

Bericht für Arbeitspaket 4 (Preprint)

Sammlung und Analyse von Strategiepapieren zu KI in der Hochschullehre im deutschsprachigen Raum und von EU-Institutionen



Von KI lernen, mit KI lehren: Die
Zukunft der Hochschulbildung

2024

Bericht für Arbeitspaket 4

SAMMLUNG UND ANALYSE VON STRATEGIEPAPIEREN ZU KI
IN DER HOCHSCHULLEHRE IM DEUTSCHSPRACHIGEN RAUM
UND VON EU-INSTITUTIONEN

MARLENE WAGNER, ALEXANDRA GÖSSL, GERTI PISHTARI & TOBIAS LEY

UNIVERSITÄT FÜR WEITERBILDUNG KREMS



Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Zusammenfassung | 2 |
| <i>Projektziele</i> | <i>2</i> |
| <i>Methodik</i> | <i>2</i> |
| <i>Ergebnisse.....</i> | <i>2</i> |
| 1. Einleitung | 5 |
| 1.1. <i>Ziele des Projekts.....</i> | <i>5</i> |
| 1.2. <i>Ziele von Arbeitspaket 4</i> | <i>5</i> |
| 2. Methodik..... | 5 |
| 2.1. <i>Suchstrategie.....</i> | <i>5</i> |
| 2.2. <i>Inklusions- und Exklusionskriterien.....</i> | <i>6</i> |
| 2.3. <i>Auswahl der Strategiepapiere</i> | <i>6</i> |
| 3. Begriffsbestimmung „Künstliche Intelligenz“ (KI)..... | 8 |
| 4. KI-Anwendungen für die (Hochschul-)Bildung | 9 |
| 5. Potentiale von KI für das Lehren und Lernen | 13 |
| 6. Weitere Anwendungsfelder von KI an Hochschulen..... | 16 |
| 7. Unterschiede zwischen Hochschultypen | 18 |
| 8. Herausforderungen, Risiken und ethische Aspekte der Nutzung von KI-Anwendungen | 18 |
| 9. Handlungsempfehlungen und ethische Leitlinien für die Nutzung von KI-Anwendungen in der Hochschullehre | 21 |
| 9.1. <i>Allgemeine Leitlinien und Handlungsempfehlungen</i> | <i>21</i> |
| 9.2. <i>Handlungsempfehlungen und Leitlinien für Hochschulen</i> | <i>22</i> |
| 9.3. <i>Empfehlungen für Lehrende und Lernende</i> | <i>24</i> |
| 10. Zukunftsszenarien für KI in der Hochschulbildung..... | 27 |
| 11. Weitere Aspekte von KI in der Hochschulbildung..... | 29 |
| Literaturverzeichnis | 31 |

Zusammenfassung

Projektziele

Im Rahmen des Projektes „Von KI lernen, mit KI lehren: Die Zukunft der Hochschulbildung“ wird der zentralen Frage nachgegangen, wie der aktuelle Stand bei der Nutzung von KI an den österreichischen Hochschulen aussieht und welche Handlungsoptionen sich in Zusammenhang mit den Chancen und Risiken beim Einsatz von KI in der Hochschullehre anbieten. Als Vorbereitung für die quantitative und qualitative Datenerhebung (AP 6 + 7) soll zunächst der aktuelle Stand der Forschung zusammengefasst werden (AP 3). Mittlerweile wurden im deutschsprachigen Raum sowie von EU-Institutionen und internationalen Organisationen (z.B. UNESCO, OECD) zahlreiche Strategiepapiere zu KI in der Hochschullehre erstellt. Ziel von Arbeitspaket 4 ist es, diese Strategiepapiere zu sammeln, zu analysieren, zu strukturieren und wesentliche Aspekte zusammenzufassen.

Methodik

Zur Identifizierung relevanter Strategiepapiere wurde in einem ersten Schritt eine deutsch- und englischsprachige Google-Recherche durchgeführt. Darüber hinaus wurde eine explizite Suche auf den Seiten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF, Deutschland), des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF, Österreich) und des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI, Schweiz) sowie auf den Seiten von EU-Institutionen wie der Europäischen Kommission, dem Council of Europe und dem Joint Research Centre (JRC) durchgeführt. Weitere Strategiepapiere wurden bei internationalen Organisationen und Vereinigungen wie der UNESCO, der European University Initiative und dem Hochschulforum Digitalisierung gesucht. Zudem wurde die Schneeballstrategie angewendet, um durch das Auffinden von weiteren Reports in bereits identifizierten Berichten zusätzliche relevante Informationen zu erhalten.

Ergebnisse

Begriffsbestimmung „Künstliche Intelligenz“ (KI). Die Definition von Künstlicher Intelligenz (KI) variiert in Strategiepapieren, wobei häufig die Definition der Europäische Kommission (2018) herangezogen wird, die KI als Systeme mit intelligentem Verhalten beschreibt, die ihre Umgebung analysieren, autonom handeln und Ziele erreichen können. KI wird meist in den Kernfähigkeiten Wahrnehmen, Verstehen, Handeln und Lernen skizziert. Ebenso werden Teilbereiche wie maschinelles Lernen, neuronale Netzwerke, Deep Learning und Natural Language Processing (NLP) häufig beschrieben. Neuere Strategiepapiere betonen generative KI und Large Language Models (LLM) wie ChatGPT, die Text in natürlicher Sprache verarbeiten.

KI-Anwendungen für die (Hochschul-)Bildung. Die Zusammenhänge zwischen KI und Bildung (AI&ED) werden meist unter vier Gesichtspunkten diskutiert: 1) Lernen mit KI, 2) mit KI über das Lernen lernen, 3) über KI lernen, und 4) sich auf KI vorbereiten. In den Strategiepapieren werden verschiedene KI-Anwendungen für die (Hochschul-)Bildung aufgelistet und beschrieben wie etwa Learning Analytics, Educational Data Mining, adaptive Lernumgebungen, intelligente Tutorensysteme, Lernmanagement-Systeme, Chatbots, Empfehlungssysteme, Massive Open Online Courses (MOOCs), Augmented und Virtual Reality, automatisierte Textgenerierung, automatisierte Beurteilung und Benotung und Edu-Robots. Darüber hinaus wird gezeigt,

wie generative KI bzw. Large Language Models (z.B. ChatGPT) im Lehr-Lernkontext eingesetzt werden kann.

Potentiale von KI für das Lehren und Lernen. KI bietet Potentiale auf verschiedenen Ebenen der Bildung: Mikro (Lernprozesse), Meso (Curriculum) und Makro (Hochschulpolitik). Auf der Mikroebene unterstützt KI die Individualisierung und Personalisierung des Lernens, der Kompetenzentwicklung und kooperatives Lernen sowie die Lehr-Effizienz durch Automatisierung von Verwaltungsaufgaben. Auf der Mesoebene hilft KI bei der curricularen Gestaltung, indem sie Lücken identifiziert und die Qualitätskontrolle unterstützt. Auf der Makroebene verbessert KI die Inklusion, das Wohlbefinden von Studierenden und erleichtert den Zugang zu globalen Bildungsangeboten. Large Language Models wie ChatGPT zeigen zusätzlich Potential als Unterstützung für Lernen, Lehren und Bewerten.

Weitere Anwendungsfelder von KI an Hochschulen. Neben dem Bereich des Lehrens und Lernens werden in den Strategiepapieren noch weitere Anwendungsfelder von KI beschrieben wie etwa Forschung und Entwicklung, Studienverlaufsunterstützung bzw. Administration und Management, Community Engagement und die Integration in Curricula.

Unterschiede zwischen den Hochschulen. In den Strategiepapieren werden nur sehr selten Unterschiede in der Nutzung von KI-Anwendungen zwischen verschiedenen Hochschultypen (Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogische Hochschulen) diskutiert. Lediglich in einem Arbeitspapier werden Unterschiede in der Nutzung von KI-Anwendungen zwischen Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland berichtet.

Herausforderungen, Risiken und ethische Aspekte der Nutzung von KI-Anwendungen. Die Strategiepapiere betonen diverse Herausforderungen und Risiken in Bezug auf KI. Die Vertrauenswürdigkeit von KI bezieht sich auf Transparenz in Entscheidungen und Funktionsweisen, die oft undurchsichtig sind. Die rechtliche Regelung basiert auf ethischen Grundsätzen und ist eine bedeutende Herausforderung. Datenschutz ist zentral und umfasst u.a. den Umgang mit personenbezogenen Daten, Cybersicherheit und Datenqualität. Unzureichende Datenqualität kann zu Verzerrungen und Diskriminierungen führen. Ebenso kann KI zu Exklusion beitragen und den Digital Gap vergrößern. Die Integration von KI beeinflusst auch den Arbeitsmarkt und erfordert Neuqualifizierungen. In der Bildung birgt KI Risiken für die akademische Integrität, die Lehrqualität und könnte Wissen homogenisieren. Ebenso sind die Kommerzialisierung von KI-Daten und ein Effizienzdrang durch die KI problematisch. Zuletzt stellt auch die Nachhaltigkeit eine Herausforderung dar, da KI sehr viele Ressourcen verbraucht.

Handlungsempfehlungen und ethische Leitlinien für die Nutzung von KI-Anwendungen in der Hochschullehre. Die Strategiepapiere bieten zahlreiche Leitlinien für den Umgang mit KI im Bildungsbereich und adressieren dabei das Bildungssystem allgemein, die Hochschulen, sowie Lehrende und Lernende. Die Richtlinien für das Bildungssystem betonen die vertrauenswürdige KI, Gesetzeskonformität, ethische Prinzipien, Transparenz, Robustheit und Rechenschaftspflicht als Schlüsselemente. Ebenso wird ein Regelwerk auf internationaler bzw. EU-Ebene empfohlen. Empfehlungen für Hochschulen fokussieren vor allem die interdisziplinäre Zusammenarbeit, die Förderung von KI- und nicht-technischen Kompetenzen, ethisches Handeln bei der Beschaffung von KI-Anwendungen sowie die Prüfung der Auswirkungen von KI auf den Lernprozess. Die Leitlinien für Lehrende und Lernende umfassen hauptsächlich die Integration von KI in Lehrpläne, den Schutz personenbezogener Daten, die Förderung des

kritischen Denkens der Studierenden sowie die transparente Nutzung der KI-Tools von beiden Seiten.

