

AI PIONEERS
Artificial Intelligence in education & training

Handbuch zu Politik und Ethik in der KI-Bildung

Juni 2025

Zuständiger Projektpartner: Universidad del País Vasco/Euskal Herriko
Unibertsitatea (UPV/EHU)

Arbeitspaket 5

Projektergebnis D5.2 "Handbuch zu Politik und Ethik in der KI-Bildung"

Projektnummer: 101087261

Projektname: AI and the future of Education

Akronym des Projekts: AI Pioneers

Projektkoordinator: Universität Bremen, Institut Technik und Bildung (ITB)

Förderschwerpunkt: ERASMUS-EDU-2022-PI-FORWARD

Thema: ERASMUS-EDU-2022-PI-FORWARD-LOT1

Aktionstyp: ERASMUS Lump Sum Grants

Bewilligungsbehörde: European Education and Culture

Projektbeginn: 01/01/2023

Projektende: 31/12/2025

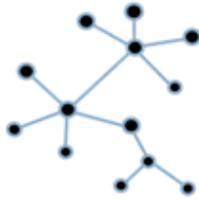
Projektdauer: 36 Monate



Kofinanziert von der
Europäischen Union



AI PIONEERS
Artificial Intelligence in education & training



AI PIONEERS
Artificial Intelligence in education & training

Deutsche Version des Projektergebnisses

Juni 2025



Kofinanziert von der
Europäischen Union



AI PIONEERS
Artificial Intelligence in education & training

Handbuch zu Politik und Ethik in der KI-Bildung

Gorka Roman Etxebarrieta (Autor)

Maria Orcasitas-Vicandi (Autorin)

Natalia Louleli (Autorin)

Asier León Nuñez (Autor)

Itsaso Biota Piñeiro (Autorin)

Ana Boyano Murillo (Autorin)

Raquel Justo Blanco (Autorin)

Josune Rodriguez Negro (Autorin)



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Handbuch zu Politik und Ethik in der KI-Bildung | 3 |
| 1. Einleitung..... | 5 |
| 1.1 Zweck und Umfang des Handbuchs..... | 6 |
| 1.2 Die Bedeutung ethischer Überlegungen bei der Einführung von KI | 7 |
| 1.3 Ein Handbuch für Lehrende, Administrator:innen und politische Entscheidungsträger:innen | 8 |
| 2. Verständnis von KI in der Berufs- und Erwachsenenbildung | 11 |
| 2.1. Die Rolle von KI im Bildungswesen | 11 |
| 2.2 KI in der Erwachsenen- und Berufsbildung | 13 |
| 3. Entwicklung ethischer Leitlinien..... | 14 |
| 3.1 Die Bedeutung ethischer Grundsätze in der KI-Bildung | 14 |
| 3.2 Schlüsselanforderungen für vertrauenswürdige KI-Systeme..... | 16 |
| 3.3 Berücksichtigung rechtlicher Aspekte der KI-Implementierung in berufsbildenden Schulen..... | 19 |
| 3.4 Fallstudien und Beispiele für wirksame KI-Politiken in Berufsbildungsinstitutionen | 26 |
| 4. Ethische Fähigkeiten..... | 35 |
| 4.1 Definition ethischer Fähigkeiten | 35 |
| 4.2 Bedeutung ethischer Fähigkeiten..... | 35 |
| 4.3 Bereiche und Beispiele für ethische Fähigkeiten | 36 |
| 5. Schlussfolgerung | 45 |
| 5.1 Wichtigste Erkenntnisse..... | 45 |
| 5.2 Abschließende Reflexionen..... | 46 |
| Danksagung..... | 47 |
| Referenzen..... | 47 |



1. Einleitung

Das Projekt AI Pioneers konzentriert sich darauf, die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in die Bildung voranzutreiben, insbesondere in der Erwachsenenbildung und der beruflichen Aus- und Weiterbildung. Dieses zukunftsorientierte ERASMUS+-Projekt begann im Januar 2023 und wird bis Dezember 2025 finanziert.

Angesichts des wachsenden Einflusses von KI im Bildungsbereich und der steigenden Nachfrage nach professioneller Unterstützung bei der Nutzung von KI und der Entwicklung von Fähigkeiten zielt das Projekt darauf ab, ein umfassendes, globales Netzwerk von KI-Pionieren in den Partnerländern und darüber hinaus aufzubauen. Die Einrichtung des Referenznetzwerks der KI-Pioniere ist ein Schlüsselement, das sich an Lehrende, politische Entscheidungsträger:innen, Bildungsplanende, KI-Entwickelnde und andere relevante Interessengruppen richtet. Durch die Einbindung derjenigen, die am intensivsten am Einsatz von KI in der Bildung interessiert sind, soll ein zentraler Knotenpunkt geschaffen werden, der die Integration von KI in die Erwachsenenbildung und die Berufsbildung unterstützt und künftige Initiativen und KI-Projekte im Bildungsbereich fördert. Weitere Informationen über das Netzwerk und die Möglichkeit zur Teilnahme finden Sie auf der [Projektwebsite](#).

Ein weiteres wichtiges Ziel war die Entwicklung einer Ergänzung zum DigCompEdu- Rahmenwerk (Bekiaridis, 2024). Dieses Dokument umreißt die notwendigen Fähigkeiten und Kompetenzen, die Lehrende benötigen, um KI-Technologien in der Bildung zu verstehen, zu bewerten und zu nutzen, wobei ein besonderer Schwerpunkt auf der Erwachsenenbildung und der Berufsbildung liegt. In dieser Ergänzung werden die KI-Kompetenzen mit den sechs Kernbereichen des DigCompEdu-Rahmenwerks (Redecker, 2017) in Einklang gebracht: Professionelles Engagement, digitale Ressourcen, Lehren und Lernen, Bewertung, Befähigung der Lernenden und Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden. Für jeden Bereich, die Ergänzung:

1. Analysiert KI-Anwendungen in diesem Bereich
2. Schlägt Aktivitäten zur Entwicklung relevanter Fähigkeiten vor
3. Schlägt Professionsstufen für den Aufbau von Kompetenzen vor
4. Identifiziert Herausforderungen und bietet Strategien zu deren Bewältigung

Im Rahmen des Projekts wird weiterhin eine Reihe von Ressourcen entwickelt und über das AI Pioneers Toolkit, das auf der Website des Projekts zur Verfügung

5

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



steht, verbreitet. Dieses Toolkit bietet Lehrplanempfehlungen für die Integration von KI in die Bildung, hebt die Vorteile und Risiken des Einsatzes von KI in Bildungsumgebungen hervor und bietet Best-Practice-Leitlinien für KI in der Bildung (Tommasi & Perini, 2024). Es enthält auch kurze Übersichten über Tools für verschiedene Unterrichtszwecke, wie z. B. Lernassistenten, Tools zur Erstellung von Unterrichtsmaterialien und solche, die Peer-to-Peer-Lernen unterstützen.

Das Projekt leistet wichtige Arbeit bei der Bewältigung der ethischen Herausforderungen, die KI im Bildungsbereich mit sich bringt. Dieses Dokument wird von einem Bewertungsschema begleitet. Beide sollen Institutionen und Lehrende bei der verantwortungsvollen Implementierung von KI unter Berücksichtigung des Datenschutzes und ethischer Implikationen helfen.

Das *Bewertungsschema für KI im Bildungswesen* konzentriert sich auf praktische Leitlinien für die Einführung von KI-Tools, die sicherstellen, dass sie mit ethischen Grundsätzen und EU-Werten übereinstimmen. Es ist eine hervorragende Ressource für Bildungseinrichtungen, um fundierte Entscheidungen über die Integration von KI zu treffen.

Dieses *Handbuch zu Politik und Ethik in der KI-Bildung* ist ein umfassenderer Leitfaden, der politische und ethische Rahmenbedingungen für die Bewältigung aktueller Probleme bietet.

1.1 Zweck und Umfang des Handbuchs

Das *Handbuch zu Politik und Ethik in der KI-Bildung* dient als grundlegende Ressource für Lehrende, politische Entscheidungsträger:innen und Institutionen, die sich mit der Komplexität von KI im Bildungsbereich auseinandersetzen wollen. Es hilft dabei, einen Rahmen zu schaffen, der sicherstellt, dass ethische Überlegungen im Vordergrund stehen, die Privatsphäre der Lernenden geschützt, Fairness gefördert und eine verantwortungsvolle Nutzung unterstützt wird.

Ein entscheidender Vorteil ist die handlungsorientierte Hilfestellung für Lehrende, die ihnen einen verantwortungsvollen Umgang mit KI ermöglicht und den Lernenden hilft, deren Fähigkeiten, Grenzen und ethische Implikationen zu verstehen. Dies ist entscheidend für die Förderung einer Generation von Lernenden, die nicht nur technisch versiert sind, sondern auch ethisch bewusst mit Technologie umgehen. Für politische Entscheidungsträger ist der konsistente Rahmen, den das Handbuch bietet, ein Wegweiser zu mehr standardisierten Ansätzen in allen Institutionen, was für die Abschwächung der Risiken von KI,



wie etwa Verzerrungen in Algorithmen oder Verletzungen der Privatsphäre, von entscheidender Bedeutung ist. Es kann auch dazu beitragen, dass KI nicht nur um ihrer selbst willen integriert wird, sondern in einer Weise, die das Bildungserlebnis verbessert, ohne ethische Standards zu gefährden.

1.2 Die Bedeutung ethischer Überlegungen bei der Einführung von KI

Ethische Überlegungen sind bei der Einführung von KI von entscheidender Bedeutung, insbesondere in Bereichen wie der Erwachsenenbildung und der beruflichen Bildung, wo die Auswirkungen von KI auf Lernende, Lehrende und Institutionen groß sein können. Diese Überlegungen tragen dazu bei, dass KI verantwortungsvoll, inklusiv und transparent eingesetzt wird und dass sie die allgemeinen Ziele der Bildung unterstützt, ohne grundlegende Werte zu gefährden.

Wichtige Aspekte, die das Schema abdeckt, sind unter anderem:

Diversität und Inklusion: KI-Systeme und -Werkzeuge müssen so konzipiert sein, dass sie für ein breites Spektrum von Lernenden geeignet sind, einschließlich solcher mit unterschiedlichem Hintergrund, Fähigkeiten und Lernbedarf. In der Erwachsenen- und Berufsbildung bringen die Lernenden oft unterschiedliche Lebenserfahrungen mit, z. B. unterschiedliche Bildungsniveaus, Altersgruppen und Berufserfahrungen. Künstliche Intelligenz sollte flexibel und integrativ sein und sicherstellen, dass ihr Einsatz bestimmte Gruppen unterstützt und nicht ausschließt. Ethische Verfechter:innen von KI müssen sich darüber im Klaren sein, auf welche Art und Weise die Technologie Vorurteile aufrechterhalten oder digitale Klüfte schaffen könnte, um diese zu mildern.

Transparenz: Damit KI im Bildungsbereich ethisch vertretbar eingesetzt werden kann, ist Transparenz unerlässlich. Die Einrichtungen müssen sich darüber im Klaren sein, wie KI-Systeme funktionieren, welche Daten sie sammeln und welche Entscheidungsprozesse dahinterstehen. Lernende und Lehrende sollten verstehen, wie KI-Tools im Klassenzimmer oder in der Ausbildungsumgebung eingesetzt werden und wie die Systeme die Lernergebnisse beeinflussen können. Diese Transparenz fördert das Vertrauen in KI-Technologien und stellt sicher, dass ihr Einsatz verantwortungsvoll erfolgt.

Privatsphäre und Datenschutz: Einrichtungen der Erwachsenenbildung und der beruflichen Bildung haben oft mit sensiblen personenbezogenen Daten zu tun, z. B. mit den Profilen der Lernenden, den Bewertungsergebnissen und dem beruflichen Werdegang. Der ethische Einsatz von KI in diesem Kontext muss den Schutz der Privatsphäre und den Datenschutz in den Vordergrund stellen. Die



Einrichtungen müssen die Einhaltung der Datenschutzgesetze (z. B. DSGVO) gewährleisten und sicherstellen, dass die Daten der Lernenden auf verantwortungsvolle Weise erhoben, gespeichert und verwendet werden. Die Zustimmung zur Datenerhebung sollte in Kenntnis der Sachlage und freiwillig erfolgen, und die Lernenden sollten die Kontrolle über ihre persönlichen Daten haben.

Nachhaltigkeit: KI sollte in einer Weise integriert werden, die mit der langfristigen Nachhaltigkeit von Bildungssystemen in Einklang steht. Dies bedeutet, dass sowohl die Umweltauswirkungen von KI-Technologien als auch ihre Rolle bei der Förderung nachhaltiger Praktiken in Bildungs- und Ausbildungsprogrammen berücksichtigt werden müssen. Im Kontext der Berufsbildung kann KI auch die Nachhaltigkeit in der Industrie unterstützen, indem sie die Lernenden mit Fähigkeiten ausstattet, die grüne Technologien und umweltfreundliche Praktiken fördern

KI-Kenntnisse/ Fähigkeiten: Mit der zunehmenden Integration von KI in die Bildung ist es von entscheidender Bedeutung, KI-Kenntnisse sowohl bei Lehrenden als auch bei Lernenden aufzubauen. In der Erwachsenen- und Berufsbildung bedeutet dies, die Lernenden mit dem Wissen und den Fähigkeiten auszustatten, die sie benötigen, um KI-Technologien zu verstehen und sie in ihrer beruflichen Laufbahn effektiv einzusetzen. Diese Befähigung ermöglicht es den Lernenden, sich auf dem sich wandelnden Arbeitsmarkt zurechtzufinden und sicherzustellen, dass sie nicht zurückbleiben. Für Lehrende bedeutet KI-Kompetenz, dass sie KI-Tools kritisch bewerten und sie so einsetzen können, dass sie das Lernen verbessern, ohne ethische Standards zu verletzen.

