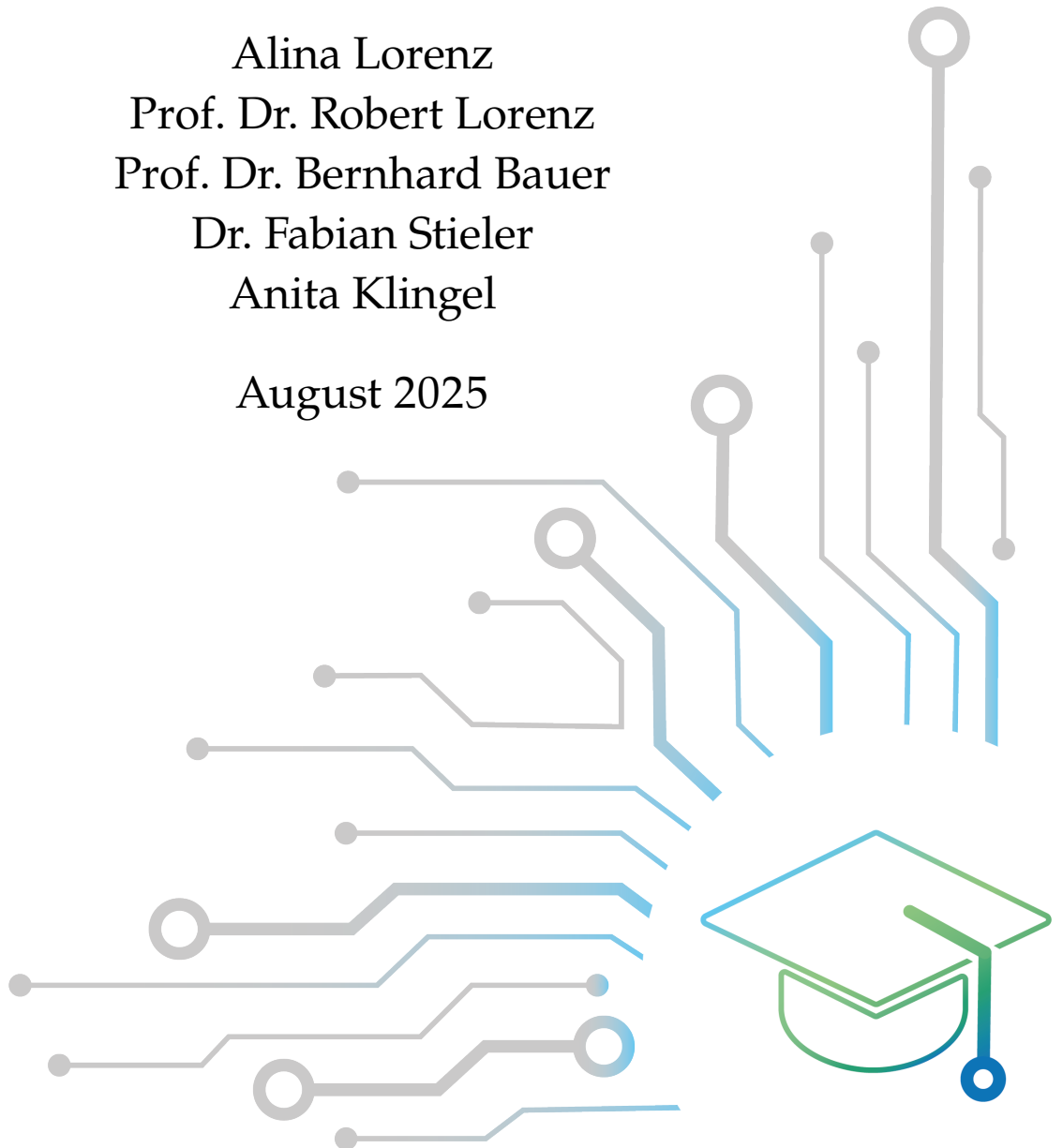


KI-Kompetenzrahmen für Organisationen

Ein praktisches Instrument zur Umsetzung der
EU-KI-Verordnung

Alina Lorenz
Prof. Dr. Robert Lorenz
Prof. Dr. Bernhard Bauer
Dr. Fabian Stieler
Anita Klingel

August 2025



Executive Summary

Die KI-Verordnung der EU fordert von Organisationen die Sicherstellung ausreichender Kompetenz des Personals für die Entwicklung und den Einsatz von verantwortungsvollen KI-Systemen (vgl. Artikel 4).

Wir stellen einen generischen Kompetenzrahmen vor, der als Instrument zur strukturierten Operationalisierung der KI-Verordnung in Bezug auf geforderte KI-Kompetenzen genutzt werden kann. Mithilfe dieses Rahmens können auf individueller Ebene sowohl bestehende Kompetenzen definiert und festgehalten werden als auch Ziele für die Personalentwicklung besprochen werden. Darüber hinaus erlaubt der Rahmen die Beschreibung der kollektiven Zusammensetzung von Kompetenzen in einem Team, beispielsweise im Rahmen eines Entwicklungsprojekts. Er erlaubt somit einen einheitlichen, relevanten und handhabbaren Diskurs über konkrete Kompetenzen, die in der Praxis benötigt werden, um verantwortungsvolle KI-Systeme zu gestalten und einzusetzen.

Disclaimer

Die Lesbarkeit dieses Textes wurde mithilfe von KI überarbeitet. Zur besseren Lesbarkeit wurde das generische Maskulinum verwendet. Die verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich – sofern nicht anders kenntlich gemacht – auf alle Geschlechter.

Copyright

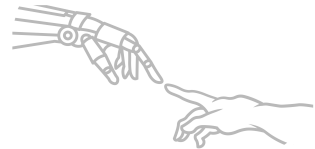
CC-BY-NC-SA

Publisher

Audit- und Wissensplattform für vertrauenswürdige KI (AWIKI)

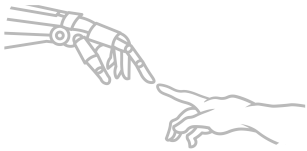
<https://www.awiki.eu>

August 2025



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	iii
1 Einleitung	1
2 Der KI-Kompetenzrahmen	3
2.1 Der Kompetenzbegriff	3
2.2 Kompetenzniveaus	4
2.3 Akteure und Rollen	5
2.4 Kompetenzarten	10
2.5 Kompetenztabellen	12
3 Den KI-Kompetenzrahmen nutzen	22
3.1 Individuelle Kompetenzen	22
3.2 Soll-Ist-Abgleiche	24
3.3 Interdisziplinäre Teams	25
4 Fazit	29
Literaturverzeichnis	30



Einleitung

1

In **Artikel 4: KI-Kompetenz** [1] verpflichtet die KI-Verordnung (KI-VO) Anbieter, Betreiber und Nutzer von KI-Systemen, über Personal mit der erforderlichen Kompetenz im Umgang mit KI-Technologien zu verfügen.¹ Was dabei unter KI-Kompetenz zu verstehen ist, wird in **Artikel 3: Begriffsbestimmungen** in Satz 56 definiert.² Dabei betont Erwägungsgrund 20 die Kontextabhängigkeit und Heterogenität der jeweils erforderlichen Kompetenzen.

Die KI-VO betont die Notwendigkeit, dass sowohl Unternehmen als auch öffentliche Einrichtungen, die KI-Systeme entwickeln, anbieten, betreiben oder nutzen, sicherstellen müssen, dass ihr Personal hinreichend qualifiziert ist, um die mit KI-Systemen verbundenen Chancen und Risiken zu bewältigen. Dabei erhöht die KI-VO den Druck auf Unternehmen, öffentliche Hand und Zivilgesellschaft hinsichtlich geforderter und notwendiger Kompetenzen: Die Vermittlung und Sicherstellung von KI-Kompetenz wird von einer Selbstverpflichtung zu einer rechtlich bindenden Vorgabe.

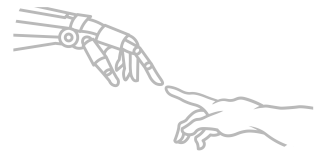
Wegen der stetigen, dynamischen technologischen und regulatorischen Weiterentwicklungen müssen die notwendigen Qualifikationen immer aktuell gehalten, und damit regelmäßig überprüft und angepasst werden. In diese Anpassungen fließen spezifisches technisches Wissen, praktische Erfahrung, Ausbildung, adäquate Schulungen, der jeweilige Einsatzkontext sowie die betroffenen Personengruppen ein. Mit diesen Vorgaben lässt die KI-VO jedoch offen, welche der verschiedenen in einem KI-Projekt beteiligten Akteure und Rollen welche konkrete Kompetenz haben sollen und wie die jeweilige Kompetenz überprüfbar sichergestellt werden kann.

In diesem Leitfaden beantworten wir diese offenen Fragen. Dazu entwickeln wir einen praxisorientierten KI-Kompetenzrahmen, mit dessen Hilfe Organisationen

[1]: Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union (2024), *EU Artificial Intelligence Act*

1: "Die Anbieter und Betreiber von KI-Systemen ergreifen Maßnahmen, um nach besten Kräften sicherzustellen, dass ihr Personal und andere Personen, die in ihrem Auftrag mit dem Betrieb und der Nutzung von KI-Systemen befasst sind, über ein ausreichendes Maß an KI-Kompetenz verfügen, wobei ihre technischen Kenntnisse, ihre Erfahrung, ihre Ausbildung und Schulung und der Kontext, in dem die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, sowie die Personen oder Personengruppen, bei denen die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, zu berücksichtigen sind."

2: "KI-Kompetenz: Fähigkeiten, Kenntnisse und Verständnis, die es Anbietern, Anwendern und Betroffenen ermöglichen, KI-Systeme unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Rechte und Pflichten im Rahmen dieser Verordnung in Kenntnis der Sachlage einzusetzen und sich über die Chancen und Risiken von KI und mögliche Schäden, die sie verursachen kann, bewusst zu werden;"



systematisch die KI-Kompetenz ihrer Mitarbeiter erfassen, bewerten und dokumentieren können. Dieser Kompetenzrahmen

- ▶ benennt die an KI-Projekten beteiligten wesentlichen **Akteure und Rollen**,
- ▶ definiert verschiedene relevante **Kompetenzarten** für Entwicklung und Einsatz verantwortungsvoller KI,
- ▶ identifiziert für jede Kompetenzart verschiedene **Kompetenzniveaus** mit zugehörigen Kenntnissen und Fähigkeiten, und
- ▶ ordnet jeder Akteurs-Rolle für jede Kompetenzart ein mindestens notwendiges Kompetenzniveau zu.

Die Zuordnung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Rollen zu Kompetenzniveaus erfolgt für jede Kompetenzart in einer übersichtlichen Kompetenztafel. Damit konkretisiert der KI-Kompetenzrahmen die Vorgaben der KI-VO zu KI-Kompetenz und hilft Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen bei der Einhaltung dieser Vorgaben. Wir schließen das Kapitel ab mit einer Reihe von Möglichkeiten der konkreten Nutzung des KI-Kompetenzrahmens für eine mit der KI-VO konforme KI-Entwicklung.



Der KI-Kompetenzrahmen

2

In [2] stellen die Autorinnen einen praxisorientierten Rahmen für digitalethische Kompetenz vor. Dieser entstand aus jahrelanger praktischer Erfahrung bei der Entwicklung und Betreuung von Digitalisierungs- und KI-Projekten in großen Unternehmen und öffentlichen Verwaltungen und wurde in nachfolgenden Projekten sukzessive weiterentwickelt. In diesem Leitfaden stellen wir eine aktuelle und speziell auf KI-Projekte angepasste Version dieses Kompetenzrahmens vor.