Zukunftsszenarien zu KI in der Hochschulbildung. In einigen Strategiepapieren wurden schließlich auch Zukunftsszenarien für KI in der (Hochschul-)Bildung diskutiert. Einigkeit besteht darin, dass zukünftig immer mehr automatisierte intelligente Lösungen in der Hochschulbildung eingesetzt werden, die nicht nur Studierende und Lehrende unterstützen, sondern auch in den Bereichen Forschung, Verwaltung und Universitätsbibliotheken Anwendung finden. Es werden Visionen beschrieben, wie KI umfassend in die Hochschulbildung integriert werden kann, um das Bildungsmanagement zu verbessern, Lernprozesse zu personalisieren und Lehrende zu unterstützen. Es werden noch weitere Perspektiven für die Hochschulbildung von 2025 bis 2030 geschildert und die zukünftige Rolle von KI, insbesondere generativer KI, im Hochschulwesen wird beleuchtet.

Weitere Aspekte von KI in der Hochschulbildung. Neben den oben genannten Inhalten wurden in einzelnen Strategiepapieren noch weitere Themen behandelt, auf die aus Zeitgründen nicht näher in diesem Bericht eingegangen werden kann. Dazu zählen etwa Forschungsaktivitäten österreichischer Universitäten im Themenfeld KI, der Zusammenhang zwischen KI und Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) sowie Sustainable Development Goal (SDG) 4, die Rolle von KI im Übergang von der Hochschulbildung zum Arbeitsmarkt, das Phänomen des Deskillings durch den Einsatz von KI etc.

1. Einleitung

1.1. Ziele des Projekts

Im Rahmen des Projektes „Von KI lernen, mit KI lehren: Die Zukunft der Hochschulbildung“ wird der zentralen Frage nachgegangen, wie der aktuelle Stand bei der Nutzung von KI an den österreichischen Hochschulen aussieht und welche Handlungsoptionen sich in Zusammenhang mit den Chancen und Risiken beim Einsatz von KI in der Hochschullehre anbieten. Ziel ist es, durch eine intensive Auseinandersetzung im Rahmen einer Arbeitsgruppe Best Practice Szenarien für die österreichischen Hochschulen zu erarbeiten. Außerdem sollen durch eine quantitative Erhebung Studierende und Lehrende bezüglich des Einsatzes und der Erfahrungen mit KI in der Hochschullehre befragt werden und mittels qualitativer Interviews relevante Stakeholder an den Hochschulen bezüglich strategischer Ausrichtung und organisatorischer Veränderungen um ihre Einschätzung gebeten werden. Als Vorbereitung für die qualitative und quantitative Datenerhebung soll zunächst der aktuelle Stand der Forschung zu KI in der Hochschullehre zusammengefasst werden (AP 3) und durch eine Synthese bestehender Strategiepapiere zu KI in der Hochschullehre ergänzt werden (AP 4).

1.2. Ziele von Arbeitspaket 4

Mittlerweile wurden im deutschsprachigen Raum zahlreiche Strategiepapiere zu KI in der Hochschullehre erstellt. Ziel von Arbeitspaket 4 ist es, bestehende Strategiepapiere zu KI in der Hochschullehre zu sammeln, zu analysieren, zu strukturieren und wesentliche Aspekte zusammenzufassen. Dokumente von EU-Institutionen werden dabei ebenfalls berücksichtigt. Es wird darauf geachtet, dass die gesammelten Strategiepapiere umfassend und aktuell sind. Die Analyse der Papiere soll eine klare Übersicht über die Inhalte und Schwerpunkte bieten.

2. Methodik

2.1. Suchstrategie

Zur Identifizierung relevanter Strategiepapiere wurde in einem ersten Schritt eine Google-Recherche durchgeführt. Dabei wurde folgende Suchphrase verwendet:

- Deutsch: „künstliche Intelligenz“ UND „Hochschullehre“ UND („Strategie“ ODER „whitepaper“)
- Englisch: „artificial intelligence“ AND „higher education teaching“ AND (“whitepaper” OR “strategy”)

Die oben genannte deutschsprachige Suchphrase lieferte 1680 Ergebnisse und die englischsprachige Suchphrase 348 000. Da der Fokus auf dem deutschsprachigen Raum lag, wurden zunächst primär die deutschsprachigen Ergebnisse gesichtet.

Darüber hinaus wurde eine explizite Suche auf den Seiten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF, Deutschland), des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF, Österreich) und des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI, Schweiz) sowie auf den Seiten von EU-Institutionen wie der Europäischen Kommission, dem Council of Europe und dem Joint Research Centre (JRC) durchgeführt. Weitere

Strategiepapiere wurden bei internationalen Organisationen und Vereinigungen wie der UNESCO, der European University Initiative und dem Hochschulforum Digitalisierung gesucht. Zudem wurde die Schneeballstrategie angewendet, um durch das Auffinden von weiteren Reports in bereits identifizierten Berichten zusätzliche relevante Informationen zu erhalten. Diese umfassende Suchstrategie soll sicherstellen, dass der Bericht auf einer breiten und fundierten Informationsbasis aufbaut.

2.2. Inklusions- und Exklusionskriterien

Für die Auswahl der Strategiepapiere wurden im Vorhinein Inklusions- und Exklusionskriterien festgelegt, um die Relevanz und Fokussierung des Berichts sicherzustellen. Die Inklusions- und Exklusionskriterien sind in Tabelle 1 detailliert dargestellt.

| Kriterium | Inklusionskriterien | Exklusionskriterien |
|----------------------------|--|--|
| Inhalt | Künstliche Intelligenz in der Hochschullehre | Allgemeine Papiere zu Digitalisierung in der Hochschullehre |
| Bildungskontext | Hochschule | Primar- und Sekundarstufe Weiterbildung (<i>können am Rande erwähnt werden</i>) |
| Disziplin | Alle Disziplinen | - |
| Zeitraum | Keine Einschränkung | - |
| Art des Dokuments | Strategiepapier, Whitepaper, Diskussionspapier, Sammelband | Blogbeiträge auf Webseiten |
| Sprache | Deutsch, Englisch | Andere Sprachen |
| Länder | Österreich, Deutschland, Schweiz | Andere Länder |
| Verfasser / Organisationen | Ministerien als Auftraggeber Hochschulübergreifende Vereinigungen (z.B. Hochschulforum Digitalisierung) EU-Institutionen Internationale Vereinigungen (z.B. UNESCO) | Strategiepapiere einzelner Universitäten |

TABELLE 1. INKLUSIONS- UND EXKLUSIONSKRITERIEN

2.3. Auswahl der Strategiepapiere

Tabelle 2 bietet einen Überblick über die inkludierten Strategiepapiere.

| Titel | Autor_innen bzw. Organisation | Jahr |
|---|---|-------|
| Österreich | | |
| Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz. Artificial Intelligence Mission Austria 2030. | Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) | 2021 |
| Lernen mit künstlicher Intelligenz – Potential und Risiken von KI-Umgebungen im Hochschulbereich | Laura Birkelbach, Clemens Mader, Christian Rammel Beauftragt durch das BMBWF | o. J. |

| | | |
|--|--|-------|
| Künstliche Intelligenz als thematische Herausforderung für österreichische Universitäten | Barbara Heller-Schuh, Andrea Kasztler, Karl-Heinz Leitner; Austrian Institute of Technology Beauftragt durch das BMBWF | 2019 |
| Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz im Bildungssystem | Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) | 2023 |
| Deutschland | | |
| BMBF-Aktionsplan Künstliche Intelligenz – Neue Herausforderungen chancenorientiert angehen | Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) | 2023 |
| Künstliche Intelligenz an den Hochschulen | Klaus Wannemacher Laura Bodmann Hochschulforum Digitalisierung | 2021 |
| Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung | Claudia de Witt, Florian Rampelt, Niels Pinkwart KI-Campus | 2020 |
| Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education | Henner Gimpel et al. Universität Hohenheim | 2023a |
| Von Null auf ChatGPT. Eine Schritt-für-Schritt Anleitung, um sich mit der künstlichen Intelligenz vertraut zu machen. | Henner Gimpel et al. Universität Hohenheim / BMBF, Ministerium Baden-Württemberg Stiftung Innovation in der | 2023b |
| Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung | Tobias Schmohl, Alice Watanabe, Kathrin Schelling, Hochschulbildung Lehre und Forschung, Transcript Gefördert durch Ministerium NRW | 2023 |
| ChatGPT for good? On opportunities and challenges or large language models for education | Kasneci et al. | 2023 |
| Kompetenzen zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz stärken – Empfehlungen des Bayerischen Ethikrats zu KI als Bildungsgegenstand | Bayerischer Ethikrat | 2022 |
| Künstliche Intelligenz in der Bildung. Drei Zukunftsszenarien und fünf Handlungsfelder | Johannes Schleiss et al. KI-Campus | 2023 |
| Deskilling durch Künstliche Intelligenz? Potenzielle Kompetenzverluste als Herausforderung für die Hochschuldidaktik | Gabi Reinmann Hochschulforum Digitalisierung | 2023 |
| Schweiz | | |
| Leitlinien „Künstliche Intelligenz“ für den Bund | Schweizerische Eidgenossenschaft | 2020 |
| Künstliche Intelligenz in der Bildung. Rechtliche Best Practices. | Raphael von Thiessen & Stephanie Volz Innovation-Sandbox Künstliche Intelligenz | 2023 |
| EU-Ebene | | |
| Ethische Leitlinien für Lehrkräfte über die Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke | Europäische Kommission Expertengruppe KI | 2022 |
| The impact of artificial intelligence on learning, teaching and education | Tuomi Ilkka European Commission | 2018 |

| | | |
|--|--|-------|
| | JRC Science for Policy Report | |
| Artificial Intelligence and education: A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law | Wayne Holmes et al. Council of Europe | 2022 |
| International | | |
| AI and education. Guidance for policy-makers | UNESCO | 2021 |
| Harnessing the era of artificial intelligence in higher education. A primer for higher education stakeholders | UNESCO | 2023a |
| ChatGPT and artificial intelligence in higher education. Quick start guide. | UNESCO | 2023b |
| Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges | Stephan Vincent-Lancrin, Reyer van der Vlies OECD | 2020 |
| Opportunities, guidelines and guardrails for effective and equitable use of AI in education | OECD | 2023 |