Fairness und Gerechtigkeit: KI-Systeme sollten so konzipiert sein, dass sie alle Lernenden fair behandeln und sicherstellen, dass keine Gruppe durch automatische Entscheidungen oder Algorithmen benachteiligt wird. In der Erwachsenen- und Berufsbildung ist dies besonders wichtig, da diese Bereiche häufig Lernende bedienen, die bereits mit sozialen oder wirtschaftlichen Herausforderungen konfrontiert sind. Es ist von entscheidender Bedeutung, dass KI bestehende Ungleichheiten nicht verstärkt oder neue Zugangshindernisse schafft, sondern vielmehr gerechte Chancen für alle Lernenden unterstützt.

1.3 Ein Handbuch für Lehrende, Administrator:innen und politische Entscheidungsträger:innen

Dieses Handbuch richtet sich an Lehrende, Administrator:innen und politische Entscheidungsträger:innen im Zusammenhang mit dem Einsatz von KI in der

Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Erwachsenenbildung und der beruflichen Bildung. Es ist bekannt, dass der Einsatz von KI und die damit verbundenen ethischen Überlegungen jede der genannten Gruppen auf unterschiedliche Weise betreffen:

Lehrende:

Für Lehrende geht es bei der ethischen Integration von KI in der Erwachsenen- und Berufsbildung darum, das Lehren und Lernen zu verbessern, ohne die Grundsätze der Fairness, der Privatsphäre und der Transparenz zu missachten. KI-Tools können personalisierte Lernerfahrungen bieten, Verwaltungsaufgaben rationalisieren und Einblicke in die Fortschritte der Lernenden geben. Lehrende müssen jedoch sicherstellen, dass KI unterschiedliche Lernstile und -bedürfnisse unterstützt und ein integratives Lernumfeld fördert.

Es gibt viele wichtige Überlegungen für Lehrende in Bezug auf KI-Kenntnisse, ethische Nutzung und Transparenz gegenüber den Lernenden.

KI-Kenntnisse: Lehrende müssen mit den Fähigkeiten ausgestattet sein, KI zu verstehen, zu bewerten und effektiv in ihre Lehrmethoden zu integrieren. Dazu gehört auch das Wissen über die Funktionsweise von KI-Tools und ihre ethischen Auswirkungen im Klassenzimmer.

Ethische Nutzung: Lehrende müssen sicherstellen, dass KI zur Verbesserung des Lernens eingesetzt wird und nicht die menschliche Interaktion ersetzt. Sie sollten darauf vorbereitet sein, Fragen der Voreingenommenheit oder Diskriminierung anzusprechen, die durch KI-Systeme entstehen können.

Transparenz gegenüber Lernenden: Lehrende sollten den Lernenden gegenüber transparent sein, wie KI im Lernprozess eingesetzt wird und welche Daten sie sammelt. Dies trägt dazu zum Aufbau von Vertrauen bei und gibt den Lernenden das Gefühl, dass ihre Privatsphäre respektiert wird.

Administrator:innen:

Für Administrator:innen in Erwachsenenbildungs- und Berufsbildungseinrichtungen bedeutet die Einführung von KI, dass sie die Integration dieser Technologien in die Systeme der Einrichtung beaufsichtigen und sicherstellen müssen, dass die Infrastruktur für die Unterstützung von KI-Tools vorhanden ist. Sie müssen auch Richtlinien festlegen, die den ethischen Einsatz von KI sicherstellen und gleichzeitig die institutionelle Integrität wahren.



Für die Administrator:innen gibt es viele wichtige Überlegungen zum Datenschutz und zur Privatsphäre, zur Gleichberechtigung und zum Zugang sowie zur laufenden Schulung und Unterstützung.

Datenschutz und Privatsphäre: Die Administrator:innen müssen sicherstellen, dass robuste Datenschutzmaßnahmen vorhanden sind, da KI auf der Erfassung großer Mengen von Daten der Lernenden beruht. Die Einhaltung von Datenschutzbestimmungen (wie der DSGVO) ist unerlässlich.

Gerechtigkeit und Zugang: KI sollte so eingesetzt werden, dass alle Lernenden unabhängig von ihrem sozioökonomischen Hintergrund gleichberechtigten Zugang erhalten. Administrator:innen sollten sich für Maßnahmen einsetzen, mit denen verhindert wird, dass KI-Tools bestehende Ungleichheiten verschärfen.

Laufende Schulung und Unterstützung: Die Administrator:innen müssen Ressourcen für die kontinuierliche berufliche Weiterbildung bereitstellen, damit die Lehrenden über KI-Fortschritte und ethische Best Practices auf dem Laufenden bleiben können.

Politische Entscheidungsträger:innen:

Politische Entscheidungsträger:innen spielen eine entscheidende Rolle bei der Erstellung der Rahmenbedingungen und Vorschriften, die den Einsatz von KI im Bildungswesen regeln. Sie müssen sicherstellen, dass der Einsatz von KI mit den allgemeinen Bildungszielen übereinstimmt, die Menschenrechte respektiert und die Möglichkeiten für lebenslanges Lernen verbessert werden.

Für die politischen Entscheidungsträger:innen gibt es eine Reihe wichtiger Überlegungen zu ethischen Richtlinien und Vorschriften, zur Förderung der KI-Kompetenz und zur Gewährleistung von Inklusion und Zugänglichkeit.

Ethische Richtlinien und Vorschriften: Die politischen Entscheidungsträger:innen müssen ethische Standards und Vorschriften für den Einsatz von KI in der Bildung festlegen. Dazu gehört auch die Behandlung von Themen wie Transparenz, Datenschutz und Fairness in KI-gesteuerten Bildungssystemen.

Förderung der KI-Kenntnisse: Politische Entscheidungsträger:innen sollten die KI-Kenntnisse im gesamten Bildungssystem fördern und sicherstellen, dass sowohl Lehrende als auch Lernende über die notwendigen Werkzeuge und das Verständnis für den Umgang mit KI-Technologien verfügen.



Gewährleistung von Inklusion und Zugänglichkeit: Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die KI-Politik der inklusiven Bildung einen hohen Stellenwert einräumt und dafür sorgt, dass KI-Technologien bestimmte Gruppen nicht benachteiligen. Dies kann Anreize für die Forschung und Entwicklung von KI-Lösungen beinhalten, die auf unterschiedliche Lernende zugeschnitten sind.

2. Verständnis von KI in der Berufs- und Erwachsenenbildung

Die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in die Bildung birgt neben großen Herausforderungen auch neue Chancen. Die Forschung unterstreicht das Potenzial der KI, den Unterricht durch automatisierte Aufgaben, personalisiertes Lernen und datengesteuerte pädagogische Innovationen zu verbessern, während generative KI-Tools die Möglichkeiten für interaktive und reflektierende Bildung erweitern. Ethische Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes, der kommerziellen Einflussnahme und der digitalen Kluft erfordern jedoch eine stabile Steuerung. In der Erwachsenen- und Berufsbildung beeinflusst KI nicht nur die Gestaltung von Lehrplänen und die Vorhersage von Fähigkeiten, um die Bereitschaft zur Arbeit zu erhöhen, sondern erfordert auch die Förderung digitaler Kompetenzen und eine kritische Auseinandersetzung mit den gesellschaftlichen Auswirkungen von KI. Der Ausgleich zwischen den Vorteilen der KI und einer gerechten, ethischen Politik bleibt entscheidend für die Gestaltung inklusiver, zukunftsorientierter Bildungssysteme.

2.1. Die Rolle von KI im Bildungswesen

Ein kürzlich veröffentlichter Bericht des Joint Research Centre (JRC) der Europäischen Kommission mit dem Titel [On the Futures of Technology in Education: Emerging Trends and Policy Implications](#) (Tuomi, Cachia & Villar-Onrubia, 2023) bietet einen umfassenden Überblick darüber, wie technologische Fortschritte, insbesondere im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI), Bildungspraktiken, -prozesse und -einrichtungen verändern. Das Dokument hebt die bedeutenden und vielfältigen Auswirkungen von KI auf die Bildung hervor, die sich auf Lehr- und Lernprozesse, Bewertungsmethoden und Organisationsstrukturen auswirken.

KI wird als potenzielle Lösung zur Verringerung der Arbeitsbelastung von Lehrkräften angesehen, insbesondere bei Aufgaben wie der Benotung von Lernendenhausaufgaben. Durch die Automatisierung dieser sich wiederholenden und zeitaufwändigen Aufgaben kann KI den Unterricht attraktiver



machen und es den Lehrkräften ermöglichen, sich mehr auf den Unterricht als auf administrative Aufgaben zu konzentrieren (Li, 2021; Tang & Hai, 2021; Villegas-Ch et al., 2021). Diese Automatisierung könnte die formative Bewertung revolutionieren (Kumar & Boulanger, 2020), indem sie kontinuierliches Feedback für die Lernenden ermöglicht und eine Bewertung in Echtzeit (Porter & Grippa, 2020) sowie personalisiertes oder adaptives Lernen (Kochmar et al., 2020; Wongvorachan et al., 2022) erleichtert.

Darüber hinaus wird erwartet, dass generative KI und grundlegende Modelle einen erheblichen Einfluss auf die Bildung haben werden. Technologien wie automatische Videountertitelung, Übersetzung und Videozusammenfassung bieten innovative Möglichkeiten zur Verbesserung der Pädagogik (Chew & Chua, 2020; Vazquez-Cano et al., 2021). Diese Technologien können dazu beitragen, „intelligente Begleiter“ oder „Lernpartner“ zu entwickeln, die den Schwerpunkt vom Auswendiglernen auf Metakognition und Reflexion verlagern. Dies erfordert eine sorgfältige Neuverteilung der Zuständigkeiten zwischen Menschen und Maschinen, wobei festzulegen ist, welche Tätigkeiten an die KI delegiert werden sollen.

Wir sollten auch die Rolle der KI bei der Datafizierung der Bildung hervorheben, bei der umfangreiche Daten zu Bildungsaktivitäten genutzt werden, um neue pädagogische Ansätze, Lerntechnologien und bildungspolitische Maßnahmen zu fördern und zu informieren (Williamson et al., 2023). Das Ziel ist die Erfassung von Lernprozessen, und nicht nur von Ergebnissen, um das Engagement und die Leistungen der Lernenden zu verbessern (Porter & Grippa, 2020).

Allerdings sind ethische Bedenken hinsichtlich der Verarbeitung personenbezogener Daten, des potenziellen Missbrauchs, der Abhängigkeit von Infrastrukturen, die weitgehend von kommerziellen Unternehmen kontrolliert werden, und einiger anderer Herausforderungen kritische Fragen, die es zu klären gilt (Seufert, 2024; Wongvorachan et al., 2022). Die Integration von KI in die Bildung wirft wichtige Fragen zu Governance-Modellen und politischen Entscheidungen auf und erfordert eine Neubewertung der Bildungspolitik, um die Fähigkeiten und Grenzen von KI zu berücksichtigen (Attard-Frost et al., 2024; Boninger et al., 2020; Williamson & Eynon, 2020). Wir müssen auch die Risiken einer Verschärfung der digitalen Kluft und der Dominanz kommerzieller Interessen in diesem Sektor kritisch bewerten (Bulathwela et al., 2024; Celik, 2023). Die Regulierung der technologischen Innovation zur Gewährleistung vielfältiger Bildungsvisionen und die Abstimmung der Industriepolitik auf Lerntheorien sind entscheidende Aspekte, die wir berücksichtigen müssen.



Die Rolle der KI in der Bildung ist ein transformatives und vielschichtiges Instrument, das Möglichkeiten für mehr Effizienz, Personalisierung und Innovation beim Lehren und Lernen bietet. Allerdings bringt sie auch erhebliche Herausforderungen und ethische Überlegungen mit sich, die angegangen werden müssen, um einen gerechten, effektiven und verantwortungsvollen Einsatz von KI im Bildungsbereich zu gewährleisten.

2.2 KI in der Erwachsenen- und Berufsbildung

Die Integration der KI- Bildung in die Lehrpläne beinhaltet nicht nur die Vermittlung der Grundlagen der KI und ihrer Anwendungen, sondern auch die Erforschung ihrer gesellschaftlichen Auswirkungen. Dazu gehört auch die Förderung des kritischen Denkens über die Fähigkeiten, Grenzen und ethischen Dimensionen von KI, wie z. B. Bedenken hinsichtlich Voreingenommenheit und Datenschutz (Akgun & Greenhow, 2022; Aldosari, 2020; Attwell et al., 2020; Delcker, et al., 2024; Seufert, 2024; Wongvorachan et al., 2022). Die Verbesserung der digitalen Kompetenz ist ebenfalls von entscheidender Bedeutung, da das Verständnis für die Interaktion mit und die Interpretation von KI-Systemen zu einer Schlüsselqualifikation für moderne Arbeitskräfte, einschließlich Lehrkräften, wird (Bekiaridis & Attwell, 2024; Delcker, et al., 2024; Roppertz, 2020; Rott et al., 2022; Seufert, 2024). Mit der Weiterentwicklung der KI verlagert sich der Schwerpunkt darauf, KI-Tools nicht nur zu nutzen, sondern auch zu verstehen und kritisch zu bewerten, um die Lernenden auf eine Zukunft vorzubereiten, in der KI integraler Bestandteil des täglichen Lebens und der Arbeit ist (Rott et al., 2022).