Dieser KI-Kompetenzrahmen unterteilt KI-Kompetenz in fünf verschiedene Kompetenzarten, die den interdisziplinären Charakter der KI-Entwicklung widerspiegeln, und definiert für jede Kompetenzart drei unterschiedliche Kompetenzniveaus. Für jede Kompetenzart werden in einer Kompetenztafel den verschiedenen Niveaus konkrete Fähigkeiten und Kenntnisse zugeordnet. Zudem definieren wir zehn wesentliche Rollen, die an der Entwicklung und dem Einsatz von KI-Systemen beteiligt sind, und weisen jeder Rolle das mindestens erforderliche Niveau für jede Kompetenzart zu. Wir verstehen die KI-Kompetenztafeln als dynamisches Instrument, das regelmäßig aktualisiert wird, so dass es stets den aktuellen technologischen und regulatorischen Entwicklungen gerecht wird.

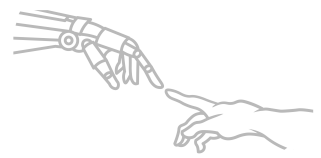
2.1 Der Kompetenzbegriff

In Anlehnung an den klassischen Kompetenzbegriff in der Pädagogik definiert die EU in einer Publikation zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen [3] den Begriff der **Kompetenz** als *Kombination aus Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen, angepasst an den jeweiligen Kontext*. Diese Definition umfasst für die jeweilige Kompetenzart drei Aspekte (siehe Abbildung 2.1):

2.1 Der Kompetenzbegriff	3
2.2 Kompetenzniveaus	4
2.3 Akteure und Rollen	5
2.4 Kompetenzarten . .	10
2.5 Kompetenztafeln	12

[2]: Lorenz u. a. (2022), *Ein digitalethischer Kompetenzrahmen aus der Praxis und für die Praxis*

[3]: Rat der Europäischen Union (2018), *Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen (Text von Bedeutung für den EWR.)*



- ▶ **Wissen und Kenntnisse** bilden die Grundlage des Kompetenzbegriffs und umfassen die Kenntnis von Informationen, Fakten, Theorien und Regeln in einem bestimmten Themenbereich. Dadurch gliedert sich Wissen in zahlreiche Fachgebiete und ist vielfältig in seiner Tiefe.
- ▶ **Fähigkeiten und Fertigkeiten** sind praktischer Natur und werden vor allem durch praktische Anwendung bestehenden Wissens erworben. Sie stellen das angewendete Können im fachlichen Kontext dar.
- ▶ **Haltung und Werte** entwickeln sich durch die Bereitschaft, basierend auf Wissen und praktischer Erfahrung, in konkreten Situationen wertorientiert zu handeln. Sie erfordern kontinuierliche Reflexion und Begründung des eigenen Handelns und das Umsetzen der daraus entwickelten Erkenntnisse.

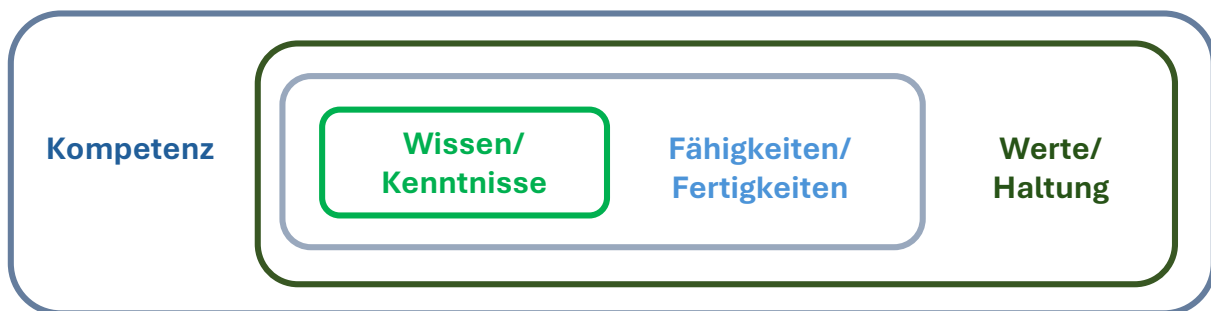
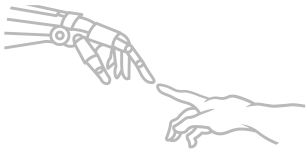


Abbildung 2.1: Definition von Kompetenz.

Kompetenz ist somit der aktive Umgang mit eigenem Wissen und Erfahrungen und umfasst das Zusammenwirken aller individuellen Voraussetzungen und Möglichkeiten einer Person. Insbesondere basieren Fähigkeiten auf Wissen und Haltung auf Fähigkeiten.

2.2 Kompetenzniveaus

Viele aktuelle Kompetenzmodelle haben einen sehr hohen Detaillierungsgrad. Dies trifft insbesondere auf Kompetenzmodelle im akademischen Umfeld zu. Aber auch das digitale Kompetenzmodell der EU weist eine



Kompetenztiefe von acht Stufen auf [4, 5]. In der Praxis ist ein solcher Detaillierungsgrad nicht handhabbar. Er ist zu komplex, um eine Einordnung oder Auswertung zu erlauben. Aus diesem Grund schlagen wir in Anlehnung an die Datenstrategie der Bundesregierung [6] eine Gliederung in 3 Kompetenzniveaus vor (siehe auch [2]):

- ▶ **Grundlegendes Niveau** besteht aus allgemeinem Wissen und Kenntnissen zur Orientierung in einem bestimmten Fachgebiet und zur Wahrung eigener Interessen.
- ▶ **Weiterführendes Niveau** umfasst die Verbindung von vielfältigen Kenntnissen mit der praktischen Erfahrung, diese zur Lösung konkreter Probleme einzusetzen.
- ▶ **Expertenniveau** entspricht vertieftem und umfassendem Wissen verbunden mit der praktischen Erfahrung zur Lösung komplexer Probleme und der Fähigkeit, wertorientiert zu handeln.

Diese Gliederung werden wir auf verschiedene KI-Kompetenzarten anwenden, indem wir für jede Kompetenzart jedem Niveau konkrete Kenntnisse und Fähigkeiten im Einklang mit der obigen Definition zuordnen.

2.3 Akteure und Rollen

Bei der Gestaltung von KI-Systemen sollten alle beteiligten und betroffenen Akteure in den Entwicklungsprozess involviert werden. Jeder dieser Akteure bringt in seiner jeweiligen Rolle eine wertvolle Perspektive ein, die zu einem besseren KI-System beitragen kann. Eine solche ganzheitliche Herangehensweise berücksichtigt die Interessen, Werte, Interaktionen und Interdependenzen der verschiedenen beteiligten Akteure und die vorhandenen Machtstrukturen, die die Entwicklung, Nutzung und Akzeptanz einer KI-Anwendung beeinflussen können. Um dem komplexen Verantwortungsgefüge zwischen Individuen, Organisationsstrukturen und technischem System gerecht zu werden, sollte es zudem

[4]: Gomez u. a. (2018), *Dig-Comp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*

[5]: Vuorikari u. a. (2022), *Dig-Comp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – with new examples of knowledge, skills and attitudes*

[6]: Bundeskanzleramt (2021), *Datenstrategie der Bundesregierung*

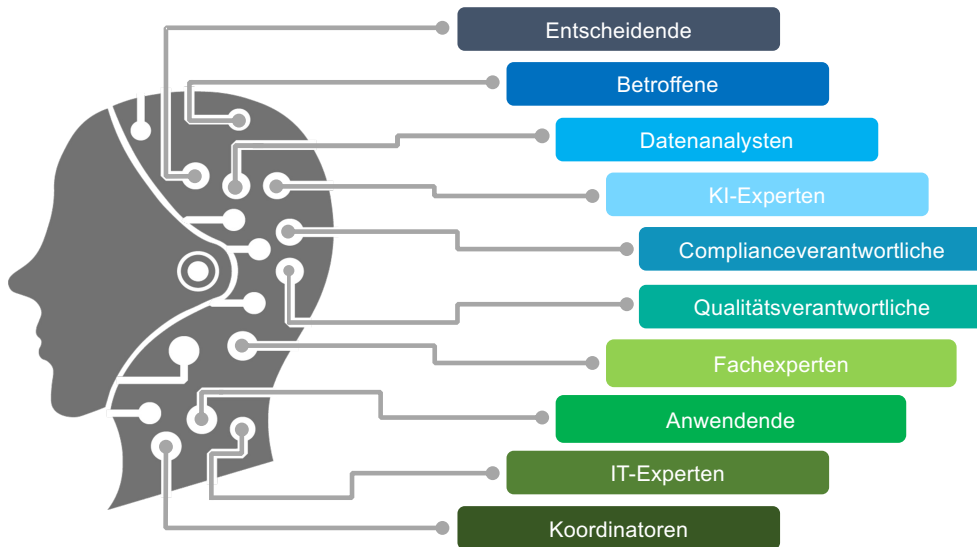
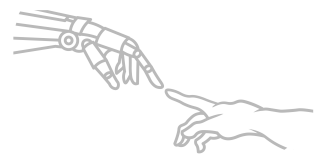


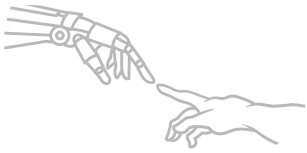
Abbildung 2.2: Wesentliche KI-Rollen.

[7]: Ethikrat (2023), *Mensch und Maschine: Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz*

klare Aufgaben- und Verantwortungszuschreibungen gegenüber diesen Akteuren geben. Der deutsche Ethikrat hat dafür den Begriff Multiakteursverantwortung geprägt [7].

Eine Perspektive (Rolle) kann von einer Person oder Organisationseinheit eingenommen werden. Ebenso kann eine Person oder Organisationseinheit mehrere Rollen bzw. Perspektiven gleichzeitig haben. Abbildung 2.2 zeigt die 10 wesentlichen beteiligten Rollen in einem KI-Projekt. Jede dieser Rollen wird in diesem Abschnitt kurz definiert. Diese Zusammenstellung kann helfen, KI-Akteure für das eigene KI-Projekt zu identifizieren und ihre strukturierte Beteiligung innerhalb des KI-Projektes und darüber hinaus sicherzustellen. Dabei sind nicht alle KI-Akteure durchgehend oder gleich zu beteiligen, sondern je nach Phase und Fragestellung einzubinden.

Die hier beschriebenen KI-Akteure unterscheiden sich von den in der KI-VO festgelegten KI-Akteuren. Während wir in diesem Abschnitt die an der Entwicklung und Nutzung einer KI-Anwendung beteiligten Akteure betrachten, liegt der Fokus der KI-VO auf den verschiedenen übergeordneten für den Einsatz und den Vertrieb verantwortlichen Rollen. Die Tabelle 2.1 fasst die be-



schriebenen Rollen am Ende des Abschnitts noch einmal zusammen.

Entscheidende sind verantwortlich für die strategische Ausrichtung des KI-Projekts inklusive Einbettung in übergeordnete Strategien, und tragen die Verantwortung für die Entwicklung, den Einsatz, die Ergebnisse und die Folgen des entwickelten KI-Systems. Sie verantworten die Zuteilung von Ressourcen (Zeit, Geld, Personal, Infrastruktur), die Identifikation und Einbindung der Akteure, die Zusammenstellung der Projektteams und das Vorhandensein notwendiger Kompetenzen.

Betroffene sind einzelne Personen oder Personengruppen, auf die sich der Einsatz von KI-Systemen auswirkt. Diese Auswirkungen können deren Arbeitsbedingungen, Interessen und Grundrechte betreffen. Ihre (frühzeitige) Einbindung erhöht die Akzeptanz des KI-Systems. Sie können durch Interessenvertretungen wie Personalrat, Betriebsrat, Verbraucherschützer oder Gleichstellungsbeauftragte repräsentiert werden.

Datenanalysten verantworten alle Aspekte der Datenanalyse und -modellierung. Der Datenexperte in einem KI-Projekt ist verantwortlich für die Sammlung, Bereinigung, Integration und Analyse der Daten. Ihre Hauptaufgaben umfassen die Sicherstellung der Datenqualität, die Vorbereitung der Daten für den KI-Experten, die Implementierung von Datenmodellen, sowie die Interpretation von Analyseergebnissen.