TABELLE 2: ÜBERSICHT ÜBER DIE INKLUDIERTEN PAPIERE

3. Begriffsbestimmung „Künstliche Intelligenz“ (KI)

Der Begriff „**Künstliche Intelligenz**“ (**KI**) wird in den Strategiepapieren meist am Beginn definiert – mit dem Hinweis, dass bislang keine allgemein gültige Definition vorliegt. Häufig wird die Definition der Europäischen Kommission herangezogen, welche KI als „Systeme mit intelligentem Verhalten, die ihre Umgebung analysieren und mit einem gewissen Grad an Autonomie handeln, um bestimmte Ziele zu erreichen“ (Europäische Kommission, 2018). Zudem werden meist die vier Kernfähigkeiten von KI beschrieben: Wahrnehmen, Verstehen, Handeln und Lernen (vgl. Birkelbach et al., o. J.):

- **Wahrnehmen:** KI-Systeme können ihre Umgebung analysieren und Daten wahrnehmen, um Informationen zu sammeln und zu verstehen.
- **Verstehen:** KI-Systeme sind in der Lage, die analysierten Daten zu verstehen und zu interpretieren, um bestimmte Ziele zu erreichen.
- **Handeln:** KI-Systeme können auf der Grundlage ihrer Wahrnehmung und ihres Verständnisses autonom handeln, um bestimmte Aufgaben zu erfüllen.
- **Lernen:** KI-Systeme können auf der Basis von Daten und Expertenregeln trainiert werden, um ihre Leistung kontinuierlich zu verbessern und bessere Ergebnisse zu erzielen.

In manchen Strategiepapieren (z.B. Heller-Schuh, Kasztler & Leitner, 2019) werden die Fähigkeiten von KI-Systemen auch in den drei Kategorien Wahrnehmen (sensing, perception) – Verstehen (reasoning / decision making / learning) – Handeln (acting) subsumiert.

Darüber hinaus werden in den Strategiepapieren meist bestimmte Teilbereiche von KI wie etwa maschinelles Lernen, neuronale Netzwerke, Deep Learning und Natural Language Processing (NLP) beschrieben.

Maschinelles Lernen (ML) ist ein Oberbegriff für eine Klasse von Algorithmen, die aus Erfahrungen lernen. Beim ML werden Trainingsdaten herangezogen, die dem System zugeführt

wurden und mit denen dann gelernt und Erfahrung aufgebaut wird, um Wissen aus diesen Daten zu gewinnen (Birkelbach et al., o. J.).

Neuronale Netzwerke sind Systeme, die Hard- und Software verknüpfen und vom Aufbau her am menschlichen Gehirn orientiert sind. Sie können Muster erkennen und nutzen und analysieren eine Vielzahl von Prozessoren, die gleichzeitig arbeiten und in mehreren Schichten aufgebaut sind. Neuronale Netzwerke werden oft als Modell für das Training beim ML eingesetzt, was auch Deep Learning genannt wird (Birkelbach et al., o. J.).

Deep Learning ist eine Methode des maschinellen Lernens, die auf dem Prinzip des Repräsentationslernens basiert und es einem System ermöglicht, aus Rohdaten ein Modell zur Erkennung und Klassifizierung von Merkmalen durch mehrere Abstraktionsebenen zu entwickeln. Menschen kennen dabei nur die erste und letzte Ebene (Birkelbach et al., o. J.).

Natural Language Processing (NLP), d.h. die Verarbeitung natürlicher Sprache, ist ebenfalls ein Teilbereich der künstlichen Intelligenz. Sie ermöglicht Maschinen, menschliche Sprache in Form von gesprochenen oder geschriebenen Texten zu verstehen und mittels Algorithmen für Anwendungen wie maschinelle Übersetzungen, Inhaltsanalyse, Fragebeantwortungen und Texterstellung zu verarbeiten (Birkelbach et al., o. J.).

Seit der Veröffentlichung von ChatGPT im November 2022 wurden im Jahr 2023 einige Strategiepapiere mit einem stärkeren Fokus auf generative KI und Large Language Models (LLMs, große Sprachmodelle) verfasst (z.B. Gimpel et al., 2023a; Gimpel et al., 2023b; UNESCO, 2023b).

Generative KI bezieht sich auf KI-Systeme, die neue Daten oder Ergebnisse wie Bilder, Musik oder Text erzeugen, anstatt vorhandene Daten zu klassifizieren oder zu verarbeiten. **Large Language Models** sind eine Art von maschinellen Lernmodellen, die Text in natürlicher Sprache verarbeiten und generieren können. LLMs sind eine Art der generativen KI, da sie neuartige Textausgaben auf der Grundlage von Mustern erzeugen und aus großen Mengen von Eingabedaten lernen können. **Konversationsagenten** (*conversational agents*), auch bekannt als **Chatbots** oder **virtuelle Assistenten**, sind KI-Systeme, die für natürlich-sprachige Unterhaltungen mit Menschen konzipiert sind. Konversationsagenten können LLMs als Komponente verwenden, um Textantworten zu generieren, die die menschliche Sprache und den menschlichen Stil imitieren. ChatGPT ist ein Konversationsagent, der das LLM GPT-3.5 oder GPT-4 verwendet, welches anhand von im Internet verfügbaren Daten trainiert wurde. Neben textgenerierenden KI-Systemen gibt es auch Text-Bild-Modelle wie z.B. DALL-E, die nutzergenerierten Text in Bilder umwandeln können (Gimpel et al., 2023a).

4. KI-Anwendungen für die (Hochschul-)Bildung

KI-Anwendungen können in verschiedenen Bereichen eingesetzt werden, wie etwa im Bausektor, im Gesundheitswesen, in der Landwirtschaft, in der Stadt- und Energieraumplanung und auch in der Bildung. Allgemein wird davon ausgegangen, dass der Einsatz von KI-Anwendungen unser Bildungssystem und die Art und Weise, wie wir lernen und lehren und neues Wissen generieren, tiefgreifend verändert. KI hat auch das Potential, Lehr-Lern-Prozesse zu verbessern (BMK, 2021; BMBF, 2023; Schweizerische Eidgenossenschaft, 2020; UNESCO, 2023a).

Die Zusammenhänge zwischen KI und Bildung (AI&ED) werden meist unter vier Gesichtspunkten diskutiert (Holmes et al., 2022):

- 1) **Lernen mit KI („Learning with AI“)**: Dies umfasst den Einsatz von KI-Anwendungen im Lehr- und Lernprozess. Dazu gehören KI-Tools, die Lernende direkt unterstützen, wie zum Beispiel intelligente Tutoren Systeme, automatische Schreibbewertung oder Chatbots. Daneben gibt es auch KI-Tools, die Lehrende unterstützen, wie etwa Tools zur Entwicklung von Lernmaterialien, wobei es hier bislang noch weniger Beispiele gibt. Auch der Einsatz von KI zur Unterstützung von Verwaltungssystemen (z.B. Lernmanagementsystem, Rekrutierung oder Zeitplanung) fällt in diese Kategorie.
- 2) **Mit KI über das Lernen lernen („Using AI to learn about learning“)**: Hierbei geht es um die Analyse von Daten, um Erkenntnisse darüber zu gewinnen, wie Lernende lernen und welche Lernmethoden effektiv sind. Dieses Gebiet ist bekannt als Learning Analytics oder Educational Data Mining.
- 3) **Über KI lernen („Learning about AI“)**: Dies bezieht sich auf die Steigerung des Wissens und der Fähigkeiten der Lernenden aller Altersgruppen und ihren Lehrkräften bezüglich KI-Technologien, einschließlich maschinellem Lernen und Natural Language Processing.
- 4) **Sich auf KI vorbereiten („Preparing for AI“)**: Hier geht es darum, alle Bürger_innen auf die möglichen Auswirkungen von KI auf ihr Leben vorzubereiten, insbesondere im Hinblick auf ethische Aspekte, Datenverzerrungen, Überwachung und potenzielle Auswirkungen auf Arbeitsplätze. Dies sollte immer in das Lernen über KI integriert sein.

In den deutschsprachigen Strategiepapieren werden verschiedene KI-Anwendungen für die (Hochschul-)Bildung aufgelistet und beschrieben (z.B. Birkelbach et al., o. J.; de Witt et al., 2020; Schmohl et al., 2023). Auffallend ist hier, dass es bislang noch keine einheitliche Kategorisierung von KI-Anwendungen im Bildungsbereich gibt. Nachfolgend werden nun die in den Strategiepapieren genannten KI-Anwendungen aufgelistet und erläutert. Diese beziehen sich primär auf die Aspekte „Lernen mit KI“ und „Mit KI über das Lernen lernen“. Die anderen beiden Aspekte (Über KI lernen und sich auf KI vorbereiten) werden schließlich in Kapitel 7 (weitere Anwendungsfelder von KI an Hochschulen) behandelt.