Folglich ist die Vorbereitung der Arbeitskräfte auf neue Fähigkeiten im Zeitalter der KI ein weiterer wichtiger Aspekt der Erwachsenen- und Berufsbildung (Attwell et al., 2020; Roppertz, 2020; Rott et al., 2022). Die Rolle der KI bei der Erkennung neuer Trends und der Vorhersage künftiger Qualifikationsanforderungen ist von unschätzbarem Wert. Diese Erkenntnisse ermöglichen Bildungsprogrammen die Anpassung ihrer Lehrpläne an die sich wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarktes (Seufert, 2024). Höherqualifizierung und Umschulung werden zu zentralen Themen, wobei KI-gesteuerte Programme Erwachsenen und Fachkräften ermöglichen, neue Fähigkeiten zu erwerben oder bestehende zu aktualisieren und so mit dem technologischen Fortschritt Schritt zu halten (Attwell et al., 2020; Emeršič et al., 2024; Delcker, et al., 2024). Darüber hinaus stellt eine KI-gesteuerte Ausbildung sicher, dass die Lernenden nicht nur technisch versiert sind, sondern auch auf die Arbeit in KI-integrierten Umgebungen vorbereitet werden. Diese Vorbereitung ist der Schlüssel, um sicherzustellen, dass die Arbeitskräfte auf die Herausforderungen und Chancen des sich rasch



entwickelnden Bereichs der KI vorbereitet sind, wodurch die Erwachsenen- und Berufsbildung relevanter und effektiver wird und sich an der künftigen Beschäftigungslandschaft orientiert.

3. Entwicklung ethischer Leitlinien

3.1 Die Bedeutung ethischer Grundsätze in der KI-Bildung

Ethische Grundsätze in der KI-Bildung sind unerlässlich, damit sichergestellt werden kann, dass KI-Technologien in einer Weise eingesetzt werden, die Fairness, Transparenz und Verantwortung fördert und gleichzeitig die Rechte und das Wohlergehen von Lernenden und Lehrenden schützt. Da KI zunehmend in den Bildungsbereich integriert wird, sind klare ethische Richtlinien von entscheidender Bedeutung, um die potenziellen Risiken zu beherrschen und die Vorteile zu nutzen. Im Folgenden werden die wichtigsten Gründe genannt, warum ethische Richtlinien in der KI-Bildung unerlässlich sind:

Schutz der Rechte der Lernenden und der Privatsphäre

KI-Systeme im Bildungswesen erfordern häufig die Erfassung und Verarbeitung personenbezogener Daten, einschließlich akademischer Aufzeichnungen, Lernverhalten und anderer sensibler Informationen. Ethische Richtlinien stellen sicher, dass die Daten mit Respekt und in Übereinstimmung mit den Datenschutzbestimmungen (z. B. DSGVO) behandelt werden. Diese Richtlinien tragen dazu bei, die Privatsphäre der Lernenden zu schützen, indem sie für Transparenz bei der Datenerfassung sorgen, den Lernenden die Kontrolle über ihre Daten geben und sicherstellen, dass diese verantwortungsvoll und sicher verwendet werden.

Gewährleistung von Fairness und Gleichberechtigung

Eines der größten ethischen Probleme im Zusammenhang mit KI im Bildungsbereich ist das Potenzial für voreingenommene Algorithmen, die bestimmte Gruppen von Lernenden benachteiligen könnten. KI-Systeme können unbeabsichtigt bestehende Ungleichheiten aufgrund von Ethnie, Geschlecht, sozioökonomischem Status oder anderen Faktoren aufrechterhalten. Ethische Richtlinien sind notwendig, um die Entwicklung und den Einsatz von KI-Tools zu lenken, die inklusiv und gerecht sind und sicherstellen, dass alle Lernenden unabhängig von ihrem Hintergrund oder ihren persönlichen Merkmalen gleichen Zugang zu den Möglichkeiten haben.



Förderung von Transparenz und Rechenschaftspflicht

KI-Technologien können komplex und undurchsichtig sein, so dass es für Lehrende, Lernende und Administrator:innen schwierig ist zu verstehen, wie Entscheidungen getroffen werden. Ethische Richtlinien tragen dazu bei, dass KI-Systeme transparent sind, d. h. die Beteiligten wissen, wie KI-Tools funktionieren, welche Daten verwendet werden und wie Entscheidungen getroffen werden. Diese Transparenz schafft Vertrauen und Verantwortlichkeit und ermöglicht es Lehrenden und Lernenden, KI-Technologien besser zu verstehen und mit ihnen zu interagieren.

Förderung von KI-Kenntnissen und verantwortungsvoller Nutzung

Da KI zunehmend in den Lernprozess integriert wird, ist es wichtig, dass Lehrende und Lernende gleichermaßen verstehen, wie KI funktioniert und welche Auswirkungen sie haben kann. Ethische Maßnahmen in der KI-Bildung sollten die KI-Kompetenz fördern und sicherstellen, dass sowohl Lehrende als auch Lernende mit dem Wissen und den Fähigkeiten ausgestattet sind, KI verantwortungsvoll und kritisch zu nutzen. Dieses Verständnis ermöglicht es den Nutzenden, die Vorteile der KI zu maximieren und sich gleichzeitig ihrer Grenzen und potenziellen Schäden bewusst zu sein.

Förderung von ethischer Entwicklung und Innovation

KI-Technologien im Bildungsbereich sollten auf einer soliden ethischen Grundlage entwickelt werden, um sicherzustellen, dass sie zum Nutzen aller Lernenden eingesetzt werden. Ethische Richtlinien bieten Entwickelnden, Forschenden und Bildungseinrichtungen einen Rahmen für die Gestaltung von KI-Systemen, die mit pädagogischen Werten wie Fairness, Befähigung und Respekt für Vielfalt in Einklang stehen. Dadurch wird auch sichergestellt, dass KI-Technologien so konzipiert und eingesetzt werden, dass sie das lebenslange Lernen und die allgemeinen Ziele der Bildung unterstützen.

Umgang mit dem Verlagerungsrisiko

In dem Maße, wie KI-Systeme bestimmte Aspekte der Bildung automatisieren (z. B. Benotung, Nachhilfe, Verwaltungsaufgaben), besteht die Gefahr, dass sie Lehrende verdrängen oder die menschliche Interaktion einschränken. Ethische Richtlinien können dazu beitragen, den verantwortungsvollen Einsatz von KI zu steuern, indem gewährleistet wird, dass KI die menschlichen Lehrenden ergänzt, anstatt sie zu ersetzen. Richtlinien können den Einsatz von KI fördern, um die



Effektivität des Unterrichts und die Effizienz der Verwaltung zu verbessern und gleichzeitig den Wert der menschlichen Präsenz in der Bildung zu erhalten.

Vertrauen in die KI-Systeme schaffen

Damit KI im Bildungsbereich erfolgreich eingesetzt werden kann, müssen Lehrende, Lernende und Administrator:innen der Technologie vertrauen. Ethische Richtlinien spielen eine wichtige Rolle bei der Schaffung und Aufrechterhaltung dieses Vertrauens, indem sie klare Leitlinien für den Einsatz von KI und die Einhaltung ethischer Standards vorgeben. Wenn KI-Systeme im Einklang mit diesen Richtlinien entwickelt und eingesetzt werden, ist es wahrscheinlicher, dass die Beteiligten sie annehmen und effektiv nutzen.

Die Zukunft der KI im Bildungswesen steuern

Da sich die KI weiterentwickelt, ist es von entscheidender Bedeutung, dass ethische Richtlinien eine langfristige Orientierung für ihre Integration in Bildungssysteme bieten. Diese Richtlinien tragen dazu bei, einen Rahmen für die künftige Entwicklung von KI-Technologien zu schaffen, der mit den gesellschaftlichen Werten in Einklang steht und sicherstellt, dass KI zur Verbesserung von Lernergebnissen, zur Förderung von Innovationen und zur Unterstützung des lebenslangen Lernens auf eine Weise eingesetzt wird, die sowohl nützlich als auch ethisch vertretbar ist.

Generell sind ethische Richtlinien in der KI-Bildung notwendig, um die verantwortungsvolle Entwicklung und Nutzung von KI-Technologien zu steuern. Diese Richtlinien stellen sicher, dass KI in einer Weise eingesetzt wird, die die Privatsphäre der Lernenden respektiert, Fairness fördert, Transparenz unterstützt und Vertrauen schafft. Darüber hinaus helfen sie Lehrenden, Lernenden und Institutionen bei der Bewältigung der ethischen Herausforderungen, die sich aus der fortschreitenden Veränderung des Bildungsumfelds durch KI ergeben. Durch die Festlegung dieser ethischen Richtlinien können Bildungssysteme die Möglichkeiten der KI nutzen und gleichzeitig die Werte schützen, die für eine effektive und inklusive Bildung grundlegend sind.

3.2 Schlüsselanforderungen für vertrauenswürdige KI-Systeme

Die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) in die Bildung bietet immense Möglichkeiten zur Verbesserung von Lehre, Lernen und Verwaltung. Um jedoch sicherzustellen, dass KI ethisch und verantwortungsvoll eingesetzt wird, müssen Bildungseinrichtungen klare Richtlinien für die ethische Implementierung von KI-



Systemen entwickeln. Zahlreiche veröffentlichte Rahmenwerke, Richtlinien und Audits (z. B. AI Audit 2023a der UNESCO und Guidance for Generative AI in Education and Research 2023b) bieten wertvolle Einblicke in die Frage, was vertrauenswürdige KI ausmacht. Diese Rahmenwerke betonen Schlüsselprinzipien wie **Transparenz, Fairness, Rechenschaftspflicht und die Achtung der Menschenrechte**. Die Aufgabe, diese Grundsätze zu entwickeln und anzuwenden, kann jedoch für Institutionen entmutigend sein, insbesondere in einer sich schnell entwickelnden technologischen Landschaft.

Im Rahmen von AI Pioneers haben wir ein Bewertungsschema entwickelt (Roman Etxebarrieta et al., 2024), das diese Prinzipien für den Bildungsbereich vereinfachen und kontextualisieren soll. Unser Schema bietet einen strukturierten Ansatz, der Institutionen dabei hilft, die Komplexität der KI-Implementierung zu bewältigen und gleichzeitig die Einhaltung ethischer Standards zu gewährleisten. Solange es mehrere Richtlinien gibt, soll unser Schema ein praktisches, benutzendenfreundliches Werkzeug bieten, das Bildungseinrichtungen bei der Entwicklung ihrer eigenen ethischen KI-Richtlinien unter Berücksichtigung ihres einzigartigen Kontexts und ihrer Bedürfnisse helfen kann.

Eine der zentralen Erkenntnisse des EU-KI-Gesetzes (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union, 2024) ist, dass die Hauptverantwortung für die ethische Entwicklung von KI-Systemen bei den Entwickler:innen und Unternehmen liegt, die sie herstellen, und dass die zu befolgenden Richtlinien vom Risikoniveau der KI-Systeme abhängen. Die Bildungseinrichtungen sind jedoch dafür verantwortlich, dass diese Systeme in ihrem Bildungsumfeld auf ethische Weise implementiert und genutzt werden. Die Zentren müssen sich der wichtigsten ethischen Fragen bewusst sein, um sowohl die Grenzen als auch das Potenzial der von ihnen eingesetzten KI-Systeme zu verstehen. Dazu gehört nicht nur die Einhaltung bestehender Richtlinien und rechtlicher Anforderungen, sondern auch die Vorwegnahme und Bewältigung von Herausforderungen, die sich aus der Weiterentwicklung dieser Technologien ergeben können.

Der Schwerpunkt unseres Bewertungsschemas liegt auf der Identifizierung ethischer Bedenken und der Entwicklung einer Politik oder Strategie, die den Einsatz von KI in Bildungszentren unterstützen und fördern kann und dabei die wichtigsten ethischen Leitlinien beachtet. Zu diesen Leitlinien gehören: **Vielfalt und Gerechtigkeit, Transparenz und Rechenschaftspflicht, Privatsphäre und Datenschutz, Sicherheit, Nachhaltigkeit und soziales Wohlergehen, Befähigung von Lehrenden und Lernenden, demokratische Beteiligung an der bildungspolitischen Planung und an KI-Praktiken, Autonomie, ethisches Design (in Bezug auf Nachhaltigkeit und Zugänglichkeit),**



Kommerzialisierung (Şenocak et al., 2024), Handlungskompetenz von Lehrenden und Lernenden sowie KI-Kompetenz.

Das Bewertungsschema besteht aus mehreren Abschnitten, die auf den Dimensionen von Chan (2023) beruhen und mit der Überprüfung von Şenocak et al. (2024) und den ethischen Leitlinien der Europäischen Kommission (2022) abgestimmt sind, wobei jeder Abschnitt auf verschiedene Aspekte der KI-Implementierung im Bildungsbereich ausgerichtet ist. Diese Abschnitte geben den Institutionen eine Anleitung für die Entwicklung ethischer Rahmenbedingungen und die Gewährleistung eines verantwortungsvollen Umgangs mit KI. Der erste Abschnitt befasst sich mit der **Bewertung des aktuellen KI-Einsatzes und ethischer Bedenken** und bietet Einrichtungen eine Hilfestellung bei der Bewertung ihres aktuellen KI-Reifegrads, so dass sie beurteilen können, inwieweit die Bildungseinrichtung bereit ist, KI zu implementieren oder ihren KI-Einsatz zu erweitern (JISC, 2022).

Der zweite Abschnitt konzentriert sich auf **KI-Governance und -Überwachung** und befasst sich daher mit Fragen der Einhaltung regionaler und internationaler Richtlinien, die den Schutz der Privatsphäre, den Datenschutz und die Fairness betreffen. Er befasst sich mit komplexen ethischen Fragen wie Antidiskriminierung und Transparenz, die ebenfalls zu den wichtigsten Überlegungen für ethische KI gehören. Der dritte Abschnitt, **Operative Überlegungen**, enthält Hinweise zur Schulung von Lehrenden, Lernenden und Mitarbeitenden, zur Förderung von KI-Kenntnissen, zur Gewährleistung der menschlichen Aufsicht und zur Unterstützung der demokratischen Beteiligung an KI-bezogenen Entscheidungen. Der Schlüssel zu einer erfolgreichen KI-Implementierung liegt darin, alle Nutzenden angemessen zu schulen und sie über die Möglichkeiten und Grenzen von KI aufzuklären, um einen gleichberechtigten Zugang für alle zu gewährleisten.