KI-Experten liefern die zentrale technische Expertise in KI-Technologien. Ihre Hauptaufgaben umfassen die Entwicklung, Implementierung und Optimierung von KI-Modellen, die Evaluierung von KI-Technologien und -Tools sowie die Überwachung der Modellleistung. Sie stellen sicher, dass die eingesetzten KI-Methoden den aktuellen wissenschaftlichen Standards entsprechen und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Darüber hinaus unterstützen sie bei der Identifikation potenzieller Anwendungsfälle und der Integration von KI-Lösungen in bestehende Systeme.

Entscheidende

Geschäftsführung, Manager auf unterschiedlichen Ebenen, Team-, Abteilungs- und Projektleitung

Betroffene

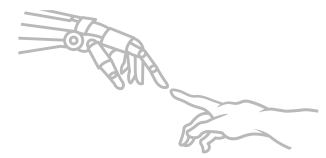
Arbeitssuchende, Beschäftigte, Patienten, Kunden, Lieferanten, Bürger

Datenanalysten

Statistiker, Datenbankadministratoren, Datenexperten, Datenarchitekten, Dateningenieure, Datenkuratoren,

KI-Experten

Data Scientisten, Chatbot-Entwickler, NLP-Spezialisten, Robotik-Ingenieure, Machine Learning-Experten, Deep Learning-Ingenieure



Compliance-Verantwortliche

Datenschutzbeauftragte, KI-Ethiker, KI-Beauftragte (eine Rolle, die die KI-VO vorsieht), Gleichstellungsbeauftragte

Compliance-Verantwortliche stellen sicher, dass alle datenschutzrechtlichen und regulatorischen Anforderungen und Geschäftsregeln eingehalten werden. Ihre Hauptaufgaben umfassen die Überwachung der Datenverarbeitung, die Gewährleistung der Einhaltung der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) und anderer relevanter Gesetze. Sie spielen eine entscheidende Rolle dabei, potenzielle rechtliche und ethische Risiken zu identifizieren und zu minimieren, um das Projekt rechtskonform und vertrauenswürdig zu gestalten.

Qualitätsverantwortliche

Qualitätsmanager, Softwaretester, Auditoren, Risikobewertende und -manager, IT-Sicherheitsbeauftragte, Weiterbildungsmanager, Schulungsleiter, Personalentwickler

Qualitätsverantwortliche gewährleisten die Definition und Überwachung von fachlichen und technischen Qualitätsstandards für Daten, Software, IT-Systeme, KI-Modelle und den KI-Entwicklungsprozess. Die relevanten Qualitätsstandards betreffen je nach Kontext und Projektstand verschiedene Gesichtspunkte wie Sicherheit, Robustheit, Korrektheit, Freiheit von Bias und Wertekonformität. Zudem verantworten Qualitätsverantwortliche das Risikomanagement und entwickeln Befähigungskonzepte, Schulungsprogramme und Trainingsmaßnahmen.

Fachexperten

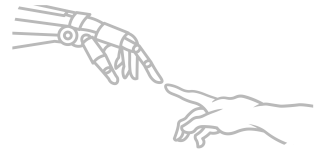
Dateneigner, Prozesseigner, Prozessmanager, Branchen- und Domänenexperten, Geschäftsanalysten

Fachexperten liefern Fachkenntnisse und praktische Erfahrungen zu Daten und Geschäftsprozessen einer spezifischen Domäne und tragen damit zur Identifikation relevanter Anwendungsfälle, zur Validierung von Daten, Modellen und Ergebnissen und zur Bewertung der geschäftlichen Auswirkungen von KI-Systemen bei. Sie arbeiten eng mit Datenwissenschaftlern und KI-Experten zusammen, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse den geschäftlichen Anforderungen entsprechen und einen geschäftlichen Mehrwert bieten. Sie gewährleisten damit den Brückenschlag zwischen technischen und geschäftlichen Anforderungen.

Anwendende

Sachbearbeiter, Bürger, Fachkräfte, Ärzte, Kundenberater, Wartungspersonal, Endnutzer

Anwendende verwenden die im Rahmen ihrer Aufgaben bereitgestellte KI-Systeme und interagieren mit ihnen. Durch die Nutzung des KI-Systems sind sie in der Lage, Feedback zur Benutzerfreundlichkeit und Praxistauglichkeit zu geben, sowie praktische Probleme und Verbesserungsmöglichkeiten zu identifizieren. Sie spielen eine wichtige Rolle, um KI-Systeme zu bewerten,



kontinuierlich zu verbessern und an die spezifischen Bedürfnisse und Anforderungen ihres Arbeitsumfelds anzupassen.

IT-Experten sind verantwortlich für die technische Entwicklung, Betrieb, Administration und Support rund um das KI-System. Sie stellen sicher, dass das KI-System reibungslos funktioniert, integrieren Software und KI-Komponenten in bestehende IT-Infrastrukturen, stellen notwendige Schnittstellen bereit, überwachen den laufenden Betrieb, verwalten die relevanten Datenbanken und Systeme, und bieten technischen Support zur Lösung von Problemen und zur Optimierung der KI-Leistung.

IT-Experten

Softwarearchitekten, Softwareentwickler, Programmierer, Softwaretester, Datenbankentwickler, Datenbankadministratoren, Sicherheitsadministratoren, Cloud-Ingenieure, Netzwerk- und Systemadministratoren

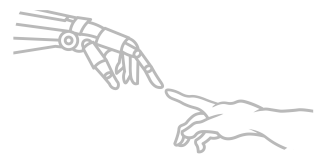
Tabelle 2.1: Wesentliche KI-Rollen.

KI-Rolle	Aufgaben	Beispiele
Entscheidende	Strategische Ausrichtung Ressourcenzuteilung	Geschäftsführung Projektleitung
Betroffene	Interessenvertretung: Verbraucherschutz Arbeitsbedingungen Privatsphäre	Bürger Beschäftigter Kunde
Datenanalysten	Datenanalyse Datenmodellierung	Datenarchitekt Statistiker
KI-Experten	Modellentwicklung Modellanalyse	Machine Learning-Experte Data Mining-Experte
Compliance-Verantwortliche	Überwachung von regulatorischen Anforderungen	Datenschutzbeauftragter KI-Beauftragter
Qualitäts-Verantwortliche	Qualitätsstandards Risikomanagement Schulungen	Qualitätsmanager Softwaretester Auditoren
Fachexperten	Bereitstellung von Fachwissen zu Geschäftsdaten und -prozessen	Dateneigner Prozesseigner
Anwendende	Bereitstellung von Feedback zur Nutzung	Sachbearbeiter Fachkraft
IT-Experten	Technische Entwicklung Betrieb und Support	Sicherheitsadministrator Softwarearchitekt
Koordinatoren	Planung, Organisation und Überwachung des Projekts	Projektmanager Projektkoordinator

Koordinatoren sind verantwortlich für die Planung, Organisation und Überwachung des Projekts. Sie stellen zudem die Kommunikation, den gelingenden Informationsfluss und die Interaktion zwischen den unterschiedlichen Akteuren sicher. Ihre Aufgaben umfassen das Management von Zeitplänen, das Sicherstellen der Ein-

Koordinatoren

Projektmanager, Projektkoordinatoren, Scrum-Master, Product Owner



haltung von Projektmeilensteinen und die Überwachung des Fortschritts in allen Projektphasen.

2.4 Kompetenzarten

Im Kontext von KI-Kompetenz definieren wir fünf KI-Kompetenzarten. Jede der eingeführten fachlichen KI-Rollen – Complianceverantwortliche, Datenanalysten, KI-Experten, Fachexperten und Anwendende – hat ihren Schwerpunkt in zumindest einer der Kompetenzarten. Dadurch umfassen die Kompetenzarten alle wesentlichen interdisziplinären Perspektiven bei der Entwicklung und dem Einsatz von KI-Projekten.

Ethisch-reflexive Kompetenz

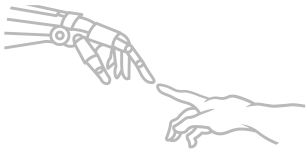
*Schwerpunkt für:
Complianceverantwortliche*

Ethisch-reflexive Kompetenz erfordert die Synthese von Wissen über ethische Werte, Theorien und Dilemmata einerseits und der Fähigkeit zur kritischen Reflexion und Abwägung konkreter Chancen und Risiken im KI-Kontext andererseits. KI-Systeme können, je nach Einsatzkontext, vielfältige gesellschaftliche und soziale Auswirkungen auf Einzelne und Personengruppen haben und deren Grundrechte beeinträchtigen. Um die damit verbundenen ethischen Risiken zu minimieren und gegen die Chancen abzuwägen, wird ethisch-reflexive Kompetenz benötigt. Die ethisch-reflexive Kompetenz trägt dazu bei, dass KI-Systeme transparent, fair und konform zum KI-Rechtsakt sind, ethischen Standards genügen und ihr Einsatz sozial und ökologisch verantwortlich erfolgt.

Datenkompetenz

*Schwerpunkt für:
Datenanalysten, KI-Experten*

Datenkompetenz ist grundsätzlich die Fähigkeit, mit Daten in technischer, ökonomischer, ethischer und rechtlicher Hinsicht kompetent und werteorientiert umzugehen [6]. Da die meisten KI-Systeme datengetrieben sind, umfasst Datenkompetenz im KI-Kontext die Fähigkeit, große und komplexe Datenmengen aus heterogenen Quellen zu verarbeiten, zu analysieren und statistisch auszuwerten. Dies beinhaltet den sachgerechten Umgang mit Verzerrungen und erfordert unter anderem Kenntnisse in den Bereichen Datenmodellierung, -analyse, -integration und -visualisierung, Datenhaltung



und -qualität, Wissensmanagement und Informationsbereitstellung. Datenkompetenz ist eine Grundlage und essenzielle Fähigkeit im Umgang mit der KI-Systemen.

KI-technische Kompetenz umfasst unter anderem spezifisches mathematisches, technisches und methodisches Wissen in den Bereichen Machine Learning, Data Mining und Statistik, und die Fähigkeit, dieses Wissen zur Lösung konkreter Anwendungsprobleme einzusetzen. Dies beinhaltet den sachgerechten Umgang mit Verzerrungen, Transparenzanforderungen und Auswirkungen auf Individuen und Gesellschaft. Mögliche Anwendungsprobleme kommen aus vielen verschiedenen Bereichen, wie zum Beispiel Robotik und autonome Systeme, Mustererkennung, Text-, Bild- und Spracherkennung und -generierung, Such-, Wissens- und Empfehlungssysteme, automatische Vorhersage- und Entscheidungssysteme, IT-Sicherheit, Prozessautomatisierung, Softwareentwicklung, Kundensupport, und viele mehr. Zudem können diese unterschiedlichsten Geschäftsdomänen betreffen. Deshalb umfasst KI-technische Kompetenz auch das Verständnis relevanter Methoden und die Fähigkeit zur Anpassung von KI-Systemen an spezifische Anforderungen einer oder mehrerer bestimmter Domänen. KI-technische Kompetenz stellt sicher, dass KI-Systeme sicher, verantwortlich, robust, zuverlässig und leistungsfähig sind.

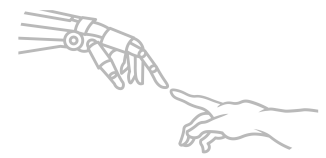
KI-technische Kompetenz

*Schwerpunkt für:
KI-Experten*

Fachkompetenz beinhaltet Fachkenntnisse, praktische Fähigkeiten und Expertise in einer bestimmten Geschäftsdomäne oder einem bestimmten Unternehmensbereich. Diese Kompetenz umfasst das spezifische Verständnis für konkrete Problemstellungen im eigenen Anwendungskontext. Mögliche Geschäftsdomänen und Unternehmensbereiche sind äußerst vielfältig, da KI-Technologien mittlerweile in nahezu allen Bereichen zum Einsatz kommen. Fachkompetenz umfasst die fachliche Kenntnis von Daten und Geschäftsprozessen, die Fähigkeit zur Definition geschäftlicher Anforderungen und Ziele und die Fähigkeit zur Identifikation möglicher Anwendungsfälle für KI-Systeme und zur Bewertung der geschäftlichen Auswirkungen von KI-Systemen.

