



KI-Kompetenzanforderungen nach Art. 4 AI Act

Juristische Analyse und praxisorientierte Maßnahmen

KI-Kompetenzanforderungen nach Art. 4 AI Act – Juristische Analyse und praxisorientierte Maßnahmen

Whitepaper

September 2025

Autor*innen:

Martina Block, LL.M.

Coco Marie Görlich

Dr. Jonathan Lautenschlager

Valentin Mayer

Jan Stramm

Prof. Dr. Nils Urbach

Prof. Dr. Janine Wendt

Prof. Dr. Domenik Wendt, LL.M.

Kontakt:

Prof. Dr Nils Urbach
Frankfurt University of Applied Sciences
House of Science and Transfer (HoST)
Hungener Straße 6, 60318 Frankfurt
nils.urbach@fra-uas.de

Prof. Dr. Janine Wendt
Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht
Technische Universität Darmstadt
Hochschulstraße 1, 64289 Darmstadt
janine.wendt@tu-darmstadt.de

Prof. Dr. Domenik Wendt, LL.M.
Bürgerliches Recht, Europäisches Wirtschaftsrecht und Europarecht
Frankfurt University of Applied Sciences
House of Science and Transfer (HoST)
Hungener Straße 6, 60318 Frankfurt
domenik.wendt@fra-uas.de

Bildquellen:

© Sämtliche im Whitepaper verwendeten Bilder stammen aus dem Bildarchiv von Adobe Stock und sind entsprechend lizenziert.

Management Summary

Mit der Verabschiedung der Verordnung (EU) 2024/1689 („AI Act“) hat der europäische Gesetzgeber erstmals einen verbindlichen Rechtsrahmen für den risikoadäquaten Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) geschaffen. Neben technisch-organisatorischen Vorgaben enthält die Verordnung in Art. 4 eine explizite Verpflichtung zur Sicherstellung eines hinreichenden Maßes an KI-Kompetenz bei den an Entwicklung, Betrieb und Nutzung von KI-Systemen beteiligten Akteur*innen. Die Verpflichtung adressiert Anbieter und Betreiber entsprechender Systeme und ist „nach besten Kräften“ zu erfüllen.

Das vorliegende Whitepaper nimmt eine systematische Analyse und praxisorientierte Operationalisierung der durch Art. 4 AI Act normierten Kompetenzanforderungen vor. Ziel ist es, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) eine Orientierungshilfe zur strukturierten Umsetzung der regulatorischen Vorgaben an die Hand zu geben. Hierzu werden die juristischen Grundlagen dezidiert aufgearbeitet und in ein integriertes Kompetenzmodell überführt, das zwischen individuellen (Mikro-) und organisationalen (Makro-) Dimensionen unterscheidet.

Im Mittelpunkt steht ein zweistufiges Vorgehensmodell zur Ermittlung und Entwicklung von KI-Kompetenzen: Eine Bottom-up-Analyse individueller Fähigkeiten wird systematisch mit einem Top-down-Abgleich organisationaler Anforderungen kombiniert. Ergänzend wird ein morphologischer Kasten zur Klassifikation KI-relevanter Rollenprofile eingeführt, der eine strukturierte Zuordnung von Kompetenzbedarfen und Maßnahmen ermöglicht.

Das Whitepaper leistet somit einen Beitrag zur normativen, methodischen und praktischen Fundierung der durch Art. 4 AI Act begründeten Verpflichtung zur Kompetenzsicherung im Bereich KI. Es versteht sich als Handreichung für unternehmerische und öffentliche Akteure, die den regulatorischen Anforderungen nicht nur genügen, sondern diese in eine strategisch fundierte Kompetenzentwicklung überführen möchten.

Inhaltsverzeichnis

Management Summary	I
1 Vorwort	2
2 Rechtliche Grundlagen	5
2.1 Überblick über den AI Act	5
2.2 Anwendungsbereich des AI Acts	6
2.2.1 Begriff des KI-Systems	6
2.2.2 Räumlicher Anwendungsbereich	6
2.2.3 Persönlicher Anwendungsbereich	7
2.3 KI-Kompetenz nach Art. 4 AI Act.....	7
2.3.1 Zielsetzung des Art. 4 AI Act.....	7
2.3.2 Adressaten	8
2.3.3 Definition „KI-Kompetenz“	8
2.3.4 Allgemeine KI-Kompetenz	9
2.3.5 Spezifische KI-Kompetenz.....	11
2.3.6 Maßnahmen.....	11
2.3.7 „Nach besten Kräften“	12
2.3.8 Sanktionen.....	13
3 Umsetzungsperspektiven aus der Praxis.....	16
3.1 Begriffsdefinition und Dimensionen von KI-Kompetenz	16
3.2 Mikro-Dimension: Einordnung individueller KI-Kompetenzen.....	18
3.2.1 Prozesskenntnis	19
3.2.2 Fähigkeiten	19
3.2.3 Interaktionsverständnis und -erfahrung.....	20

3.3	Makro-Dimension: Einordnung organisationaler KI-Kompetenzen...	21
3.3.1	Grundlagenkompetenz der Wirtschaftsinformatik.....	21
3.3.2	KI-Technologiekompetenz.....	23
3.3.3	KI-Anwendungskompetenz.....	25
3.3.4	KI-Entwicklungs- und Betriebskompetenz	26
3.3.5	KI-Managementkompetenz	28
3.3.6	KI-Reflexionskompetenz	30
3.4	KI-Kompetenz Assessment-Methodik zur Bedarfsanalyse	31
3.4.1	Bottom-up-Analyse individueller Fähigkeiten.....	32
3.4.2	Top-down-Abgleich organisationaler Kompetenzen	33
3.5	Domänen zur Gruppierung von Kompetenzmaßnahmen.....	35
4	Handlungsempfehlungen und Ausblick	40
4.1	Initiale Prüfungsmethodik	40
4.2	Differenzierungsbedarf	41
4.3	Operationalisierung der Kompetenzanforderungen nach Rollen	42
4.4	Ausblick und Zukunftsbetrachtung	47
5	Literaturverzeichnis	50



1

Vorwort

1 Vorwort

Die Relevanz von Künstlicher Intelligenz (KI) für Gesellschaft, Wirtschaft und Verwaltung hat in den letzten Jahren signifikant an Bedeutung gewonnen (Mayer et al. 2025). KI ist nicht länger ausschließlich als technologische Neuerung zu begreifen, sondern wirkt tiefgreifend auf das alltägliche Leben, das gesamtgesellschaftliche Zusammenleben sowie unternehmerische Wertschöpfungsprozesse ein. Unternehmen sehen sich daher verstärkt in der Verantwortung, KI-Systeme nicht nur effizient, sondern auch normenkonform, ethisch vertretbar und adressatengerecht einzusetzen.

Mit dem Inkrafttreten der Verordnung (EU) 2024/1689 – besser bekannt als „AI Act“ – hat die Europäische Union erstmals einen verbindlichen Rechtsrahmen für den risikoadäquaten Einsatz von KI geschaffen. Neben technischen und organisatorischen Anforderungen beinhaltet der AI Act in Art. 4 auch eine ausdrückliche Verpflichtung zur Förderung sogenannter „KI-Kompetenz“ (AI literacy) bei den beteiligten Akteur*innen. Diese Verpflichtung adressiert Anbieter und Betreiber von KI-Systemen und verlangt, dass diese „nach besten Kräften“ sicherstellen, dass alle in Entwicklung, Betrieb oder Nutzung eingebundenen Personen über ein angemessenes Maß an Fähigkeiten, Kenntnissen und Verständnis im Umgang mit KI verfügen.

Der Begriff der KI-Kompetenz umfasst dabei nicht nur technisches Wissen, sondern auch prozedurale Fähigkeiten und kritisches Reflexionsvermögen. Unternehmen sind somit angehalten, sowohl individuelle als auch organisationale Kompetenzprofile differenziert zu erheben, zu bewerten und zielgerichtet weiterzuentwickeln. Gerade für KMU besteht hierbei ein hoher Bedarf an praxisorientierter Unterstützung, um den abstrakten regulatorischen Anforderungen mit umsetzbaren Maßnahmen zu begegnen.

Ziel dieses Whitepapers ist es daher, Unternehmen bei der systematischen Operationalisierung der Kompetenzanforderungen aus Art. 4 AI Act zu unterstützen. Es bietet eine juristisch fundierte und praxisorientierte Einordnung der Norm, überträgt die regulatorischen Vorgaben in überprüfbare Kompetenzdimensionen (Mikro- und Makroebene) und zeigt konkrete Handlungsmöglichkeiten zur Qualifikationsentwicklung auf. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf dem entwickelten zweistufigen Kompetenzmodell sowie der Verbindung von rechtlichen Anforderungen mit organisatorischen Umsetzungsperspektiven.

Die Erarbeitung des Whitepapers wurde durch hessian.AI ermöglicht. Wir danken an dieser Stelle für die Unterstützung.

Wir hoffen, mit diesem Whitepaper einen substanziellen Beitrag zur Klärung der durch den AI Act aufgeworfenen Anforderungen leisten zu können. Es soll Unternehmen auf ihrem Weg zu einer verantwortungsvollen, rechtssicheren und zukunftsorientierten Nutzung von KI-Systemen begleiten – und dabei helfen, regulatorische Vorgaben mit unternehmerischer Gestaltungsfähigkeit zu verbinden.



2



Rechtliche Grundlagen

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Überblick über den AI Act

Als EU-Verordnung gilt der AI Act in der gesamten Europäischen Union (EU) unmittelbar. Ziel der EU-Verordnung ist es, einerseits die Innovationskraft der EU im Bereich KI zu fördern und andererseits die mit dem Einsatz dieser Technologien verbundenen Risiken wirksam zu kontrollieren. Dabei verfolgt der AI Act einen sogenannten risikobasierten Ansatz (vgl. Wendt und Wendt 2025, § 3, Rn. 38 - 46): Je höher das potenzielle Schadensrisiko eines KI-Systems für Grundrechte, Sicherheit oder Gesundheit, desto strenger die regulatorischen Anforderungen.

Im Zentrum des AI Acts stehen Regelungen zur Entwicklung, zum Einsatz und zur Überwachung von KI-Systemen, insbesondere solcher, die durch Art. 6 AI Act als "Hochrisiko-KI-Systeme" eingestuft werden. Dazu zählen etwa KI-Anwendungen im Bereich der kritischen Infrastruktur, des Personalwesens, der Strafverfolgung oder des Bildungswesens; aber auch Sicherheitsbauteile und durch andere europäische Rechtsakte regulierte Produkte, z.B. Medizinprodukte. Anbieter und Betreiber solcher Systeme treffen z.B. Pflichten im Hinblick auf Datenqualität, Transparenz, Dokumentation, menschliche Aufsicht und Cybersicherheit. Andere KI-Systeme sind aufgrund des mit ihrem Einsatz verbundenen hohen Risikos in der EU durch Art. 5 AI Act vollständig verboten, dazu gehören z.B. Systeme, die sog. "Social Scoring" betreiben oder absichtlich manipulative oder täuschende Techniken einsetzen. Darüber hinaus enthält der AI Act in Art. 50 Transparenzpflichten für bestimmte KI-Systeme, unabhängig von ihrem konkreten Risiko.

Allerdings geht der AI Act über rein technische und organisatorische Anforderungen hinaus. Mit Art. 4 AI Act erkennt die Verordnung ausdrücklich an, dass der verantwortungsvolle Umgang mit KI entsprechende Kompetenzen bei den handelnden Personen voraussetzt, unabhängig davon, welches Risiko mit dem Einsatz der genutzten KI-Systemen verbunden ist (Wendehorst 2024b, Rn. 3; Wendt und Wendt 2025, § 4, Rn. 1 ff; Wendt 2025, Rn. 3; Rappenglück und Vonthien 2025, S. 400; Möller-Klapperich 2025, S. 194).

Der Art. 4 AI Act gilt nach Art. 113 lit. a AI Act seit dem 2. Februar 2025. Die EU-Kommission hat angekündigt, dass die nationalen Behörden die Einhaltung des Art. 4 AI Act ab dem 3. August 2026 kontrollieren werden (Europäische Kommission 2025a).

2.2 Anwendungsbereich des AI Acts

2.2.1 Begriff des KI-Systems

Einer der zentralen Begriffe des AI Acts ist der des „KI-Systems“, denn nur auf solche ist die EU-Verordnung überhaupt anwendbar. Der AI Act definiert den Begriff KI-System in Art. 3 Nr. 1 AI Act als ein maschinengestütztes System, das für einen in unterschiedlichem Grade autonomen Betrieb ausgelegt ist und das nach seiner Betriebsaufnahme anpassungsfähig sein kann. Darüber hinaus muss das System in der Lage sein, aus den erhaltenen Eingaben Ausgaben wie Vorhersagen, Empfehlungen oder Entscheidungen zu erstellen, die physische oder virtuelle Umgebungen beeinflussen können. Diese Definition ist technologieneutral und weit gefasst – sie umfasst klassische algorithmische Systeme ebenso wie moderne Modelle des maschinellen Lernens. Entscheidend ist nicht die verwendete Methode, sondern die Fähigkeit des Systems, auf der Grundlage von Eingaben bestimmte Funktionen zu erfüllen, die typischerweise menschliche Entscheidungsfindung oder Problemlösung nachahmen. Damit ist klar: Auch Systeme mit nur begrenzter Komplexität oder Entscheidungsgewalt können unter die Definition fallen – was für Unternehmen eine sorgfältige Prüfung erforderlich macht, ob ihre eingesetzten digitalen Lösungen als KI-Systeme im Sinne des AI Acts gelten. Eine zentrale Orientierung bieten dabei die im Februar 2025 von der Europäischen Kommission veröffentlichten Leitlinien (Europäische Kommission 2025b), die detailliert erläutern, welche Systeme unter den AI Act fallen, sowie die bisher veröffentlichte rechtswissenschaftliche Literatur (Wendt und Wendt 2025, § 2, Rn. 8 - 19; Kirschke-Biller und Füllsack 2025, Rn. 7 ff.; Wendehorst 2024a, Rn. 3 ff.; Hilgendorf und Härtlein 2025, Rn. 3).

2.2.2 Räumlicher Anwendungsbereich

Der Anwendungsbereich des AI Acts ist weit gefasst und betrifft zunächst alle KI-Systeme, die in der EU in Verkehr gebracht, in Betrieb genommen oder verwendet werden, unabhängig davon, ob die verantwortlichen Akteure innerhalb oder außerhalb der EU ansässig sind. Entscheidend ist lediglich, ob ein KI-System auf dem europäischen Markt angeboten oder innerhalb der EU verwendet wird. Damit folgt der AI Act dem sog. Marktortprinzip, das bereits aus der DSGVO (Datenschutzgrundverordnung) bekannt ist. Durch diesen weiten Anwendungsbereich soll sichergestellt werden, dass die Schutzwirkung

der Verordnung auch in einem globalen Markt effektiv ist, da Unternehmen weltweit einheitliche Mindeststandards einhalten müssen, wenn sie ihre KI-Systeme in der EU einsetzen und vertreiben wollen.