- **Learning Analytics**: Das Hauptziel von Learning Analytics besteht darin, das Lernen zu messen und durch Datensammlung und -analyse den Lehr- und Lernprozess zu verbessern. Anders als vollständige Automatisierung, ersetzt es nicht Lehrende, sondern nutzt Werkzeuge, darunter KI-gestützte, um Daten zu analysieren und handlungsrelevante Erkenntnisse visuell aufzubereiten, zum Beispiel mithilfe von Dashboards (de Witt et al., 2020).
- **Educational Data Mining (EDM)**: befasst sich mit der automatischen Extraktion und dem Herausfiltern von Bedeutungen aus großen Lerndatensätzen. EDM-Techniken sind bei verschiedenen Aufgaben hilfreich, wie z.B. bei der Leistungsvorhersage von Lernenden, bei der Gruppierung von Lernenden oder bei der Analyse sozialer Netzwerke (de Witt et al., 2020).
- **Adaptive Lernumgebungen**: sind digitale Lernplattformen, die KI nutzen, um Lerninhalte und -pfade individuell anzupassen. Sie bestehen aus einem Domänenmodell (Wissensmodell), einem Lernermodell (Einschätzungen zum Wissensstand der Lernenden) und einem Didaktikmodell (formalisiertes didaktisches Wissen) (de Witt et al., 2020).

- **Intelligente Tutoren Systeme:** Diese ahmen eine Eins-zu-Eins-Betreuung nach, präsentieren personalisierte Inhalte, geben Feedback und Hilfestellung, unterstützen die Zusammenarbeit von Lernenden und bereiten Informationen für Lehrende auf (Wannemacher & Bodmann, 2021).
- **Lern-Management-Systeme:** sind webbasierte Lernumgebungen, die zur Bereitstellung von Lerninhalten und der Organisation des Unterrichts dienen. Werden diese mit KI-Systemen verknüpft, sind sie interaktiv gestaltbar, können den Lernfortschritt der Lernenden aufzeichnen, sofortiges Feedback geben und den Lehrenden beim Benoten der Lernenden unterstützen (Birkelbach et al., o. J.).
- **Chatbots:** können regelbasiert, mit maschinellem Lernen (ML) oder mittels Natural Language Processing (NLP) genutzt werden. Bei regeldefinierten Chatbots gibt es für jede Frage nur eine Antwort. Chatbots mit ML können basierend auf Schlüsselwörtern die richtige Antwort auf eine Frage finden. Chatbots mit NLP können außerdem den Kontext analysieren (z.B. Emotionen). Chatbots können für administrative Aufgaben in der Hochschule verwendet werden, wie z.B. für die Beantwortung von immer wiederkehrenden Fragen von Studierenden oder als Unterstützung bei Online-Interviews (Birkelbach et al., o.J.).
- **Empfehlungssysteme:** sind Programme, die Objekte aus einem größeren Sortiment für eine Person auswählen, die möglichst gut zu ihr passen. Sie nutzen dabei meist das Prinzip der Ähnlichkeit, d.h. es werden Objekte vorgeschlagen, die der Zielperson in der Vergangenheit gefallen haben („inhaltsbasierte Systeme“) oder sie empfehlen Objekte, die Personen gefallen haben, die der Zielperson ähnlich sind („kollaborative Systeme“). Im Hochschulkontext werden Empfehlungssysteme beispielsweise für die Unterstützung der Studierenden bei der Wahl des Studienfachs oder der Universität verwendet oder um Kurse, Stipendien oder Ressourcen (z.B. Bücher, Artikel) zu empfehlen (de Witt et al., 2020).
- **Massive Open Online Courses (MOOCs):** darunter versteht man Online-Kurse, die einer großen Anzahl an Personen meist frei zur Verfügung stehen. Neuerdings wird in MOOCs auch KI integriert, um das Lernen personalisierter zu gestalten. In den USA werden MOOCs auch dafür verwendet, mittels KI-Algorithmen Studierende der gewünschten Zielgruppe zu finden (Birkelbach et al., o. J.).
- **Augmented (AR) and Virtual Reality (VR):** mittels 3D-Simulations- oder Grafiksoftware mit speziellen Ausgabegeräten kann die Wirklichkeit in einer interaktiven virtuellen Umgebung dargestellt werden und ein hoher Grad an Immersion erreicht werden. Verknüpft man VR mit KI, können Muster erkannt und generiert werden, wodurch das Lernerlebnis verbessert und das personalisierte Lernen gefördert werden kann. VR und AR können es den Lernenden, Insbesondere in der beruflichen Bildung, ermöglichen, praxisorientierte Fähigkeiten in einer sicheren Umgebung zu entwickeln, die den Arbeitsplatz imitiert (Birkelbach et al., o. J.; OECD, 2023; UNESCO, 2021).
- **Automatisierte Textgenerierung:** mithilfe von KI-Schreibbots können wissenschaftliche Texte generiert werden oder für das sogenannte „Rewriting“ eingesetzt werden, d.h. bestehende Texte werden mittels Schreibbots zu neuen Textunikaten zusammengefügt (de Witt et al., 2020).
- **Automatisierte Beurteilung und Benotung:** z.B. „Automated Essay Scoring Systems“, diese können für die Durchführung von Assessments und Prüfungen sowie zum Aufdecken von Plagiaten verwendet werden. Es ist sowohl eine formative Beurteilung als auch eine summative Beurteilung möglich. Bei der formativen Beurteilung bekommen Lernende die Möglichkeit, den Text zu verbessern, bevor sie ihn zur Beurteilung

einreichen. Bei der formativen Beurteilung werden die Arbeiten der Lernenden automatisiert beurteilt. Tatsächlich liegt bei diesen Anwendungen der Fokus eher auf der Beurteilung als auf dem Feedback (UNESCO, 2021; Wannemacher & Bodmann, 2021).

- **Edu-Robots / Smart Robots:** Dabei handelt es sich um Maschinen, die fühlen, denken, handeln, kommunizieren bzw. interagieren können. Physische Roboter – von Drohnen bis humanoide Roboter – dienen als ferngesteuerte Stellvertreter für abwesende Lernende, programmierbare Lehrende oder als Lernpartner. Ein Beispiel sind sog. Telepräsenzroboter, die Lernenden, die aufgrund von Krankheit oder anderen Gründen nicht am Präsenzunterricht teilnehmen können, den Zugang zu Bildung ermöglichen. Virtuelle Roboter werden auch Bots genannt (de Witt et al., 2020; OECD, 2023; UNESCO, 2021).

Im Anhang des Whitepapers von Birkelbach et al. (o. J.) befindet sich eine gute Übersicht mit konkreten Beispielen zu den oben genannten KI-Anwendungen, die bereits in der Hochschulbildung eingesetzt werden und entweder den individuellen Lernprozess (Ebene 1: Lernende), den Lehrprozess (Ebene 2: Lehrende) oder das gesamte System der Lehre operativ (Ebene 3: Hochschule) unterstützen. Andere Strategiepapiere (z.B. Wannemacher & Bodmann, 2021; Holmes et al., 2022) enthalten im Anhang ein Glossar, in dem zentrale Begriffe rund um das Thema KI an Hochschulen definiert werden.

Wie weiter oben bereits erläutert, wurden seit der Veröffentlichung von ChatGPT im November 2022 einige Strategiepapiere mit einem stärkeren Fokus auf **generative KI, LLMs und ChatGPT** im Speziellen veröffentlicht (z.B. Gimpel et al., 2023a; UNESCO, 2023b). Einige dieser Berichte (z.B. UNESCO, 2023b) zeigen auf, wie ChatGPT konkret für das Lernen und Lehren, in der Forschung, in der Administration und für das Community Engagement genutzt werden kann.

Tabelle 3 zeigt verschiedene Einsatzmöglichkeiten von ChatGPT im Bereich des Lehrens und Lernens und welche verschiedenen Rollen ChatGPT dabei einnehmen kann (UNESCO, 2023b).

| Rolle | Beschreibung | Beispiel |
|---------------------|---|--|
| Possibility Engine | KI generiert alternative Möglichkeiten, eine Idee auszudrücken | Lernende schreiben Fragen in ChatGPT und verwenden die Funktion „Antwort neu generieren“, um alternative Antworten zu erhalten. |
| Socratic Opponent | KI fungiert als Gegenspieler, um ein Argument zu entwickeln. | Lernende geben in ChatGPT Aufforderungen (Prompts) ein, die der Struktur eines Gesprächs oder einer Debatte folgen. Die Lehrkraft kann die Lernenden auffordern, ChatGPT zur Vorbereitung von Diskussionen zu verwenden. |
| Collaboration Coach | KI hilft Gruppen, gemeinsam zu forschen und Probleme zu lösen. | Die Lernenden arbeiten in Gruppen und verwenden ChatGPT, um Informationen für die Erledigung von Aufgaben und Aufträgen zu finden. |
| Guide on the Side | KI dient als „Guide“ für die Navigation in physischen und konzeptionellen Räumen. | Lehrkräfte nutzen ChatGPT, um Inhalte für Klassen/Kurse zu erstellen (z.B. Diskussionsfragen) und Ratschläge zu erteilen, wie sie Studierende beim Erlernen bestimmter Konzepte unterstützen können. |