Fachkompetenz

*Schwerpunkt für:
Fachexperten, Anwendende*



Fachkompetenz stellt sicher, dass technische Lösungen den geschäftlichen Anforderungen entsprechen und einen geschäftlichen Mehrwert erzeugen. Zusätzlich benötigt jede der fachlichen KI-Rollen jeweils bestimmte zusätzliche Kompetenz in allen anderen Kompetenzarten außerhalb ihres Schwerpunkts. Betroffene sowie unterstützende und organisatorische Rollen wie Koordinatoren, IT-Experten, Qualitätsverantwortliche und Entscheidende haben keinen Schwerpunkt, sondern benötigen breitgestreute Kompetenz in allen Kompetenzarten.

Juristische Kompetenz

*Schwerpunkt für:
Complianceverantwortliche*

Juristische Kompetenz beinhaltet das Verständnis und die Anwendung rechtlicher Rahmenbedingungen im Kontext von KI, um sicherzustellen, dass KI-Systeme den gesetzlichen Anforderungen entsprechen und rechtliche Risiken minimiert werden. Zu den relevanten rechtlichen Teilgebieten gehören unter anderem das Urheberrecht, das Datenschutzrecht und die KI-VO.

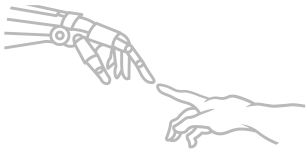
Grundsätzlich lassen sich diese fünf Kompetenzarten hierarchisch in weitere verschiedene Unterarten gliedern. Die Betrachtung von solchen Unterarten würde die Betrachtung jedoch zu feingranular und schwerfällig machen für eine praktische Handhabung.

Alle diese Kompetenzen zusammenzubinden und den Dialog zwischen ihnen zu ermöglichen, erfordert wiederum eine eigene Kompetenzart, die als "koordinative Kompetenz" bezeichnet wird. Sie entspricht häufig der Rolle einer Projektleitung, ist jedoch nicht KI-spezifisch und wird daher hier nicht weiter betrachtet.

2.5 Kompetenztabellen

Durch Kompetenztabellen ordnen wir Rollen, Kenntnisse und Fähigkeiten den einzelnen Niveaus der verschiedenen Kompetenzarten zu.

Die Zuordnung von Kenntnissen und Fähigkeiten zu jedem Niveau steht dabei im Einklang mit der allgemeinen Definition der jeweiligen Kompetenzart und des



jeweiligen Kompetenzniveaus. Hierbei legen wir den Schwerpunkt auf notwendige praktische und interdisziplinäre Anwendungs- und Problemlösungserfahrung im privaten und beruflichen Umfeld und nicht auf in der Theorie erworbene Kenntnisse in abgegrenzten Fachgebieten.

Jede fachliche KI-Rolle benötigt neben ihrem Schwerpunkt jeweils bestimmte zusätzliche Kompetenz in allen anderen Kompetenzarten außerhalb des Schwerpunkts. Betroffene sowie unterstützende und organisatorische Rollen wie Koordinatoren, IT-Experten, Qualitätsverantwortliche und Entscheidende haben keinen Schwerpunkt und benötigen breitgestreute Kompetenz in allen Kompetenzarten. Eine Rolle kann in den verschiedenen Kompetenzarten grundsätzlich unterschiedlichen Niveaus zugewiesen werden. Durch die Zuordnung der Rollen zu Niveaus hängt die notwendige Kompetenz einer Person pro Kompetenzart jeweils von der Rolle ab, die diese temporär ausübt.

Die Identifikation des notwendigen Kompetenzniveaus der Rollen in den einzelnen Kompetenzarten folgt einer einheitlichen Systematik.

Das grundlegende Niveau ist an der Rolle der Betroffenen ausgerichtet und bezieht sich, mit Ausnahme der Fachkompetenz, auf das private Umfeld. Es beinhaltet spezifische Grundkenntnisse, praktische Erfahrung mit KI-Systemen bezogen auf die jeweilige Kompetenzart und die Fähigkeit zur Selbsteinschätzung. Neben den Betroffenen sind auch die Koordinatoren immer dem grundlegenden Niveau zugeordnet, da sie keinen Einfluss auf die Ausgestaltung von KI-Systemen haben, sondern lediglich die Zusammenarbeit und Kommunikation sicherstellen.

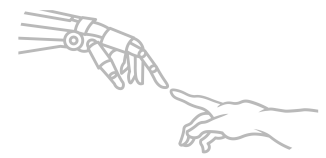
Das weiterführende Niveau bezieht sich auf den eigenen beruflichen Bereich und beinhaltet weiterführende spezifische Kenntnisse und Fähigkeiten zur Nutzung und Mitgestaltung von KI-Systemen in konkreten Anwendungsfällen, interdisziplinäre kommunikative Fähigkeiten und reflektierten Umgang mit Risiken. Alle Rollen,

Grundlegendes Niveau

Ausgerichtet an der Rolle der Betroffenen für die jeweilige Kompetenzart

Weiterführendes Niveau

Wird von allen Rollen benötigt, die in der jeweiligen Kompetenzart Einfluss auf Gestaltung und Einsatz von KI-Systemen nehmen



die (fachlich, technisch oder geschäftlich) Einfluss auf Gestaltung und Einsatz von KI-Systemen nehmen, benötigen in der Regel mindestens dieses Kompetenzniveau. Das sind alle Rollen außer Betroffene und Koordinatoren.

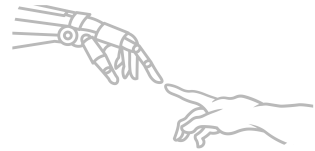
Expertenniveau

Wird von jeder Rolle in ihrer Schwerpunkt-Kompetenzart benötigt

Das Expertenniveau beinhaltet die umfassende und übergreifende Analyse und Beurteilung komplexer Zusammenhänge, die Wahrnehmung übergreifender Führungsrollen bezogen auf die jeweilige Kompetenzart, sowie die Fähigkeit zur strategischen Planung und zum Transfer von Wissen. Unter Wissenstransfer haben wir jeweils verschiedene Fähigkeiten zusammengefasst: die Vermittlung von Kompetenz an andere, den Transfer von Kenntnissen und Fähigkeiten auf neue Anwendungskontexte und die Entwicklung von Leitlinien, Standards und Best Practices. Einzelne Rollen benötigen Expertenniveau in speziellen Kompetenzarten, wie KI-Experten in KI-technischer Kompetenz, Datenanalysten in Datenkompetenz oder Complianceverantwortliche in ethisch-reflexiver und in juristischer Kompetenz.

Kompetenztabelle ethisch-reflexive Kompetenz

Die Kompetenztabelle zur ethisch-reflexiven Kompetenz ist in Tabelle 2.2 dargestellt. Das grundlegende Kompetenzniveau betrifft das private Umfeld. Betroffene benötigen dieses Niveau, um angemessen auf ethische Fragen im Umgang mit KI-Systemen reagieren zu können. Auch für Koordinatoren und IT-Experten genügt dieses Niveau, denn sie haben nur begrenzt Verantwortung für ethische Aspekte der Ausgestaltung von KI-Systemen. Verfügt eine Person fachlich, technisch oder hierarchisch über Einfluss auf ethische Aspekte von Gestaltung und Einsatz von KI-Systemen, so benötigt sie mindestens weiterführendes Kompetenzniveau. Auf diesem Niveau müssen ethische Fragen im eigenen Bereich erkannt und das eigene Handeln danach ausgerichtet werden können. Verantwortliche für die Rechtskonformität und die Einhaltung von Geschäftsregeln und -werten benötigen schließlich Expertenniveau. Dazu gehört unter anderem die Wahrnehmung übergreifender Führungsrollen in ethischen Fragen. Das betrifft von den eingeführten Rollen vor allem die Compliance-Verantwortlichen.


Tabelle 2.2: Ethisch-reflexive Kompetenz.

Ethisch-reflexive Kompetenz	Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten (mit Bezug zu KI-Systemen)
Grundlegendes Niveau Betroffene Koordinatoren IT-Experten	Grundkenntnisse im privaten Umfeld ▶ Kenntnis der Ziele und Grundprinzipien von Ethik ▶ Kenntnis grundlegender ethischer Werte und ihrer Bedeutung für das individuelle Handeln Praktische Erfahrung im privaten Umfeld ▶ Fähigkeit, ethische Fragen und Dilemmata in alltäglichen Situationen und im eigenen Handeln zu erkennen ▶ Fähigkeit, ethische Fragen gesellschaftlich zu diskutieren Selbsteinschätzung ▶ Kenntnis der Grenzen der eigenen ethischen Kompetenz ▶ Fähigkeit, situationsgerecht geeignete Unterstützung einzuholen
Weiterführendes Niveau Anwendende Entscheidende Fachexperten Datenanalysten Qualitätsverantwortliche KI-Experten	Weiterführende Kenntnisse in der eigenen Domäne ▶ Vertiefte Kenntnis relevanter ethischer Theorien und Werte und ihrer Bedeutung für Entwicklung, Einsatz und Nutzung von KI-Systemen ▶ Kenntnis unterschiedlicher ethischer Ansätze sowie das Bewusstsein um deren geschichtliche, kulturelle und politische Kontextualität Ethisches Handeln in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, ethische Fragen, Werte und Dilemmata in einem soziotechnischen Prozess zu erkennen ▶ Fähigkeit, ethische Überlegungen in technisches Handeln zu integrieren ▶ Fähigkeit, Handlungsalternativen unter ethischen Gesichtspunkten abzuwägen, Entscheidungen zu treffen und zu begründen Interdisziplinäre Kommunikation ▶ Fähigkeit, ethische Fragen über verschiedene Fachgebiete hinweg und in verschiedenen Kontexten zu kommunizieren und zu diskutieren Risikomanagement in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, potenzielle Risiken im Umgang mit ethischen Fragen, Werten und Dilemmata zu erkennen und im eigenen Handeln zu berücksichtigen
Expertenniveau Compliance-Verantwortliche	Umfassende Kenntnisse in Theorie und Praxis ▶ Umfassende Kenntnis ethischer Theorien und Werte und ihrer Bedeutung für Entwicklung, Einsatz und Nutzung von KI-Systemen ▶ Fähigkeit, ethische Fragen, Werte und Dilemmata in komplexen Zusammenhängen umfassend zu analysieren, zu interpretieren und abzuwägen ▶ Fähigkeit, ethische Überlegungen in Entscheidungsfindungen einzubeziehen ▶ Anwendung unterschiedlicher ethischer Ansätze je nach erforderlichem geschichtlichen, kulturellen und politischen Kontext Führungsrolle und Strategie ▶ Fähigkeit, übergreifende ethische Entscheidungen zu treffen und den gesamten soziotechnischen Prozess von Entwicklung und Einsatz von KI-Systemen in ethischen Fragen als Lotse zu begleiten und zu überwachen ▶ Fähigkeit, durch eigenes Verhalten ethisches und dialektisches Denken vorzuleben ▶ Fähigkeit, ethische Audits durchzuführen und ethische Reflexionsprozesse zu moderieren Wissenstransfer ▶ Fähigkeit, ethisches Wissen auf neue Anwendungskontexte zu übertragen und anzupassen ▶ Fähigkeit, ethische Kompetenz und Reflexionsmethoden zu vermitteln und bei Entwicklung, Einsatz und Nutzung von KI-Systemen ethisch zu beraten, zu befähigen und anzuleiten ▶ Fähigkeit, Leitlinien, Standards und Best Practices zur ethischen Risikominimierung zu entwickeln

Die Kompetenztabelle zur Datenkompetenz sind in Tabellen 2.3 und 2.4 dargestellt. Wie bei der ethisch-reflexiven Kompetenz betrifft das grundlegende Kompetenzniveau das private Umfeld und wird von Betroffenen und Koordinatoren benötigt, um den sinnvollen und

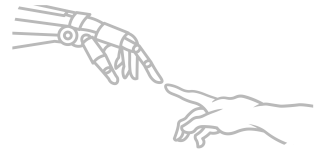
Kompetenztabelle zur Datenkompetenz



verantwortungsvollen Umgang mit persönlichen Daten beurteilen zu können. Hat man (fachlich, technisch oder geschäftlich) Einfluss auf Datenaspekte von Gestaltung und Einsatz von KI-Systemen, so benötigt man wieder mindestens weiterführendes Kompetenzniveau. Auf diesem Niveau muss man im eigenen Bereich zielgerichtet und verantwortungsvoll mit Unternehmensdaten umgehen können. Verantwortliche für Datenanalyse, -modellierung und -verarbeitungstechnologien benötigen schließlich Expertenniveau. Das betrifft von den eingeführten Rollen die Datenanalysten und KI-Experten.