2.2.3 Persönlicher Anwendungsbereich

Der AI Act unterscheidet verschiedene Akteure entlang des Lebenszyklus eines KI-Systems, denen jeweils spezifische Pflichten zugewiesen werden. **Anbieter** (im Englischen „provider“, Art. 3 Nr. 3 AI Act) sind diejenigen, die ein KI-System entwickeln oder unter eigenem Namen in Verkehr bringen. Sie tragen die Hauptverantwortung für Konformität, Risikobewertung und technische Dokumentation. **Betreiber** (im Englischen „deployer“; Art. 3 Nr. 4 AI Act) sind natürliche oder juristische Personen, die ein KI-System im beruflichen Kontext verwenden – etwa Unternehmen, die ein zugekauft System in ihre Prozesse integrieren. **Einführer** (im Englischen „importer“; Art. 3 Nr. 6 AI Act) bringen ein KI-System aus einem Drittstaat auf den EU-Markt, während **Händler** (im Englischen „distributor“; Art. 3 Nr. 7 AI Act) KI-Systeme weiterverkaufen oder vertreiben, ohne selbst an ihrer Entwicklung beteiligt zu sein. Ergänzend kommen **Bevollmächtigte** (im Englischen „authorised representative“; Art. 3 Nr. 5 AI Act) hinzu, die Anbieter außerhalb der EU offiziell gegenüber Aufsichtsbehörden vertreten. Die Abgrenzung der Rollen ist deshalb wichtig, weil sich die jeweils geltenden rechtlichen Pflichten – etwa zur Kooperation mit Behörden, Überwachung oder Dokumentation – teils deutlich unterscheiden. Die Pflicht aus Art. 4 AI Act adressiert lediglich Anbieter und Betreiber von KI-Systemen. In der Praxis kann eine Organisation auch mehrere Rollen gleichzeitig einnehmen, was eine genaue Analyse der Verantwortlichkeiten erforderlich macht.

2.3 KI-Kompetenz nach Art. 4 AI Act

2.3.1 Zielsetzung des Art. 4 AI Act

Mit Art. 4 AI Act verfolgt der EU-Gesetzgeber das Ziel, eine solide KI-Kompetenz entlang der gesamten KI-Wertschöpfungskette sicherzustellen. Alle beteiligten Akteure – insbesondere Anbieter und Betreiber, aber auch die ihnen nachgeordneten Anwender*innen – sollen in die Lage versetzt werden, fundierte Entscheidungen im Umgang mit KI-Systemen zu treffen. Dies soll nicht nur der besseren Umsetzung und Durchsetzung der rechtlichen Anforderungen dienen, sondern auch dem Schutz von Gesundheit, Sicherheit und

Grundrechten. Darüber hinaus soll die Förderung von KI-Kompetenz einen Beitrag zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen leisten und den Weg für eine innovationsfreundliche, vertrauenswürdige KI-Entwicklung in Europa ebnen (vgl. Erwägungsgrund 20 AI Act). Die Maßnahme ist somit zentraler Bestandteil der europäischen Strategie, den verantwortungsvollen und menschenzentrierten Einsatz von KI zu stärken.

2.3.2 Adressaten

Art. 4 AI Act adressiert Anbieter und Betreiber von KI-Systemen. Diese müssen die KI-Kompetenz bei bestimmten Personengruppen, nämlich dem „Personal“ und „anderen Personen, die in ihrem Auftrag mit dem Betrieb und der Nutzung von KI-Systemen befasst sind“, sicherstellen.

Der Begriff „Personal“ ist im europäischen Recht nicht definiert, es spricht jedoch einiges dafür, sowohl alle Beschäftigten als auch freie Mitarbeiter*innen und z.B. Praktikant*innen des Anbieters und des Betreibers unter diesem Begriff zu verstehen (Wendt 2025, Rn. 13; Rappenglück und Vonthien 2025, S. 399).

Bei den „anderen Personen, die in ihrem Auftrag mit dem Betrieb und der Nutzung von KI-Systemen befasst sind“, ist ein Schuldverhältnis erforderlich, in den meisten Fällen wird es sich hierbei um (Dienstleistungs-)Verträge handeln, z.B. im Rahmen von Funktionsausgliederungen (Wendt 2025, Rn. 15; Rappenglück und Vonthien 2025, S. 399; Europäische Kommission 2025a, S. 2; Möller-Klapperich 2025, S. 194). Der Begriff des Betriebs und der Nutzung ist so zu verstehen, dass es sich um eine eigenverantwortliche Verwendung des KI-Systems handeln muss (Wendt 2025, Rn. 16), es muss ein „Näheverhältnis“ bestehen (Fleck 2024, S. 102). Die Verantwortung von Anbietern und Betreibern kann sich allerdings auch auf Dritte erstrecken, sofern diese in deren Interesse handeln (Rappenglück und Vonthien 2025, S. 399; Möller-Klapperich 2025, S. 195).

2.3.3 Definition „KI-Kompetenz“

Der Begriff „KI-Kompetenz“ wird durch Art. 3 Ziff. 56 AI Act definiert als *„die Fähigkeiten, die Kenntnisse und das Verständnis, die es Anbietern, Betreibern und Betroffenen unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Rechte im Rahmen dieser Verordnung ermöglichen, KI-*

Systeme sachkundig einzusetzen sowie sich der Chancen und Risiken von KI und möglicher Schäden, die sie verursachen kann, bewusst zu werden“. Diese Definition beinhaltet drei Kernelemente, nämlich (1.) Kenntnis, (2.) Fähigkeit und (3.) Verständnis (Fleck 2024, S. 100; Wendt und Wendt 2025, § 4, Rn. 3). Dabei beziehen sich Kenntnisse vor allem auf Allgemein- und Fachwissen, während Fähigkeiten bestimmtes Handeln und die praktische Anwendung der Kenntnisse meinen. Von Verständnis wird gesprochen, wenn die zur Verfügung stehenden Informationen in konkreten Situationen richtig eingeordnet werden können und die Auswirkungen richtig eingeschätzt und abgewogen werden können. Mit hin bauen die drei Kernelemente aufeinander auf, ohne Kenntnis keine Fähigkeiten und ohne Fähigkeiten kein Verständnis (Wendt 2025, Rn. 17).

Diese Definition sieht bewusst kein einheitliches oder starres Kompetenzniveau vor, das für alle Akteur*innen gleichermaßen gilt. Stattdessen spricht die Verordnung in Artikel 4 von einem „ausreichenden Maß“ an KI-Kompetenz – und eröffnet damit die Möglichkeit, Anforderungen individuell und praxisnah auszugestalten. Welches Maß an KI-Kompetenz als ausreichend gilt, hängt also wesentlich vom konkreten System, seinem Einsatzkontext und den jeweiligen Nutzergruppen ab (Wendt 2025, Rn. 18; Wendt und Wendt 2025, § 4, Rn. 5; Möller-Klapperich 2025, S. 195; Fernandes et al. 2024, S. 198). Unternehmen sind folglich gefordert, die notwendigen Kompetenzen differenziert und bedarfsgerecht zu bewerten und aufzubauen – anstatt sich auf eine generelle Standardlösung zu verlassen. Eine Orientierung bieten dabei die von der Kommission veröffentlichten FAQ zu Art. 4 AI Act (Europäische Kommission 2025a), das ebenfalls von der Kommission initiierte Living Repository of AI Literacy Practices (European Artificial Intelligence Office 2025), sowie das von der Bundesnetzagentur veröffentlichte Hinweispaper (Bundesnetzagentur 2025).

2.3.4 Allgemeine KI-Kompetenz

Trotz des bewusst flexibel gehaltenen Ansatzes des AI Acts gilt: Ein gewisses Mindestmaß an Fähigkeiten, Kenntnissen und Verständnis im Umgang mit Künstlicher Intelligenz ist unerlässlich (Wendt 2025, Rn. 19; Wendt und Wendt 2025, § 4, Rn. 6; Fleck 2024, S. 101; Cipierre, S. 262). Diese grundlegenden Anforderungen lassen sich auch als „allgemeine KI-Kompetenz“ bezeichnen (Wendt 2025, Rn. 19 f., Wendt und Wendt 2025, § 4,

Rn. 6). Hierbei geht es nicht darum, jeden Schritt technisch nachvollziehen zu können, sondern darum, grundlegende Mechanismen zu verstehen und Risiken, auch regulatorische, zu kennen (Wendt 2025, Rn. 25). Insbesondere dem Risiko eines zu großen Vertrauens in die Ergebnisse von KI sollte vorgebeugt bzw. entgegengewirkt werden (Möller-Klapperich 2025, S. 195). Zu dieser allgemeinen KI-Kompetenz gehören grundlegende Kenntnisse in mehreren Bereichen (Wendt 2025, Rn. 21; Cipierre, S. 262):

1. Identifikation, Einordnung und richtige Anwendung von KI-Systemen

- Verständnis der rechtlichen Definition eines KI-Systems in Art. 3 Abs. 1 AI Act (siehe unter 2.2.1);
- die Fähigkeit, ein KI-System im Sinne des AI Acts zu identifizieren;
- grundlegende Kenntnisse über KI-Systeme und Modelle;
- grundlegendes Verständnis der Rolle und Bedeutung von Daten als Grundlage für KI-Systeme;
- grundlegendes Verständnis für KI-Schnittstellen und -Oberflächen;
- grundlegende Kenntnisse des organisatorischen Umfelds des KI-Einsatzes, insbesondere der technischen und betrieblichen Einbettung sowie der regulatorischen Rahmenbedingungen für KI-Systeme;
- Fähigkeit zur effektiven Interaktion mit dem eingesetzten KI-System (z.B. Eingaben und die Interpretation von Ergebnissen);
- Fähigkeit, KI als Werkzeug im Arbeitsalltag zielgerichtet zu nutzen.

2. Überblick über die Position und Funktion der Organisation entlang der KI-Wertschöpfungskette

- Kenntnis der unterschiedlichen Rollen und Anforderungen aus dem AI Act, insbesondere:
 - Rolle und Pflichten von Anbietern von (Hochrisiko)-KI-Systemen (Art. 3 Abs. 3, Art. 16 AI Act);
 - Rolle und Pflichten von Betreibern von (Hochrisiko)-KI-Systemen (Art. 3 Abs. 4, Art. 26 AI Act);

-
- Fähigkeit, die eigene Tätigkeit im Kontext der verschiedenen Pflichtenkreise richtig einzuordnen.
3. Verständnis der mit dem Einsatz von KI-Systemen verbundenen Chancen, Risiken und möglichen Schäden
- Kenntnis der unterschiedlichen Risikoklassen des AI Acts und der damit zusammenhängenden Compliance-Pflichten, insbesondere die Unterscheidung zwischen Hochrisiko-KI-Systemen und regulären KI-Systemen;
 - Ausreichende Kenntnisse über die Aufgaben und Tätigkeiten, für die nach Art. 14 Abs. 4 AI Act bei Betreibern eine menschliche Aufsicht vorgesehen ist.

2.3.5 Spezifische KI-Kompetenz

Über die allgemeine KI-Kompetenz hinaus kann je nach Art des eingesetzten oder angebotenen KI-Systems sowie dessen Einsatzzweck eine spezifische KI-Kompetenz erforderlich sein. Diese umfasst weitergehende Fachkenntnisse, vertiefte Fähigkeiten sowie ein tieferes Verständnis für die Anwendung und Einhaltung der Vorgaben des AI Acts (Wendt 2025, Rn. 26, Wendt und Wendt 2025, § 4 Rn. 7). So unterscheiden sich die Kompetenzanforderungen je nach Anwendungsfeld deutlich:

Ein KI-System im Rechtswesen stellt andere Anforderungen an Fachwissen, Risikoabwägung und regulatorische Umsetzung als ein KI-System im Finanzsektor, etwa bei Banken oder Versicherungen. Auch der Grad des notwendigen Verständnisses hängt maßgeblich von der Komplexität des Systems sowie von seinem konkreten Einsatzzweck ab. Je komplexer und risikobehafteter ein System ist, desto höher sind in der Regel die Anforderungen an das involvierte Fachpersonal – etwa im Hinblick auf Datenverständnis, Modellinterpretation oder rechtliche Bewertung (Wendt 2025, Rn. 26; Schippel 2025, S. 123)

2.3.6 Maßnahmen

Das in Art. 4 AI Act verankerte, flexible System zur Sicherstellung von KI-Kompetenz kann auf unterschiedliche Weise umgesetzt werden. Welche konkreten Maßnahmen dabei erforderlich sind, wird vom AI Act nicht festgelegt, hängt vom Einzelfall ab und sollte sich am tatsächlichen Bedarf im Unternehmen orientieren (Bundesnetzagentur 2025, S. 1).

Bei der Festlegung geeigneter Maßnahmen zur Entwicklung von KI-Kompetenzen sollten sowohl objektive Faktoren – insbesondere das angebotene bzw. betriebene KI-System, dessen Risikoklasse und dessen Einsatzzweck und die Personen(gruppen), bei denen das KI-System eingesetzt werden soll – als auch subjektive Aspekte berücksichtigt werden. Letztere sind nach dem Wortlaut des Art. 4 AI Act die technischen Kenntnisse, Erfahrungen, Ausbildung und Schulungen der mit den KI-Systemen befassten Personen, die abgefragt und erfasst werden sollten (Wendt 2025, Rn. 30 ff.).

Auch wenn der AI Act dies nicht explizit benennt, ist die wohl sinnvollste Maßnahme, mit der KI-Kompetenz erreicht werden kann, die Durchführung von Schulungen (Wendt 2025, Rn. 36; Wendt und Wendt 2025, § 4. Rn. 9 ff; Fleck 2024, S. 102). Diese können intern oder extern durchgeführt werden (Wendt 2025, Rn. 43; Wendt und Wendt 2025, § 4 Rn. 11; Fleck 2024, S. 103; Rappenglück und Vonthien 2025, S. 402; Bundesnetzagentur 2025, S. 1) und in diesen sollten auch ausreichende technische Kenntnisse zu KI-Systemen vermittelt werden (Wendt 2025, S. 103; Wendehorst 2024b, Rn. 22).

Über die Durchführung passender Schulungen hinaus kann es sich anbieten, als Organisation die Funktion des KI-Beauftragten einzuführen und/oder Arbeitsgruppen bzw. Taskforces, wie bspw. einem KI Center of Excellence, zu bilden. Die Einführung einer solchen Funktion ist zwar im Gegensatz zu anderen Funktionen wie z.B. dem Datenschutz- oder Geldwäschebeauftragten nicht verpflichtend (Bundesnetzagentur 2025, S. 2), kann allerdings aus praktischen Erwägungen ab einer bestimmten Unternehmensgröße dringend empfohlen werden (Rappenglück und Vonthien 2025, S. 404). Auch die Erarbeitung von betriebsinternen Richtlinien und Arbeitsanweisungen kann zur Schaffung von KI-Kompetenz beitragen (Wendt 2025, Rn. 48; Wendehorst 2024b, Rn. 43; Rappenglück und Vonthien 2025, S. 404).