Der vierte Abschnitt befasst sich mit **pädagogischen Überlegungen**, wobei wichtige Themen wie ethische Dilemmata bei KI-gesteuerten Bewertungen, die Handlungskompetenz der Lernenden und die Kompetenzentwicklung, insbesondere in der Erwachsenenbildung und der beruflichen Bildung, berücksichtigt werden (Attwell et al., 2021; UNESCO, 2019). Der fünfte und letzte Abschnitt befasst sich mit weiteren Überlegungen: **Nachhaltigkeit und ethisches Design**. Hier werden Leitlinien für den Umgang mit langfristigen Auswirkungen und die Gewährleistung einer zugänglichen KI-Nutzung angeboten.

Das Bewertungsschema ist ein praktisches Instrument für Bildungseinrichtungen, um die KI-Implementierung zu steuern, ethische Herausforderungen zu



identifizieren und Richtlinien zu entwickeln, die mit internationalen Standards übereinstimmen. Ausführlichere Informationen finden Sie im vollständigen Bewertungsschema [Bewertungsschema für KI in der Bildung zu Daten, Datenschutz, Ethik und EU-Werten (WP5)] und in der Präsentation von Genially, die auf der [AI Pioneers-Website](#) zu finden ist.

3.3 Berücksichtigung rechtlicher Aspekte der KI-Implementierung in berufsbildenden Schulen

3.3.1 Der Rechtsrahmen des EU-KI-Gesetzes

Mit dem KI-Gesetz der Europäischen Union wurde ein umfassender Rechtsrahmen geschaffen, der Systeme der künstlichen Intelligenz nach ihren potenziellen Risiken einstuft und den Einrichtungen der beruflichen Aus- und Weiterbildung, die diese Technologien einsetzen, eine wichtige Orientierungshilfe bietet. Dieser risikobasierte Ansatz gewährleistet eine verhältnismäßige Regulierungsaufsicht und fördert gleichzeitig Innovationen im Bildungskontext (Europäisches Parlament, 2024).

Wie Zawacki-Richter et al. (2023) in ihrem systematischen Überblick über ethische Erwägungen in der KI-gestützten Bildung darlegen, müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen ein Gleichgewicht zwischen technologischer Innovation und dem Schutz der Grundrechte herstellen. In ihrer Analyse wird das EU-KI-Gesetz als wegweisender Versuch bezeichnet, „klare Parameter für den verantwortungsvollen Einsatz von KI in Lernumgebungen festzulegen und gleichzeitig das transformative Potenzial dieser Technologien anzuerkennen“ (S. 8).

Risikoklassifizierung für KI im Bildungsbereich

KI-Systeme, die in der beruflichen Bildung eingesetzt werden, fallen aufgrund ihrer erheblichen Auswirkungen auf die Bildungserfahrungen und die künftigen Karrierechancen der Lernenden überwiegend in die Kategorie „**hohes Risiko**“. Der EU AI Act kategorisiert AI-Systeme wie folgt:

Inakzeptables Risiko: Systeme, die eine eindeutige Bedrohung für die Grundrechte oder die Sicherheit darstellen, sind gänzlich verboten.

Hohes Risiko: Anwendungen in kritischen Sektoren, wie dem Bildungswesen, die eine strenge Einhaltung von Vorschriften erfordern.



Begrenztes Risiko: Systeme mit Transparenzpflichten, die eine Offenlegung der KI-Interaktion erfordern.

Minimales Risiko: Anwendungen mit begrenzten regulatorischen Anforderungen, die über den bestehenden Rahmen hinausgehen.

Auswirkungen der Hochrisikoklassifizierung auf Berufsbildungseinrichtungen:

- Obligatorische Risikobewertung und Protokolle zur Risikominimierung
- Strenge Dokumentationsanforderungen
- Mechanismen für die menschliche Aufsicht
- Transparenzverpflichtungen gegenüber den betroffenen Akteuren
- Regelmäßige Konformitätsbewertungen.

Ramirez-Montoya et al. (2023) betonen, dass die Einstufung von KI-Systemen im Bildungsbereich als risikoreich „rigorose Governance-Strukturen erfordert, die über die technische Einhaltung hinausgehen und umfassendere gesellschaftliche Anliegen berücksichtigen“ (S. 142). Ihre Analyse der Umsetzungsherausforderungen in europäischen Berufsbildungseinrichtungen unterstreicht die Notwendigkeit einer kontextabhängigen Auslegung der rechtlichen Anforderungen.

3.3.2 Wichtige rechtliche Überlegungen für die Umsetzung der Berufsbildung

Anforderungen an Transparenz und Rechenschaftspflicht

Das EU-KI-Gesetz schreibt eine umfassende Transparenz beim Einsatz von KI im Bildungsbereich vor:

- Berufsbildungseinrichtungen müssen Lernende, Mitarbeitende und relevante Stakeholder informieren, wenn KI-Systeme zur Bewertung, für Lernempfehlungen oder für administrative Entscheidungen eingesetzt werden.
- Die Dokumentation muss den Zweck, die Funktionalität und die Grenzen der KI-Anwendungen darlegen.
- KI-gesteuerte Entscheidungen, die sich auf den Lernfortschritt oder die Zertifizierung auswirken, müssen erklärbar und begründbar sein.
- Algorithmische Prozesse müssen überprüfbar sein, um eine Validierung der Ergebnisse zu ermöglichen.



Prinsloo und Knox (2023) bezeichnen Transparenz als ein ethisches Grundprinzip bei der Implementierung von KI im Bildungsbereich und stellen fest, dass „die Undurchsichtigkeit von Algorithmen eine besondere Herausforderung in Lernkontexten darstellt, in denen das Vertrauen zwischen Lehrenden und Lernenden die Grundlage für eine effektive Pädagogik bildet“ (S. 76). Ihr Rahmen für die Transparenz von KI im Bildungsbereich geht über die technische Offenlegung hinaus und umfasst ein kontextuelles Verständnis, das für verschiedene Interessengruppen zugänglich ist.

Datenschutz und Einhaltung der Privatsphäre

Die Implementierung von KI im Berufsbildungskontext erfordert eine genaue Einhaltung der Datenschutzbestimmungen:

- Alle KI-Systeme müssen die Bestimmungen der Datenschutzgrundverordnung (DSGVO) einhalten.
- Es müssen klare Zustimmungsmechanismen für die Verarbeitung personenbezogener Daten festgelegt werden.
- Die Grundsätze der Datenminimierung müssen die Praktiken der Datenerhebung und -speicherung bestimmen.
- Die Zweckbindung stellt sicher, dass die Daten ausschließlich für bestimmte Bildungsziele verwendet werden.
- Technische und organisatorische Sicherheitsvorkehrungen müssen die Integrität und Vertraulichkeit der Lernendendaten schützen.

Holmes et al. (2023) stellen fest, dass Datenschutzerwägungen in Bildungskontexten über die Einhaltung von Rechtsvorschriften hinausgehen und „umfassendere ethische Fragen in Bezug auf die Handlungsfähigkeit von Lernenden, Machtdynamik und potenzielle pädagogische Überwachung“ (S. 12) einschließen. Ihre Arbeit unterstreicht die Bedeutung der Kontextualisierung von Datenschutzrahmen innerhalb bildungsspezifischer ethischer Überlegungen.

Bias-Prävention und Fairness-Garantie

Das EU-KI-Gesetz legt ausdrückliche Anforderungen fest, um algorithmische Voreingenommenheit in Bildungskontexten abzuschwächen:

- Berufsbildungseinrichtungen müssen regelmäßige Bewertungen von KI-Systemen durchführen, um Diskriminierung zu verhindern
- Die Bewertungsmethoden müssen potenziell unterschiedliche Auswirkungen auf verschiedene demografische Gruppen bewerten.



- Algorithmische Trainingsdaten müssen repräsentativ für die Vielfalt der Lernenden sein.
- Kontinuierliche Überwachungsprotokolle müssen aufkommende Verzerrungen in operativen Systemen identifizieren und beheben.
- Regelmäßige Überprüfungen der Ergebnisse für alle Lernendengruppen sind erforderlich, um eine gerechte Wirkung zu überprüfen.

Die Forschung von Hodgkin und Kumar (2023), die algorithmische Verzerrungen in Berufsberatungssystemen untersucht, identifiziert „systematische Methoden zur Bewertung ungleicher Auswirkungen auf unterschiedliche Schülerpopulationen“ (S. 217) als wesentlich für eine gerechte Implementierung von KI. Ihr Rahmen für eine umfassende Bewertung von Vorurteilen bietet praktische Anleitungen für Berufsbildungseinrichtungen, die Fairnessanforderungen erfüllen müssen.

KI im Klassenzimmer (begrenzttes Risiko)

Zahlreiche KI-Anwendungen wie z. B.: KI-gestützte Nachhilfeassistenten, Plagiatserkennungssysteme, Empfehlungsmaschinen für Lernressourcen, Automatisierungswerkzeuge für die Verwaltung und virtuelle Laborsimulationen in der beruflichen Bildung können als eingeschränktes Risiko eingestuft werden:

Diese Anwendungen müssen den Nutzenden klare Informationen liefern:

- Die KI-Natur des Systems
- Beschränkungen der algorithmischen Fähigkeiten
- Bestimmungen über die menschliche Aufsicht
- Mechanismen zur Anfechtung der Ergebnisse.

3.3.3 Zeitplan für die Implementierung und Planung der Einhaltung von Vorschriften

Berufsbildungseinrichtungen müssen strategische Umsetzungspläne entwickeln, die mit dem Zeitplan für die schrittweise Umsetzung des EU-KI-Gesetzes übereinstimmen:

2. Februar 2025: Verbot von KI-Systemen, die unannehmbare Risiken darstellen

2. August 2025: Anwendungen der Verhaltenskodizes und Benennung der nationalen Regulierungsbehörden



2. **August 2026:** Allgemeine Durchsetzung des KI-Gesetzes, einschließlich Vorschriften für KI-Systeme mit hohem Risiko
2. **August 2027:** Vollständige Durchsetzung der spezifischen Verpflichtungen für KI-Systeme mit hohem Risiko.

Eine umsichtige Planung der Einhaltung der Vorschriften erfordert:

- Umfassende Bestandsaufnahme der bestehenden und geplanten KI-Anwendungen
- Bewertung der Risikoklassifizierung des Portfolios an Bildungstechnologien
- Lückenanalyse im Vergleich zu den regulatorischen Anforderungen
- Strukturierter Implementierungsfahrplan mit Etappenzielen
- Ressourcenzuweisung für die Dokumentation und Überwachung der Einhaltung der Vorschriften.

3.3.4 Rechtliche Verantwortlichkeiten und Haftungsüberlegungen

Berufsbildungseinrichtungen, die KI-Systeme einführen, übernehmen erhebliche rechtliche Verantwortung:

Rechenschaftsstrukturen müssen klare Verantwortlichkeiten für die Steuerung von KI-Systemen festlegen

Haftungsrahmen müssen sich mit potenziellen Schäden befassen, die durch algorithmische Fehler oder Verzerrungen entstehen

Vertragliche Vereinbarungen mit Technologieanbietern müssen die Verantwortungszuweisung ausdrücklich regeln

Entschädigungsprotokolle sollten sich mit potenziellen Ansprüchen aufgrund von KI-beeinflussten Entscheidungen befassen

Versicherungsüberlegungen sollten neue Haftungsrisiken widerspiegeln.

Bildungseinrichtungen müssen sich darüber im Klaren sein, dass der Einsatz von KI-Systemen, auch wenn sie von Dritten beschafft wurden, sie nicht von der rechtlichen Verantwortung für die Ergebnisse entbindet, die die Lernenden betreffen.



Rodriguez-Abitia und Bribiesca-Correa (2021) identifizieren Haftungsüberlegungen als eine oft übersehene Dimension der KI-Governance im Bildungsbereich und stellen fest, dass „Bildungseinrichtungen einzigartigen rechtlichen Risiken ausgesetzt sind, wenn sie traditionell menschliche Funktionen an algorithmische Systeme delegieren“ (S. 94). Ihre Analyse der aufkommenden Rechtsprechung liefert wertvolle Präzedenzfälle für Berufsbildungseinrichtungen, die umfassende Haftungsrahmen entwickeln.

3.3.5 Bewertungsliste für vertrauenswürdige KI (ALTAI) bei der Implementierung in die Berufsbildung

Die Bewertungsliste für vertrauenswürdige künstliche Intelligenz (ALTAI) bietet Berufsbildungseinrichtungen einen strukturierten Rahmen für die ethische Umsetzung und die Einhaltung von Vorschriften. Dieses praktische Instrument operationalisiert die Ethik-Leitlinien für vertrauenswürdige KI, die von der hochrangigen EU-Sachverständigengruppe für künstliche Intelligenz entwickelt wurden.

In ihrer vergleichenden Analyse ethischer Bewertungsrahmen identifizieren Zawacki-Richter et al. (2023) ALTAI als besonders wertvoll in Bildungskontexten aufgrund seiner „umfassenden Abdeckung sowohl technischer als auch sozio-ethischer Dimensionen, die für Lernumgebungen relevant sind“ (S. 14). Ihre Forschung zeigt die Anpassungsfähigkeit von ALTAI an verschiedene Bildungskontexte, einschließlich der Berufsausbildung.