Tabelle 2.3: Datenkompetenz.

Datenkompetenz	Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten (mit Bezug zu KI-Systemen)
Grundlegendes Niveau Betroffene Koordinatoren	Grundkenntnisse im privaten Umfeld ▶ Grundverständnis über Bedeutung, Erstellung und Nutzung von Daten im Alltag ▶ Kenntnis grundlegender Datenschutz- und Datensicherheitsprinzipien ▶ Kenntnis der eigenen Rechte und Pflichten im Umgang mit persönlichen Daten Praktische Erfahrung im privaten Umfeld (Datenautonomie und Datensouveränität) ▶ Kenntnis des Nutzens und Werts persönlicher Daten für Dritte ▶ Kenntnis der Missbrauchsmöglichkeiten persönlicher Daten durch Dritte ▶ Kenntnis, welche persönlichen Daten in einer konkreten Situation von wem und für welchen Zweck gespeichert werden ▶ Fähigkeit, persönliche Daten zu schützen ▶ Fähigkeit, fundiert, bewusst und selbstbestimmt über die Preisgabe und Nutzung persönlicher Daten zu entscheiden Kritische Datennutzung ▶ Grundverständnis statistischer Zusammenhänge zur kritischen Hinterfragung datenbasierter Auswertungen, z.B. im medialen Kontext ▶ Grundkenntnisse über die Speicherung und Nutzung eigener Daten Selbsteinschätzung ▶ Kenntnis der Grenzen der eigenen Datenkompetenz ▶ Fähigkeit, situationsgerecht geeignete Unterstützung einzuholen
Weiterführendes Niveau Anwendende Entscheidende Fachexperten IT-Experten Qualitätsverantwortliche Complianceverantwortliche	Weiterführende Kenntnisse in der eigenen Domäne ▶ Kenntnis der für Unternehmensdaten relevanten Datenschutz- und Datensicherheitsprinzipien ▶ Kenntnis der eigenen Rechte und Pflichten im Umgang mit Unternehmensdaten Unternehmensdaten in konkreten Anwendungsfällen ▶ Kenntnis des geschäftlichen Werts von Unternehmensdaten ▶ Kenntnis der vorhandenen Datenquellen ▶ Kenntnis der Verfügbarkeit, Vertrauenswürdigkeit, Qualität und des Inhalts der vorhandenen Datenquellen ▶ Fähigkeit, datenbasierte Erkenntnisse und Konzepte zur Datenverarbeitung (technisch) umzusetzen ▶ Fähigkeit, Handlungsalternativen auf Datenbasis abzuwägen Interdisziplinäre Kommunikation ▶ Fähigkeiten, datenbasierte Erkenntnisse über verschiedene Fachgebiete hinweg und in verschiedenen Kontexten zu kommunizieren und zu diskutieren Risikomanagement in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, potenzielle Risiken im Umgang mit Daten zu erkennen und im eigenen Handeln zu berücksichtigen

**Tabelle 2.4:** Datenkompetenz (Fortsetzung).

Datenkompetenz	Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten (mit Bezug zu KI-Systemen)
Expertenniveau Datenanalysten KI-Experten	Umfassende Kenntnisse in Theorie und Praxis ▶ Umfassende Kenntnis von Datenschutz- und Datensicherheitsprinzipien ▶ Fähigkeit, Datenschutz und Datensicherheit in Entscheidungen einzubeziehen ▶ Fähigkeit, bedarfsgerechte primäre Datenerhebungen zu konzipieren ▶ Fähigkeit, Daten bzgl. Relevanz, Informationsgehalt und Qualität zu beurteilen ▶ Fähigkeit, aus Daten relevante Informationen zu extrahieren und bereitzustellen und in komplexen Zusammenhängen zu interpretieren ▶ Fähigkeit, Datenarchitekturen zu konzipieren ▶ Fähigkeit, adäquate technische Konzepte für Datensicherheit, -schutz, -analyse, -bereinigung und -transformation zu entwickeln Führungsrolle und Strategie ▶ Fähigkeit, übergreifende datenbezogene Entscheidungen zu treffen ▶ Fähigkeit, datenzentrisches Denken und Handeln vorzuleben ▶ Fähigkeit, unternehmensweite Datenstrategien zu entwickeln und datenbezogene Chancen und Risiken auf Organisationsebene zu erkennen und zu bewerten ▶ Fähigkeit, Strategien und Maßnahmen zur Minimierung von datenbezogenen Risiken zu entwickeln Wissenstransfer ▶ Fähigkeit, Daten- und Methodenkenntnisse auf neue Anwendungskontexte zu übertragen und anzupassen ▶ Fähigkeit, Datenkompetenz zu vermitteln und bei der Konzeption und Umsetzung eines Datenmanagements zu beraten, zu befähigen und anzuleiten ▶ Fähigkeit, Leitlinien und Best Practices für den Umgang mit Daten zu entwickeln

Die Kompetenztabelle zur KI-technischen Kompetenz ist in Tabelle 2.5 dargestellt. Auch hier betrifft das grundlegende Kompetenzniveau wieder das private Umfeld und wird von Betroffenen und Koordinatoren benötigt. Dieses Niveau stellt den selbstständigen und reflektierten Umgang mit KI-Systemen sicher. In diesem Fall genügt dieses Niveau auch für Complianceverantwortliche, da die geforderten Kenntnisse und Fähigkeiten der höheren Niveaus überwiegend technischer Natur und damit nicht direkt notwendig für die Beurteilung von Rechtskonformität sind. Nimmt man (fachlich, technisch oder geschäftlich) Einfluss auf die Ausgestaltung von KI-Systemen, so benötigt man mindestens weiterführendes Kompetenzniveau. Auf diesem Niveau muss man KI-Technologien im eigenen Bereich zielgerichtet und verantwortungsvoll einordnen und umsetzen können. Verantwortliche für die technische Entwicklung von KI-Systemen benötigen schließlich Expertenniveau. Das betrifft von den eingeführten Rollen die KI-Experten.

Kompetenztabelle zur KI-technischen Kompetenz

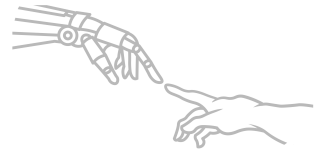


Tabelle 2.5: KI-technische Kompetenz.

KI-technische Kompetenz	Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten
Grundlegendes Niveau Betroffene Koordinatoren Complianceverantwortliche	Grundkenntnisse im privaten Umfeld ▶ Kenntnis grundsätzlicher Einsatzmöglichkeiten und -gebiete von KI-Systemen ▶ Kenntnis des Einsatzes und der Auswirkungen von KI-Systemen ▶ Kenntnis des Mehrwerts und der Grenzen des Einsatzes von KI-Systemen Praktische Erfahrung im privaten Umfeld ▶ Fähigkeit, Chancen, Risiken und Grenzen der eigenen Nutzung von KI-Systemen einzuschätzen ▶ Fähigkeit, selbstständig und reflektiert über die eigene Nutzung von KI-Systemen zu entscheiden ▶ Fähigkeit, KI-Systeme für Alltagsaufgaben selbst zu nutzen ▶ Fähigkeit, sich an durch KI veränderte Situationen im persönlichen Umfeld anzupassen Selbsteinschätzung ▶ Kenntnis der Grenzen der eigenen technischen KI-Kompetenz ▶ Fähigkeit, situationsgerecht geeignete Unterstützung einzuholen
Weiterführendes Niveau Anwendende Entscheidende Fachexperten IT-Experten Qualitätsverantwortliche Datenanalysten	Weiterführende Kenntnisse in der eigenen Domäne ▶ Kenntnis von genutzten KI-Technologien und deren Einsatzgebiete ▶ Kenntnis des Produktlebenszyklus von entwickelten und eingesetzten KI-Systemen KI-Systeme in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, Ergebnisse von KI-Systemen zu interpretieren, zu bewerten und in zielgerichtete Handlungen umzusetzen ▶ Fähigkeit, Chancen und Grenzen des Einsatzes von KI-Systemen zu erkennen ▶ Fähigkeit, Konzepte für das Training, die Validierung, die Verfeinerung und den Test von KI-Modellen (technisch) umzusetzen Interdisziplinäre Kommunikation ▶ Fähigkeiten, Ergebnisse von KI-Systemen über verschiedene Fachgebiete hinweg und in verschiedenen Kontexten zu kommunizieren und zu diskutieren Risikomanagement in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, potenzielle technische Risiken der Nutzung von KI-Systemen zu erkennen und im eigenen Handeln zu berücksichtigen
Expertenniveau KI-Experten	Umfassende Kenntnisse in Theorie und Praxis ▶ Umfassende Kenntnis von KI-Technologien und deren Einsatzgebiete ▶ Fähigkeit, neue Anwendungsfälle von KI-Systemen zu identifizieren ▶ Fähigkeit, den Einsatz verschiedener KI-Technologien in konkreten Anwendungsfällen zu bewerten und zu priorisieren ▶ Fähigkeit, Leistung, Robustheit, Zuverlässigkeit, Sicherheit und Fairness von KI-Modellen zu analysieren und zu bewerten ▶ Fähigkeit, adäquate technische Konzepte für das Training, die Validierung, die Verfeinerung und den Test von KI-Modellen zu entwickeln Führungsrolle und Strategie ▶ Fähigkeit, die Entwicklung von KI-Systemen technisch zu leiten, übergreifende technische Entscheidungen zu treffen und den gesamten sozio-technischen Prozess technisch zu begleiten und zu überwachen ▶ Fähigkeit, Trends und Innovationen im KI-Bereich zu erkennen und zu bewerten ▶ Fähigkeit, unternehmensweite KI-Strategien zu entwickeln und Chancen und Risiken des Einsatzes von KI-Systemen auf Organisationsebene zu erkennen und zu bewerten ▶ Fähigkeit, Strategien und Maßnahmen zur Minimierung von technischen Risiken des Einsatzes von KI-Systemen zu entwickeln Wissenstransfer ▶ Fähigkeit, KI-Technologien auf neue Anwendungskontexte zu übertragen und anzupassen ▶ Fähigkeit, technische KI-Kompetenz zu vermitteln und bei Entwicklung, Einsatz und Nutzung von KI-Systemen technisch zu beraten, zu befähigen und anzuleiten ▶ Fähigkeit, technische Leitlinien, Standards und Best Practices für die Entwicklung und den verantwortungsvollen Einsatz von KI-Systemen zu entwickeln

Kompetenztabelle zur Fachkompetenz

Die Kompetenztabelle zur Fachkompetenz ist in den Tabellen 2.6 und 2.7 dargestellt. Im Unterschied zu den bisher betrachteten Kompetenzarten betrifft das grundle-



gende Kompetenzniveau hier nicht das private, sondern das berufliche Umfeld, da fachliche Kompetenz in der Regel im beruflichen Umfeld erworben wird. Deshalb wird bei Betroffenen auch keine Fachkompetenz vorausgesetzt und sie sind nicht Teil der Kompetenztabelle. Das grundlegende Niveau beinhaltet den zielgerichteten Einsatz von KI-Systemen zur Erfüllung der eigenen Aufgaben. Dieses Niveau ist ausreichend für Koordinatoren, Complianceverantwortliche und IT-Experten, da Kenntnisse und Fähigkeiten zur fachlichen Ausgestaltung von KI-Systemen nicht direkt notwendig für die Beurteilung von rechtlicher und technischer Konformität sind. Bezüglich der weiteren Niveaus ist die Fachkompetenz der fachliche Gegenpart zur technischen KI-Kompetenz. Nimmt man (fachlich, technisch oder geschäftlich) Einfluss auf die Ausgestaltung von KI-Systemen, setzt dies mindestens ein weiterführendes Kompetenzniveau voraus. Auf diesem Niveau ist es erforderlich, KI-Systeme im eigenen Bereich fachlich mitzugestalten und zu integrieren. Verantwortliche für Entwicklung und Einsatz von KI-Systemen auf fachlicher Ebene benötigen schließlich Expertenniveau. Das betrifft von den eingeführten Rollen die Fachexperten. Insbesondere können grundsätzlich sowohl KI- als auch Fachexperten KI-Projekte leiten, neue Anwendungsfelder identifizieren und innovative KI-Systeme entwickeln, abhängig davon, ob der jeweilige Schwerpunkt mehr fachlicher oder mehr technischer Natur ist.