2.3.7 „Nach besten Kräften“

Anbieter und Betreiber von KI-Systemen sind dazu verpflichtet, ein ausreichendes Maß an KI-Kompetenz sicherzustellen – und zwar nach besten Kräften. Diese Formulierung ist im EU-Recht eher ungewöhnlich und lässt Raum für Interpretationen (Wendt und Wendt, § 4 Rn. 5; Rappenglück und Vonthien 2025, S. 400; Möller-Klapperich 2025, S. 195).

Der AI Act selbst erläutert nicht näher, welcher Maßstab anzulegen ist, allerdings enthalten die FAQ der Kommission den Hinweis, dass der Art. 4 AI Act eine konkrete Handlungspflicht begründet („*obligation to take measures*“) (Europäische Kommission 2025a). Die Formulierung „nach besten Kräften“ bringt eine spürbare Relativierung der Verpflichtung mit sich. Anbieter und Betreiber von KI-Systemen sind demnach nicht verpflichtet, alle denkbaren Maßnahmen zu ergreifen, um ein ausreichendes Maß an KI-Kompetenz sicherzustellen (Möller-Klapperich 2025, S. 197). Vielmehr beinhaltet diese Formulierung ein Zumutbarkeitskriterium, das die individuelle Ausgangslage berücksichtigt. Unternehmen müssen sie nur solche Schritte unternehmen, die angesichts ihrer Unternehmensgröße, personellen und finanziellen Ressourcen, Art des Betriebs und der konkreten Umstände tatsächlich zumutbar und realisierbar sind (Wendt 2025, Rn. 49; Fleck 2024, S. 101; Möller-Klapperich 2025, S. 197).

Demnach ist zunächst eine strukturierte Bedarfsermittlung erforderlich, wenn Anbieter und Betreiber die KI-Kompetenz der Akteur*innen möglichst passgenau sicherstellen wollen. Diese sollte sowohl objektive als auch subjektive Faktoren berücksichtigen – wie sie in Art. 4 AI Act angelegt sind. Die Analyse kann dabei unternehmensintern erfolgen oder an fachkundige Dritte ausgelagert werden (Wendt 2025, Rn. 50). Sie sollte inkl. ihrer Ergebnisse dokumentiert werden und anlassbezogen sowie regelmäßig wiederholt werden (Wendt 2025, Rn. 52; Bundesnetzagentur 2025, S. 4).

2.3.8 Sanktionen

Ein Verstoß gegen die Anforderungen aus Art. 4 AI Act – insbesondere im Hinblick auf unzureichende Maßnahmen zur Förderung von KI-Kompetenz – kann rechtliche Konsequenzen nach sich ziehen. So müssen die EU-Mitgliedstaaten entsprechend den Vorgaben des Art. 99 Abs. 1 S. 1 AI Act Vorschriften für wirksame, verhältnismäßige und abschreckende Sanktionen erlassen. Darüber hinaus kann eine Missachtung der Vorgaben aus Art. 4 AI Act auch haftungsrechtlich von Bedeutung sein (Wendt 2025, Rn. 6; Wendehorst 2024b, Rn. 6; Rappenglück und Vonthien 2025, S. 401; Möller-Klapperich 2025, S. 195; Bundesnetzagentur 2025, S. 2), wenn beispielsweise ein Schaden durch ausreichende Schulungsmaßnahmen hätte verhindert werden können. Unternehmen und Organisationen sind daher gut beraten, entsprechende Schulungs- und Qualifizierungsmaßnahmen

systematisch umzusetzen und zu dokumentieren, um rechtliche Risiken zu minimieren und eine verantwortungsvolle Nutzung von KI zu gewährleisten (Bundesnetzagentur 2025, S. 2).



3



Umsetzungsperspektiven aus der Praxis

3 Umsetzungsperspektiven aus der Praxis

3.1 Begriffsdefinition und Dimensionen von KI-Kompetenz

Die Analyse des Art. 4 AI Act verdeutlicht: Der EU-Gesetzgeber beschränkt sich nicht auf die Etablierung technischer Normen und organisatorischer Rahmenbedingungen, sondern erhebt den Erwerb individueller Kompetenzen zum verbindlichen rechtlichen Erfordernis für alle mit Entwicklung, Betrieb und Nutzung von KI-Systemen betrauten Akteursgruppen.

Die praktische Umsetzung dieser normativen Vorgabe verbleibt indessen in der Verantwortung der verpflichteten Organisationen. Es bedarf daher einer methodisch fundierten Überführung der regulatorischen Anforderungen in operable Strukturen, Prozesse und Maßnahmen, welche den institutionellen Realitäten betrieblicher Praxis Rechnung tragen. Vor diesem Hintergrund adressiert dieses Kapitel das Spannungsfeld zwischen rechtlicher Sollvorgabe und organisatorischer Umsetzungsperspektive aus der Perspektive der Wirtschaftsinformatik. Als wissenschaftliche Disziplin mit ausgeprägtem sozio-technischem Fokus bietet die Wirtschaftsinformatik eine geeignete Anschlussstelle, um regulatorische Anforderungen in praxisrelevante Kompetenzmodelle, differenzierte Rollenprofile sowie strukturierte Verfahren der Bedarfserhebung und Kompetenzentwicklung zu überführen. Ziel ist es, den in Art. 4 AI Act enthaltenen Auftrag zur Sicherstellung hinreichender KI-Kompetenz inhaltlich zu konkretisieren, methodisch zu operationalisieren und für die unternehmerische Anwendung systematisch aufzubereiten. Gerade kleine und mittlere Unternehmen stehen vor der Aufgabe, die eher abstrakten Vorgaben in konkrete Lernziele, Rollenprofile und Prüfprozesse zu übersetzen – und das unter typischen Randbedingungen knapper Ressourcen und begrenzter Expertise.

Im deutschsprachigen Diskurs hat sich der Begriff „KI-Kompetenz“ als etablierte Übersetzung des im AI Act verwendeten Terminus „AI literacy“ durchgesetzt, jedoch bezeichnet dieser häufig primär anwendungsbezogene Fähigkeiten im Umgang mit KI-Systemen, während der englische Begriff darüber hinaus auch kritisch-reflexive und ethische Dimensionen der Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz umfasst (Gimpel 2024). Ausgehend von der im AI Act verankerten Definition von KI-Kompetenz als Zusammen-

spiel von Wissen, Fähigkeit und Verständnis (siehe unter Abschnitt 2.3.3), greifen wir diesen Kompetenzbegriff aus wirtschaftsinformatischer Perspektive auf und erweitern ihn um drei zentrale Gestaltungsprinzipien. Diese sollen der besonderen Komplexität und Dynamik der organisationalen Praxis im Umgang mit KI-Systemen Rechnung tragen. Dabei stehen nicht nur kognitive oder technische Anforderungen im Vordergrund, sondern auch handlungspraktische, normative und organisationale Dimensionen. Die nachfolgenden drei Kerngedanken verdeutlichen diesen erweiterten Kompetenzansatz und bilden die konzeptionelle Grundlage für die nachfolgenden Ausführungen:

1. Sozio-technische Ganzheitlichkeit – technisches Know-how reicht nicht aus: Menschliche, organisatorische und regulatorische Aspekte sind gleichrangig.
2. Handlungsorientierung – Kompetenz zeigt sich erst in der praktischen Umsetzung und nicht allein im Zertifikat.
3. Kontinuierliches Lernen – aufgrund des rasanten Fortschritts ist KI-Kompetenz kein statischer Zielzustand, sondern ein fortlaufender Entwicklungsprozess.

Zur Systematisierung und Operationalisierung der im Verordnungstext teils abstrakt und unspezifiziert formulierten Anforderungen wird im Folgenden ein konzeptioneller Bezugsrahmen herangezogen, der zwei wirtschaftsinformatische Dimensionen integriert (Gimpel 2024; Pinski und Benlian 2023). Ziel ist es, eine praxisgerechte Überführung der regulatorischen Vorgaben zu ermöglichen und eine strukturierte Ableitung konkreter Handlungsschritte im organisationalen Kontext zu erleichtern.

Die **Mikro-Dimension** umfasst dabei die individuelle Perspektive nach Pinski und Benlian (2024):

1. Kenntnis: Eigenauffassung der KI-Prozessschritte (Input, Verarbeitung, Output) sowie der spezifischen Chancen und Risiken in jedem Schritt.
2. Fähigkeit: Selbstdeutung des Rollenverständnis von Menschen und KI, inklusive Verantwortung, Kontrollmechanismen und Entscheidungsgrenzen.
3. Verständnis: Praktisches Begreifen („Können“) im Umgang mit KI-Werkzeugen, die implizites Wissen entstehen lässt.

Die **Makro-Dimensionen** enthalten hingegen organisationale Perspektiven nach Gimpel

(2024):

1. Grundlagenkompetenz der Wirtschaftsinformatik
2. KI-Technologiekompetenz
3. KI-Anwendungskompetenz
4. KI-Entwicklungs & -Betriebskompetenz
5. KI-Managementkompetenz
6. KI-Reflexionskompetenz

Die Mikro- und Makro-Dimensionen werden dabei integriert betrachtet und greifen ineinander: Erst wenn Mitarbeiter*innen ihre Kenntnisse, Fähigkeiten und ihr Verständnis (Mikro) in klar definierte Rollen, Governance-Strukturen und Geschäftsprozesse (Makro) einbringen, entsteht organisationsweite KI-Kompetenz. Umgekehrt bleiben strategische KI-Programme ohne persönlich verankerte Kompetenzen wirkungslos.

Es empfiehlt sich daher ein zweistufiges Vorgehen:

1. Bottom-up-Analyse individueller Fähigkeiten aller Mitarbeiter*innen (Skill-Inventur, Self-Assessments, Beobachtung realer Arbeitsprozesse).
2. Top-down-Abgleich mit den sechs Makro-Dimensionen, um Lücken in Strategie, Governance oder Infrastruktur aufzudecken (Bedarfsanalyse, Rollenprofilerstellung, Maßnahmenzuordnung)

Dieses integrierte Vorgehen bildet die Grundlage für die weiteren Kapitel des Whitepapers, welches ein einheitliches Vokabular liefert, die Priorisierung von Schulungsmaßnahmen erleichtert und Prüfkriterien für die im AI Act geforderten Maßnahmen zur Sicherstellung von KI-Kompetenz „nach besten Kräften“ liefert. Zunächst werden dazu die Mikro- und Makro-Dimension der KI-Kompetenzen eingeordnet.

3.2 Mikro-Dimension: Einordnung individueller KI-Kompetenzen

Während der AI Act insgesamt vor allem organisatorische Prozesse und technische Anforderungen adressiert, rückt Art. 4 AI Act explizit den Menschen als entscheidenden Erfolgsfaktor in den Mittelpunkt. Diese individuelle Mikro-Dimension gelten auch als „ge-

neral AI literacy“ und fassen drei eng miteinander verzahnten Teilkompetenzen zusammen: *Kenntnis*, *Fähigkeit* und *Verständnis*. Gemeinsam beschreiben diese, wie Einzelpersonen ein KI-System verstehen, hinterfragen und verantwortungsvoll einsetzen können. Im Folgenden werden diese drei Mikro-Dimensionen näher ausgeführt.

Aus der Kombination dieser Begriffe entsteht jene „ganzheitliche Befähigung“, die der AI Act von den Stakeholdern fordert: ein Kompetenzprofil, das technische Einsichten, Verantwortungsbewusstsein und praktische Routine verbindet. Indem Unternehmen diese drei Mikro-Dimensionen systematisch erfassen und weiterentwickeln, legen sie das Fundament für eine verantwortungsvolle, effiziente und rechtskonforme Nutzung von KI.

3.2.1 Prozesskenntnis

Die Kenntnis im Rahmen des Prozesswissens bezieht sich auf das Verständnis der zentralen Funktionsschritte eines KI-Systems: Daten-Input, algorithmische Verarbeitung und Resultat-Output. Wer über ein ausgeprägtes Prozesskenntnis verfügt, erkennt, welche Datenquellen ein Modell benötigt, wo Verzerrungen entstehen können und wie sich die Datenqualität auf das Ergebnis auswirkt. Ebenso wichtig ist das Know-how, wie ein Modell trainiert, validiert und überwacht wird: Welche Algorithmen kommen infrage? Welche Leistungsmetriken sind sinnvoll, und wie werden sie richtig interpretiert? Schließlich umfasst Prozesskenntnis auch die Fähigkeit, Resultate kritisch zu lesen – also Wahrscheinlichkeiten, Erklärungen oder Visualisierungen korrekt einzuordnen und Grenzen der Aussagekraft zu erkennen. Für kleine und mittlere Unternehmen wird dieses Wissen zur Voraussetzung, um einerseits die im AI Act geforderten Dokumentations- und Berichtspflichten zu erfüllen und andererseits Fehlfunktionen oder Compliance-Risiken frühzeitig zu identifizieren. Kurz: Prozesskenntnis macht Mitarbeitende zu informierten Sparringspartnern für Data-Scientists und zu glaubwürdigen Vermittler*innen gegenüber Management, Kunden und Aufsichtsbehörden.

3.2.2 Fähigkeiten

Die Fähigkeiten von Akteur*innen fokussieren die Interaktion und Rollenverteilung zwischen Menschen und KI-System. Im Zentrum stehen dabei zentrale Fragestellungen zur funktionalen Aufgabenteilung: Welche Entscheidungen können automatisiert getroffen

werden, welche verbleiben zwingend in menschlicher Verantwortung? Ebenso umfasst Akteurswissen das Verständnis erforderlicher Kontroll- und Eskalationsmechanismen, um Fehlentscheidungen zu erkennen, zu verhindern und angemessen zu adressieren. Und wer trägt letztlich Verantwortung, wenn doch etwas schief läuft? Dabei wird zwischen dem Verständnis technischer Eigenheiten der KI und dem Bewusstsein für menschliche Rollen, Rechte und Pflichten unterschieden (Pinski et al. 2024a). Auf der technischen Seite geht es darum, typische Schwachstellen wie etwa Bias, mangelnde Erklärbarkeit oder Überanpassung einschätzen zu können. Auf der menschlichen Seite steht die Frage, ob der Mensch „in“, „on“ oder „out of the loop“ agiert; dementsprechend also bspw. Entscheidungen selbst trifft oder dies durch KI selbstständig passiert und wie sich diese Rollenwahl auf Haftung, Governance und Ethik auswirkt. Für KMU ist klar definiertes Akteurswissen essenziell, weil es die Grundlage bildet, Verantwortlichkeiten transparent zuzuweisen, Mitarbeitende gezielt zu schulen und Erwartungen gegenüber Stakeholdern realistisch zu managen. Gleichzeitig fördert es eine Kultur, in der technologische Chancen und Risiken offen diskutiert werden können.