| | | |
|------------------|--|---|
| Personal Tutor | KI betreut jeden Lernenden und gibt sofortiges Feedback zum Fortschritt | ChatGPT gibt den Lernenden auf der Grundlage der von den Lernenden oder Lehrkräften bereitgestellten Ergebnisse (z.B. Testergebnisse) personalisierte Rückmeldungen |
| Co-Designer | KI unterstützt den gesamten Design-Prozess. | Lehrkräfte bitten ChatGPT um Ideen für die Gestaltung oder Aktualisierung eines Lehrplans (z.B. Rubriken für die Bewertung) und/oder konzentrieren sich auf bestimmte Ziele (z.B. wie der Lehrplan zugänglicher gemacht werden kann). |
| Exploratorium | KI bietet Werkzeuge zum Spielen, Erforschen und Interpretieren von Daten. | Lehrkräfte stellen den Lernenden grundlegende Informationen zur Verfügung, die sie in ChatGPT abfragen können, um mehr zu erfahren. ChatGPT kann z.B. zur Unterstützung des Sprachenlernens eingesetzt werden. |
| Study Buddy | KI hilft den Lernenden, über die Lernmaterialien zu reflektieren. | Lernende erklären ChatGPT ihren derzeitigen Kenntnisstand und fragen nach Möglichkeiten, wie sie den Stoff besser lernen können. ChatGPT könnte auch verwendet werden, um Lernende bei der Vorbereitung auf andere Aufgaben (z.B. Bewerbungsgespräche) zu unterstützen. |
| Motivator | KI bietet Spiele und Herausforderungen an, um das Lernen zu erweitern. | Lehrende oder Lernende fragen ChatGPT nach einer Zusammenfassung des aktuellen Wissensstandes (z.B. Quiz, Übungen) nach Ideen, wie man den Lernstoff der Lernenden erweitern kann. |
| Dynamic Assessor | KI liefert den Lehrenden ein Profil des aktuellen Wissensstands jedes Lernenden. | Lernende interagieren mit ChatGPT in einem tutoriellen Dialog und bitten ChatGPT dann, eine Zusammenfassung ihres aktuellen Wissensstandes zu erstellen, die sie ihrer Lehrkraft zur Beurteilung vorlegen können. |

TABELLE 3: EINSATZMÖGLICHKEITEN VON CHATGPT IM BEREICH DES LEHRENS UND LERNENS (VGL. UNESCO, 2023B)

Gimpel et al. (2023b) liefern in ihrem Whitepaper „Von Null auf ChatGPT“ eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für Studierende für die Verwendung von ChatGPT zur Erstellung eines wissenschaftlichen Textes. Mithilfe verschiedener Beispielprompts (d.h. Befehle an ChatGPT) sollen Studierende einen ersten Eindruck im Hinblick auf die Mächtigkeit, Nutzungsszenarien und Grenzen von ChatGPT bekommen. ChatGPT kann beim Verfassen wissenschaftlicher Texte etwa für die Themenwahl, Arbeitsplanung, Recherche, Strukturierung, Texterstellung, Textverbesserung, Erstellung einer Zusammenfassung, Übersetzung und zur finalen Prüfung und Kommunikation verwendet werden.

5. Potentiale von KI für das Lehren und Lernen

In den Strategiepapieren wurden verschiedene Potentiale von KI-Anwendungen für das Lehren und Lernen herausgearbeitet. Schmohl et al. (2023) schlagen vor, die Chancen bzw. Potentiale von KI für das Lehren und Lernen auf drei Ebenen einzuteilen:

1. **Mikroebene:** KI-Anwendungen kommen im Rahmen konkreter Lehr-Lernprozesse zum Einsatz. Es kann sowohl die Perspektive der Lehrenden als auch der Lernenden betrachtet werden.
2. **Mesoebene:** KI-Anwendungen können für die Gestaltung von Curricula verwendet werden und fungieren hier als eine Form der Qualitätssicherung.
3. **Makroebene:** Die Chancen von KI können in dem Bereich Hochschulpolitik, d.h. auf der institutionellen Ebene der Hochschule, eingeordnet werden.

Nachfolgend werden die in den Strategiepapieren erwähnten Potentiale von KI für das Lehren und Lernen zusammengefasst und es wird versucht, die Potentiale den drei Ebenen von Schmohl et al. (2023) zuzuordnen.

- **Individualisierung und Personalisierung (Mikroebene: Lernende):** KI-Anwendungen können das Lernverhalten analysieren und das Lehrangebot individuell an den derzeitigen Lernstand der Lernenden anpassen. Durch gezielte Lernanreize können KI-Anwendungen selbstgesteuertes und selbstorganisiertes Lernen gut unterstützen, beispielsweise durch die Personalisierung von Aufgaben und durch realitätsnahe Aufgabenstellungen. Im Sinne der Differenzierung können mittels KI-Anwendungen den Lernenden einfachere und herausfordernde Versionen von Texten zur Verfügung gestellt werden. Darüber hinaus können sich Lernende ein individuelles Feedback von KI-Anwendungen geben lassen, z.B. im Hinblick auf sprachlichen Ausdruck oder Grammatik und Rechtschreibung. Personalisiertes Lernen wird insbesondere durch KI-Anwendungen wie Intelligente Tutoren Systeme, Chatbots und Augmented/Virtual Reality gefördert (Birkelbach et al., o. J.; BMBWF, 2023; de Witt et al., 2020; Holmes et al., 2022; OECD, 2023; Schmohl et al., 2023; UNESCO, 2023a; Vincent-Lancrin & Van der Vlies, 2020).
- **Kompetenzentwicklung und kooperatives Lernen (Mikroebene: Lernende):** KI-Anwendungen wird großes Potential bei der Vermittlung von Kompetenzen („21st century skills“) zugeschrieben wie etwa im Bereich der Kooperation, der Kommunikation oder dem kritischen Denken. Auch kognitive und meta-kognitive Fähigkeiten wie Planen, Entscheiden und Problemlösen können durch KI-Anwendungen verbessert werden. Sie bieten außerdem neue Möglichkeiten für kooperative Lernformate für Studierende, die nicht am gleichen Campus oder im gleichen Land studieren. Dadurch können auch interkulturelle Kompetenzen gefördert werden. Aufgrund der neuen Lernformate und der freigewordenen Zeit- und Energieressourcen aller Beteiligten können auch alternative Beurteilungsformen und Kompetenzmessungen angedacht werden, wie etwa das persönliche Gespräch oder die kritische Reflexion (Birkelbach et al., o. J.; BMBWF, 2023 de Witt et al., 2020; OECD, 2023).
- **Effizienz in der Lehre (Mikroebene – Lehrende):** KI-Anwendungen können die Effizienz in der Lehre verbessern, da sie administrative und analytische Aufgaben der Lehrenden im Hinblick auf die Leistungsfeststellung der Lernenden übernehmen können. Dazu zählen etwa die individuelle Profilerstellung, die Prüfung von Hausarbeiten und die Entwicklung von Aufgabenstellungen. KI-Anwendungen helfen außerdem, leistungsschwächere Lernende, die weitere Unterstützung benötigen, zu erkennen und Studienabbrüche können dadurch eher vermieden werden. KI kann auch zur Überwachung synchroner Diskussionsforen verwendet werden, indem sie dabei hilft, Beiträge zu

kategorisieren, einfache Fragen automatisch zu beantworten und Stimmungen zu analysieren. Die Lehrenden gewinnen dadurch mehr Zeit für ihre eigentlichen pädagogischen und didaktischen Aufgaben wie etwa der individuellen, persönlichen Betreuung der Studierenden. Auch bei der Planung und Vorbereitung von Unterrichtssequenzen können Lehrende KI-Anwendungen heranziehen (z.B. zur Ideensammlung, zur Erstellung von Varianten von Aufgabenstellungen oder zur Generierung von Texten, Bildern und Musik). Lehrende können mittels KI-basierter Technologien Feedback zu ihren eigenen Lehr-Strategien erhalten und dadurch Verbesserungspotentiale für die unterrichtliche Gestaltung erkennen (Birkelbach et al., o. J., BMBWF, 2023, Holmes et al., 2022; OECD, 2023; Schmohl et al., 2023; UNESCO, 2021).

- **Analyse und Bewertung des Lernfortschritts (Mikroebene – Lernende und Lehrende):** KI ermöglicht eine präzise Überwachung und Analyse des Lernfortschritts der Studierenden, bietet personalisiertes Feedback und unterstützt bei der Leistungsbewertung. KI-gestützte Systeme können Muster im Lernverhalten erkennen und entsprechend reagieren, um individuelle Lernpläne anzupassen und gezielte Unterstützung zu bieten. Dadurch können Lehrende effektiver auf die Bedürfnisse der einzelnen Studierenden eingehen und deren akademische Leistungsfähigkeit verbessern. KI hilft Lehrenden außerdem bei der Überprüfung und Sicherstellung ihrer Lehrstrategie und liefert Analysen und Empfehlungen für die Planung zukünftiger Lehre (de Witt et al., 2020; UNESCO, 2023a; Vincent-Lancrin & Van der Vlies, 2020).
- **Gestaltung des Curriculums (Mesoebene – Curricula):** KI kann für die Gestaltung von Curricula verwendet werden und als eine Form der Qualitätssicherung fungieren, indem sie fachliche Lücken und Redundanzen in Curricula identifiziert und Diskrepanzen zwischen Lernzielen und Studienprogrammstrukturen aufdeckt. KI kann auch administrative Prozesse wie Bewerbungs- und Zulassungsverfahren sowie Studienberatungen unterstützen (Schmohl et al., 2023).
- **Inklusion und Wohlbefinden (Makroebene – Hochschulpolitik):** Inklusive Bildung ist eines der globalen Ziele von Sustainable Development Goal (SDG) 4 und meint, dass der gleiche Zugang zu allen Bildungsebenen für alle, einschließlich Menschen mit Beeinträchtigungen, gewährleistet sein muss. KI-Anwendungen helfen Personen mit körperlichen Beeinträchtigungen (z.B. Seh- bzw. Hörschwäche, logopädische Störungen, Legasthenie etc.) beim Zugang zu Hochschulbildung und können dadurch Ungleichheiten verringern (Birkelbach et al., o. J.). Konkret können beispielsweise automatische Untertitel für Hörbeeinträchtigte verwendet werden, Text-to-Speech Technologien für Sehbeeinträchtigte oder KI-Technologien, die komplizierte Texte in einfache Sprache umschreiben können, für Personen mit Legasthenie. Lernende mit Autismus können durch die Interaktion und Zusammenarbeit mit virtuellen Charakteren und digitalen Objekten ihre sozialen Fähigkeiten erkunden und verbessern. KI-Tools können außerdem bei der Übersetzung und Anpassung von Lehrinhalten in verschiedene Sprachen helfen, um die Zugänglichkeit für nicht-muttersprachliche Studierende zu erhöhen. KI-basierte Plattformen können auch Muster im Fortschritt und Wohlbefinden von Studierenden erkennen und entsprechende Unterstützungsmaßnahmen vorschlagen (Holmes et al., 2022; OECD, 2023; Schmohl et al., 2023; UNESCO, 2023a; Vincent-Lancrin & Van der Vlies, 2020).