Schlüsselkomponenten von ALTAI, die für die Umsetzung der Berufsbildung relevant sind

ALTAI strukturiert die Bewertung anhand von sieben grundlegenden Dimensionen, die besonders im Kontext der beruflichen Bildung von Bedeutung sind:

Menschliches Handeln und Aufsichtspflicht

- Berufsbildungsanwendungen müssen die Autonomie der Auszubildenden unterstützen und dürfen nicht an die Stelle des professionellen Urteils treten.
- Die Autonomie der Lernenden muss durch informierte Zustimmung und transparente Entscheidungen gewahrt werden.
- Bei Entscheidungen, die sich auf den Lernfortschritt der Lernenden auswirken, muss eine sinnvolle menschliche Kontrolle gewährleistet sein.



Technische Robustheit und Sicherheit

- KI-Systeme müssen in verschiedenen Berufsbildungsumgebungen zuverlässig funktionieren
- Sicherheitsprotokolle müssen vor möglicher Manipulation oder unberechtigtem Zugriff schützen
- Fallback-Verfahren müssen die Kontinuität der Ausbildung bei Systemausfällen gewährleisten.

Privatsphäre und Datenverwaltung

- Die im KI-Training und Betrieb genutzten Lernendendaten müssen durch umfassende Governance geschützt werden
- Grundsätze der Datenminimierung müssen die Erfassungs- und Aufbewahrungspraktiken leiten
- Robuste Sicherheitsmaßnahmen müssen sensible Informationen vor unbefugtem Zugriff schützen.

Transparenz

- KI-Fähigkeiten und -Grenzen müssen den Akteuren im Bildungswesen klar kommuniziert werden
- Entscheidungsprozesse müssen in nicht-technischer Sprache erklärbar sein
- Die Dokumentation muss die Überprüfung der Systemleistung und -konformität ermöglichen.

Diversität, Anti-Diskriminierung und Fairness

- Berufsbildungsspezifische Implementierungen müssen den unterschiedlichen Hintergründen und Lernbedürfnissen der Lernenden Rechnung tragen
- Bewertungsmethoden müssen die Auswirkungen auf die Chancengleichheit in allen demografischen Dimensionen bewerten
- Strategien zur Abschwächung von Bias müssen die besonderen Aspekte der Vielfalt in der beruflichen Bildung berücksichtigen

Gesellschaftliches und ökologisches Wohlergehen

- Die allgemeinen sozialen Auswirkungen von KI in der Berufsbildung müssen systematisch bewertet werden.
- Die allgemeinen sozialen Auswirkungen von KI in der Berufsbildung müssen systematisch bewertet werden.



- Potenzielle Auswirkungen der Zertifizierung von KI-Fähigkeiten auf dem Arbeitsmarkt müssen berücksichtigt werden

Rechenschaftspflicht

- Klare Governance-Strukturen müssen die Verantwortung für KI-Systeme festlegen
- Audit-Mechanismen müssen die Überprüfung der Einhaltung von Vorschriften ermöglichen
- Abhilfemaßnahmen müssen sich mit schädlichen Ergebnissen oder unbeabsichtigten Folgen befassen.

Anwendung von ALTAI im Berufsbildungskontext

Berufsbildungseinrichtungen können ALTAI durch systematische Bewertungsprotokolle operationalisieren:

Die **Erstbewertung der Implementierung** bewertet die vorgeschlagenen KI-Anwendungen anhand von Vertrauenswürdigkeitskriterien

Überprüfung vor dem Einsatz zur Sicherstellung der Einhaltung der technischen und ethischen Anforderungen

Prüfung nach der Implementierung zur Validierung der Leistung bei unterschiedlichen Lernendengruppen

Regelmäßige Neubewertung identifiziert aufkommende ethische Bedenken, wenn sich die Systeme weiterentwickeln.

Durch die Integration von ALTAI in den Governance-Rahmen können Berufsbildungseinrichtungen ihre Sorgfaltspflicht bei der Einhaltung von Vorschriften nachweisen und gleichzeitig das Vertrauen der Stakeholder in die KI-Implementierung stärken.

3.4 Fallstudien und Beispiele für wirksame KI-Politiken in Berufsbildungsinstitutionen

3.4.1 Grundlegende europäische politische Rahmenwerke

Eine wirksame institutionelle Politik stützt sich auf die auf europäischer Ebene geschaffenen Rahmenbedingungen:



Hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz (AI HLEG)

Die Hochrangige Expertengruppe für Künstliche Intelligenz (AI HLEG) der Europäischen Kommission hat wichtige Leitlinien entwickelt:

Ethische Leitlinien für vertrauenswürdige KI: Festlegung von sieben Anforderungen für die ethische Implementierung von KI

Politik- und Investitionsempfehlungen: Strategische Leitlinien für eine nachhaltige KI-Entwicklung

Assessment List for Trustworthy AI (Bewertungsliste für vertrauenswürdige KI): Bietet praktische Umsetzungsinstrumente für Organisationen.

Diese grundlegenden Rahmenwerke haben die konkrete institutionelle Politik der europäischen Berufsbildungsanbieter beeinflusst.

Wie Holmes et al. (2023) in ihrer Analyse von KI-Governance-Rahmenwerken feststellen, stellen die KI-HLEG-Leitlinien „eine entscheidende Brücke zwischen abstrakten ethischen Grundsätzen und konkreten Umsetzungspraktiken“ dar (S. 18). Ihre Forschung zeichnet den Einfluss dieser Leitlinien in verschiedenen Bildungskontexten nach und zeigt ihre Anpassungsfähigkeit an Berufsbildungsumgebungen.

3.4.2 Technische Hochschule Kopenhagen: Umfassender KI-Governance-Rahmen

Die Technische Hochschule Kopenhagen hat eine vielschichtige Governance-Struktur eingerichtet, die beispielhaft für die Umsetzung von KI in der Berufsbildung ist.

Politische Architektur und Governance-Struktur

Der Ansatz der Hochschule zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- KI-Ethikkomitee mit mehreren Interessenvertretern, darunter Verwaltungsangestellte, Lehrkräfte, Studenten, Industrievertreter und technische Experten
- Gestaffelte Genehmigungsprotokolle auf der Grundlage einer algorithmischen Risikoklassifizierung



- Verpflichtende KI-Schulungen für alle Lehrkräfte und Verwaltungsmitarbeiter
- Formalisierte Rechte der Studierenden hinsichtlich der Transparenz von Algorithmen und der Anfechtbarkeit von Entscheidungen
- Strukturierte Bewertungsprotokolle, die sowohl pädagogische als auch ethische Dimensionen messen.

Dieser Ansatz steht im Einklang mit dem Stakeholder-Engagement-Rahmen von Prinsloo und Knox (2023), der die Bedeutung einer „strukturierten Vertretung über institutionelle Hierarchien und betroffene Gemeinschaften hinweg“ (S. 82) hervorhebt. Ihre Forschung zeigt, wie Multi-Stakeholder-Governance sowohl die ethische Strenge als auch die Wirksamkeit der Umsetzung verbessert.

Implementierungsmethodik

Die wichtigsten Elemente der Implementierung sind:

- Schrittweise Einführung, beginnend mit risikoarmen Verwaltungsanwendungen
- Kontrollierte pädagogische Pilotprojekte mit strengen Bewertungsprotokollen
- Strukturierte Dokumentation sowohl der technischen Leistung als auch der ethischen Auswirkungen
- Regelmäßige Feedback-Mechanismen für die Stakeholder, um iterative Verbesserungen zu ermöglichen
- Unabhängige Prüfung der algorithmischen Ergebnisse in allen demografischen Dimensionen.

Dokumentierte Ergebnisse

Die Hochschule hat erhebliche Vorteile durch die strukturierte Umsetzung festgestellt:

- 27%ige Reduzierung des Verwaltungsaufwands durch ethische KI-Automatisierung
- Verbesserte Personalisierung des Unterrichts ohne Beeinträchtigung der Unterrichtsqualität
- Verbesserte Transparenz in der Bewertungspraxis
- Erhöhte Zufriedenheit der Lernenden mit der technologischen Integration
- Erfolgreiche Einhaltung neuer regulatorischer Anforderungen



3.4.3 Technisches Institut von Bordeaux: Transparente AI-Bewertungsrichtlinien

Das Bordeaux-Institut hat Modellrichtlinien entwickelt, die sich mit einem der ethisch komplexesten Aspekte der KI im Bildungsbereich befassen: der Beurteilung und Bewertung von Lernenden.

Bewertungsspezifischer politischer Rahmen

Zu den Schlüsselementen der Politik gehören:

- Verbot der vollautomatischen Bewertung mit hohem Schwierigkeitsgrad
- Obligatorische menschliche Überprüfung alle KI-beeinflussten Bewertungsentscheidungen
- Transparente Dokumentation des algorithmischen Beitrags zu Bewertungen
- Strukturierte Berufungsmechanismen für die Anfechtung von KI-beeinflussten Ergebnissen
- Regelmäßige Bias-Audits zum Vergleich von Bewertungsergebnissen für verschiedene Lernendengruppen
- Vertretung der Lernenden in den Entscheidungsstrukturen für die Bewertung

Dieser Ansatz veranschaulicht, was Ramirez-Montoya et al. (2023) als „human-centred assessment governance“ bezeichnen, die sich durch „algorithmische Transparenz, Beteiligung von Interessengruppen und formalisierte Aufsichtsmechanismen“ auszeichnet (S. 149). Ihre Forschung zeigt, wie solche Rahmenwerke sowohl die Validität der Bewertung als auch das Vertrauen der Stakeholder verbessern.

Umsetzungsansatz

Die Umsetzungsstrategie legt den Schwerpunkt auf:

- Klare Abgrenzung zwischen angemessener und unangemessener Bewertungsautomatisierung
- Abgestufte Implementierung auf der Grundlage von Bewertungsanteilen und Konsequenzen
- Schulung der Lehrkräfte in ethischen Bewertungsmethoden
- Technische Infrastruktur, die die Erklärbarkeit der algorithmischen Empfehlungen gewährleistet



- Dokumentationsprotokolle, die eine Überprüfung der Bewertungsgerechtigkeit ermöglichen.

Messbare Auswirkungen

Das Institut hat erhebliche Vorteile dokumentiert:

- Verbesserte Konsistenz der Bewertung bei gleichzeitiger Wahrung der Autonomie der Lehrkräfte
- Verbessertes Vertrauen der Lernenden in die Bewertungsmethoden
- Geringerer Arbeitsaufwand für die Bewertung ohne Qualitätseinbußen
- Bessere Identifizierung von Lernenden, die zusätzliche Unterstützung benötigen
- Erfolgreiche Einhaltung der regulatorischen Anforderungen an die KI-Transparenz.

3.4.4 Berufsschulkonsortium München: Kollaborative Datenverwaltung

Acht Berufsbildungseinrichtungen in München haben einen kollaborativen Ansatz für die Verwaltung von KI-Daten entwickelt, der zeigt, wie die Bündelung von Ressourcen die ethische Umsetzung verbessern kann.

Gemeinsame Governance-Architektur

Zu den wichtigsten Strukturelementen gehören:

- Gemeinsamer ethischer Rahmen für die Datenerhebung und -nutzung
- Gemeinsame technische Infrastruktur für Datenmanagement und -struktur
- Gemeinsame Protokolle für Anbieterbewertung und Vertragsabschluss
- Gemeinsame Implementierung von förderierten Lernmethoden
- Gebündeltes Fachwissen für die Überprüfung der Einhaltung gesetzlicher Vorschriften.

Dieser kollaborative Ansatz entspricht dem, was Rodriguez-Abitia und Bribiesca-Correa (2021) als „ressourcenoptimierte Governance“ bezeichnen, die durch „gemeinsames Fachwissen, einheitliche Strategien und kollektive Umsetzungskapazitäten“ gekennzeichnet ist (S. 98). Ihre Forschung zeigt, wie solche Ansätze kleinere Institutionen in die Lage versetzen können, anspruchsvolle Governance-Rahmenwerke umzusetzen.



Umsetzungsmethodik

Der Ansatz des Konsortiums zeichnet sich durch folgende Merkmale aus:

- Standardisierte Datenschutzprotokolle zwischen den teilnehmenden Institutionen
- Zentralisiertes Fachwissen über Datenminimierung und Anonymisierungstechniken
- Gemeinsame Ressourcen für die technische Schwachstellenanalyse
- Gemeinsame Entwicklung von Analysemethoden zur Wahrung der Privatsphäre
- Gemeinsames Engagement der Stakeholder bei der Entwicklung von Governance

Nachgewiesene Vorteile

Dieser kollaborative Ansatz hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Eine ausgereifere Datenverwaltung, als die einzelnen Institutionen unabhängig voneinander erreichen könnten
- Verbesserte Verhandlungspositionen gegenüber Technologieanbietenden
- Verbesserte Datensicherheitsprotokolle durch gemeinsames Fachwissen
- Kosteneffiziente Einhaltung von Vorschriften über mehrere Institutionen hinweg
- Umfassendere Abschwächung von Verzerrungen durch größere und vielfältigere Datensätze.

3.4.5 Technisches Institut Dublin: Gleichstellungsorientierte KI-Politikrahmen

Das Technische Institut in Dublin hat Strategien entwickelt, die speziell auf algorithmische Gerechtigkeit in der beruflichen Bildung abzielen.

Gleichstellungsorientierter politischer Rahmen

Zu den wichtigsten politischen Elementen gehören:

- Obligatorische Folgenabschätzungen für Gerechtigkeit vor dem Einsatz von KI
- Regelmäßige Überprüfung von Algorithmen nach demografischen Gesichtspunkten
- Priorisierung von erklärbaren KI-Methoden



- Forderung nach nicht-technologischen Alternativen zu KI-Systemen
- Formalisierte Einbeziehung von unterrepräsentierten Bevölkerungsgruppen in die Governance-Strukturen.