3.2.3 Interaktionsverständnis und -erfahrung

Interaktionsverständnis und -erfahrung beschreibt schließlich das praktisch erprobte Können im Umgang mit konkreten KI-Werkzeugen bzw. Anwendungen. Gemeint sind die Skills, die sich in Seminaren oft nur schwer vermitteln lassen und erst durch wiederholtes Tun entstehen. Dazu gehört, einen Prompt für ein KI-System so zu formulieren, dass gewünschte Ergebnisse herauskommen, oder im laufenden Betrieb zu erkennen, wann ein Modell neu trainiert werden muss. Interaktionserfahrung ist im Kern implizites Wissen: Sie wird „on the job“ erworben, lässt sich nicht vollständig in Checklisten gießen und zeigt sich erst in der Handlungssituation (Pinski et al. 2024a). Je mehr positive, aber auch kritische Anwendungsfälle Mitarbeitende selbst durchleben, desto eher entwickeln sie ein verlässliches Gespür für Stärken und Schwächen eines Systems. In KMU, die selten über große Spezialabteilungen verfügen, ist diese Erfahrung besonders relevant: Sie verkürzt Einarbeitungszeiten, reduziert Fehlbedienungen und schafft die Grundlage für schnelle, evidenzbasierte Verbesserungen, etwa indem man aus Nutzungs- und Fehlerprotokollen unmittelbar lernt und Prozesse anpasst.

3.3 Makro-Dimension: Einordnung organisationaler KI-Kompetenzen

Aus wirtschaftsinformatischer Perspektive ist KI-Kompetenz nicht allein auf individueller Ebene zu verorten, sondern darüber hinaus als mehrdimensionale organisationale Fähigkeit zu begreifen, die technische, anwendungsbezogene, organisatorische sowie ethisch-reflexive Komponenten integriert (Gimpel 2024). Die folgende Systematik in Abbildung 1 differenziert sechs zentrale Kompetenzbereiche, die gemeinsam das Fundament für einen verantwortungsvollen und wirkungsvollen Umgang mit KI-Systemen in Organisationen bilden: (1) Grundlagenkompetenz der Wirtschaftsinformatik (2) KI-Technologiekompetenz, (3) KI-Anwendungskompetenz, (4) Kompetenz zur Entwicklung und zum Betrieb von KI, (5) KI-Managementkompetenz, (6) KI-Reflexionskompetenz.



Abbildung 1: Übersicht organisationaler KI-Kompetenzen nach Gimpel et al. (2024)

3.3.1 Grundlagenkompetenz der Wirtschaftsinformatik

Die Grundlagenkompetenz der Wirtschaftsinformatik beschreibt die Fähigkeit, digitale Technologien – in diesem Fall KI-Systeme – in ihren ökonomischen, organisatorischen und informationstechnischen Zusammenhängen zu verstehen und zu gestalten. Diese bildet das Fundament für eine ganzheitliche Perspektive auf den Einsatz von KI-Systemen

in betrieblichen und öffentlichen Kontexten und stellt die Anschlussfähigkeit zwischen fachlichem Anwendungswissen, technischer Umsetzung und strategischer Steuerung sicher.

Im Kern bedeutet diese Kompetenz, Informationssysteme als Zusammenspiel von Technik, Menschen und Organisationen zu verstehen. Dazu gehört grundlegendes Wissen darüber, wie IT-Infrastrukturen, Software und betriebliche Abläufe miteinander verbunden sind. Personen mit wirtschaftsinformatischer Grundlagenkompetenz können digitale Prozesse analysieren, die Zusammenarbeit zwischen Fachabteilungen und IT unterstützen und technologische Entwicklungen gezielt mit den Zielen des Unternehmens verknüpfen.

Für den Umgang mit KI ist diese Kompetenz insofern entscheidend, als das KI-Systeme nicht isoliert, sondern eingebettet in komplexe Informationssysteme und Geschäftsprozesse wirken. Ein grundlegendes Verständnis für Geschäftsprozessmodellierung, Datenmanagement, Systemintegration und IT-Architektur ist erforderlich, um KI-Technologien wirksam und nachhaltig zu implementieren. Ebenso relevant ist das Wissen über Methoden der Systementwicklung, des Projektmanagements und der IT-Governance, die für die Einführung und Betreuung KI-basierter Lösungen maßgeblich sind. Die wirtschaftsinformatische Grundlagenkompetenz bildet auch die Brücke zu betriebswirtschaftlichen und managementbezogenen Fragen der digitalen Transformation. Diese ermöglicht es, technologische Innovationen aus der Perspektive von Effizienz, Wirtschaftlichkeit und strategischem Nutzen zu bewerten und in unternehmerische Entscheidungsprozesse einzubetten. In Bezug auf KI bedeutet dies insbesondere, geeignete Einsatzfelder zu identifizieren, Geschäftsmodelle weiterzuentwickeln und digitale Services kunden- und prozessorientiert zu gestalten.

In der wissenschaftlichen Diskussion wird die Bedeutung dieser Querschnittskompetenz zunehmend hervorgehoben. Gimpel et al. (2024) verorten sie als eigenständigen Kompetenzbereich im Rahmen eines umfassenden Kompetenzmodells für den Umgang mit KI. Sie betonen, dass wirtschaftsinformatische Grundkompetenz nicht nur technisches Verstehen fördert, sondern insbesondere die Fähigkeit stärkt, zwischen Fachlichkeit, Technologie und Organisation zu vermitteln und so eine integrierte Digitalisierung voranzutreiben.

Auch aus Sicht des AI Acts ergibt sich eine Relevanz dieser Kompetenz. Die Anforderungen aus Art. 4 AI Act zur Sicherstellung ausreichender KI-Kompetenz betreffen nicht nur Spezialwissen, sondern auch das Verständnis der organisationalen Einbettung von KI-Systemen. Personen, die in der Lage sind, systemische Zusammenhänge zu erkennen und zu gestalten, leisten einen wesentlichen Beitrag zur Umsetzung rechtskonformer, effektiver und nachhaltiger KI-Anwendungen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Grundlagenkompetenz der Wirtschaftsinformatik eine integrative, systemorientierte und anwendungsübergreifende Fähigkeit darstellt. Sie schafft die konzeptionelle Basis dafür, dass KI nicht als isoliertes Technologieprojekt, sondern als Teil einer umfassenden digitalen Transformation verstanden und verantwortungsvoll umgesetzt wird.

3.3.2 KI-Technologiekompetenz

Die technologische Kompetenz im Bereich KI bildet das erkenntnisbezogene Fundament jeder qualifizierten Auseinandersetzung mit KI-Systemen. Technologie-Kompetenz bezeichnet die Fähigkeit, die konzeptionellen, methodischen und technischen Grundlagen sowie die systemischen Funktionsweisen maschineller Lernverfahren und wissensbasierter KI-Ansätze zu verstehen, einzuordnen und auf spezifische Anwendungsdomänen zu übertragen. Diese Kompetenzdimension ist insofern essenziell, als dass sie die Voraussetzung dafür schafft, dass Individuen und Organisationen die Struktur, Logik und Performanz von KI-Systemen nachvollziehen und fundierte Entscheidungen über deren Entwicklung, Einsatz und Kontrolle treffen können.

Zentraler Bestandteil dieser Kompetenz ist das Verständnis über die zentralen Paradigmen maschinellen Lernens. Hierzu zählen insbesondere die Unterscheidung zwischen überwachten, unüberwachten und bestärkenden Lernverfahren, die Kenntnis typischer Modellarchitekturen wie Entscheidungsbäumen, Support Vector Machines, neuronalen Netzen oder Transformer-basierten Sprachmodellen, sowie grundlegende Prinzipien algorithmischer Optimierung und Modellvalidierung. Dieses Wissen muss nicht zwingend auf formal-mathematischer Ebene vorliegen, sollte jedoch die Prinzipien, Einsatzlogiken und Grenzen der jeweiligen Verfahren umfassen. Ein weiterer Kernaspekt betrifft die datenbezogenen Voraussetzungen und Herausforderungen. Technologische Kompetenz

befähigt zur Einschätzung von Anforderungen an Datenqualität, Datenrepräsentation, Vorverarbeitung und Modelltraining. Hierzu gehört ein Verständnis für typische Fallstricke wie Überanpassung, Bias in Trainingsdaten, unzureichende Generalisierbarkeit sowie für geeignete Evaluationsmetriken. Diese Fähigkeiten sind wesentlich, um die Validität und Aussagekraft der von KI-Systemen generierten Ausgaben kritisch beurteilen zu können. Zunehmend gewinnt auch das Wissen um technische Intransparenz, Nicht-Deterministik und kontextabhängige Adaptivität von KI-Systemen an Bedeutung. Solche Systeme verhalten sich nicht statisch-funktional, sondern agieren probabilistisch und dynamisch. Die Fähigkeit, mit wissensbezogener Unsicherheit und potenziellen Modellfehlern (z. B. Halluzinationen generativer Modelle) umzugehen, ist daher integraler Bestandteil technologischer KI-Kompetenz.

Ergänzend hierzu gehört die technologische Kompetenz zu einem detaillierten Verständnis von AI Literacy im sozio-technischen Sinne (Pinski und Benlian 2023). Diese wird als „technical literacy“ gefasst – einer von sechs Kompetenzdimensionen, die sowohl deklaratives Wissen als auch anwendungsnahes Erfahrungswissen einschließen. Diese Dimension ist nicht nur auf technische Rollen beschränkt, sondern bildet auch für Fachanwender*innen und Führungspersonal die kognitive Grundlage für Interaktion, Kontrolle und Entscheidungsfähigkeit im Umgang mit KI. Darüber hinaus ist technologische Kompetenz aus organisationsrechtlicher Sicht bedeutsam: Diese bildet einen fachlichen Indikator dafür, ob Anbieter und Betreiber von KI-Systemen ihrer Pflicht zur Sicherstellung von ausreichender Qualifikation im Sinne von Art. 4 AI Act nachkommen. Nur wer ein System in seinen technologischen Grundzügen versteht, kann dessen Risiken bewerten und haftungsrelevante Fehlanwendungen vermeiden.

Strategisch betrachtet, ist KI-Technologiekompetenz nicht nur ein individuelles Qualitätsmerkmal, sondern eine organisationale Ressource. In modernen Organisationen trägt sie zur innovationsorientierten Steuerung von KI-Initiativen bei, insbesondere dort, wo technologische Potenziale erkannt, bewertet und in Geschäftsmodelle integriert werden müssen. Führungskräfte mit entsprechender Basiskompetenz können informierte Entscheidungen über Investitionen, Systemauswahl und Ressourceneinsatz treffen – eine Voraussetzung für strategische Handlungsfähigkeit im Kontext disruptiver KI-Transformation.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die KI-Technologiekompetenz eine differenzierte, dynamische und interdisziplinäre Fähigkeit ist, die weit über bloßes Methodwissen hinausgeht. Sie ist Voraussetzung für kritische Urteilskraft, regulatorische Mündigkeit und strategische Handlungsfähigkeit im Zeitalter algorithmischer Systeme und bildet damit das unverzichtbare Fundament für alle weiteren Dimensionen KI-bezogener Kompetenz.

3.3.3 KI-Anwendungskompetenz

Die Anwendungskompetenz im Kontext KI beschreibt die Fähigkeit, KI-Systeme in konkreten beruflichen Handlungssituationen sachgerecht, zielgerichtet und verantwortungsvoll zu nutzen. Diese Kompetenz bezieht sich auf das Verständnis der Funktionsweise, der Einsatzbedingungen und der Auswirkungen von KI-Anwendungen und versetzt Individuen in die Lage, diese Systeme effektiv in ihre Arbeitsabläufe zu integrieren. Die Anwendungskompetenz stellt damit eine zentrale Brücke zwischen technologischer Innovation und praktischer Wertschöpfung im Alltag von Organisationen dar. Ohne diese Kompetenz verbleiben technologische Neuerungen auf konzeptioneller Ebene – ihre Potenziale können nicht erschlossen und somit keine nachhaltige Wertschöpfung realisiert werden.

Im Zentrum dieser Kompetenz steht das Vermögen, die Ergebnisse von KI-Systemen zu interpretieren, einzuordnen und in operative Entscheidungsprozesse zu überführen. Dies erfordert ein grundlegendes Verständnis der zugrunde liegenden Modelllogik, etwa wie Wahrscheinlichkeiten zustande kommen, wie Entscheidungsvorschläge generiert werden und welche Unsicherheiten dabei zu berücksichtigen sind. Zugleich müssen Anwender*innen in der Lage sein, potenzielle Risiken und Limitationen der Systeme zu erkennen – etwa fehlerhafte Klassifikationen, verzerrte Empfehlungen oder nicht nachvollziehbare Ergebnisse. Eine besondere Rolle spielt in diesem Zusammenhang auch das sogenannte Prompt Engineering – also die Fähigkeit, KI-Systeme durch gezielte Eingaben (Prompts) effektiv zu steuern. Je nach Formulierung, Detaillierungsgrad und Kontextbezug eines Prompts können sich die Ausgaben eines KI-Systems erheblich unterscheiden. Die Anwendungskompetenz umfasst daher auch die Kenntnis geeigneter Prompt-Techniken sowie die Fähigkeit, Eingaben so zu gestalten, dass sie zu zuverlässigen, relevanten und nachvollziehbaren Ergebnissen führen. Prompt Engineering bildet damit eine zentrale

Schnittstelle zwischen technischer Systemlogik und menschlicher Handlungskompetenz im praktischen Einsatz von KI.

KI-Anwendungskompetenz schließt dabei nicht nur kognitive Fähigkeiten, sondern auch Handlungskompetenz ein. Gemeint ist die Fähigkeit, KI-Systeme sinnvoll in den eigenen Arbeitskontext einzubetten – z. B. in der Kundenberatung, in der Personalrekrutierung, in der medizinischen Diagnostik oder im Bereich der öffentlichen Verwaltung. Hierzu gehört auch das Wissen darüber, welche Anforderungen an menschliche Kontroll- und Korrekturmöglichkeiten bestehen und wie diese praktisch umgesetzt werden können. Die Kompetenz umfasst somit auch den souveränen Umgang mit sogenannten „Hybridentscheidungen“, bei denen Mensch und KI gemeinsam zu einem Ergebnis kommen. Ein wesentliches Element der Anwendungskompetenz ist das Bewusstsein für Verantwortung im Umgang mit algorithmischer Unterstützung. Anwender*innen müssen sich darüber im Klaren sein, dass Entscheidungen, die auf KI-Empfehlungen basieren, letztlich durch Menschen getragen und verantwortet werden müssen. Die Fähigkeit zur kritischen Reflexion von Empfehlungen, zur Infragestellung automatisierter Vorschläge und zur Dokumentation von Abweichungen ist daher elementarer Bestandteil dieser Kompetenz.

Forschungsseitig wird diese Kompetenz als eigenständige Dimension in Modellen zur AI Literacy erfasst. Anwendungskompetenz steht demnach sowohl mit der Akzeptanz als auch mit der Wirksamkeit von KI-Systemen im direkten Zusammenhang. Diese ist dabei nicht nur abhängig von Schulung und Vorerfahrung, sondern auch vom organisationalen Kontext – etwa von der Fehlerkultur, der Verfügbarkeit unterstützender Strukturen oder der Transparenz der eingesetzten Systeme.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Anwendungskompetenz einen handlungsbezogenen, praxisnahen Zugang zur KI-Nutzung darstellt. Sie ermöglicht es Beschäftigten, mit algorithmischen Systemen nicht nur zu arbeiten, sondern diese aktiv und verantwortungsvoll in ihre beruflichen Routinen zu integrieren – eine wesentliche Voraussetzung für die gelingende digitale Transformation von Wirtschaft und Verwaltung.