- **Zugang zu globalen Angeboten (Makroebene – Hochschulpolitik):** Mittlerweile wird KI auch in MOOCs integriert, wodurch das MOOC-Angebot individuell an die Bedürfnisse der verschiedenen Nutzer*innen angepasst werden kann. Personen aus bildungsfernen Schichten oder aus Ländern mit niedrigem Einkommen wird dadurch der Zugang zu hochwertiger Bildung noch niedrighschwelliger ermöglicht. Zudem machen Echtzeit-Sprachübersetzungsprogramme (z.B. bei Online-Konferenzen oder im Hörsaal) den Zugang zu globalen Angeboten noch einfacher (Birkelbach et al., o. J.; OECD, 2023).

Kasneci et al. (2023) geben in ihrem Diskussionspapier einen Überblick über die Potentiale von **Large Language Models** (wie z.B. ChatGPT) für das Lernen und Lehren in verschiedenen Bildungskontexten (von der Primarstufe bis hin zur beruflichen Bildung). Für den Hochschulkontext betonen die Autor_innen die Möglichkeit, dass Large Language Models Lernenden bei Recherche- und Schreibaufgaben sowie bei der Entwicklung des kritischen Denkens und der Problemlösungskompetenz helfen können. Large Language Models können beispielsweise verwendet werden, um Zusammenfassungen und Gliederungen von Texten zu erstellen. Sie können bei der Entwicklung von Recherchefähigkeiten helfen, indem sie den Lernenden Informationen und Ressourcen zu einem bestimmten Thema zur Verfügung stellen und auf unerforschte Aspekte hinweisen. Als Potentiale für das Lehren nennen Kasneci et al. (2023) die Schaffung personalisierter Lernerfahrungen für Lernende, Unterstützung bei der Unterrichtsplanung, die Erstellung von Zusammenfassungen und Erklärungen (v.a. beim Sprachenlernen), Korrekturen hinsichtlich Grammatik und Stil bei Schreibaufgaben sowie die Beurteilung/Bewertung von Arbeiten der Lernenden.

6. Weitere Anwendungsfelder von KI an Hochschulen

Weitere KI-Anwendungsfelder an Hochschulen – neben dem Bereich des Lehrens und Lernens – sind Forschung und Entwicklung, Studienverlaufsunterstützung bzw. Administration und Management, die Integration in Curricula und für das Community Engagement (Wannemacher & Bodmann, 2021; UNESCO, 2023a; UNESCO, 2023b).

Im Bereich der **Forschung** werden einerseits spezifische KI-Verfahren (wie z.B. Mensch-Maschine-Interaktion, Deep Learning) verwendet, andererseits wird auch die Nutzung von KI-Systemen an Hochschulen begleitend erforscht (Wannemacher & Bodmann, 2021). In einem UNESCO-Bericht (2023a) wird betont, dass KI in allen Phasen eines Forschungsprojekts genutzt werden kann, von der Konzeption über die Datensammlung und -analyse bis hin zur Darstellung und Verbreitung der Ergebnisse. Besonders hervorgehoben wird die Nutzung von maschinellem Lernen und Deep Learning zur Erkennung von Mustern und Beziehungen in großen Datensätzen, die für menschliche Forschende möglicherweise nicht offensichtlich sind. In einem UNESCO-Bericht (2023b) wird auch gezeigt, wie ChatGPT im Speziellen in verschiedenen Phasen des Forschungsprozesses eingesetzt werden kann, zum Beispiel bei der Entwicklung des Forschungsdesigns, bei der Datensammlung und -analyse sowie beim Verfassen wissenschaftlicher Artikel.

Auch in der **Hochschulentwicklung** spielt KI eine entscheidende Rolle. Da Deutschland ein führender Standort für die Entwicklung von KI werden soll, wurden in den letzten Jahren 100 neue KI-Professuren ausgeschrieben. Parallel zur Ausschreibung neuer Professuren wurde ein Netzwerk von KI-Kompetenzzentren geschaffen, zum Beispiel das Deutsche Forschungszentrum für

Künstliche Intelligenz¹ (dfki) (BMBF, 2023; Wannemacher & Bodmann, 2021). Auch in Österreich gibt es neben der Forschung an Universitäten eine Reihe von starken außeruniversitären KI-Forschungsinstituten. KI-Forschung wird an Universitäten, Fachhochschulen und Forschungseinrichtungen in fast allen Bundesländern betrieben (BMK, 2021).

Zur **Studienverlaufsunterstützung** werden ebenfalls verschiedene KI-Anwendungen eingesetzt wie etwa Chatbots, Assistenzsysteme, KI-basierte Lernplattformen (z.B. adaptive Lernmanagementsysteme oder MOOC-Plattformen), KI-basierte Infrastrukturen zur Studienunterstützung (z.B. Zulassungsdienste, Bibliotheksdienste) und die Nutzung von Learning Analytics (unter Rückgriff auf Daten aus Campus- und Lernmanagementsystemen (Wannemacher & Bodmann, 2021). In einem Bericht von UNESCO (2023a) werden diese KI-Anwendungen unter den Schlagwörtern Administration und Management in der Hochschulbildung behandelt. Es wird angeführt, dass KI bedeutende Vorteile in der Effizienzsteigerung und Automatisierung administrativer Prozesse bietet. KI ermöglicht die Optimierung von Zulassungsverfahren, die Verbesserung von Studierendenservices und unterstützt außerdem die Entscheidungsfindung durch datenbasierte Analysen. Darüber hinaus kann KI zur Vorhersage von Studienabbrüchen genutzt werden, um präventive Maßnahmen zu ergreifen. All diese Anwendungen tragen zur Steigerung der Effektivität und Effizienz von Hochschuleinrichtungen bei (OECD, 2023; UNESCO, 2023a).

Das Thema KI wird mittlerweile auch zunehmend **in Curricula integriert (über KI lehren und lernen)**. Einerseits werden neue KI-Studiengänge entwickelt, andererseits werden KI-Lerneinheiten in Studiengängen als Pflicht- oder Wahlmodul verankert. Ein Sonderfall ist die Nutzung von KI-Technologien zur Entwicklung von Lernszenarien bzw. auch zur Entwicklung von Lerneinheiten und zur Weiterentwicklung von Curricula (Wannemacher & Bodmann, 2021). Auch in anderen Strategiepapieren (z.B. de Witt et al., 2020) wird betont, dass KI-Kompetenzen in der Hochschulbildung vermittelt werden sollen. Neben der analogen Lehre wurden in den letzten Jahren auch zahlreiche Online-Kurse und Mikro-Lerninhalte (z.B. Podcasts, Videos, Simulationen, Quizzes etc.) zu Künstlicher Intelligenz entwickelt, wie beispielsweise der KI-Campus². Dabei handelt es sich um eine Lernplattform für KI, auf der innovative und digitale Lernangebote zu unterschiedlichen Bereichen der KI frei zur Verfügung gestellt werden (de Witt et al., 2020). Das Lernen über KI wird auch unter dem Stichwort „**AI Literacy**“ diskutiert. Holmes et al. (2022) betonen, dass AI Literacy (KI-Kompetenzen) zwei Dimensionen umfassen: eine technische und eine menschliche. Die technische Dimension bezieht sich auf die Funktionsweise von KI. Mit der menschlichen Dimension ist gemeint, dass ein Bewusstsein für die potenziellen positiven und negativen Auswirkungen von KI auf die Menschenrechte geschaffen werden sollte.

In einem UNESCO-Strategiepapier (2023b) zu ChatGPT wird weiters erwähnt, dass ChatGPT auch für den Bereich des **Community Engagements** in der Hochschulbildung eingesetzt werden kann. So kann ChatGPT etwa für die Entwicklung von Strategien für das Community Engagement, zur Erstellung von Kommunikationskampagnen, zur Verbreitung von Informationen und Erinnerungen sowie zur Übersetzung von Informationen für internationale Studierende/Mitarbeiter*innen verwendet werden.

¹ <https://www.dfki.de/web>

² <https://ki-campus.org/>

7. Unterschiede zwischen Hochschultypen

In den Strategiepapieren werden nur sehr selten Unterschiede in der Nutzung von KI-Anwendungen zwischen verschiedenen Hochschultypen (Universitäten, Fachhochschulen, Pädagogische Hochschulen) diskutiert.