Dieser Rahmen veranschaulicht, was Hodgkin und Kumar (2023) als „proaktive Equity Governance“ bezeichnen, die durch „systematische Bewertung von Vorurteilen, integrative Vertretung von Interessengruppen und kontinuierliche Überwachungsprotokolle“ gekennzeichnet ist (S. 219). Ihre Forschung zeigt, wie eine auf Gleichberechtigung ausgerichtete Governance sowohl die ethische Umsetzung als auch die Bildungsergebnisse verbessert.

Implementierungsstrategie

Der Implementierungsansatz legt den Schwerpunkt auf:

- Systematisches Testen von Berufsberatungsalgorithmen auf Verzerrungen
- Demografisches Monitoring von KI-beeinflussten Bildungsergebnissen
- Entwicklung von Entschärfungsmethoden für Ausbildungsdaten
- Entwicklung von Lehrkräften zur gleichstellungsbewussten Integration von KI
- Regelmäßiges Stakeholder-Feedback aus unterschiedlichen Lernendengruppen

Dokumentierte Wirkung

Das Institut hat nachgewiesen:

- Identifizierung und Beseitigung potenzieller Vorurteile in Berufsberatungssystemen
- Verbesserte Bildungsergebnisse für historisch unterrepräsentierte Gruppen
- Verbessertes Vertrauen der Beteiligten in die technologische Integration
- Erfolgreiche Einhaltung von Antidiskriminierungsvorschriften
- Entwicklung von übertragbaren, auf Gleichberechtigung ausgerichteten Methoden



3.4.6 Anwendung von ALTAI in berufsbildungsspezifischen Kontexten

Die Bewertungsliste für vertrauenswürdige künstliche Intelligenz (ALTAI) wurde in zahlreichen Kontexten der beruflichen Bildung erfolgreich angewandt und hat ihren praktischen Nutzen für die ethische Umsetzung bewiesen.

Die Forschung von Zawacki-Richter et al. (2023) identifiziert die ALTAI-Implementierung in der beruflichen Bildung als besonders wertvoll aufgrund der „konkreten beruflichen Kontexte, die die berufliche Bildung charakterisieren, und der expliziten Karriereimplikationen von KI-beeinflussten Entscheidungen“ (S. 15). Ihre Fallstudienanalyse demonstriert die Anpassungsfähigkeit von ALTAI an verschiedene Berufsbildungsumgebungen.

AI-gesteuerte Anwendungen zur Bewertung von Fähigkeiten

Berufsbildungseinrichtungen haben ALTAI angewandt, um die ethische Implementierung von automatisierten Bewertungssystemen sicherzustellen:

Integration menschlicher Aufsicht: Sicherstellung der Validierung von algorithmischen Bewertungen durch Auszubildende

Überprüfung der Fairness: Prüfung der Bewertungsgerechtigkeit bei unterschiedlichen Lernendenpopulationen

Transparenzanforderungen: Bewertungskriterien explizit und verständlich machen

Technische Robustheit: Sicherstellung eines zuverlässigen Betriebs bei unterschiedlichen Leistungsmustern der Lernenden.

KI in der Berufsberatung und Berufsorientierung

ALTAI-Anwendung in Berufsempfehlungssystemen wurde angesprochen:

- Mögliche Verstärkung von Berufsstereotypen
- Transparenz in Empfehlungsmethoden
- Datenschutz bei der prädiktiven Karrieremodellierung
- Zugänglichkeit von Beratungssystemen für unterschiedliche Bevölkerungsgruppen.

KI-gestütztes adaptives Lernen in der Berufsausbildung



Die Umsetzung von adaptiven Lernplattformen hat von der ALTAI-Bewertung profitiert:

- Bewertung der algorithmischen Personalisierungsgerechtigkeit
- Überprüfung der Diversifizierung der Lernpfade
- Bewertung potenzieller Filterblaseneffekte
- Validierung der Aufsichtskompetenz der Auszubildenden.

3.4.5 *Gemeinsame Elemente wirksamer Politiken*

Die Analyse der erfolgreichen Umsetzung in den europäischen Berufsbildungseinrichtungen zeigt konsistente politische Muster:

Multi-Stakeholder-Governance-Strukturen, die verschiedene Perspektiven in die Entwicklung und Überwachung einbeziehen

Abgestufte Risikobewertungsprotokolle, die eine verhältnismäßige Prüfung auf der Grundlage der potenziellen Auswirkungen vorsehen

Kontinuierliche Überwachungsmechanismen anstelle von einmaligen Genehmigungsprozessen

Robuste Transparenzanforderungen, die sicherstellen, dass die Beteiligten die Fähigkeiten und Grenzen der KI verstehen

Sinnvolle menschliche Aufsicht, insbesondere bei folgenreichen Bildungsentscheidungen

Regelmäßige Überprüfung der Richtlinien zur Anpassung an sich entwickelnde Technologien und Vorschriften

Umfassende Bildungskomponenten zum Aufbau von KI-Kenntnissen bei allen Beteiligten

Klare Strukturen der Rechenschaftspflicht, die die Verantwortung für KI-beeinflusste Ergebnisse festlegen

Holmes et al. (2023) stellen fest, dass diese konsistenten Elemente einen „sich abzeichnenden Konsens hinsichtlich grundlegender Governance-Prinzipien für die Implementierung von KI im Bildungsbereich“ darstellen (S. 21). Ihre vergleichende Analyse über verschiedene institutionelle Kontexte hinweg zeigt



die Anpassungsfähigkeit dieser Kernprinzipien an unterschiedliche Bildungsumgebungen.

Einrichtungen mit vorbildlichen Praktiken haben ein Gleichgewicht zwischen Innovationspotenzial und angemessenen Sicherheitsvorkehrungen gefunden, da sie erkannt haben, dass zu restriktive Ansätze den pädagogischen Nutzen einschränken können, während eine unzureichende Governance erhebliche Risiken birgt. Die erfolgreichsten Rahmenwerke haben ethische Überlegungen in den gesamten Umsetzungszyklus integriert, anstatt sie als nachträgliche Überlegungen zu behandeln.

4. Ethische Fähigkeiten

4.1 Definition ethischer Fähigkeiten

Ethische Fähigkeiten beziehen sich auf die Fähigkeit zu beurteilen, ob eine KI in einem bestimmten Kontext ethisch korrekt eingesetzt wird. Im Bildungskontext geht es beispielsweise darum, ob die Richtlinien eines Bildungszentrums ethisch vertretbar sind, ob die Datensicherheit und der Datenschutz gewahrt werden usw.

Ethische Fähigkeiten beziehen sich auf die kritischen Fähigkeiten, die erforderlich sind, um die ethische Nutzung von KI und Daten im Bildungsbereich auf der Grundlage von Prinzipien wie menschliches Handeln, Gerechtigkeit, Menschlichkeit und gerechtfertigte Entscheidungen zu bewerten und sicherzustellen. Menschliches Handeln bedeutet, dass Individuen in die Lage versetzt werden, fundierte Entscheidungen zu treffen und die Verantwortung für ihr Handeln zu übernehmen, wodurch Autonomie und Verantwortlichkeit gefördert werden. Gleichberechtigung gewährleistet eine faire Behandlung und gleichen Zugang zu Chancen für alle und fördert Integration und Antidiskriminierung. Menschlichkeit betont die Achtung der Würde, der Identität und des Wohlbefindens des Menschen und gibt sinnvollen menschlichen Beziehungen Vorrang vor der instrumentellen Nutzung von Daten. Gerechtfertigte Entscheidungen erfordern transparente Entscheidungsprozesse, die auf ethischen Grundsätzen und der Beteiligung von Stakeholdern beruhen, um sicherzustellen, dass KI-Systeme im Bildungswesen verantwortungsbewusst eingesetzt werden und allen Beteiligten zugutekommen.

4.2 Bedeutung ethischer Fähigkeiten

Diese ethischen Überlegungen sind entscheidend, um Lehrende und Bildungseinrichtungen bei der Bewältigung der Komplexität der KI-Implementierung zu unterstützen. Durch die Einhaltung ethischer Anforderungen,



wie sie in den KI-Ethikrichtlinien vorgeschlagen werden, können Bildungsakteure Risiken wirksam mindern, Fairness fördern und das Wohlergehen von Lernenden und Mitarbeitenden gleichermaßen aufrechterhalten.

4.3 Bereiche und Beispiele für ethische Fähigkeiten

| Bereich 1: Berufliches Engagement: Nutzung digitaler Technologien für Kommunikation, Zusammenarbeit und berufliche Entwicklung | |
|---|--|
| Kompetenz-Element | Potenzielle Indikatoren |
| ist in der Lage, positive und negative Auswirkungen von KI und Datennutzung im Bildungsbereich kritisch zu beschreiben | Nimmt aktiv an der kontinuierlichen beruflichen Weiterbildung zu KI und Lernanalysen und deren ethischer Nutzung teil. |
| | Ist in der Lage, Beispiele für KI-Systeme zu nennen und ihre Relevanz zu beschreiben. |
| | Weiß, wie die ethischen Auswirkungen von KI-Systemen in der Schule bewertet werden. |
| Verstehen der Grundlagen der KI und der lernenden Analytik | Weiß, wie man Strategien in der Schule und in der weiteren Gemeinschaft initiiert und fördert, die eine ethische und verantwortungsvolle Nutzung von KI und Daten fördern. |
| | Bewusstsein dafür, dass KI-Algorithmen auf eine Art und Weise arbeiten, die für die Nutzer normalerweise nicht sichtbar oder leicht verständlich ist. |
| | Kann mit dem KI-System interagieren und ihm Feedback geben, um seine nächsten Empfehlungen zu beeinflussen. |
| | weiß, dass Sensoren, die in vielen digitalen Technologien und Anwendungen eingesetzt werden, große Mengen an Daten, einschließlich |



| | |
|---|---|
| | personenbezogener Daten, erzeugen, die zum Trainieren eines KI-Systems verwendet werden können. |
| | kennt die EU-Ethikrichtlinien für KI und die Selbstbewertungsinstrumente. |
| <p>Beispiel 1: Ana ist eine Lehrerin, die eine Lektion über Strömungsmechanik unterrichten möchte. Sie möchte die KI nutzen, um einige Bilder zu generieren und sie in die Powerpoint-Präsentation zum Thema einzubinden. Bevor sie die KI in den Unterricht einbaut, hat Ana die EU-Ethikrichtlinien für KI gelesen und bewertet, ob der Einsatz der KI ethisch vertretbar ist oder nicht.</p> | |
| <p>Beispiel 2: Lucas unterrichtet in der Berufsschule für Umwelterziehung und -kontrolle. Mehrere Lehrende seines Bildungszentrums verwenden KI, daher hat er ein Treffen mit dem gesamten Bildungszentrum vorgeschlagen, um die Verwendung von KI durch die Lehrenden zu analysieren. Lucas' Ziel ist es, sicherzustellen, dass alle Lehrende die KI und die Daten ethisch und verantwortungsvoll nutzen.</p> | |

| Bereich 2: Digitale Ressourcen: Beschaffung, Erstellung und gemeinsame Nutzung digitaler Ressourcen | |
|--|--|
| Kompetenz-Element | Potenzielle Indikatoren |
| Daten-Governance | Kennt die verschiedenen Formen von personenbezogenen Daten, die in der allgemeinen und beruflichen Bildung verwendet werden. |
| | Ist sich der Verantwortung für die Wahrung der Datensicherheit und des Datenschutzes bewusst. |



| | |
|---------------|--|
| | weiß, dass die Verarbeitung personenbezogener Daten nationalen und EU-Vorschriften unterliegt, einschließlich der allgemeinen Datenschutzverordnung (DSGVO). |
| | weiß, wer Zugriff auf Lernendendaten hat, wie der Zugriff überwacht wird und wie lange die Daten gespeichert werden. |
| | weiß, dass alle EU-Bürger:innen das Recht haben, keiner vollautomatischen Entscheidungsfindung unterworfen zu werden. |
| | Kann Beispiele für sensible Daten, einschließlich biometrischer Daten, nennen. |
| | Kann die Vorteile und Risiken abwägen, bevor er Dritten die Verarbeitung personenbezogener Daten erlaubt, insbesondere wenn er KI-Systeme einsetzt. |
| KI-Governance | Weiß, dass KI-Systeme nationalen und EU-Vorschriften unterliegen (insbesondere dem noch zu verabschiedenden KI-Gesetz). |
| | Kann den risikobasierten Ansatz des (noch zu verabschiedenden) KI-Gesetzes erläutern. |
| | Kennt die risikoreichen KI-Anwendungsfälle im Bildungsbereich und die damit verbundenen Anforderungen des KI-Gesetzes (wenn es verabschiedet ist). |
| | Weiß, wie man mit KI bearbeitete/manipulierte digitale Inhalte in die eigene Arbeit einbezieht und wie diese Arbeit gutgeschrieben werden sollte |
| | Kann die wichtigsten Grundsätze der Datenqualität in KI-Systemen erklären. |



Beispiel 1: Maria ist Lehrerin an der Berufsfachschule für Energieeffizienz und Solarthermie. Sie erstellt Notizen für ihren Kurs, die sie an die Lernenden weitergibt, und hat mit Hilfe des Copilot-Tools einige von KI bearbeitete digitale Inhalte in die Notizen integriert. Maria weiß, dass dieser Inhalt mit einem Vermerk versehen werden muss, und sie stellt sicher, dass dieser Vermerk korrekt ist.

Beispiel 2: Jaime unterrichtet an der Berufsschule für mechanische Fertigung. Er verwendet ChatGPT manchmal, um einige Inhalte oder Aktivitäten seines Faches zu entwickeln. Irgendwann prüft er die Möglichkeit, die persönlichen Daten seiner Lernenden (Name, Nachname, Geburtsdatum und Adresse) in ein Dokument aufzunehmen, das all diese Informationen enthält. Da er sich seiner Verantwortung für die Wahrung der Datensicherheit und des Datenschutzes bewusst ist, entschied er sich, die persönlichen Daten nicht aufzunehmen.