3.3.4 KI-Entwicklungs- und Betriebskompetenz

Die Kompetenz zur Entwicklung und zum Betrieb von KI beschreibt die Fähigkeit, KI-Sys-

teme über den gesamten Lebenszyklus hinweg konzeptionell, technisch und organisatorisch zu gestalten, umzusetzen und verantwortungsvoll zu betreiben. Diese Entwicklungskompetenz umfasst sowohl methodische als auch praktische Kenntnisse und Fertigkeiten, die erforderlich sind, um KI-Systeme zielgerichtet zu entwickeln, dauerhaft zu warten und in bestehende sozio-technische Infrastrukturen zu integrieren. Diese Kompetenz ist zentral für eine sichere, robuste und wirtschaftlich sinnvolle Anwendung von KI-Technologien in professionellen Kontexten (Gimpel 2024).

Im Entwicklungsprozess bezieht sich diese Kompetenz zunächst auf die strukturierte Umsetzung von KI-Projekten – von der Problemformulierung über die Datenaufbereitung, Modellwahl und -training bis hin zur Validierung und Optimierung. Diese setzt voraus, dass Personen in der Lage sind, geeignete Modelle auszuwählen und diese systematisch auf spezifische Anwendungsprobleme anzupassen. Hierzu zählen sowohl algorithmisch-technisches Know-how als auch projektbezogene Kompetenzen im Umgang mit Frameworks und Tools wie TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn oder MLflow. Darüber hinaus umfasst diese Kompetenz die Fähigkeit, KI-Systeme in produktive Umgebungen zu überführen. Dies schließt Aspekte des Deployments (z. B. API-Design, Edge-Computing, Containerisierung), des Monitorings (z. B. Performance Tracking, Konzeptdrift-Erkennung) sowie der kontinuierlichen Modellpflege (z. B. Re-Training, Hyperparameter-Tuning) ein. Entscheidend ist hierbei das Verständnis dafür, dass KI-Systeme keine einmalig abgeschlossenen Produkte, sondern dynamische und pflegebedürftige Komponenten in einem sich wandelnden technologischen und organisatorischen Kontext sind. Besonders relevant ist in diesem Zusammenhang auch die Fähigkeit, die technischen, organisatorischen und regulatorischen Rahmenbedingungen für den dauerhaften und regelkonformen Betrieb von KI-Systemen zu schaffen. Dies umfasst Fragen der IT-Sicherheit, der Datenverfügbarkeit und -souveränität, der Dokumentationspflichten sowie der Einhaltung einschlägiger Normen und Standards.

Die Kompetenz zur Entwicklung und zum Betrieb von KI wird in der aktuellen Forschung als eigenständiger Kompetenzbereich begriffen. Gimpel (2024) beschreibt diese als Schnittstelle zwischen Technologie-, Management- und Anwendungskompetenz, die ein tiefes Verständnis der KI-spezifischen Entwicklungslogik mit praktischer Umsetzungsfähigkeit kombiniert. Damit ist sie nicht nur für Entwickler*innen von Bedeutung, sondern

auch für jene Rollen, die für Qualitätssicherung, Lifecycle-Management oder regulatorische Konformität verantwortlich sind. Nicht zuletzt ist diese Kompetenz aus strategischer Sicht relevant. Organisationen, die KI-Technologien nachhaltig und skalierbar einsetzen wollen, benötigen verlässliche Prozesse für Entwicklung, Betrieb und Pflege. Personen mit entsprechender Fachkompetenz leisten einen zentralen Beitrag zur Absicherung der technischen Leistungsfähigkeit, zur Reduktion operationeller Risiken und zur Etablierung robuster Innovationsprozesse. Sie schaffen damit die Voraussetzungen für organisatorische Lernfähigkeit und kontinuierliche Verbesserung im Umgang mit KI.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Kompetenz zur Entwicklung und zum Betrieb von KI eine praxisorientierte, prozessorientierte und compliance-relevante Fähigkeit darstellt. Sie befähigt Organisationen dazu, KI-Systeme nicht nur technisch umzusetzen, sondern auch langfristig stabil, verantwortungsvoll und strategisch wirksam zu betreiben.

3.3.5 KI-Managementkompetenz

Die Managementkompetenz im Kontext von KI beschreibt die Fähigkeit, den strategischen, organisatorischen und ökonomischen Rahmen für die Einführung, Nutzung und Weiterentwicklung von KI-Systemen zu gestalten. Diese Kompetenz befähigt Führungskräfte, Projektverantwortliche und strategische Entscheidungsträger*innen dazu, Potenziale und Risiken der KI-Nutzung zu erkennen, angemessen zu bewerten und in nachhaltige Steuerungsstrukturen zu überführen. Als Schnittstelle zwischen Technik, Organisation und Regulierung ist diese Kompetenz für die strategische Handlungsfähigkeit von Organisationen im digitalen Wandel von zentraler Bedeutung.

Ein zentraler Bestandteil der KI-Managementkompetenz ist die Fähigkeit zur strategischen Bewertung von KI-Initiativen. Führungskräfte müssen in der Lage sein, konkrete Anwendungsfelder zu identifizieren, den erwartbaren Nutzen gegen Aufwand und Risiken abzuwägen und geeignete Projekte auszuwählen. Hierzu gehört auch das Verständnis für die Voraussetzungen erfolgreicher KI-Implementierungen, etwa im Hinblick auf Datenverfügbarkeit, IT-Infrastruktur, Personalqualifikation und regulatorische Rahmenbedingungen. Die Kompetenz umfasst dabei sowohl analytische als auch gestalterische Fähig-

keiten – also die Fähigkeit, technologische Entwicklungen vorausschauend zu beobachten und aktiv mitzugestalten. Darüber hinaus schließt KI-Managementkompetenz die Fähigkeit ein, geeignete Organisationsstrukturen, Verantwortlichkeiten und Prozesse zu etablieren. Dazu zählt beispielsweise der Aufbau interdisziplinärer Teams, die Implementierung agiler Projektsteuerung, die Definition von Governance-Richtlinien für KI-Systeme sowie die Integration von KI-spezifischen Risiken in das betriebliche Risikomanagement. Insbesondere in größeren Organisationen kommt der Fähigkeit zur Koordination unterschiedlicher Interessensgruppen und zur Vermittlung zwischen technischer Fachlichkeit und unternehmerischer Zielsetzung zentrale Bedeutung zu. Ein weiterer Aspekt betrifft die Befähigung zur Steuerung regulatorischer und ethischer Anforderungen. Führungskräfte müssen dafür Sorge tragen, dass KI-Systeme nicht nur technisch funktionieren, sondern auch rechtskonform, diskriminierungsfrei und gesellschaftlich akzeptabel eingesetzt werden. Dies schließt die Verantwortung für Schulungsmaßnahmen ebenso ein wie die Etablierung von Prozessen zur ethischen Prüfung, Transparenz und Nachvollziehbarkeit algorithmischer Entscheidungen.

Aus der Forschungsperspektive wird KI-Managementkompetenz als kritischer Erfolgsfaktor für die wertschöpfende und verantwortungsvolle Einführung von KI identifiziert (Pinski und Benlian 2023). Studien zeigen, dass insbesondere die Fähigkeit von Top-Management-Teams, technologische Entwicklungen zu verstehen und strategisch einzuordnen, maßgeblich darüber entscheidet, ob KI-Initiativen langfristig Wirkung entfalten. Dabei wird auch betont, dass Managementkompetenz nicht nur auf einzelne Führungspersonen beschränkt ist, sondern zunehmend teambasiert und kontextabhängig zu verstehen ist (Pinski et al. 2024a; Pinski et al. 2024b).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass KI-Managementkompetenz die Fähigkeit beschreibt, KI nicht nur operativ zu nutzen, sondern strategisch und nachhaltig in Wertschöpfung und Steuerung zu integrieren. Sie bildet die Grundlage für organisationsweite Gestaltungsfähigkeit im Umgang mit KI und ist damit unverzichtbar für eine zukunftsfähige und rechtskonforme digitale Transformation.

3.3.6 KI-Reflexionskompetenz

Die Reflexionskompetenz im Kontext von KI beschreibt die Fähigkeit, die gesellschaftlichen, rechtlichen und ethischen Implikationen der Nutzung von KI-Systemen zu erkennen, kritisch zu analysieren und in unternehmerische Entscheidungen einzubeziehen. Diese Kompetenz bildet das normative Fundament für einen verantwortungsvollen Umgang mit KI und ist von besonderer Bedeutung in Anwendungsbereichen, in denen automatisierte Systeme über personenbezogene Daten, Zugangschancen oder sicherheitsrelevante Aspekte mitentscheiden. Als Querschnittskompetenz ergänzt sie die technologische, anwendungsbezogene und managementorientierte Perspektive um eine bewusste Auseinandersetzung mit Grundwerten, Risiken und Nebenfolgen algorithmischer Systeme.

Zentrale Bestandteile der KI-Reflexionskompetenz sind zunächst das Verständnis für typische Risikodimensionen der KI-Nutzung. Hierzu zählen insbesondere Fragen der Diskriminierung durch algorithmische Verzerrungen, des Verlusts menschlicher Kontrolle, der Transparenz von Entscheidungsprozessen sowie der potenziellen Entmündigung durch automatisierte Systeme. Personen mit hoher Reflexionskompetenz sind in der Lage, solche Risiken zu identifizieren, zu problematisieren und entsprechende Maßnahmen zur Risikominimierung zu initiieren – etwa durch technische Gestaltung, organisatorische Rahmenbedingungen oder bewusste Begrenzung des KI-Einsatzes. Darüber hinaus umfasst diese Kompetenz die Fähigkeit, zwischen technologischen Möglichkeiten und gesellschaftlicher Akzeptabilität zu unterscheiden. Reflexionskompetenz bedeutet, nicht alles technisch Machbare automatisch als wünschenswert zu bewerten, sondern potenzielle Zielkonflikte – etwa zwischen Effizienz und Fairness, Automatisierung und Autonomie, Innovation und Nachhaltigkeit – systematisch zu reflektieren. Dies erfordert die Bereitschaft, KI-Systeme nicht nur funktional zu betrachten, sondern auch unter den Gesichtspunkten von Machtverhältnissen, sozialer Gerechtigkeit und demokratischer Kontrolle zu hinterfragen.

In der Wissenschaft wird Reflexionskompetenz zunehmend als zentrales Element einer umfassenden KI-Kompetenz verstanden. Pinski und Benlian (2023) verstehen diese insbesondere mit dem Begriff „critical literacy“, der die Fähigkeit beschreibt, die Wirkungen von KI-Systemen im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu bewerten. Dabei zeigt sich,

dass diese Kompetenz nicht nur die individuelle Urteilsfähigkeit stärkt, sondern auch Voraussetzung für eine wertegeleitete, partizipative Gestaltung von KI in Organisationen ist. Aus organisatorischer Sicht trägt Reflexionskompetenz dazu bei, eine kritische und verantwortungsbewusste Nutzungskultur im Umgang mit KI zu fördern. Sie stärkt die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit normativen Fragestellungen in interdisziplinären Teams, zur Entwicklung von Leitlinien für ethischen KI-Einsatz und zur Kommunikation mit internen und externen Stakeholdern. Nicht zuletzt ist sie ein zentrales Element vertrauensfördernder Governance-Strukturen, etwa im Rahmen von Ethikboards, Compliance-Prozessen oder partizipativen Entscheidungsverfahren.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass KI-Reflexionskompetenz eine normative, interdisziplinäre und kontextbezogene Fähigkeit darstellt. Sie befähigt Organisationen und Individuen dazu, technologische Innovationsprozesse mit gesellschaftlicher Verantwortung zu verbinden – und so eine KI-Nutzung zu ermöglichen, die nicht nur leistungsfähig, sondern auch legitim, gerecht und nachhaltig ist.

3.4 KI-Kompetenz Assessment-Methodik zur Bedarfsanalyse

Die wirksame Umsetzung der in Art. 4 AI Act normierten Verpflichtung zur Sicherstellung hinreichender KI-Kompetenz setzt eine differenzierte Analyse bestehender KI-Kompetenzen voraus. Zur Bedarfserhebung empfiehlt sich aus Unternehmensperspektive eine methodisch fundierte Analyse, die sowohl individuelle als auch organisationale Kompetenzdimensionen berücksichtigt. In Abhängigkeit von Unternehmensgröße, technologischer Reife und domänenspezifischem Anwendungskontext variiert der Status quo der vorhandenen Fähigkeiten mitunter erheblich – und damit auch der konkrete Bedarf an Schulungs-, Entwicklungs- und Steuerungsmaßnahmen.

Vor diesem Hintergrund adressiert dieses Unterkapitel die Frage, wie Unternehmen strukturiert erfassen können, über welche Kenntnisse, welches Verständnis und welche praktischen Fähigkeiten ihre Mitarbeitenden im Umgang mit KI-Systemen aktuell verfügen und inwiefern diese Kompetenzen im Verhältnis zu den eingesetzten Technologien, den jeweiligen Aufgabenprofilen sowie den regulatorischen Anforderungen angemessen sind.

Leitfragen der folgenden Ausführungen lauten daher:

- Welche individuellen KI-Kompetenzen sind im Unternehmen notwendig und inwieweit sind diese bereits in der Belegschaft vorhanden?
- Wie unterscheiden sich Rollenprofile in ihrer Kompetenzanforderung und wie können diese Anforderungen ermittelt und gruppiert werden?
- Welchen Handlungsempfehlungen können KMUs folgen, um die Anforderungen des Art. 4 AI Act dauerhaft zu erfüllen?

Zur Beantwortung dieser Fragen wird eine kombinierte Vorgehensweise vorgeschlagen, die zwei Perspektiven vereint: eine Bottom-up-Analyse zur Erfassung individueller Fähigkeiten einzelner Mitarbeitenden und eine Top-down-Analyse zur Ableitung organisatorischer Kompetenzanforderungen. Beide Analysepfade gliedern sich in je drei Phasen und bieten in ihrer Verbindung die methodische Grundlage für eine systematische, evidenzgestützte Bedarfsanalyse, die den Anforderungen des Art. 4 AI Act gerecht wird.

3.4.1 Bottom-up-Analyse individueller Fähigkeiten

Die Bottom-up-Analyse und ihre einzelnen Phasen, die in Abbildung 2 dargestellt sind, verfolgen das Ziel, bestehende individuelle KI-Kompetenzen im Unternehmen systematisch zu erfassen, einzuordnen und im Hinblick auf organisationsspezifische Anforderungen zu bewerten. Im Mittelpunkt steht hierbei die Perspektive der einzelnen Mitarbeitenden, deren kognitive, prozedurale und reflexive Fähigkeiten im Umgang mit KI-Systemen als Grundlage organisationaler Lern- und Transformationsprozesse begriffen werden. Die Analyse erfolgt in einem dreistufigen Verfahren, das sowohl subjektive Selbsteinschätzungen als auch objektivierbare Beobachtungen realer Arbeitsprozesse integriert.

