentismus, Fehlzeiten
(ÜBER-)BETRIEBLICHE KONTROLLE	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschutzgesetz wird um KI Baustein ergänzt • Es gibt einen Kriterienkatalog, mit dem man Mängel und Auswirkung der Einführung von KI messen kann (Technologiefolgeabschätzung) 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsschutzgesetze werden nicht angewandt; ähnlich wenig Vollzug wie heute
AUSWIRKUNGEN	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird nicht nur gemessen, sondern ein Veränderungsprozess angestoßen, der wiederum nachgehalten wird 	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitgeber wälzt Fürsorgepflicht auf KI ab

Der Einflussfaktor **Arbeits- und Gesundheitsschutz** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

⁸⁴ Schmucker R. (2020) Arbeit, Gesundheit und Gerechtigkeit – Zur ungleichen Verteilung arbeitsbedingter Belastung. In: Badura B., Ducki A., Schröder H., Klose J., Meyer M. (eds) Fehlzeiten-Report 2020. Fehlzeiten-Report, vol 2020. Springer, Berlin, Heidelberg.

⁸⁵ Meschede M. et al. (2020) Psychische Erkrankungen bei den Erwerbstätigen in Deutschland und Konsequenzen für das Betriebliche Gesundheitsmanagement. In: Badura B., Ducki A., Schröder H., Klose J., Meyer M. (eds) Fehlzeiten-Report 2020. Fehlzeiten-Report, vol 2020. Springer, Berlin, Heidelberg.

⁸⁶ Wissenschaftliches Institut der AOK (WidO) 2020.

EINFLUSSFAKTOR: DATENSCHUTZ

(Verantwortlich zusammengefasst durch: Jan Freiwald)

1 Beschreibung und Relevanz des Einflussfaktors

Der Einflussfaktor beschreibt, welche Anforderungen durch Gesetze und betriebliche Vereinbarungen an den Datenschutz in KI-Anwendungen gestellt werden. Die Betrachtung des Einflussfaktors ermöglicht die Identifikation von Ermessensspielräumen im Rahmen von gesetzlichen Regelungen. Außerdem kann die genaue Analyse von Einschränkungen ein Nährboden für kreative und innovative Lösungen sein.

DSGVO: Der gesetzliche Rahmen für den Datenschutz ist in der Datenschutz-Grundverordnung von 2016 (DSGVO) geregelt.

Betriebsvereinbarungen: Zusätzlich zur DSGVO können in einer Betriebsvereinbarung weitere Regelungen und Abweichungen von der DSGVO geregelt sein.

2 Ausprägung des Einflussfaktors in Deutschland

Die Ausprägung **Umsetzung** beschreibt, welche Chancen sich durch eine gezielte Umsetzung aller Vorgaben ergeben. Er beschreibt auch die Risiken einer Nichtbeachtung. Die Ausprägung **Technologie** untersucht die Schnittstellen zwischen Datenschutz und technologischer Entwicklung.

Unter **Transparenz** wird analysiert, welchen Einfluss eine transparente, bzw. intransparente Umsetzung des Datenschutzes haben kann.

Unter **Kontrolle** verstehen wir den Einfluss einer konsequent umgesetzten Kontrolle über die verarbeiteten Daten, im Kontrast zu einem Kontrollverlust über die Datensouveränität.

3 Chancen und Risiken durch die Ausprägung des Datenschutzes

	CHANCEN	RISIKEN
UMSETZUNG	Durch die Wahrung von Datenschutzvorgaben haben Firmen keinen Image-Nachteil	Es besteht bei Nichtbeachtung die Gefahr einer Abmahnung oder rechtlicher Konsequenzen
TECHNOLOGIE	Datenschutzeinschränkungen können Katalysator für neue Technologien (z.B. Federated Learning) sein	Technologisch ist ein Datenmissbrauch oft leicht umsetzbar und wirkt finanziell vorteilhaft (z.B. Social-Scores oder Performance Metriken von Mitarbeiter:innen erheben und verarbeiten)
TRANSPARENZ	Demokratisierung von Datensätzen und Verfahren; Datenauskunft schafft Akzeptanz	Akzeptanz von KI-Anwendungen kann bei unzureichender Transparenz beim Datenschutz sinken
KONTROLLE	Mitbestimmung der Beschäftigten; Systeme sind im Notfall abschaltbar und es gibt Löschkonzepte für Daten.	Stakeholder:innen haben je nach Realisierung nur noch einen geringeren Einfluss darauf, wie Daten verarbeitet werden.

Der Einflussfaktor **Datenschutz** ist für das vorliegende Vorhaben

eine Chance

ein Risiko

sowohl Chance als auch Risiko

Literaturverzeichnis

- Ingelheim, A. (2019). Das erste Jahr DSGVO-Eine Bestandsaufnahme. Controlling & Management Review, 63(4), 68-71.
- Hanania, P. A., Horn, N., Knobloch, T. (2019). DSGVO: Fluch oder Segen für Europas Wettrennen um Künstliche Intelligenz?. Algorithmenethik. https://algorithmenethik.de/_2019/10/18/datenschutzgrundverordnung-fluch-oder-segen-fuereuropaswettrennen-um-kuenstliche-intelligenz/