Bereich 3: Einsatz digitaler Technologien und Strategien zur Verbesserung der Bewertung

| Kompetenz-Element | Potenzielle Indikatoren |
|----------------------|---|
| Lernmodelle | weiß, dass KI-Systeme die Vorstellungen der Designer darüber umsetzen, was Lernen ist und wie Lernen gemessen werden kann; kann die wichtigsten pädagogischen Annahmen erklären, die einem bestimmten digitalen Lernsystem zugrunde liegen. |
| Bildungsziele | weiß, wie ein bestimmtes digitales System die verschiedenen sozialen Ziele der Bildung (Qualifikation, Sozialisierung, Subjektivierung) anspricht. |
| Menschliches Handeln | Ist in der Lage, die Auswirkungen von KI-Systemen auf die Autonomie der Lehrkräfte, die berufliche Entwicklung und die Bildungsinnovation zu berücksichtigen. |



| | |
|---|---|
| | Berücksichtigt die Quellen inakzeptabler Verzerrungen bei datengesteuerter KI. |
| Fairness | Berücksichtigt die Risiken im Zusammenhang mit der emotionalen Abhängigkeit und dem Selbstverständnis der Lernenden beim Einsatz von interaktiven KI-Systemen und Lernanalyseverfahren. |
| Menschlichkeit | Ist in der Lage, die Auswirkungen von KI und Datennutzung auf die Lernendengemeinschaft zu berücksichtigen. |
| | Kann die ethischen Aspekte von KI und deren Einfluss auf den Einsatz von Technologie diskutieren. |
| Beteiligt sich an der Entwicklung von Lernpraktiken, die KI und Daten nutzen. | Kann erklären, wie ethische Grundsätze und Werte bei der Mitgestaltung von Lernpraktiken, die KI und Daten nutzen, berücksichtigt und verhandelt werden (in Verbindung mit Lerndesign). |
| <p>Beispiel 1: Luisa, eine Ausbilderin für elektromechanische Instandhaltung in einem Ausbildungsunternehmen, setzt eine KI-Software ein, die adaptive Lernmodelle zur Personalisierung des Unterrichts nutzt. Die Software bewertet das Ausgangsniveau jedes Auszubildenden und passt den Inhalt und die Aufgaben auf der Grundlage seiner Fortschritte an. So kann jeder Auszubildende in seinem eigenen Tempo vorankommen und erhält sofortiges Feedback und spezifische Ressourcen, um Schwierigkeiten zu überwinden. Außerdem kann Luisa auf detaillierte Berichte zugreifen, um Bereiche zu ermitteln, in denen ihre Lernenden zusätzliche Unterstützung benötigen, und so einen integrativen und effektiven Unterricht gewährleisten.</p> | |
| <p>Beispiel 2: Javi, ein Lehrer für grafische Künste im Mittelstufenprogramm für Grafikdruck an einer berufsbildenden Schule, integriert eine KI-Software, die die menschlichen Fähigkeiten durch Unterstützung bei komplexen Designaufgaben verbessert. Die Software hilft den Lernenden durch die Automatisierung sich wiederholender Aufgaben wie Farbkorrekturen und Layoutanpassungen, so dass sie sich auf die kreativen und strategischen Aspekte ihrer Projekte konzentrieren können. So können die Lernenden ihre</p> | |



künstlerischen Fähigkeiten und ihr kritisches Denken weiterentwickeln, während sich die KI um technische Details kümmert.

Bereich 4: Bewertung: Verwaltung und Steuerung des Einsatzes digitaler Technologien beim Lehren und Lernen

| Kompetenz-Elemente | Potenzielle Indikatoren |
|--|---|
| Persönliche Unterschiede | ist sich bewusst, dass Lernende unterschiedlich auf automatisches Feedback reagieren. |
| Algorithmische Bias | Berücksichtigt die Quellen inakzeptabler Voreingenommenheit in KI-Systemen und wie sie gemildert werden können. |
| Kognitiver Fokus | Ist sich bewusst, dass KI-Systeme den Fortschritt der Lernenden auf der Grundlage vordefinierter domänenspezifischer Wissensmodelle bewerten. |
| | ist sich bewusst, dass die meisten KI-Systeme keine Zusammenarbeit, sozialen Kompetenzen oder Kreativität bewerten. |
| | Kennt die gängigen Methoden zur Manipulation von KI-basierten Beurteilungen.. |
| Neue Möglichkeiten des Missbrauchs von Technologie | ist sich bewusst, dass sich Lehrkräfte möglicherweise zu sehr auf KI-generiertes Feedback verlassen, das manchmal unpersönlich wirkt und/oder nicht auf spezifische Bedürfnisse oder Missverständnisse der Schüler eingeht. |

Beispiel 1: Jorge unterrichtet ein Fach in der Berufsschule für Installation und Wartung. Nachdem er das erste Thema des Fachs abgeschlossen hat, verwendet er ein KI-Tool, um die Aneignung der Inhalte durch seine Lernende



zu bewerten. Außerdem gibt dieses KI-Tool automatisch Feedback und passt das Niveau der Fragen auf der Grundlage früherer Antworten an. Jorge ist sich bewusst, wie die Lernenden auf automatisches Feedback reagieren, daher achtet er darauf, ihnen ein individuelles Feedback zu geben und die Fortschritte der Lernenden selbst zu überprüfen. Daher verwendet er die KI nur als Hilfsmittel für eine erste Bewertung, die anschließend von ihm überprüft und überarbeitet wird.

Beispiel 2: Natalia ist Ausbilderin bei einem Berufsbildungsdienstleister für erneuerbare Energien. Sie ermutigt die Lernenden, Windows Copilot in ihrem Unterricht für bestimmte Aktivitäten zu nutzen. Auch wenn dieses Tool als KI-Assistent funktioniert, der bei der Produktivität und Kreativität hilfreich sein kann, ist sie sich bewusst, dass andere Arten von Aktivitäten und Bewertungen erforderlich sind, um die Zusammenarbeit, die sozialen Kompetenzen und die Kreativität zu verbessern, da die KI nicht in der Lage ist, diese Aspekte zu bewerten. Sie übernimmt die entsprechenden Aktivitäten und Beurteilungen als Ausbilderin weiterhin selbst und nutzt KI als Hilfsmittel während ihres Unterrichts und für die Trainingsvorbereitung.

Bereich 5: Befähigung der Lernenden: Einsatz digitaler Technologien zur Förderung der Integration, Personalisierung und des aktiven Engagements der Lernenden

| Kompetenz-Element | Potenzielle Indikatoren |
|---|--|
| KI geht auf die unterschiedlichen Lernbedürfnisse der Lernenden ein | Kennt die verschiedenen Möglichkeiten, wie personalisierte Lernsysteme ihr Verhalten anpassen können (Inhalt, Lernpfad, pädagogischer Ansatz). |
| | Kann erklären, wie ein bestimmtes System allen Lernenden zugutekommen kann, unabhängig von ihren kognitiven, kulturellen, wirtschaftlichen oder physischen Unterschieden |



| | |
|---|---|
| | <p>ist sich bewusst, dass digitale Lernsysteme verschiedene Lernendengruppen unterschiedlich behandeln</p> <p>Kann Auswirkungen auf die Entwicklung der Selbstwirksamkeit, des Selbstbildes, der Denkweise sowie der kognitiven und affektiven Selbstregulierungsfähigkeiten der Lernenden berücksichtigen.</p> |
| Gerechtfertigte Wahl | Weiß, dass KI und die Nutzung von Daten für einige Lernende vorteilhafter sein können als für andere. |
| | Ist in der Lage zu erklären, welche Beweise verwendet wurden, um den Einsatz eines bestimmten KI-Systems im Klassenzimmer zu rechtfertigen. |
| | erkennt die Notwendigkeit einer ständigen Überwachung der Ergebnisse des KI-Einsatzes. |
| <p>Beispiel 1: Teresa, die bei einem Anbieter von Erwachsenenbildung eine fortgeschrittene Berufsausbildung in Verwaltung und Finanzen unterrichtet, nutzt KI, um Lernerfahrungen maßgeschneidert zu gestalten. Das KI-System bewertet die Bedürfnisse jedes Lernenden und passt die Ressourcen und Aktivitäten entsprechend an. So können beispielsweise visuelle Lernende interaktive Tools erhalten, während analytische Lernende detaillierte Fallstudien bekommen. Dieser Ansatz gewährleistet ein personalisiertes Lernen, das den unterschiedlichen Lernstilen gerecht wird und das Engagement der Lernenden maximiert.</p> | |
| <p>Beispiel 2: Óscar, der eine fortgeschrittene Berufsausbildung in mechanischem Fertigungsdesign unterrichtet, setzt KI-Software für die Konstruktion mechanischer Teile ein. Die Software bietet mehrere Konstruktionslösungen und simuliert die Leistung unter verschiedenen Bedingungen. Die Lernenden analysieren die Ergebnisse, um das effizienteste Design auszuwählen. Dabei werden sie von Óscar angeleitet, kritische und</p> | |



analytische Fähigkeiten zu entwickeln, die für ihre berufliche Laufbahn entscheidend sind.

Bereich 6: Förderung der digitalen Kompetenz der Lernenden, um sie in die Lage zu versetzen, digitale Technologien kreativ und verantwortungsbewusst für Information, Kommunikation, Erstellung von Inhalten, Wohlbefinden und Problemlösung zu nutzen

| Kompetenz-Element | Potenzielle Indikatoren |
|--------------------------|---|
| KI und Lernanalyse-Ethik | Kann anhand von KI-Projekten und -Einsätzen Studenten helfen, die Ethik der KI und der Datennutzung in Bildung und Ausbildung zu verstehen. |

Beispiel 1: Professorin Sara unterrichtet ihre Berufsschullehramtstudierenden an einer Universität in fortgeschrittener Marketing-Analytik. Sie erörtert eine Fallstudie, in der KI Daten aus sozialen Medien für gezielte Werbung analysiert. Sara regt eine Debatte über ethische Bedenken wie Datenschutz, Zustimmung und algorithmische Verzerrungen an. Sie leitet die Studierenden an, ethische Richtlinien für den Einsatz von KI im Marketing zu entwickeln und fördert so ihr Verständnis für einen verantwortungsvollen Einsatz von KI in der Branche.

Beispiel 2: Professor Jesús lehrt kulinarisches Management und konzentriert sich dabei auf die Rolle der KI bei der Personalisierung von Restaurantmenüs. Er erörtert eine Fallstudie, in der KI Ernährungspräferenzen analysiert, um personalisierte Menüempfehlungen anzubieten. Jesús verwickelt die Auszubildenden in eine Debatte über ethische Fragen wie den Datenschutz, die Gewährleistung der Menüvielfalt und die Auswirkungen der KI auf die Kundenzufriedenheit. Er leitet die Teilnehmer bei der Entwicklung eines ethischen Rahmens für den Einsatz von KI bei der Menüanpassung an und bereitet sie darauf vor, Innovation und ethische Überlegungen im Restaurantbetrieb in Einklang zu bringen.



5. Schlussfolgerung

Da KI weiterhin die Bildungslandschaft prägt, ist es wichtig, die Einführung von KI-Technologien so zu gestalten, dass ethische Werte gewahrt werden, Fairness gefördert wird und die Privatsphäre der Lernenden geschützt wird. In diesem Handbuch werden Zweck und Umfang der KI-Implementierung umrissen und die Bedeutung ethischer Überlegungen hervorgehoben, um sicherzustellen, dass KI-Technologien in allen Bildungskontexten verantwortungsvoll eingesetzt werden.

5.1 Wichtigste Erkenntnisse

Die Integration von KI in die Bildung birgt ein immenses Potenzial, muss aber von ethischen Grundsätzen geleitet werden, die Vielfalt, Inklusion und Transparenz in den Vordergrund stellen. KI-Tools sollten so konzipiert sein, dass sie Lernenden mit unterschiedlichem Hintergrund entgegenkommen und kulturelle, sprachliche und sozioökonomische Unterschiede berücksichtigen, um die Chancengleichheit bei den Bildungsergebnissen zu fördern. Transparenz ist ebenso wichtig - Lehrende und Lernende müssen verstehen, wie KI-Systeme Entscheidungen treffen, insbesondere in Bereichen wie Benotung, Feedback oder personalisierte Lernpfade. Die Gewährleistung von Privatsphäre und Datenschutz ist von entscheidender Bedeutung und erfordert die vollständige Einhaltung von Vorschriften wie der Datenschutz-Grundverordnung (GDPR) und die Einhaltung ethischer Datenverwaltungspraktiken. KI-Systeme müssen auch nachhaltig sein, ihre Umweltauswirkungen minimieren und ihre langfristige Lebensfähigkeit in Bildungssystemen sicherstellen.

Ebenso wichtig ist die Förderung von KI-Kenntnissen bei allen Beteiligten. Lehrende müssen gezielt geschult werden, um KI-Tools ethisch korrekt und effektiv in ihre Pädagogik zu integrieren, während Lernende mit einem kritischen Verständnis für die Möglichkeiten und Grenzen von KI ausgestattet werden sollten. Die institutionelle Verwaltung spielt eine Schlüsselrolle, wenn es darum geht, die Schul- oder Universitätspolitik mit ethischen KI-Praktiken in Einklang zu bringen und ein Umfeld der Verantwortlichkeit und Fairness zu fördern. Politische Entscheidungsträger:innen müssen eingreifen, um robuste rechtliche Rahmenbedingungen zu schaffen, die einen verantwortungsvollen Einsatz von KI ermöglichen, algorithmische Verzerrungen abmildern und diskriminierende Ergebnisse verhindern. Letztlich ist ein Multi-Stakeholder-Ansatz entscheidend, um sicherzustellen, dass KI die Bildung auf faire, inklusive und nachhaltige Weise verbessert.