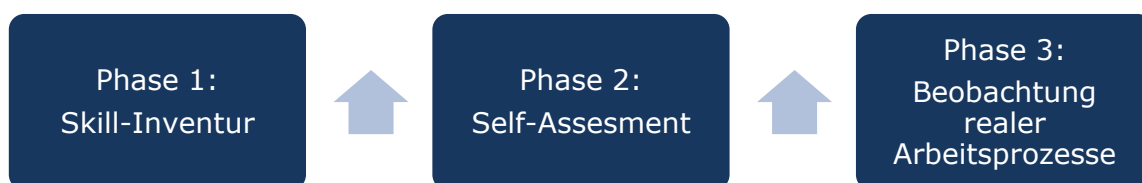


Abbildung 2: Bottom-up-Analyse individueller Fähigkeiten

(1) Skill-Inventur: Zu Beginn steht die strukturierte Erhebung vorhandener Kompetenzen durch eine sogenannte Skill-Inventur. Ziel ist es, einen Überblick über die im Unternehmen bereits vorhandenen Wissensstände, Erfahrungen und Fähigkeiten in Bezug auf KI-

bezogene Aufgabenstellungen zu gewinnen. Diese Inventur kann auf bestehende Kompetenzmodelle zurückgreifen und wird idealerweise durch standardisierte Erhebungsinstrumente unterstützt, beispielsweise in Form von Kompetenzmatrizen oder digitalen Skill-Profilen. Die Erfassung dient der initialen Verortung individueller Kompetenzniveaus entlang der in Kapitel 3.2 beschriebenen Mikro-Dimensionen.

(2) Self-Assessment: Ergänzend zur Bestandsaufnahme erfolgt eine systematisierte Selbsteinschätzung durch die Mitarbeitenden. Mittels digitaler Tools oder standardisierter Fragebögen können subjektive Einschätzungen zu Wissen, Handlungssicherheit und Reflexionsfähigkeit abgefragt und ausgewertet werden. Diese Form des Assessments fördert nicht nur die individuelle Auseinandersetzung mit dem eigenen Kompetenzprofil, sondern liefert zugleich organisationsweit vergleichbare Daten zur interpersonellen Differenzierung. Um Verzerrungen zu vermeiden, empfiehlt sich die Kombination mit realitätsnahen Fallbeispielen oder interaktiven Anwendungsszenarien.

(3) Beobachtung realer Arbeitsprozesse: Abschließend erfolgt eine ergänzende Validierung durch die Beobachtung realer Arbeitsprozesse. Ziel ist es, implizite Fähigkeiten – insbesondere solche, die durch bloße Selbsteinschätzung nicht zuverlässig erfassbar sind – im konkreten Nutzungskontext sichtbar zu machen. Diese Erhebungsform erfordert methodische Sensibilität und kann durch Shadowing, kollegiales Feedback oder Simulationen operationalisiert werden. Die Ergebnisse ermöglichen eine ganzheitliche Einschätzung praktischer Handlungskompetenz und liefern Hinweise auf diskrepante Selbsteinschätzungen oder verdeckte Kompetenzpotenziale.

Das dreistufige Verfahren der Bottom-up-Analyse trägt damit wesentlich zur individuellen wie kollektiven Standortbestimmung bei und bildet die empirische Grundlage für gezielte Entwicklungsmaßnahmen. Es erlaubt eine evidenzbasierte Differenzierung von Schulungsbedarfen, adressiert spezifische Lernpfade und unterstützt die passgenaue Verortung in weiterführenden Rollenprofilen im Sinne der im Anschluss beschriebenen Top-down-Analyse organisationaler Kompetenzstrukturen.

3.4.2 Top-down-Abgleich organisationaler Kompetenzen

Ergänzend zur Bottom-up-Perspektive individueller Fähigkeiten ist eine wie in Abbildung

3 dargestellte Top-down-Analyse erforderlich, um bestehende und künftige Anforderungen an KI-Kompetenzen auf organisationaler Ebene systematisch zu identifizieren und zu operationalisieren. Ziel ist es, die strategischen, strukturellen und funktionalen Rahmenbedingungen einer Organisation in den Blick zu nehmen und auf dieser Grundlage verbindliche Kompetenzprofile sowie daraus abgeleitete Maßnahmen zu entwickeln. Die Top-down-Analyse gliedert sich in drei aufeinander aufbauende Phasen: Bedarfsanalyse, Erstellung von Rollenprofilen und Maßnahmenzuordnung.



Abbildung 3: Top-down-Abgleich organisationaler Kompetenzen

(1) Bedarfsanalyse: In einem ersten Schritt erfolgt die systematische Erhebung des organisationsspezifischen Kompetenzbedarfs im Umgang mit KI-Systemen. Diese Analyse berücksichtigt unter anderem Art und Komplexität der eingesetzten Technologien, den Digitalisierungsgrad der Geschäftsprozesse sowie die regulatorischen Anforderungen des AI Act. Relevante Fragestellungen lauten hierbei:

- In welchen Bereichen kommen KI-Systeme zur Anwendung?
- Welche Aufgaben werden (teil-)automatisiert?
- Welche Kontroll- und Steuerungskompetenzen sind erforderlich?

Die Bedarfsanalyse bildet somit den konzeptionellen Ausgangspunkt für die Bestimmung funktionaler Soll-Kompetenzen im jeweiligen Organisationskontext.

(2) Erstellung von Rollenprofilen: Basierend auf der Bedarfsanalyse werden im zweiten Schritt differenzierte Rollenprofile entwickelt, welche die relevanten Tätigkeitsfelder, Entscheidungsebenen und Verantwortlichkeiten in der Organisation abbilden. Diese Rollenprofile sind entlang der in Kapitel 3.3 beschriebenen Kompetenzdimensionen zu strukturieren und in ihrer Ausprägung (niedrig, mittel, hoch) zu bewerten. Der Einsatz vereinfachender Strukturierungsinstrumente – etwa in Form eines Strukturierungsrasters (morphologischer Kasten) – ermöglicht eine systematische Kombination funktionaler

Merkmale und schafft die methodische Grundlage für eine präzise Zuordnung von Kompetenzanforderungen zu organisationalen Rollen. Auf diese Weise lassen sich nicht nur bestehende, sondern auch neu entstehende oder hybride Rollenformate modellieren, etwa in interdisziplinären KI-Teams oder Governance-Strukturen.

(3) Maßnahmenzuordnung: Abschließend erfolgt die Ableitung konkreter Maßnahmen zur Kompetenzentwicklung und deren strategische Verankerung in bestehende Personal-, IT- oder Compliance-Strukturen. Dies umfasst die Priorisierung von Schulungsformaten, die Entwicklung curricularer Bausteine, die Integration in bestehende Weiterbildungsplattformen sowie die Definition von Eignungskriterien für Rekrutierung und interne Laufbahnentwicklung. Darüber hinaus können die Ergebnisse zur Erfüllung dokumentationspflichtiger Nachweise im Rahmen der KI-Compliance genutzt werden. Die Maßnahmenzuordnung schließt damit den Regelkreis zwischen strategischem Bedarf, operationalisierten Rollenprofilen und zielgerichteter Qualifizierungsstrategie.

In der Kombination mit der Bottom-up-Analyse entsteht ein integriertes Kompetenzmodell, das nicht nur zur Bestandsaufnahme, sondern auch zur Steuerung organisationaler KI-Kompetenzentwicklungsprozesse herangezogen werden kann. Dieses bildet die Grundlage für anschlussfähige Bildungsstrategien, nachhaltige Personalentwicklung und eine Umsetzung der Vorgaben aus Art. 4 AI Act.

3.5 Domänen zur Gruppierung von Kompetenzmaßnahmen

Zur Operationalisierung der in Kapitel 3 dargestellten KI-Kompetenzbereiche im eigenen Unternehmenskontext bietet sich der Einsatz eines morphologischen Kastens als Strukturierungs- und Klassifizierungsinstrument an. Ziel ist es, unterschiedliche Rollenprofile innerhalb von Organisationen hinsichtlich ihrer funktionalen Merkmale, organisatorischen Einbettung und konkreten KI-bezogenen Aufgabenstellungen zu differenzieren und diesen spezifische Kompetenzanforderungen zuzuordnen.

Der morphologische Kasten dient dabei der systematischen Kombination unabhängiger Merkmalsdimensionen, die ein Rollenprofil in seiner Gesamtheit charakterisieren. Dieser ermöglicht es, die Komplexität organisationaler Anforderungen an KI-Kompetenz entlang strukturierter Kategorien zu erfassen, zu vergleichen und in anschlussfähige Entwick-

lungspfade zu überführen. Für jede definierte Rolle lassen sich auf dieser Basis Schulungsbedarfe, Weiterbildungsmaßnahmen oder Eignungskriterien ableiten. Die einzelnen Parameter – wie beispielsweise funktionale Rolle, Entscheidungsebene oder KI-Nutzungstyp – sind bewusst so gewählt, dass sie unabhängig voneinander variierbar und kombinierbar sind. In der Kombination mit den KI-Kompetenzdimensionen lassen sich daraus sowohl typische als auch neue oder hybride Rollenprofile generieren, die den unterschiedlichen Anforderungen im Umgang mit KI-Systemen Rechnung tragen.

Der im Folgenden exemplarisch dargestellte Kasten zeigt anhand der Rolle „Innovation Manager*in“ im Kontext eines Industrieunternehmens, wie die Verbindung zwischen organisationaler Funktion und KI-Kompetenz operationalisiert werden kann. Diese methodische Vorgehensweise eignet sich sowohl für die Entwicklung von Personas in Schulungskonzepten als auch für strategische Personalplanung sowie für die Konzeption und Umsetzung organisationsspezifischer Compliance-Maßnahmen zur Umsetzung des Art. 4 AI Act.

Tabelle 1: KI-Kompetenz mit Beispiel an Innovationsabteilung eines privaten Mittelständlers

Parameter (Merkmal)	Ausprägung für die Zielrolle (Beispiel)
Funktionale Rolle	Führungskraft / Projektleitung
Organisationstyp	Privatwirtschaft (Industrieunternehmen, z. B. Maschinenbau)
Domänenkontext	F&E / Digitalisierung / Business Development
KI-Nutzungstyp	Steuerung und strategische Auswahl von KI-Systemen
Entscheidungsbeteiligung	Strategisch + budgetverantwortlich
WI-Grundlagenkompetenz	Hoch: Verständnis von Informationssystemen, digitaler Transformation und Prozessintegration
Technologiekompetenz	Niedrig bis mittel: Fähigkeit zur Bewertung technologischer Optionen und Grenzen
Entwicklungs- & Betriebskompetenz	Niedrig: Verständnis von Entwicklungsprozessen und technischen Abhängigkeiten (z. B. Data Pipelines)
Anwendungskompetenz	Mittel bis hoch: Fähigkeit zur Integration von KI-Lösungen in Innovationsprojekte

Managementkompetenz	Hoch: Steuerung von Projekten, Teams und Roadmaps, Koordination mit Fachabteilungen
Reflexionskompetenz	Hoch: Bewertung ethischer, rechtlicher und gesellschaftlicher Implikationen von KI-Innovationen

Zur gezielten Ableitung von Schulungsbedarfen aus den entwickelten Rollenprofilen bedarf es einer systematischen Differenzierung der jeweiligen Kompetenzanforderungen. Die im morphologischen Kasten ausgewiesenen Kompetenzdimensionen lassen sich nicht lediglich qualitativ beschreiben, sondern erfordern eine skalierbare Einordnung, um didaktisch anschlussfähige Maßnahmen zu konzipieren. Zu diesem Zweck wird eine dreistufige Bewertungsskala verwendet, die die Ausprägung der einzelnen Kompetenzen mit den Stufen *niedrig*, *mittel* und *hoch* klassifiziert, wie in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Systematische Differenzierungsskala der jeweiligen Kompetenzanforderungen

Kompetenzstufe	Beschreibung	Didaktisches Ziel
Niedrig	Grundverständnis der Prinzipien und Begriffe. Rezeption möglich, aber keine eigenständige Anwendung.	Sensibilisierung, Begriffsklärung, Kontextverstehen
Mittel	Fähigkeit zur reflektierten Anwendung in typischen Nutzungsszenarien. Erste operative Routinen vorhanden.	Anwendungskompetenz, Fallbeispiele, Tool-Nutzung
Hoch	Tiefes Verständnis, Fähigkeit zur Beurteilung, Anpassung oder Gestaltung. Handlungsverantwortung gegeben.	Analyse-, Steuerungs- oder Gestaltungsfähigkeit, Entscheidungsfähigkeit

Diese Skala dient der qualitativen Einschätzung des notwendigen Kompetenzniveaus für jede relevante Dimension. Diese ist so angelegt, dass sie unterschiedliche Rollenprofile differenziert abbilden kann und zugleich als Grundlage für curriculare Entwicklungen und Kompetenzentwicklungsmaßnahmen fungiert. Die Einordnung erfolgt idealerweise auf Basis extern validierter Kompetenzmodelle oder standardisierter Assessments und erlaubt es, Lernziele und -pfade auf die jeweilige Ausgangslage und Zielposition zuzuschneiden.

- Die Stufe *niedrig* kennzeichnet ein Grundverständnis auf konzeptioneller Ebene.

Personen in diesem Kompetenzbereich sind in der Lage, zentrale Begriffe und Prinzipien zu benennen und einzuordnen, verfügen jedoch noch nicht über die Fähigkeit zur eigenständigen Anwendung. Ziel schulischer Maßnahmen in diesem Kompetenzniveau ist vor allem die Sensibilisierung, die Entwicklung eines gemeinsamen Begriffsverständnisses und die Förderung des kontextuellen Verstehens.

- Die Stufe *mittel* steht für eine anwendungsbezogene Handlungskompetenz in konkreten beruflichen Situationen. Personen mit mittlerem Kompetenzniveau können KI-Systeme reflektiert einsetzen, ihre Funktionsweise grundlegend erklären und im Rahmen klar definierter Prozesse eigenständig nutzen. Schulungsmaßnahmen auf dieser Stufe zielen auf praxisorientierte Wissensvermittlung, Tool-Kompetenz sowie die Anwendung in exemplarischen Nutzungsszenarien ab.
- Die Stufe *hoch* schließlich beschreibt ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Kompetenzdimension. Personen mit diesem Kompetenzniveau sind nicht nur in der Lage, bestehende Systeme anzuwenden, sondern diese auch zu bewerten, anzupassen oder im organisationalen Kontext mitzugestalten. Sie übernehmen typischerweise Handlungsverantwortung – etwa in der Systemauswahl, Prozesssteuerung oder Governance – und benötigen dementsprechend analytische, strategische und normative Fähigkeiten. Schulungsangebote für diese Zielgruppe beinhalten vertiefte inhaltliche Auseinandersetzungen, fallbezogene Reflexion und transferorientierte Praxisprojekte.