Lediglich in dem Arbeitspapier von Wannemacher und Bodmann (2021) werden Unterschiede in der Nutzung von KI-Anwendungen zwischen Universitäten und Fachhochschulen in Deutschland berichtet. Basierend auf einer bundesweiten Vollerhebung zur Digitalisierung der Hochschulen im Jahr 2019 geben Wannemacher und Bodmann (2021) an, dass Methoden aus den Bereichen KI, Maschine Learning und Text bzw. Data Mining deutlich stärker von Forschenden an Universitäten als an Fachhochschulen und stärker an großen als an mittelgroßen oder kleinen Hochschulen genutzt werden.

Ein weiterer Unterschied zeigt sich bei der Entwicklung von KI-Studiengängen an deutschen Hochschulen. So fanden Wannemacher und Bodmann (2021) im Rahmen ihrer Analyse heraus, dass KI-Studiengänge in Deutschland etwas häufiger an Fachhochschulen/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) als an Universitäten angeboten wurden. Ein besonderer Schwerpunkt der Fachhochschulen bzw. HAW in Deutschland ist die anwendungsbezogene Lehre und Forschung. Wannemacher und Bodmann (2021) analysierten in ihrem Arbeitspapier zudem verschiedene Fallbeispiele zu KI-Anwendungen. Dabei ist ihnen aufgefallen, dass die an den HAW angesiedelten Fallbeispiele primär auf die Lehr- und Lernunterstützung sowie die Verbesserung von Prüfungsleistungen ausgerichtet waren, während KI-Anwendungen an den Universitäten auf alle Bereiche (Forschung und Entwicklung, Studienverlaufsunterstützung, Lehr- und Lernunterstützung, Integration in Curricula) gerichtet waren.

8. Herausforderungen, Risiken und ethische Aspekte der Nutzung von KI-Anwendungen

Die untersuchten Strategiepapiere betonen verschiedene Herausforderungen und Risiken von Künstlicher Intelligenz, beziehungsweise im Zusammenhang mit der Nutzung von KI-Anwendungen.

- **Vertrauenswürdigkeit:** Die Vertrauenswürdigkeit von Künstlicher Intelligenz stellt einen zentralen Aspekt in ihrer Integration in verschiedene Bereiche der Gesellschaft dar und zählt zu auch zur Ethik im KI-Kontext (BMBWF, 2021). Sie beruht maßgeblich auf den Grundprinzipien der Rechenschaft, Verantwortung und Transparenz (ART-Prinzipien), die eine Basis für den reflektierten Umgang mit KI schaffen sollen (Bayerischer Ethikrat, 2022; Holmes et al., 2022; Schmohl et al., 2023; Vincent-Lancrin & Van der Vlies, 2020; de Witt et al., 2020). Aufgrund der Undurchsichtigkeit automatisierter Entscheidungen und immer komplexeren Informationsstrukturen, die auch das Deep Learning umfassen, wird oft von einer Black-Box-Intransparenz gesprochen (Birkelbach et al., o.J.).
- **Recht:** In einer Vielzahl der Strategiepapiere wird die Notwendigkeit einer rechtlichen Regelung Künstlicher Intelligenz auf internationaler bzw. EU-Ebene hervorgehoben (BMBWF, 2021; de Witt et al., 2020). Dies geschieht bereits zum Teil durch die EU High-

Level Expert Group, die sich mit Legalität, Ethik und Robustheit von KI auseinandersetzt (BMBWF, 2021; Birkelbach et al., o.J.). Ebenso geht von der EU eine erste Regulation Künstlicher Intelligenz durch den “AI Act” der Europäischen Kommission aus (UNESCO, 2023a). In diese rechtlichen Rahmenbedingungen fallen auch allgemeine Menschenrechte, die ebenso in den Strategiepapieren zu KI betont werden (Birkelbach et al., o.J.). Dazu zählen unter anderem das Recht der Freiheit von ständiger Überwachung sowie das Recht auf Privatsphäre (Holmes et al., 2022; Vincent-Lancrin & Van der Vlies, 2020). Die European Group on Ehtics, Science and New Technologies (EGE) setzt sich diesbezüglich für Ethikgrundsätze wie Menschenwürde, Autonomie, Gerechtigkeit und Datenschutz ein (Birkelbach et al., o.J.).

- **Daten(-schutz/-sicherheit):** Eine der größten Herausforderungen im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz stellt der Datenschutz dar, der ebenso einen Ethikgrundsatz der EGE darstellt und innerhalb der oben beschriebenen rechtlichen Rahmenbedingungen auf internationaler Ebene geregelt werden muss (z.B. durch DSGVO und AI Act) (Birkelbach et al., o.J.; OECD, 2023; UNESCO, 2023b; von Thiessen & Volz, 2023). Zusätzlich zu dem Schutz von Persönlichkeitsrechten und personenbezogenen Daten in deren Verwendung, Verarbeitung und Speicherung, muss auch Cybersicherheit durch rechtliche Vorkehrungen sichergestellt werden (BMBWF, 2021; Vincent-Lancrin & van der Vlies, 2020). Das betrifft insbesondere die massenhafte Erfassung und Speicherung personenbezogener Daten (BMBWF, 2023). Abgesehen von rechtlichen Aspekten kann der Datenschutz (z.B. bei Datenerhebung, Interoperabilität) auch durch bestimmte Standards und Normen verbessert werden (BMBWF, 2021; Schleiss et al., 2023). Dazu zählen Ansätze wie “Ethics by Design”, oder “Ethics by Default”, welche auf Werten wie Datenschutz, Transparenz und Verantwortung im Design, oder in allen Aspekten des Entwicklungsprozesses der Künstlichen Intelligenz achten (BMBWF, 2021; Schleiss et al., 2023; Holmes et al., 2022; Schmohl et al., 2023; Volz, von Thiessen, 2023).
- **Diskriminierung:** Da Künstliche Intelligenz immer nur auf Grundlage jener Datenquelle arbeitet, die ihr vorgegeben wird, ist die Diversität eben dieser Daten von besonderer Bedeutung (Schweizerische Eidgenossenschaft, 2020; de Witt et al., 2020). Durch eine unzureichende Datenqualität kann es zu Verzerrungen oder Bias kommen, die diskriminierende Wirkung haben (Birkelbach et al., o.J.; BMBWF, 2021; Kasneci et al., 2023; UNESCO, 2023a). Das führt wiederum zu verstärkter struktureller Diskriminierung und Stereotypisierung (Schmohl et al.; UNESCO, 2023b). In einem UNESCO Strategiepapier zu ChatGPT wird hier vor allem vor kognitiven Verzerrungen durch Vorurteile aus dem Internet gewarnt (UNESCO, 2023b). Mit einer Verbesserung der Datenqualität, Transparenz, rechtliche Rahmenbedingungen und menschliche Überprüfung kann das vermieden werden.
- **Ungleichheit:** In den untersuchten Strategiepapieren werden verschiedene Formen der Ungleichheit als Folge der vermehrten Anwendung von Künstlicher Intelligenz beschrieben. So können automatisierte Entscheidungen von KI zu Exklusion sowie verborgenen Schäden von Personen führen (OECD, 2023; de Witt et al., 2020). Holmes et al. (2022) nennen hier den Einsatz von KI bei der Universitätsrekrutierung als Beispiel. Eine weitere Herausforderung in diesem Kontext stellt die sogenannte Digitale Spaltung (KI-Gap) dar. Hierbei wird eine wachsende Ungleichheit in der Hochschullandschaft durch hohe Kosten in der Anschaffung von KI-Anwendungen befürchtet (Birkelbach et al.,

o.J.). Jedoch auch eine wachsende soziale Ungleichheit durch erschwerten Zugang zu KI wegen kostenpflichtigen Abonnements wurde thematisiert (Gimpel et al., 2023a; OECD, 2023). Zuletzt wird in einigen Strategiepapieren der Gender-Gap in der weiblichen KI-Forschung kritisiert (BMBF, 2023; BMBWF, 2021; UNESCO, 2023a; UNESCO, 2023b).

- **Erwerbsarbeit:** Auch beschäftigungsrelevante Auswirkungen des rasanten Anstiegs der Verwendung von KI-Anwendungen werden in den Strategiepapieren thematisiert. So stellen Neuqualifizierung und Reorganisation von Arbeitsabläufen, wie auch der Schutz von Arbeitnehmer_innenrechte Herausforderungen für die Wirtschaft, insbesondere den Arbeitsmarkt, dar (BMBWF, 2021; BMBWF, 2023; UNESCO, 2023a).
- **Bildung:** Innerhalb des Bildungsbereichs ist das Vortäuschen von Leistungen durch Künstliche Intelligenz seitens der Studierenden sowie die schwierige Unterscheidung zwischen dem Output eines Menschen und jenem einer KI eine der größten Herausforderungen (BMBWF, 2023; UNESCO, 2023b). Damit geht auch eine Debatte über Plagieren und die Gefährdung akademischer Integrität einher, da die Urheber_innen der Texte, aus welchen die KI einen neuen Text generiert, nicht festgestellt werden können (BMBF, 2023; UNESCO, 2023b). Ein weiterer Punkt, der in zwei Strategiepapieren ausgeführt wird, ist die zu starke Abhängigkeit von Lehrenden und Studierenden von der KI (insbesondere LLMs), die auch auf die Qualität der Lehre Einfluss haben kann (Kasneji et al., 2023; Schmohl et al., 2023; OECD, 2023). In einem globalen Kontext würde laut Birkelbach et al. (o.J.) durch die ansteigende Verwendung von KI eine Homogenisierung des Wissens stattfinden, wodurch zumindest die Hochschullandschaft an Diversität verlieren würde.
- **Kommerzialisierung:** Insbesondere in Strategiepapieren bedeutender internationaler Organisationen (UNESCO, OECD) wird die Kommerzialisierung Künstlicher Intelligenz als potenzielle Gefahr dargestellt. Hierbei werden vor allem Bedenken hinsichtlich der Datennutzung für kommerzielle Zwecke geäußert, wobei im Rahmen der Abonnementmodelle für KI-Daten extrahiert werden könnten (UNESCO, 2023; UNESCO, 2023; Vincent-Lancrin & van der Vlies, 2020). Der Bildungsbereich ist zudem oftmals stärker auf Effizienz und Ökonomisierung ausgerichtet. Diese Gefahr einer "Effizienzfalle" wird durch den Einsatz von KI in der Bildung durch die Neigung leicht automatisierbare Kompetenzen zu fördern, erhöht (Birkelbach et al., o.J.).
- **Nachhaltigkeit:** Nachhaltigkeit wird in den Strategiepapieren in Bezug auf die Sustainable Development Goals (SDG) der Vereinten Nationen und dem sich darauf beziehenden Bildungsziel "Bildung für nachhaltige Entwicklung" (BNE) der UNESCO besprochen. So kann etwa die bereits beschriebene "Effizienzfalle" dem Bildungsziel BNE entgegenwirken (BMBWF, 2023). Eine weitere Herausforderung ist der Dualismus der Rolle von Künstlicher Intelligenz in der Nachhaltigkeit. Einerseits kann KI dabei durch die Entwicklung umweltfreundlicher Infrastrukturen und Klimamodelle zu Nachhaltigkeit positiv beitragen. Andererseits ist bei der Herstellung und Instandhaltung von KI-Technologie mit einem hohen Ressourcenverbrauch zu rechnen, der wiederum der Nachhaltigkeit schadet (UNESCO, 2023a).