Es ist auch sehr wichtig, einige wichtige rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen, wie z. B. das EU-KI-Gesetz (2024), das einen umfassenden Rechtsrahmen einführt, der KI-Systeme auf der Grundlage ihres Risikos für die Grundrechte kategorisiert, was erhebliche Auswirkungen auf Bildungseinrichtungen hat.

Darauf aufbauend gibt es KI-Anwendungen mit hohem Risiko, wie z. B. solche, die bei der Beurteilung von Lernenden oder bei der Zulassung eingesetzt werden, für die strenge Compliance-Anforderungen gelten, einschließlich strenger Dokumentation, menschlicher Aufsicht und solider Risikomanagement-Protokolle.

Außerdem sind Transparenz und Rechenschaftspflicht keine optionale Voraussetzung. Die Institute müssen klar offenlegen, wie KI-Systeme funktionieren, und sicherstellen, dass die Nutzenden automatisierte Entscheidungen verstehen und anfechten können. Darüber hinaus schreibt das Gesetz proaktive Maßnahmen zur Prüfung und Milderung algorithmischer Verzerrungen vor, um Fairness zu gewährleisten und diskriminierende Ergebnisse zu verhindern. Zur Unterstützung dieser Bemühungen bietet die Bewertungsliste für vertrauenswürdige KI (Assessment List for Trustworthy AI, ALTAI) ein praktisches Instrument, das Institutionen hilft, die ethischen Auswirkungen ihrer KI-Systeme zu bewerten und eine Kultur des verantwortungsvollen und vertrauenswürdigen KI-Einsatzes im Bildungswesen zu fördern.

5.2 Abschließende Reflexionen

Wir alle sollten uns der Tatsache bewusst sein, dass KI die Hochschul- und Berufsbildung immer weiter umgestaltet. Dieses Handbuch betont, wie wichtig es ist, ein sorgfältiges Gleichgewicht zwischen innovativen Praktiken und ethischer Verantwortung zu wahren. Die Vorteile der KI, angefangen von personalisierten Lernwegen bis hin zu einer verbesserten Verwaltungseffizienz, sind beträchtlich, doch sie bergen auch Risiken, die nicht übersehen oder ignoriert werden dürfen. Themen wie algorithmische Verzerrungen, Datenschutzverletzungen und die schwindende Rolle des menschlichen Urteilsvermögens erfordern ständige Aufmerksamkeit. Um diese komplexen Zusammenhänge zu bewältigen, ist eine ständige Zusammenarbeit zwischen Lehrenden, Administrator:innen und politischen Entscheidungsträger:innen erforderlich. Natürlich müssen ethische Grundsätze in die Entwicklung, den Einsatz und die Bewertung von KI-Tools einfließen, um sicherzustellen, dass sie die Inklusion fördern, die Autonomie respektieren und das Vertrauen in den Bildungsprozess stärken.



Mit Blick auf die Zukunft wird die erfolgreiche Integration von KI in die Bildung nicht nur von der technologischen Bereitschaft abhängen, sondern auch von einer gemeinsamen Vision, die auf Transparenz, Fairness und lebenslangem Lernen beruht. Der Sektor muss die KI-Kompetenz aller Beteiligten fördern und robuste Systeme für die Rechenschaftspflicht und Aufsicht schaffen. Dabei handelt es sich nicht um eine einmalige Anpassung, sondern um eine sich entwickelnde Reise, die kontinuierliche Reflexion und Dialog erfordert. Indem sie sich für menschenzentrierte Ansätze und ethische Innovationen einsetzt, kann die Bildungsgemeinschaft KI in einen mächtigen Verbündeten verwandeln, der die Lernmöglichkeiten verbessert und gleichzeitig die Werte für eine hochwertige Bildung bewahrt. Umfassende Orientierungshilfen finden die Beteiligten in den Ressourcen des AI Pioneers-Projekts und im Evaluierungsschema für KI im Bildungswesen, die in mehreren Sprachen verfügbar sind.

Danksagung

Wir möchten all jenen danken, die die Entwicklung dieses Dokuments durch ihre konstruktive Kritik und unschätzbaren Beiträge unterstützt haben. Wir sind allen unseren Projektpartnern, die zum Inhalt beigetragen haben, sowie dem Referenznetzwerk der KI-Pioniere und den Teilnehmenden an unseren Konsultationsseminaren zu großem Dank verpflichtet. Ihre gemeinsamen Anliegen und Meinungen haben uns während des gesamten Prozesses wertvolle Hinweise gegeben.

Schließlich würdigen wir die Bedeutung der referenzierten Literatur sowie verschiedener anderer Ressourcen wie wissenschaftliche Abhandlungen, Berichte, Seminare, Richtlinien von Bildungseinrichtungen und Blogbeiträge von Forschenden und Lehrenden. Insgesamt haben diese Beiträge unseren Ansatz, ethische Erwägungen beim Einsatz von KI in der Bildung auf allen Ebenen anzusprechen, stark beeinflusst.

Referenzen

Akgun, S., & Greenhow, C. (2022). Artificial intelligence in education: Addressing ethical challenges in K-12 settings. *AI and Ethics*, 2(3), 431-440.

Aldosari, S. A. M. (2020). The future of higher education in the light of artificial intelligence transformations. *International Journal of Higher Education*, 9(3), 145-151.



Attard-Frost, B., Brandusescu, A., & Lyons, K. (2024). The governance of artificial intelligence in Canada: Findings and opportunities from a review of 84 AI governance initiatives. *Government Information Quarterly*, 41(2), 101929.

Attwell, G., Bekiaridis, G., Deitmer, L., Perini, M., Roppertz, S., & Tütlys, V. (2020). Artificial intelligence in policies, processes and practices of vocational education and training.

Attwell, G., Deitmer, L., Tütlys, V., Roppertz, S., & Perini, M. (2020). Digitalisation, artificial intelligence and vocational occupations and skills: what are the needs for training teachers and trainers?. In *Trends in vocational education and training research, Vol. III. Proceedings of the European Conference on Educational Research (ECER), Vocational Education and Training Network (VETNET)* (pp. 30-42).

Bekiaridis, G., & Attwell, G. (2024). Integrating Artificial Intelligence in Vocational and Adult Education: A Supplement to the DigCompEdu Framework. *Ubiquity Proceedings*, 4(1).

Boninger, F., Molnar, A., & Saldaña, C. (2020). Big Claims, Little Evidence, Lots of Money: The Reality behind the Summit Learning Program and the Push to Adopt Digital Personalized Learning Programs. *Commercialism in Education Research Unit*.

Bulathwela, S., Pérez-Ortiz, M., Holloway, C., Cukurova, M., & Shawe-Taylor, J. (2024). Artificial intelligence alone will not democratise education: On educational inequality, techno-solutionism and inclusive tools. *Sustainability*, 16(781). <https://doi.org/10.3390/su16020781>

Celik, I. (2023). Exploring the determinants of artificial intelligence (Ai) literacy: Digital divide, computational thinking, cognitive absorption. *Telematics and Informatics*, 83, 102026.

Chan, C. K. Y. (2023). A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 38. <https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-023-00408-3>

Chew, E., & Chua, X. N. (2020). Robotic Chinese language tutor: Personalising progress assessment and feedback or taking over your job? *On the Horizon*, 28(3), 113–124. <https://doi.org/10.1108/OTH-04-2020-0015>

Delcker, J., Heil, J., Ifenthaler, D., Seufert, S., & Spirgi, L. (2024). First-year students AI-competence as a predictor for intended and de facto use of AI-tools



for supporting learning processes in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 18.

European Commission, Directorate-General for Education, Youth, Sport, and Culture. (2022). *Ethical guidelines on the use of artificial intelligence (AI) and data in teaching and learning for educators*. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/153756>

European Parliament. (2024). EU AI Act: First regulation on artificial intelligence. Retrieved from <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>

European Parliament and Council of the European Union. (2024). *Regulation (EU) 2024/1689 of 13 June 2024 laying down harmonised rules on artificial intelligence and amending Regulations (EC) No 300/2008, (EU) No 167/2013, (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 and (EU) 2019/2144 and Directives 2014/90/EU, (EU) 2016/797 and (EU) 2020/1828 (Artificial Intelligence Act) (Text with EEA relevance)*. Official Journal of the European Union, L series, 1–144.

Emeršič, Ž., Hrastnik, G., Meh Peer, N., & Peer, P. (2025). AIM@VET-inspired university level education strategies for teaching computer vision and biometrics. *ROSUS 2025 – Računalniška obdelava slik in njena uporaba v Sloveniji 2025: Zbornik 19. strokovne konference*. <https://doi.org/10.18690/um.ferj.2.2025.4>

Hodgkin, E., & Kumar, A. (2023). Algorithmic fairness in vocational guidance systems: A comparative analysis of implementation frameworks. *Educational Technology Research and Development*, 71(3), 215-231.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2023). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign

JISC (2022). *AI in tertiary Education. A summary of the current state of play*. JISC Repository. Retrieved from <https://repository.jisc.ac.uk/8783/1/ai-in-tertiary-education-report-june-2022.pdf>

Kochmar, E., Vu, D. D., Belfer, R., Gupta, V., Serban, I. V., & Pineau, J. (2020). Automated personalized feedback improves learning gains in an intelligent tutoring system. In *Artificial Intelligence in Education: 21st International Conference, AIED 2020, Ifrane, Morocco, July 6–10, 2020, Proceedings, Part II* 21 (pp. 140-146). Springer International Publishing.



Kumar, V., & Boulanger, D. (2020, October). Explainable automated essay scoring: Deep learning really has pedagogical value. In *Frontiers in education* (Vol. 5, p. 572367). Frontiers Media SA.

Li, Q. (2021). The use of artificial intelligence combined with cloud computing in the design of education information management platform. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 32–44. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20309>

Porter, B., & Grippa, F. (2020). A platform for AI-enabled real-time feedback to promote digital collaboration. *Sustainability*, 12(24), 10243.

Prinsloo, P., & Knox, J. (2023). Exploring the ethical principles for the implementation of artificial intelligence in education: Towards a future agenda. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 18(1), 73-94. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/368740229_Exploring-the-Ethical-Principles-for-the-Implementation-of-Artificial-Intelligence-in-Education-Towards-a-Future-Agenda

Ramirez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Z, J., & Miranda, J. (2023). Artificial intelligence in vocational education: Ethical challenges and governance frameworks. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), 138-155. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

Rodriguez-Abitia, G., & Bribiesca-Correa, G. (2021). Assessing the ethical impact of artificial intelligence in education. *RED. Revista de Educación a Distancia*, 6(1). <https://doi.org/10.34627/redvol6iss1e202303>

Roman Etxebarrieta, G., Orcasitas-Vicandi, M., & Antzaka, A. (2024). *Evaluation schema for AI in education on data, privacy, ethics, and EU values (WP5)*. AIPioneers.org. Retrieved from: <https://aipioneers.org/evaluation-schema-for-ai-in-education-on-data-privacy-ethics-and-eu-values-wp5/>

Roppertz, S. (2020). Artificial Intelligence and Vocational Education and Training—Perspective of German Vet Teachers. In *European Distance and E-Learning Network (EDEN) Conference Proceedings* (No. 2, pp. 207-216). European Distance and E-Learning Network.

Rott, K. J., Lao, L., Petridou, E., & Schmidt-Hertha, B. (2022). Needs and requirements for an additional AI qualification during dual vocational training: Results from studies of apprentices and teachers. *Computers and education: Artificial intelligence*, 3, 100102.



Şenocak, D., Bozkurt, A., & Koçdar, S. (2024). Exploring the Ethical Principles for the Implementation of Artificial Intelligence in Education: Towards a Future Agenda. In *Transforming Education With Generative AI: Prompt Engineering and Synthetic Content Creation* (pp. 200-213). IGI Global.

Seufert, S. (2024). Artificial Intelligence in Vocational Education and Training (VET): Evaluating VET Leaders' Acceptance of AI in Switzerland.

Tang, J., & Hai, L. (2021). Construction and exploration of an intelligent evaluation system for educational app through artificial intelligence technology. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(5), 17–31. <https://doi.org/10.3991/ijet.v16i05.20293>

Tuomi, I., Cachia, R., & Villar-Onrubia, D. (2023). On the futures of technology in education: Emerging trends and policy implications. *Publications Office of the European Union, Luxembourg*.

UNESCO (2023a). *ChatGPT and artificial intelligence in higher education*. Retrieved from: https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf

UNESCO (2023b). *Guidance for generative AI in education and research*. Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>

Vázquez-Cano, E., Mengual-Andrés, S., & López-Meneses, E. (2021). Chatbot to improve learning punctuation in Spanish and to enhance open and flexible learning environments. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 18, 1-20.

Villegas-Ch, W., García-Ortiz, J., Mullo-Ca, K., Sánchez-Viteri, S., & Roman-Cañizares, M. (2021). Implementation of a virtual assistant for the academic management of a university with the use of artificial intelligence. *Future Internet*, 13(4), 97.

Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235.

Williamson, B., Macgilchrist, F., & Potter, J. (2023). Re-examining AI, automation and datafication in education. *Learning, Media and Technology*, 48(1), 1–5. <https://doi.org/10.1080/17439884.2023.2167830>

Wongvorachan, T., Lai, K. W., Bulut, O., Tsai, Y. S., & Chen, G. (2022). Artificial intelligence: Transforming the future of feedback in education. *Journal of Applied Testing Technology*, 95-116.



Kofinanziert von der
Europäischen Union



AI PIONEERS
Artificial Intelligence in education & training

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2023). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

KONTAKT

www.aipioneers.org

gorka.roman@ehu.es

maria.orcasitas@ehu.es

natalia.louleli@ehu.eus