Insgesamt erlaubt diese dreistufige Skala eine differenzierte, zugleich praktikable Systematisierung der KI-Kompetenzanforderungen, die den vielfältigen Rollenkonstellationen in Unternehmen und Institutionen gerecht wird. Sie schafft die methodische Grundlage dafür, den morphologischen Kasten nicht nur als analytisches Werkzeug, sondern als strategische Planungsgrundlage für Bildungs- und Compliance-Maßnahmen nach Art. 4 AI Act zu nutzen.



4



Handlungsempfehlungen

4 Handlungsempfehlungen und Ausblick

4.1 Initiale Prüfungsmethodik

Die in Art. 4 AI Act statuierte Verpflichtung zur Sicherstellung eines „nach besten Kräften“ KI-Kompetenzmaßes in Unternehmen, wirft im Hinblick auf ihre praktische Implementierung erhebliche Anschlussfragen auf. Von zentraler Bedeutung ist dabei, wie Unternehmen valide evaluieren können, ob einzelne Akteurinnen und Akteure tatsächlich über die für ihre jeweilige Funktion erforderlichen Kompetenzen verfügen. Ebenso stellt sich die Frage, welche Verfahren zur Kompetenzfeststellung geeignet erscheinen und wie diese mit den organisatorischen Rahmenbedingungen, insbesondere in KMU, in Einklang gebracht werden können. Ziel dieses Abschnitts ist es daher, Orientierungswissen für die operationalisierbare Umsetzung der normativen Kompetenzanforderungen bereitzustellen und Verfahren einer praxistauglichen Kompetenzbeurteilung zu systematisieren.

Im Rahmen dieser Betrachtung erweist es sich als zweckmäßig, eine dreistufige ex-ante Prüfarchitektur einzuführen. Dementsprechend sollte vor der individuellen und unternehmenseigenen KI-Kompetenz der Mitarbeitenden der unternehmerische Kontext geprüft werden:

1. **Funktionale Prüfungsstufe:** Ermittlung, welche Aufgaben das eingesetzte KI-System des Unternehmens übernimmt und in welchem Anwendungsbereich dieses ausgerichtet ist.
2. **Rollenbezogene Prüfungsstufe:** Feststellung, welche Rolle die jeweilige Person innerhalb der Organisation einnimmt und welche Verantwortlichkeiten hiermit korrespondieren.
3. **Organisationale Prüfungsstufe:** Analyse der strukturellen und ressourcenbezogenen Möglichkeiten des Unternehmens, die für den systematischen Aufbau und die Sicherung von Kompetenzen maßgeblich sind.

Diese differenzierte Herangehensweise trägt dem Proportionalitätsgrundsatz Rechnung. Dabei steht nicht in Frage, ob die gesetzlich normierte Pflicht zur Sicherstellung ausreichender Kompetenzen erfüllt werden muss, sondern ausschließlich, in welcher Form die Erfüllung angesichts der jeweiligen organisatorischen Realität und der Zumutbarkeit im

Einzelfall zu erfolgen hat. Für KMU bedeutet dies insbesondere, dass die Umsetzungserfordernisse stets in Relation zu den verfügbaren personellen, finanziellen und technischen Ressourcen zu bestimmen sind, ohne den grundsätzlichen Pflichtcharakter der Norm in Frage zu stellen.

Von besonderer Relevanz ist in diesem Zusammenhang die gesetzliche Formulierung, wonach die Sicherstellung von Kompetenzen „nach besten Kräften“ zu erfolgen hat. Dieses Zumutbarkeitskriterium eröffnet einerseits Flexibilität bei der praktischen Umsetzung, verpflichtet andererseits aber zur Etablierung nachvollziehbarer und dokumentierter Verfahren. Ferner ist sicherzustellen, dass alle Rollenprofile – unabhängig von technischem Spezialisierungsgrad – ein verbindliches Grundniveau an Kenntnissen auch in regulatorischen und datenschutzrechtlichen Fragestellungen aufweisen. Denn selbst hochqualifizierte technische Fachkräfte verfügen nicht notwendigerweise über ein hinreichendes Verständnis rechtlicher Rahmenbedingungen. Dies erfordert eine Basisschulung, die organisationsweit als Mindeststandard etabliert und verpflichtend absolviert werden muss.

4.2 Differenzierungsbedarf

Die konkrete Umsetzung der in Art. 4 AI Act normierten Verpflichtung zur Sicherstellung eines „ausreichenden Maß an KI-Kompetenzen“ verlangt nach einer kontextsensiblen Differenzierung entlang organisationaler Ausgangsbedingungen. Insbesondere KMU sowie öffentliche Einrichtungen stehen vor der Herausforderung, anspruchsvolle regulatorische Anforderungen unter strukturell begrenzten Ressourcenbedingungen erfüllen zu müssen. Die Annahme eines einheitlich anwendbaren Zielniveaus für alle Organisationen widerspricht dabei nicht nur dem Grundsatz der Verhältnismäßigkeit, sondern auch dem intendierten risikobasierten Ansatz des AI Acts.

KMU verfügen typischerweise über keine spezialisierten KI-Abteilungen, keine systematisch institutionalisierten Weiterbildungsprogramme und keine formalisierten Governance-Strukturen für technologiebezogene Compliance-Anforderungen. Die technologische Expertise ist häufig auf einzelne Personen verteilt, die zugleich operative, strategische und administrative Funktionen wahrnehmen. Dies hat zur Folge, dass Schulungs-

und Qualifizierungsmaßnahmen nicht im Sinne eines flächendeckenden Rollouts konzipiert werden können, sondern bedarfsgerecht, modular und in bestehende Arbeitsprozesse und Schulungen integriert erfolgen müssen. Gleichzeitig kann eine generische Verpflichtung zur Hochstufung aller Rollenprofile auf ein einheitlich „hohes“ Kompetenzniveau zu einer Überforderung der betrieblichen Strukturen und letztlich zur faktischen Nichtumsetzung der regulatorischen Vorgaben führen.

Auch öffentliche Einrichtungen, insbesondere auf kommunaler oder mittlerer Landesebene, sehen sich mit ähnlichen Ausgangslagen konfrontiert. Der hier bestehende Fortbildungsbedarf kollidiert nicht selten mit einem restriktiven Haushaltsrecht, langwierigen Beschaffungsverfahren sowie einer organisatorischen Segmentierung zwischen Fach-, IT- und Personalbereichen. Zudem fehlt es vielfach an strategischer Gesamtverantwortung für den KI-Einsatz, sodass Kompetenzentwicklungsinitiativen entweder fragmentarisch oder projektbezogen ansetzen und dadurch an Nachhaltigkeit und Skalierbarkeit verlieren. Im Unterschied zur Privatwirtschaft tritt zudem eine verstärkte Rechenschafts- und Legitimationserwartung durch Öffentlichkeit und politische Gremien hinzu, wodurch Fragen der ethischen Reflexion und rechtsstaatlichen Kontrolle zusätzlich an Bedeutung gewinnen.

4.3 Operationalisierung der Kompetenzanforderungen nach Rollen

Ausgehend von der in Art. 4 AI Act normierten Verpflichtung sowie der zuvor dargestellten dreistufigen Prüfarchitektur zur Ermittlung des unternehmerischen Kontextes, empfiehlt sich für die Ermittlung der KI-Kompetenz der Mitarbeitenden eines Unternehmens ein mehrstufiges Vorgehen zur systematischen Kompetenzentwicklung. Dieses Vorgehen integriert sowohl eine Bottom-up-Analyse individueller Fähigkeiten als auch einen Top-down-Abgleich organisationaler Kompetenzanforderungen. Auf dieser Grundlage wird ein Rollenprofilraster generiert, das die Grundlage für differenzierte Maßnahmen der Kompetenzsicherung bildet.

Handlungsempfehlung 1: *Es ist eine organisationsweite Basisschulung einzuführen, die für sämtliche Beschäftigte verbindlich ein Mindestniveau an technischen, regulatorischen und datenschutzrechtlichen Kompetenzen gewährleistet.*

Unabhängig vom spezifischen Tätigkeits- oder Qualifikationsprofil ist zunächst ein verbindliches Grundniveau an KI-Kompetenz sicherzustellen. Dieses umfasst insbesondere:

- ein grundlegendes Verständnis von Einsatzmöglichkeiten und Risiken,
- die Fähigkeit, KI-basierte Werkzeuge sicher und adressatengerecht zu nutzen,
- sowie die Kenntnis regulatorischer und datenschutzrechtlicher Rahmenbedingungen.

Diese Basisschulung ist für alle Mitarbeitenden verpflichtend, unabhängig vom fachlichen Spezialisierungsgrad. Sie dient der Gewährleistung eines organisationsweiten Mindeststandards, der sowohl technische als auch rechtliche Aspekte integriert. Dies trägt der Tatsache Rechnung, dass auch hochqualifizierte technische Expertinnen und Experten nicht notwendigerweise über ausreichende regulatorische Kenntnisse verfügen.

Handlungsempfehlung 2: *Im Anschluss an die Basisschulung sind differenzierte Rollenprofile – z.B. Integrator*in und Entwickler*in – heranzuziehen, um weitergehende Kompetenzanforderungen zielgerichtet zu bestimmen.*

Im Anschluss an die Basisschulung erfolgt eine rollenbezogene Differenzierung, die es erlaubt, Kompetenzanforderungen zielgerichtet nach Funktion und Verantwortungsgrad auszugestalten. Hierzu werden, wie in Abbildung 4 dargestellt, drei archetypische Personas empfohlen:

- **Anwender*in:** Mitarbeitende, die vornehmlich vorgefertigte KI-Tools einsetzen. Erforderlich sind insbesondere Kompetenzen im sicheren und datenschutzkonformen Umgang mit Standardanwendungen, der Verwendung von Daten, in der Formulierung einfacher Prompts sowie in der Interpretation von Ergebnissen.
- **Integrator*in:** Personen, die für die Einbettung von KI in bestehende Prozesse verantwortlich sind. Hierzu zählen **ergänzend** Fähigkeiten zur Nutzung von Low-Code-/No-Code-Plattformen, zur Umsetzung einfacher Anwendungsfälle mit bestehenden Modulen sowie ein grundlegendes Verständnis für Datenquellen und Schnittstellen.

- **Entwickler*in:** Fachkräfte mit vertiefter technischer Expertise, die für die Entwicklung, Anpassung und Integration von KI-Systemen zuständig sind. Erforderlich sind ***zusätzlich*** insbesondere Kompetenzen im Umgang mit APIs, im Erstellen und Optimieren von Modellen sowie in der Einbettung komplexer Architekturen.

Diese Rollendifferenzierung erlaubt es, Schulungs- und Entwicklungsmaßnahmen proportional zur tatsächlichen Verantwortung und zum Einsatzkontext auszugestalten.

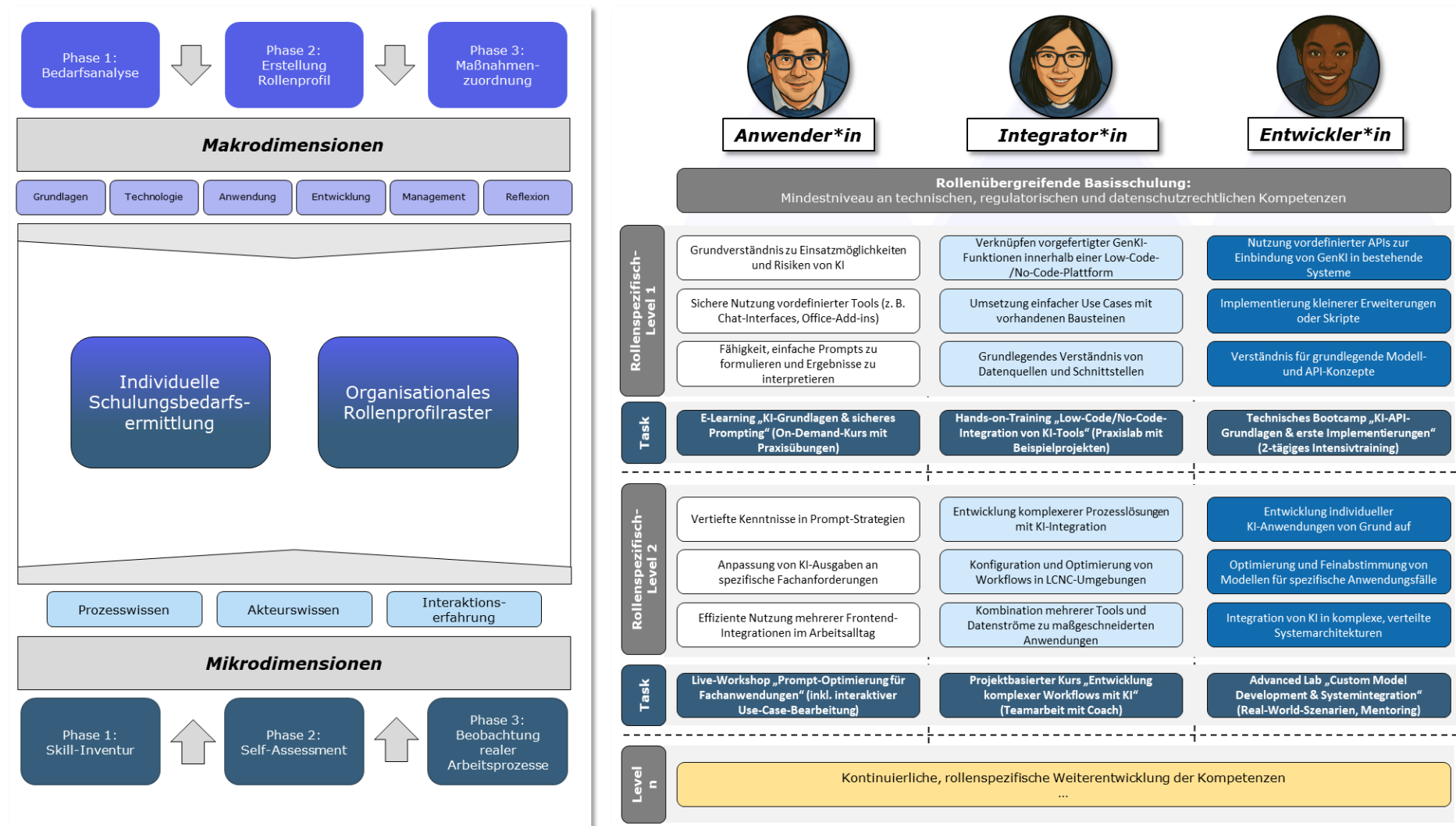


Abbildung 4: Rollenprofile zur Adressierung des Artikel 4 AI Act

Handlungsempfehlung 3: *Die Umsetzung der Kompetenzanforderungen hat sich am Proportionalitätsgrundsatz und am Zumutbarkeitskriterium „nach besten Kräften“ zu orientieren, wobei stets der Pflichtcharakter der Norm gewahrt bleibt.*

Die praktische Umsetzung der Schulungen sollte sich am Proportionalitätsgrundsatz orientieren. Maßgeblich ist nicht die abstrakte Erfüllung eines Idealzustands, sondern die nachvollziehbare Sicherstellung von Kompetenzentwicklung „nach besten Kräften“. Für KMU bedeutet dies:

- Es besteht eine unabdingbare Pflicht, ein Grundniveau an Kompetenz sicherzustellen.
- Darüberhinausgehende Spezialisierungen sind abhängig von Rolle, Einsatzbereich und Unternehmensgröße in zumutbarer Form umzusetzen.
- Dokumentierte Bedarfsanalysen und abgestufte Maßnahmenkonzepte gelten als geeignete Nachweise gegenüber Aufsichtsbehörden.