Tabelle 2.6: Fachkompetenz.

Fachkompetenz	Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten
Grundlegendes Niveau Koordinatoren Complianceverantwortliche Anwender IT-Experten	Grundkenntnisse in der eigenen Domäne / im eigenen Anwendungskontext ▶ Kenntnis, wie KI-Systeme in spezifischen Geschäftsprozessen oder Fachbereichen genutzt werden ▶ Kenntnis grundlegender Begriffe und Konzepte, die in der eigenen Domäne in Bezug auf KI verwendet werden Praktische Erfahrung in der eigenen Domäne / im eigenen Anwendungskontext ▶ Fähigkeit, nach entsprechender Schulung KI-Systeme für die Erfüllung ihrer Aufgaben zu nutzen ▶ Fähigkeit, nach entsprechender Schulung die Ergebnisse von KI-Systemen in den eigenen Fachbereich einzuordnen und diese zur Unterstützung einfacher Entscheidungen zu nutzen Selbsteinschätzung ▶ Kenntnis der Grenzen der eigenen Fachkompetenz ▶ Fähigkeit, situationsgerecht geeignete Unterstützung einzuholen

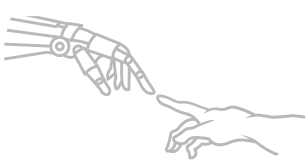


Tabelle 2.7: Fachkompetenz (Fortsetzung).

Fachkompetenz	Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten
Weiterführendes Niveau Entscheidende KI-Experten Datenanalysten Qualitätsverantwortliche	Weiterführende Kenntnisse in der eigenen Domäne ▶ Kenntnis, wie KI-Systeme in spezifischen Geschäftsprozessen oder Fachbereichen entwickelt und eingesetzt werden Mitgestaltung von KI-Systemen in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, fachliche Anforderungen und Ziele bezogen auf den Einsatz von KI-Systemen zu definieren, dabei Nutzen, Grenzen, Chancen und Risiken zu erkennen und zu bewerten ▶ Fähigkeit, mögliche Anwendungsfälle für KI-Systeme zu identifizieren und fachlich zu bewerten ▶ Fähigkeit, KI-Systeme in bestehende fachliche Prozesse zu integrieren, um diese effizienter zu gestalten ▶ Fähigkeit, KI-Systeme hinsichtlich fachlicher Auswirkungen und der Erfüllung von Benutzeranforderungen und geschäftlichen Zielen zu validieren ▶ Fähigkeit, KI-Systeme auf spezifische Anforderungen der eigenen Domäne anzupassen Interdisziplinäre Kommunikation ▶ Fähigkeit, fachspezifisch Anforderungen, Ziele, Nutzen, Grenzen, Chancen und Risiken von KI-Systemen über verschiedene Fachgebiete hinweg und in verschiedenen Kontexten zu kommunizieren und zu diskutieren Risikomanagement in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, potenzielle fachliche Risiken des Einsatzes von KI-Systemen zu erkennen und im eigenen Handeln zu berücksichtigen
Expertenniveau Fachexperten	Umfassende Kenntnisse in Theorie und Praxis ▶ Fähigkeit, die fachliche Übertragbarkeit von KI-Systemen zu erkennen und diese gezielt einzusetzen ▶ Fähigkeit, innovative KI-Systeme für neue fachliche Herausforderungen zu entwickeln Führungsrolle und Strategie ▶ Fähigkeit, die Entwicklung von KI-Systemen fachlich zu leiten, übergreifende fachliche Entscheidungen zu treffen und den gesamten sozio-technischen Prozess fachlich zu begleiten und zu überwachen ▶ Fähigkeit, relevante Trends und Innovationen im KI-Bereich zu erkennen und ihren fachlichen Mehrwert zu erkennen ▶ Fähigkeit, KI-Strategien in der eigenen Domäne zu entwickeln und geschäftliche Chancen und Risiken des Einsatzes von KI-Systemen auf Organisationsebene zu erkennen und zu bewerten ▶ Fähigkeit, Strategien und Maßnahmen zur Minimierung von fachlichen Risiken des Einsatzes von KI-Systemen zu entwickeln Wissenstransfer ▶ Fähigkeit, KI-Technologien auf neue Anwendungskontexte zu übertragen und anzupassen ▶ Fähigkeit, fachliche KI-Kompetenz zu vermitteln und bei Entwicklung, Einsatz und Nutzung von KI-Systemen fachlich zu beraten, zu befähigen und anzuleiten ▶ Fähigkeit, fachliche Leitlinien, Standards und Best Practices für die Entwicklung und den verantwortungsvollen Einsatz von KI-Systemen zu entwickeln

Kompetenztabelle zur juristischen Kompetenz

Die Kompetenztabelle zur juristischen Kompetenz ist in Tabelle 2.8 dargestellt. Wie bei den zuerst betrachteten Kompetenzarten betrifft das grundlegende Kompetenzniveau hier wieder das private Umfeld und wird von Betroffenen und Koordinatoren benötigt. Dieses Niveau stellt den rechtskonformen Umgang mit KI-Systemen sicher und ist zudem für IT-Experten und Anwendende ausreichend. Nimmt man (fachlich, technisch oder geschäftlich) Einfluss auf rechtliche Aspekte der Ausgestaltung von KI-Systemen, setzt dies mindestens weiterfüh-



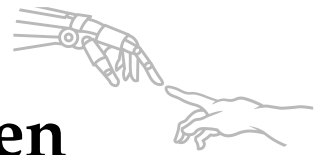
rendes Kompetenzniveau voraus. Auf diesem Niveau ist es erforderlich, KI-Systeme bezogen auf den eigenen Bereich rechtskonform umsetzen zu können. Wie bei der ethisch-reflexiven Kompetenz benötigen Verantwortliche für die Rechtskonformität und die Einhaltung von Geschäftsregeln und -werten schließlich Experten-niveau. Das betrifft von den eingeführten Rollen wieder die Complianceverantwortlichen.

Tabelle 2.8: Juristische Kompetenz.

Juristische Kompetenz	Notwendige Kenntnisse und Fähigkeiten (in Bezug zu KI-Systemen)
Grundlegendes Niveau Betroffene Koordinatoren IT-Experten Anwendende	Grundkenntnisse im privaten Umfeld ▶ Kenntnis grundlegender Rechtsnormen mit Bezug zu KI-Systemen ▶ Kenntnis der eigenen Rechte und Pflichten im Umgang mit KI-Systemen Praktische Erfahrung im privaten Umfeld ▶ Fähigkeit, eigene Rechte im Umgang mit KI-Systemen wahrzunehmen ▶ Fähigkeit, KI-Systeme rechtskonform zu nutzen ▶ Fähigkeit, sich an veränderte Rechtsnormen im persönlichen Umfeld anzupassen Selbsteinschätzung ▶ Kenntnis der Grenzen der eigenen juristischen Kompetenz ▶ Fähigkeit, situationsgerecht geeignete Unterstützung einzuholen
Weiterführendes Niveau Entscheidende Fachexperten Datenanalysten Qualitätsverantwortliche KI-Experten	Weiterführende Kenntnisse in der eigenen Domäne ▶ Kenntnis der Auswirkung von Rechtsnormen auf KI-Systeme Rechtsnormen in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, Rechtsnormen für KI-Systeme zu identifizieren und zu interpretieren ▶ Fähigkeit, rechtliche Fragen, Werte und Dilemmata in einem soziotechnischen Prozess zu erkennen ▶ Fähigkeit, die rechtlichen Möglichkeiten und Grenzen in der Gestaltung und Nutzung von KI-Systemen zu erkennen ▶ Fähigkeit, relevante rechtliche Anforderungen auf KI-Systeme anzuwenden ▶ Fähigkeit, Handlungsalternativen unter rechtlichen Gesichtspunkten abzuwägen Interdisziplinäre Kommunikation ▶ Fähigkeiten, die Interpretation und Auswirkung von Rechtsnormen über verschiedene Fachgebiete hinweg und in verschiedenen Kontexten zu diskutieren Risikomanagement in konkreten Anwendungsfällen ▶ Fähigkeit, potenzielle Risiken der Interpretation und Anwendung von Rechtsnormen zu erkennen und im eigenen Handeln zu berücksichtigen
Expertenniveau Complianceverantwortliche	Umfassende Kenntnisse in Theorie und Praxis ▶ Umfassende Kenntnis der gesetzlichen Rahmenbedingungen für KI-Systeme ▶ Fähigkeit, juristische Vorgaben in technische Anforderungen zu transformieren ▶ Fähigkeit, die Rechtskonformität von KI-Systemen zu analysieren und zu bewerten ▶ Fähigkeit, rechtliche Fragen, Werte und Dilemmata in komplexen Zusammenhängen umfassend zu erfassen und zu interpretieren ▶ Fähigkeit, Lücken und Interpretationsspielräume in bestehenden Rechtsnormen mit Bezug zu KI-Systemen zu identifizieren und zu bewerten Führungsrolle und Strategie ▶ Fähigkeit, übergreifende juristische Entscheidungen zu treffen und den gesamten soziotechnischen Prozess von Entwicklung und Einsatz von KI-Systemen juristisch als Lotse zu begleiten und zu überwachen ▶ Fähigkeit, rechtliche Chancen und Risiken des Einsatzes und der Nutzung von KI-Systemen auf Organisationsebene zu erkennen und zu bewerten ▶ Fähigkeit, Strategien und Maßnahmen zur Minimierung von rechtlichen Risiken des Einsatzes und der Nutzung von KI-Systemen zu entwickeln Wissenstransfer ▶ Fähigkeit, Rechtsnormen auf neue Anwendungskontexte zu übertragen ▶ Fähigkeit, juristische Kompetenz mit Bezug zu KI-Systemen zu vermitteln und bei Entwicklung, Einsatz und Nutzung von KI-Systemen juristisch anzuleiten ▶ Fähigkeit, Leitlinien, Standards und Best Practices für rechtskonforme Entwicklung und Einsatz von KI-Systemen zu entwickeln

3

Den KI-Kompetenzrahmen nutzen



3.1 Individuelle Kompetenzen	22
3.2 Soll-Ist-Abgleiche	24
3.3 Interdisziplinäre Teams	25

Der vorgestellte KI-Kompetenzrahmen ermöglicht die Erfassung, Bewertung und systematische Entwicklung von Vorgaben der Kompetenzen von einzelnen Akteuren und interdisziplinären Teams. Wir wollen in diesem Abschnitt die folgenden konkreten Anwendungsszenarien hervorheben und beispielhaft diskutieren:

- ▶ Beschreibung individueller Kompetenzen, z.B. für Kompetenzprofile in Stellenanzeigen und Bewerbungen.
- ▶ Durchführung von Soll-Ist-Abgleichen, z.B. für Weiterbildungen und Personalentwicklung.
- ▶ Kompetenzorientierte Zusammenstellung interdisziplinärer Teams, z.B. für die Entwicklung oder Bewertung von KI-Systemen.

Zur übersichtlichen Visualisierung der verschiedenen Kompetenzen eines Akteurs oder Teams verwenden wir in allen drei Anwendungsszenarien im Folgenden sog. Kompetenzspinnen. Durch Verknüpfung unterschiedlicher Kompetenzarten und -niveaus erlauben die Kompetenzspinnen präzise Analysen und können dazu eingesetzt werden, um ein gemeinsames und einheitliches Verständnis für vorhandene und benötigte Kompetenzen zu finden.