Handlungsempfehlung 4: *Datenschutzrechtliche Mindeststandards sind als querschnittliche Anforderung in sämtlichen Rollenprofilen systematisch zu berücksichtigen.*

Die Sicherstellung datenschutzrechtlicher Mindeststandards ist als durchgängige Querschnittsanforderung in sämtlichen Rollenprofilen zu verankern. Neben den Grundprinzipien der Datenminimierung, Zweckbindung und Transparenzpflichten umfasst dies insbesondere Kenntnisse über den rechtmäßigen Umgang mit besonderen Kategorien personenbezogener Daten, die Einhaltung von Lösch- und Dokumentationspflichten sowie das Verständnis für die Schnittstellen zwischen dem AI Act und der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO). Mitarbeitende aller Rollenebenen sind befähigt, Risiken datenschutzrechtlicher Non-Compliance zu erkennen und bei der Einführung und Anwendung von KI-Systemen angemessene Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Dies gilt sowohl für technische Expert*innen, die bei der Entwicklung von Systemarchitekturen datenschutzkonforme Voreinstellungen („Privacy by Design“) berücksichtigen müssen, als auch für Anwendende, die personenbezogene Daten im Rahmen ihrer Nutzungstätigkeit verarbeiten. Datenschutzrechtliche Kompetenz ist somit nicht als fakultatives Zusatzwissen, sondern als obligatorische Kernanforderung an jede Rolle im Kompetenzmodell zu begreifen.

Handlungsempfehlung 5: *Die Sicherstellung von KI-Kompetenzen ist als kontinuierliche Daueraufgabe institutionell zu verankern und durch regelmäßige Bedarfsanalysen sowie Evaluationen fortlaufend weiterzuentwickeln.*

Die Verpflichtung zur Kompetenzsicherung nach Art. 4 AI Act ist als fortlaufende und dynamische Aufgabe zu verstehen, die über einmalige Schulungsmaßnahmen hinausgeht. Unternehmen sind angehalten, die Kompetenzentwicklung organisatorisch zu institutionalisieren, etwa durch die Einrichtung von dauerhaften Governance-Strukturen wie Kompetenzzentren, kontinuierlich aktualisierten Schulungsprogrammen oder standardisierten Evaluationsverfahren. Hierzu zählen insbesondere: (1) regelmäßige Bedarfsanalysen, die sowohl individuelle Lernfortschritte als auch organisationale Anforderungen erfassen, (2) die kontinuierliche Aktualisierung von Rollenprofilen im Lichte technischer und regulatorischer Entwicklungen sowie (3) die systematische Evaluation der Wirksamkeit von Qualifizierungsmaßnahmen anhand messbarer Kriterien. Eine solche Verstetigung trägt dazu bei, KI-Kompetenzen nicht nur reaktiv, sondern vorausschauend zu entwickeln und nachhaltig im Organisationsgefüge zu verankern. Damit wird zugleich gewährleistet, dass die Einhaltung der Anforderungen des Art. 4 AI Act langfristig dokumentierbar, überprüfbar und an neue rechtliche oder technologische Rahmenbedingungen anpassbar bleibt.

4.4 Ausblick und Zukunftsbetrachtung

Mit Blick auf die weitere Entwicklung ist davon auszugehen, dass die Sicherstellung von KI-Kompetenzen künftig in einem noch engeren Zusammenspiel zwischen nationalen, europäischen und internationalen Strukturen erfolgen muss. Über die rein unternehmensinterne Perspektive hinaus werden Fragen der Standardisierung, Zertifizierung und transnationalen Vergleichbarkeit von Kompetenzniveaus in den Vordergrund treten. Unternehmen werden sich darauf einstellen müssen, dass neben internen Nachweisen zunehmend externe Zertifizierungsprozesse etabliert werden, um regulatorische Anschlussfähigkeit und Marktvertrauen gleichermaßen zu gewährleisten.

Parallel hierzu verschärft die technologische Dynamik, insbesondere im Bereich generativer KI und Multi-Agenten-Systeme, die Anforderungen an die kontinuierliche Kompetenzentwicklung (Busch et al. 2025; Lämmermann et al. 2025). Diese Technologien erweitern

nicht nur die Anwendungsszenarien, sondern erzeugen auch neue Abhängigkeiten von Datenqualität, Modelltransparenz und Governance-Mechanismen (Mayer et al. 2024). Organisationen sind daher gefordert, proaktive Lern- und Anpassungsprozesse zu entwickeln, die über die reine Schulungslogik hinausgehen und Kompetenzen in experimentellen, interdisziplinären Kontexten aufbauen. Hierbei sind auch KI-Assistenten als Lernpartner zur Vermittlung von KI-Kompetenz denkbar (Gutheil et al. 2025).

Von wachsender Bedeutung ist ferner die ethisch-normative Dimension. Mit der zunehmenden Integration von KI in gesellschaftlich sensible Bereiche steigt die Erwartungshaltung, dass Unternehmen neben regulatorischer Konformität auch Verantwortung für Fairness, Erklärbarkeit und gesellschaftliche Legitimität übernehmen. Zukünftige Kompetenzmodelle werden daher nicht nur technisches und regulatorisches Wissen abbilden, sondern auch Fähigkeiten zur kritischen Reflexion, zur interdisziplinären Kooperation und zur verantwortungsbewussten Entscheidungsfindung systematisch einbeziehen müssen.

Gerade KMU können durch die aktive Nutzung von externer Unterstützung, branchenspezifischen Lernplattformen und kooperativen Qualifikationsmodellen Skaleneffekte erschließen. Dabei könnte es sich als hilfreich erweisen, wenn die Europäische Kommission zwar bewusst auf starre und detaillierte Vorschriften verzichtet, zugleich jedoch klarere Guidance und interpretative Hinweise bereitstellt. Insbesondere für KMU ist es entscheidend, frühzeitig zu wissen und zu verstehen, welche Auflagen in welcher Form und mit welchem Ressourceneinsatz bedient werden müssen, um Rechtssicherheit zu schaffen und unverhältnismäßige Belastungen zu vermeiden.

Langfristig wird KI-Kompetenz somit zu einem integralen Bestandteil gesamtgesellschaftlicher Bildungs- und Weiterbildungssysteme avancieren (Gimpel et al. 2024). Die Verknüpfung von beruflicher Bildung, Hochschullehre und lebenslangem Lernen eröffnet die Möglichkeit, die Anforderungen des Art. 4 AI Act nicht nur als rechtliche Pflicht, sondern als Ausgangspunkt für eine umfassende digitale Mündigkeit in Europa zu verstehen.

Mit dem vorliegenden Leitfaden liegt für Unternehmen ein erster methodischer Vorschlag vor, wie die in Art. 4 AI Act statuierte Pflicht zur Sicherstellung ausreichender KI-Kompetenzen systematisch adressiert werden kann. Er bietet eine Orientierung, welche Schritte

prioritär zu setzen sind – von der Einführung einer verbindlichen Basisschulung über die differenzierte Ausgestaltung von Rollenprofilen bis hin zur fortlaufenden Institutionalisierung der Kompetenzentwicklung. Damit wird es KMU ermöglicht, den gesetzlichen Anforderungen nach Maßgabe ihrer Ressourcen und im Sinne des Proportionalitätsgrundsatzes „nach besten Kräften“ Rechnung zu tragen und zugleich eine Grundlage für den langfristigen Aufbau organisationaler KI-Mündigkeit zu schaffen.

5 Literaturverzeichnis

Bundesnetzagentur (2025): Hinweispapier KI-Kompetenzen nach Artikel 4 KI-Verordnung. Online verfügbar unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/Digitales/KI/_functions/Hinweispapier.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Busch, M., Collarana, D., Decker, S., Eymann, T., Gutheil, N., Keller, R., Kühl, N., Lange-Bever, C., Mayer, V., Morad, M., Pöllath, L., Röglinger, M., Sharma, R., Urbach, N. (2025) Implementing Generative AI Chatbots – Potentials, Challenges and Guidelines for the Successful Implementation of Generative AI Chatbots into Tourism, University of Bayreuth, March 28, 2025.

Cipierre, Paula: Konzepte zur Umsetzung von KI-Kompetenz im Unternehmen zwischen KI-VO und DS-GVO. In: *RDV* (2024), S. 261.

Europäische Kommission (2025a): AI Literacy - Questions & Answers. Europäische Kommission. Online verfügbar unter <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/faqs/ai-literacy-questions-answers>, zuletzt aktualisiert am 18.08.2025, zuletzt geprüft am 21.08.2025.

Europäische Kommission (2025b): Annex to the Communication to the Commission Approval of the content of the draft Communication from the Commission - Commission Guidelines on the definition of an artificial intelligence system established by Regulation (EU) 2024/1689 (AI Act). C(2025) 924 final. Hg. v. Europäische Kommission. Europäische Kommission. Brüssel. Online verfügbar unter <https://ec.europa.eu/newsroom/dae/redirection/document/112455>, zuletzt geprüft am 28.07.2025.

European Artificial Intelligence Office (2025): Living Repository of AI Literacy Practices - v. 16.04.2025. European Artificial Intelligence Office. Online verfügbar unter <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/living-repository-foster-learning-and-exchange-ai-literacy>.

Fernandes, Elora; Holmes, Wayne; Zhgenti, Sopio (2024): Art. 4. In: Ceyhun Necati Pehlivan, Nikolaus Forgó und Peggy Valcke: The EU Artificial Intelligence (AI) Act: A Commentary: Wolters Kluwer Law International.

Fleck, Tilmann (2024): AI literacy als Rechtsbegriff - beck-online. In: *KIR*, 99-103.

Gimpel, Henner (2024): KI-Kompetenzen in der Wirtschaftsinformatik: OSF. Online verfügbar unter <https://osf.io/wbd84/>.

Gimpel, H., Gutheil, N., Mayer, V., Bandtel, M., Büttgen, M., Decker, S., Eymann, T., Feulner, S., Kaya, M. F., Kufner, M., Kühl, N., Lämmermann, L., Maedche, A., Ruiner, C., Schoop, M., and Urbach, N. (2024). (Generative) AI Competencies for Future-Proof Graduates: Inspiration for Higher Education Institutions. University of Hohenheim. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.10680210>

Gutheil, Niklas; Mayer, Valentin; Müller, Leopold; Römmelt, Jörg; and Kühl, Niklas, "PromptPilot: Improving Human-AI Collaboration Through LLM-Enhanced Prompt Engineering" (2025). ICIS 2025 Proceedings. 8. <https://aisel.aisnet.org/icis2025/hti/hti/8>

Hilgendorf, Eric; Härtlein, Johannes (2025): Art. 3. In: Eric Hilgendorf und Johannes Härtlein: KI-VO. Verordnung über künstliche Intelligenz. NomosHANDKOMMENTAR. Baden-Baden: Nomos.

Kirschke-Biller, Jonathan; Füllsack, Anna-Lena (2025): Art. 3. In: Jens Schefzig und Robert Kilian: BeckOK KI-Recht, Stand: 01.05.2025. 2. Edition: C.H.Beck.

Lämmermann, L., Mayer, V., Schweizer, A., & Urbach, N. (2025). AI-Shoring als Zukunftsstrategie: Mit KI-Agenten dem Fachkräftemangel begegnen. *Wirtschaftsinformatik & Management*, 1-7.

Mayer, Valentin; Schüll, Moritz; Aktürk, Onur; and Guggenberger, Tobias, "Designing Human-AI Hybrids: Challenges and Good Practices from a Multiple Case Study" (2024). ICIS 2024 Proceedings. 3. <https://aisel.aisnet.org/icis2024/aiinbus/aiinbus/3>

Mayer, Valentin; Prediger, Loreen; Urbach, Nils; and Meierhöfer, Simon, "The Evolution of the Organizational Decision-Making Process: A Predictive Analysis of the Impact of Artificial Intelligence" (2025). *ICIS 2025 Proceedings*. 2. https://aisel.aisnet.org/icis2025/general_topic/general_topic/2

Möller-Klapperich, Julia (2025): KI-Kompetenz. In: *NJ 2025*.

Pinski, Marc; Benlian, Alexander (2023): AI literacy-towards measuring human competency in artificial intelligence.

Pinski, Marc; Benlian, Alexander (2024): AI literacy for users – A comprehensive review

and future research directions of learning methods, components, and effects. In: *Computers in Human Behavior: Artificial Humans 2* (1), S. 100062. DOI:

10.1016/j.chbah.2024.100062.

Pinski, Marc; Hofmann, Thomas; Benlian, Alexander (2024a): AI Literacy for the top management: An upper echelons perspective on corporate AI orientation and implementation ability. In: *Electron Markets* 34 (1). DOI: 10.1007/s12525-024-00707-1.

Pinski, Marc; Tarafdar, Monideepa; Benlian, Alexander (2024b): Why Executives Can't Get Comfortable with AI. In: *MIT Sloan Management Review (Online)*, S. 1–4.

Rappenglück, David; Vonthien, Maximilian (2025): Art. 4 KI-VO operativ umsetzen – Ein Drei-Säulen-Ansatz für KI-Kompetenz, KI- Governance und KI-Compliance im Unternehmen. In: *RDİ* 2025, S. 398–405.

Schippel, Robert (2025): Trainingsvorgaben: Wie kann man KI-Kompetenz nach Art. 4 KI-VO vermitteln? Strategievorschlag zur effektiven Vermittlung von KI-Kompetenz. In: *KIR*, S. 119–124.

Wendehorst, Christiane (2024a): Art. 3. In: Mario Martini: KI-VO: Verordnung über Künstliche Intelligenz. 1. Aufl. München: C.H.Beck.

Wendehorst, Christiane (2024b): Art. 4. In: Mario Martini: KI-VO: Verordnung über Künstliche Intelligenz. 1. Aufl. München: C.H.Beck.

Wendt, Domenik (2025): Art. 4. In: Janine Wendt und Domenik Wendt: Verordnung über Künstliche Intelligenz – KI-VO. im Erscheinen. Baden-Baden: Nomos.

Wendt, Janine; Wendt, Domenik (2025): Das neue Recht der Künstlichen Intelligenz - KI-Verordnung, Leitlinien, Delegierte Rechtsakte. 2. Aufl., Baden-Baden: Nomos.

Block, M., Görlich, C., Lautenschlager, J., Mayer, V., Stramm, J., Urbach, N., Wendt, J., Wendt, D., (2025). KI-Kompetenzanforderungen nach Art. 4 AI Act. Juristische Analyse und praxisorientierte Maßnahmen. 21. Oktober, 2025. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17407983>