3.1 Individuelle Kompetenzen

Mithilfe der vorgestellten Tabellen können sich Mitarbeitende für jede Kompetenzart selbst verorten und damit ihr eigenes Kompetenzprofil übersichtlich und für andere verständlich darlegen. Abbildung 3.1 zeigt beispielhaft das Kompetenzprofil einer einzelnen Person in Form einer Kompetenzspinne.

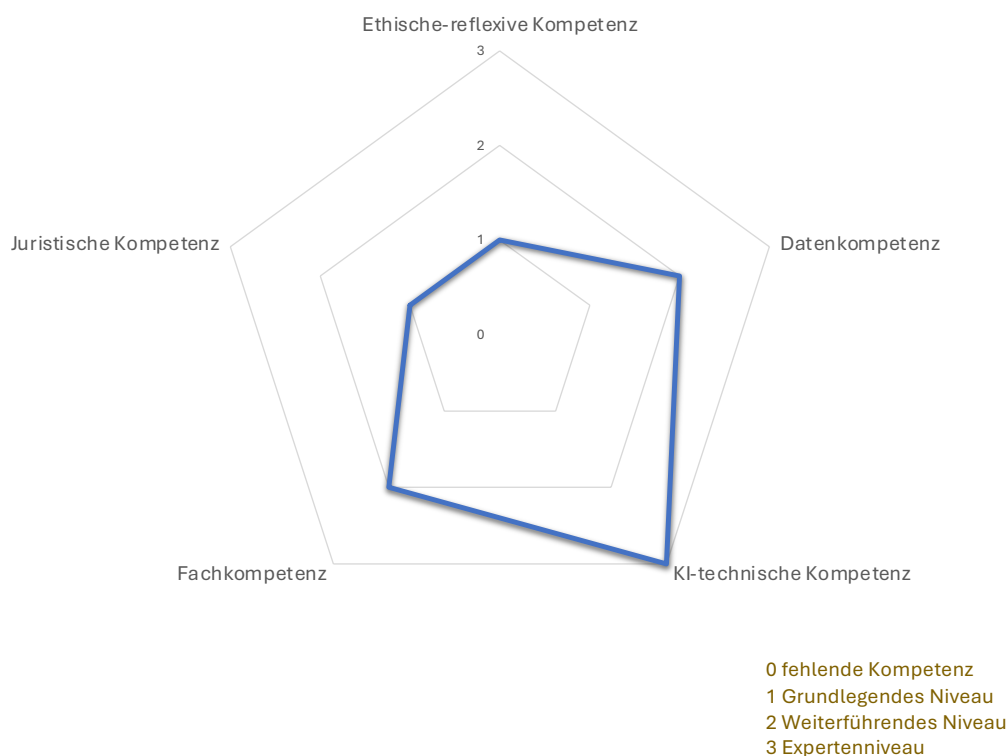
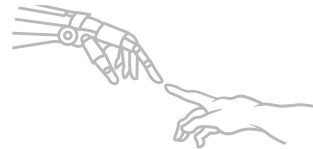


Abbildung 3.1: Individuelles Ist-Kompetenzprofil einer Person.

Hierbei wird jedes Kompetenzniveau von innen nach außen durch ein regelmäßiges Vieleck dargestellt, wobei die Ecken den Kompetenzarten entsprechen. Zur Darstellung eines Kompetenzprofils markiert man für jede Kompetenzart die Ecke des Vielecks zum entsprechenden Niveau und verbindet die markierten Ecken durch Linien. Das links in Abbildung 3 visualisierte Kompetenzprofil beschreibt eine Person mit KI-technischer Kompetenz auf Niveau 3, Daten und Fachkompetenz auf Niveau 2, sowie ethisch-reflexiver und juristischer Kompetenz auf Niveau 1.

Auf dieselbe Art und Weise kann dargestellt werden, welches Kompetenzprofil für eine Rolle oder Stelle erwartet wird. Beispielsweise können die Kompetenzprofile der verschiedenen Rollen von KI-Akteuren übersichtlich durch solche Kompetenzspinnen dargestellt werden. Abbildung 3.2 zeigt exemplarisch das Kompetenzprofil eines KI-Experten.

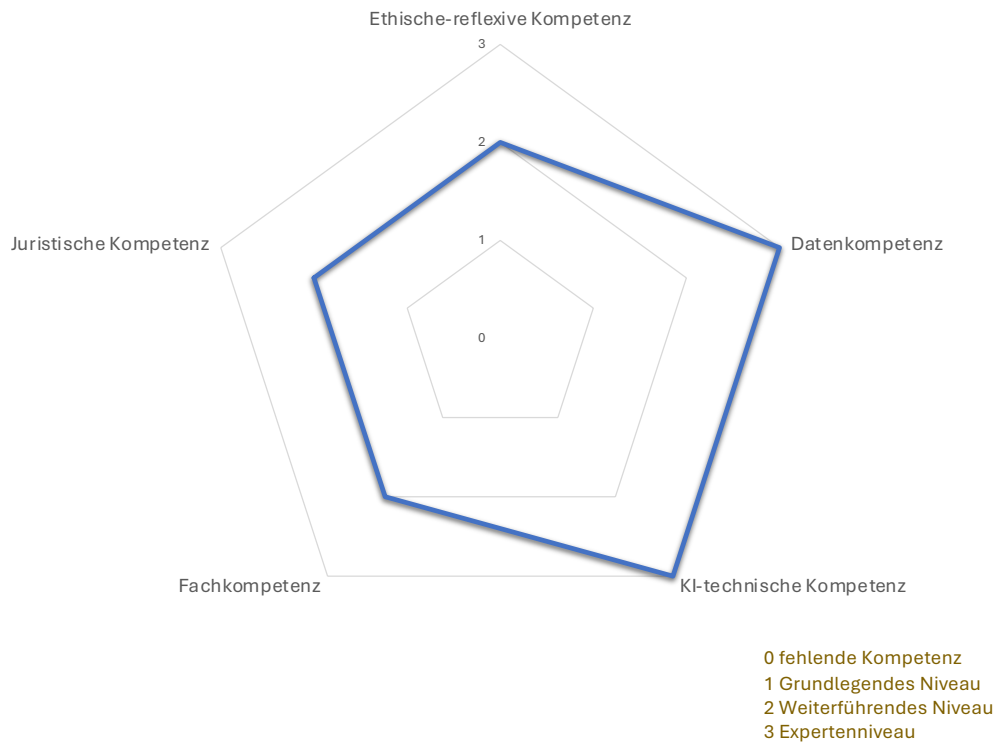


Abbildung 3.2: Individuelles Soll-Kompetenzprofil eines KI-Experten.

3.2 Soll-Ist-Abgleiche

Darüber hinaus können die Kompetenztabellen auch dafür genutzt werden, um das Ist-Kompetenzprofil einer Person und ein vorgegebenes Soll-Kompetenzprofil übereinanderzulegen und so abzugleichen. Auf diese Weise kann man beispielsweise den eigenen Weiterbildungsbedarf oder den von Mitarbeitenden eruieren, um eine bestimmte Rolle wahrnehmen zu können, oder den Kompetenzgewinn durch bestimmte Weiterbildungsmaßnahmen veranschaulichen. Die Ergebnisse solcher Soll-Ist-Abgleiche können für die Planung und Umsetzung von Personalentwicklungs- und Weiterbildungsmaßnahmen genutzt werden, um die kontinuierliche Qualifizierung des Personals sicherzustellen.

Abbildung 3.3 zeigt beispielhaft das Ist-Kompetenzprofil der Person von Abbildung 3.1, ergänzt um das Soll-Kompetenzprofil von Abbildung 3.2. Der Soll-Ist-Abgleich zeigt, dass das Niveau der Fachkompetenz und technischen KI-Kompetenz der Person schon ausreichend

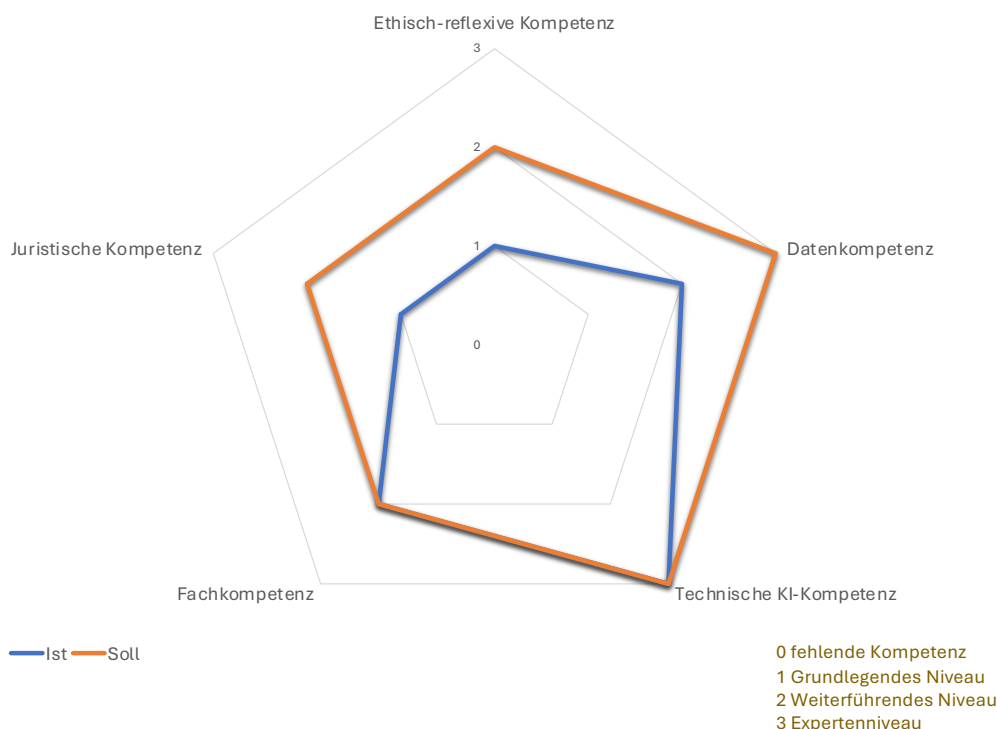
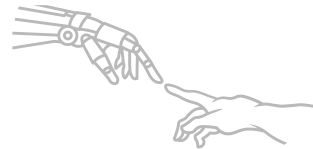


Abbildung 3.3: Soll-Ist-Abgleich für eine Person.

sind, die Niveaus der Daten-, juristischen und ethische-reflexiven und Kompetenz aber noch jeweils um eine Niveaustufe angehoben werden müssen.

3.3 Interdisziplinäre Teams

Aufbauend auf individuellen Kompetenzprofilen können Ist- und Soll-Kompetenzprofile für interdisziplinäre KI-Entwicklungs- und Bewertungsteams erstellt werden.

Sowohl für die Entwicklung als auch für die Bewertung von KI-Systemen wird vielfach auf die Bedeutung interdisziplinärer Perspektiven verwiesen [7]. Für die konkrete Planung und Besetzung von interdisziplinären Projektteams im KI-Umfeld ist es notwendig, jeweils notwendige und vorhandene Kompetenzen konkret zu erfassen und zu benennen. Um die vorhandenen Kompetenzen der Beteiligten eines Projektteams aufzuzeigen,

[7]: Ethikrat (2023), *Mensch und Maschine: Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz*

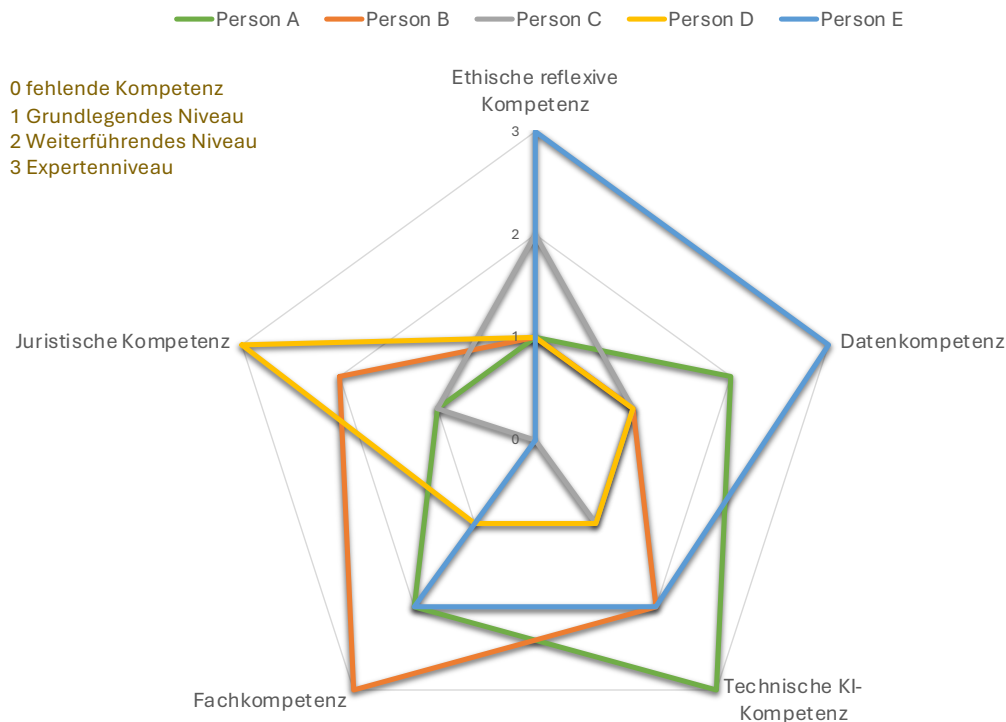


Abbildung 3.4: Ist-Kompetenzprofil eines Teams.

können deren Kompetenzprofile grafisch übereinandergelegt werden – das Kompetenzprofil des Teams wird sichtbar. Eventuell fehlende oder im Übermaß vorhandene Kompetenzen können so rechtzeitig identifiziert und ggf. ausgeglichen werden.

Abbildung 3.4 zeigt beispielhaft das Kompetenzprofil eines Projektteams mit fünf Teammitgliedern. Hier sind einerseits alle Kompetenzarten auf Expertenniveau vorhanden. Allerdings hat keiner der Experten auf seinem Gebiet eine Vertretung. Außerdem fehlt zwei der Teammitglieder in jeweils einer Kompetenzart grundlegendes Kompetenzniveau.

Auf dieselbe Art und Weise kann dargestellt werden, welches Kompetenzprofil für ein Team erwartet oder als idealtypisch erachtet wird. Ein zentrales Kriterium stellt hierbei die Interdisziplinarität dar, die durch die eingeführten 10 wesentlichen Rollen bei der Entwicklung von KI-Systemen abgedeckt wird. In einem ersten Schritt können deshalb die Rollen identifiziert werden, die im Team beteiligt sein sollen. Grundsätzlich sollten

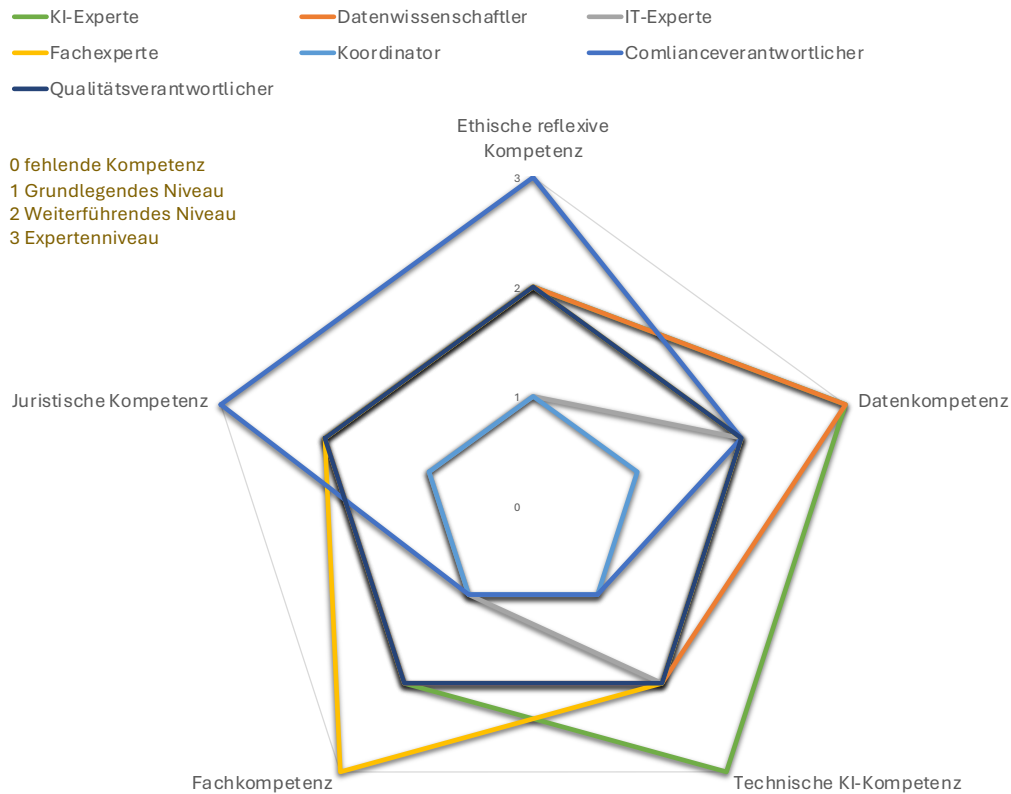
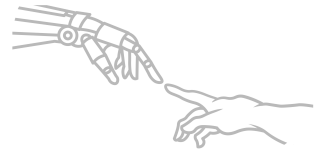


Abbildung 3.5: Soll-Kompetenzprofil eines Teams.

dabei die beteiligten Rollen so gewählt werden, dass alle notwendigen Kompetenzarten auf Expertenniveau vorhanden sind.

Im zweiten Schritt können dann die Kompetenzprofile der identifizierten Rollen übereinandergelegt werden. So kann ein idealtypisches Kompetenzprofil eines Teams entwickelt und übersichtlich dargestellt werden. Abbildung 3.5 zeigt exemplarisch ein mögliches idealtypisches Kompetenzprofil eines Teams, das für die technischen Phasen der Datenanalyse und Modellerstellung eingesetzt werden könnte. An diesem Team sind 7 der 10 eingeführten Rollen beteiligt. Beiträge von Entscheidenden, Betroffenen und Anwendenden werden in diesen Phasen nicht benötigt.

Bei der konkreten Besetzung von Teams benutzt man dann die individuellen Kompetenzprofile von potenziellen Mitgliedern und legt diese übereinander. Hierbei sollten Mitglieder des Teams in Bereichen, in denen sie keine Experten sind, mindestens ein grundlegendes



Niveau aufweisen. So kann gewährleistet werden, dass sie in der Lage sind, die komplexen Sachverhalte in diesen Kompetenzarten zu verstehen. Andererseits müssen aber auch Schwerpunktbildungen vermieden werden, um die interdisziplinäre Ausgewogenheit sicherzustellen. Die Komplexität der Aufgabe wird dadurch erhöht, dass es schwierig sein kann, Expertenniveau in mehreren Kompetenzarten zu erreichen. Aus Vertretungsgründen und um durch den Widerstreit von Meinungen ein großes Maß an Kreativität zu erhalten, empfiehlt es sich sogar, jede Kompetenzart doppelt auf Expertenniveau zu besetzen. Andererseits kann unter Umständen fehlende Kompetenz eines Teammitglieds durch ein anderes Teammitglied ausgeglichen werden.

Diese allgemeinen Beispiele zeigen die vielfältigen Einsatzgebiete der Kompetenzspinne: Intern kann sie zur Kompetenzdefinition sowohl im Soll ("Was brauchen wir?") als auch im Ist ("Was haben wir?") genutzt werden, und das sowohl auf individueller Ebene ("Was habe/brauche ich?") als auch in Teams ("Was brauchen wir und wer kann davon was?"). Extern dient sie sowohl zur Kommunikation vorhandener Kompetenzen (beispielsweise als Teil möglicher Prüfdokumentationen) als auch zur Verdeutlichung benötigter Kompetenzen (beispielsweise zum passgenauen Angebot von Weiterbildungen). Sie erlaubt damit einen einheitlichen, relevanten und handhabbaren Diskurs über konkrete Kompetenzen, die in der Praxis benötigt werden, um verantwortungsvolle KI-Systeme zu gestalten und einzusetzen.



In diesem Aufsatz haben wir einen praxisorientierten interdisziplinären Kompetenzrahmen für die Entwicklung und den Einsatz verantwortungsvoller KI-Systeme vorgestellt. Dieser enthält zehn wesentliche Rollen von beteiligten Akteuren, fünf Kompetenzarten und gliedert jede Kompetenzart in drei Kompetenzniveaus. In übersichtlichen Kompetenztabellen erfolgt eine Zuordnung von Kenntnissen, Fähigkeiten und Rollen zu Kompetenzniveaus für jede Kompetenzart.

Der vorgestellte Kompetenzrahmen kann als Instrument zur strukturierten Operationalisierung der KI-Verordnung in Bezug auf geforderte KI-Kompetenzen genutzt werden. Zur Einordnung der vorhandenen Kompetenz einer Person können ggf. Kompetenzbewertungstools benutzt werden.

Der Kompetenzrahmen ist bewusst allgemein und generisch gehalten, so dass er unabhängig vom konkreten Anwendungskontext allgemein eingesetzt werden kann. Er kann bei Bedarf innerhalb der vorgegebenen Struktur konkretisiert, ergänzt, angepasst und weiterentwickelt werden. So können konkrete Bildungsinhalte definiert werden, die den jeweiligen Kompetenzniveaus entsprechen, oder Kompetenzarten und -niveaus feingranularer gegliedert werden. Beispielsweise sind spezialisierte Versionen für branchenspezifische Fachkompetenz (wie für Medizin, Automobilbereich oder Finanzen) oder für bestimmte rechtsspezifische juristische Kompetenz (wie für Gleichstellung, Urheberrecht, Datenschutz) denkbar.



Literaturverzeichnis

- [1] Das Europäische Parlament und der Rat der Europäischen Union. *EU Artificial Intelligence Act*. 2024. URL: <https://artificialintelligenceact.eu/de/das-gesetz/> (siehe S. 1).
- [2] Alina Lorenz und Anita Klingel. *Ein digitaletischer Kompetenzrahmen aus der Praxis und für die Praxis*. 2022. URL: https://initiated21.de/uploads/03_Studien-Publikationen/Denkimpulse-Ethik/16-Digitaletische-Kompetenzen/D21-Denkimpuls_Digitaletische_Kompetenzen.pdf (siehe S. 3, 5).
- [3] Rat der Europäischen Union. "Empfehlung des Rates vom 22. Mai 2018 zu Schlüsselkompetenzen für lebenslanges Lernen (Text von Bedeutung für den EWR.)" In: *Amtsblatt der Europäischen Union* C189 (2018). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604\(01\)&from=SV](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018H0604(01)&from=SV), S. 1–13 (siehe S. 3).
- [4] Stephanie Carretero Gomez, Riina Vuorikari und Yves Punie. *DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106281>. Luxembourg: Publication Office of the European Union, 2018 (siehe S. 5).
- [5] Riina Vuorikari, Stefano Kluzer und Yves Punie. *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens – with new examples of knowledge, skills and attitudes*. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC128415>. Luxembourg: Publication Office of the European Union, 2022 (siehe S. 5).
- [6] Bundeskanzleramt. *Datenstrategie der Bundesregierung*. 2021. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/bundesregierung/datenstrategie-beschlossen-1845992> (siehe S. 5, 10).
- [7] Deutscher Ethikrat. *Mensch und Maschine: Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz*. 2023. URL: <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf> (siehe S. 6, 25).