9. Handlungsempfehlungen und ethische Leitlinien für die Nutzung von KI-Anwendungen in der Hochschullehre

9.1. Allgemeine Leitlinien und Handlungsempfehlungen

In einigen Strategiepapieren konnten allgemeine Leitlinien bzw. Handlungsempfehlungen gefunden werden, die sich auf eine Regierungsebene oder eine internationale (meist europäische) Ebene beziehen. In Österreich orientiert sich dabei das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie an den Ethik-Leitlinien der EU (BMK, 2021), die unter anderem durch die Arbeit der High-Level Expert Group der Europäischen Kommission geprägt sind. Die Expert_innen-Gruppe hat Leitlinien zum ethischen Einsatz von vertrauenswürdiger KI ausgearbeitet und drei Grundprinzipien festgestellt, die KI-Systeme erfüllen müssen, um als vertrauenswürdig zu gelten:

- Sie müssen **rechtmäßig** sein, d.h. sie respektieren alle bestehenden Gesetze und Regelungen
- Sie müssen **ethische Prinzipien** und Werte wie Gleichbehandlung und Fairness respektieren
- Sie müssen **robust** sein, sowohl im technischen Sinn als auch aus gesellschaftlicher Perspektive

Neben diesen drei Grundprinzipien formuliert die Europäische Kommission (Europäische Kommission, 2022) unter Berufung auf die High-Level Expert Group zudem auch Kernanforderungen, die für jedes vertrauenswürdige KI-System zu empfehlen sind, das im Bildungssystem eingesetzt wird:

- Vorrang menschlichen Handelns bzw. menschliche Aufsicht (z.B. Grundrechte)
- Transparenz (z.B. Nachverfolgbarkeit)
- Vielfalt, Nichtdiskriminierung, Fairness (z.B. Vermeidung von Bias)
- Gesellschaftliches sowie ökologisches Wohlergehen (z.B. Nachhaltigkeit)
- Datenschutz sowie Datenqualitätsmanagement (z.B. Integrität der Daten)
- Technische Robustheit sowie Sicherheit (z.B. Zuverlässigkeit)
- Rechenschaftspflicht (z.B. Nachprüfbarkeit)

Die **Artificial Intelligence Mission Austria** (AIM AT 2030) plädiert dabei auf die Notwendigkeit eines Regelwerks auf EU-Ebene, wobei es ebenso einer proaktiven Gestaltung ethischer Leitlinien im internationalen Raum im Einklang mit bereits bestehenden völkerrechtlichen Standards und Menschenrechten bedarf. Zusätzlich sind die konkrete Umsetzung dieser Standards in Österreich sowie ein breiter öffentlicher Diskurs erforderlich, um diesen Prozess zu begleiten (BMK, 2021). Die Schweizer Eidgenossenschaft (2020) spricht sich für ähnliche Leitlinien zur KI auf Regierungsebene aus. Überdies gibt die UNESCO Empfehlungen zu Ethik von Künstlicher Intelligenz (UNESCO, 2023b) vor, die sich aus Richtlinien in sieben Bereichen zusammensetzen:

- Systemweite Vision und strategische Prioritäten
- Leitprinzipien für KI und Bildungspolitik
- Interdisziplinäre Planung und sektorübergreifende Steuerung
- Richtlinien und Vorschriften für gerechte, inklusive und ethische Nutzung von KI
- Pläne zur Nutzung von KI im Bildungsmanagement, in der Lehre und bei Bewertungen
- Pilottests, Überwachung und Evaluation sowie Aufbau einer Evidenzbasis
- Förderung lokaler KI-Innovationen für Bildungszwecke

Auch die Expert_innen der schweizerischen Innovations-Sandbox für KI (von Thiessen & Volz, 2023) betonen das Erfordernis eines rechtlichen und ethischen Rahmens für die Entwicklung Künstlicher Intelligenz und deren Einsatz in der Bildung auf internationaler Ebene. Dabei haben sie drei Empfehlungen für die Zukunft von KI in der Bildung aus rechtlicher Perspektive entwickelt:

- **Eine einheitliche Strategie für Rechtssicherheit:** Für mehr Rechtssicherheit und Konsistenz ist eine nicht föderalistische Strategie zur rechtlichen Regelung von Künstlicher Intelligenz notwendig.
- **Regionale Anlaufstellen für Anbieter_innen von KI:** Hier sollen KI-Anbietende ihre Produkte auf Datenschutzkonformität prüfen lassen können, wodurch Redundanz reduziert und Diskrepanzen zwischen Theorie und Praxis überwunden werden können.
- **Eigeninteressenverfolgung bei der Entwicklung von KI-Produkten:** Ein gesellschaftlicher Diskurs zur Verwendung von Daten durch Hersteller ist unabdinglich. Dabei sollte auf ein Gleichgewicht zwischen Aspekten des Datenschutzes und der Innovation geachtet werden.

Diese Empfehlungen können zu einer zukunftsfähigen Strategie für die Integration von Künstlicher Intelligenz in den Bildungsbereich beitragen (von Thiessen & Volz, 2023).

9.2. Handlungsempfehlungen und Leitlinien für Hochschulen

Zu Künstlicher Intelligenz in der universitären Bildung konnten in den untersuchten Papieren einige Empfehlungen für das Handeln auf der Ebene der Hochschule identifiziert werden. Zunächst werden jene Handlungsempfehlungen besprochen, die aus Strategiepapieren stammen, die sich explizit mit Künstlicher Intelligenz in der Hochschullehre auseinandergesetzt haben (Birkelbach et al., o.J.; Heller-Schuh et al., 2019). Anschließend werden Richtlinien besprochen, die zwar in Bezug auf die sekundäre Bildung formuliert wurden (OECD, 2023), jedoch auch aus universitärer Sicht sinnvoll sein könnten und sich ebenso mit Empfehlungen für den tertiären Bereich überschneiden (UNESCO 2023a; UNESCO 2023b).

Birkelbach et al. (o. J.) schließen ihr Whitepaper mit sechs Handlungsempfehlungen, die eine gute Integration von Künstlicher Intelligenz (KI) im Hochschulbereich ermöglichen sollen:

1. **Einrichtung einer öffentlichen Plattform zum Austausch über KI:** Diese Plattform soll umfassende Informationen zu KI im Hochschulbereich bereitstellen und als zentrale Anlaufstelle für Lehrende, Hochschulen und Studierende dienen. Sie soll Transparenz über KI-Anwendungen bieten und über Datenschutz, ethische Richtlinien und Weiterbildungsprogramme informieren.
2. **Interdisziplinäre Vernetzung und Bestellung eines KI-Verantwortlichen:** Für die Nutzung und Entwicklung von KI-Anwendungen im Bereich der Bildung und Forschung ist eine interdisziplinäre Zusammenarbeit notwendig. Ein KI-Verantwortlicher jeder Hochschule sollte ernannt werden, um Potenziale von KI aufzuzeigen und auf Risiken hinzuweisen.
3. **Förderung von nicht-technischen und KI-Kompetenzen:** Die Förderung der Datenkompetenz bzw. Digital Literacy ist sowohl für Studierende als auch für Lehrende essenziell. Neben technischen Kenntnissen erfordert dabei die erfolgreiche Integration von KI-Anwendungen in den Lehrplan auch nicht-technische Kompetenzen, wie etwa ethisches Handeln und Rechtskompetenz.

4. **Beachtung ethischer Grundsätze:** Der Schutz personenbezogener Daten, die von KI-Software im Bildungsbereich genutzt werden, ist für das Vertrauen in Bildungsumgebungen entscheidend. Universitäten sollten dabei ethische Prinzipien bereits bei der Beschaffung von KI-Lösungen priorisieren und entsprechende Verträge mit Unternehmen abschließen.
5. **Datenportabilität & Inferred Data:** Da Inferred Data aus eingegebenen Daten vom Unternehmen generiert werden und daher nicht der Ausgabepflicht unterliegen, muss hier ein rechtlicher Rahmen geschaffen werden. Auch die Datenportabilität wird derzeit noch von Inferred Data stark eingeschränkt, was zu Einschränkungen in der Personalisierung der Lehre führen kann. Hierfür müssen individuelle Lösungen mit den jeweiligen Unternehmen gefunden werden.
6. **Unterstützender und komplementärer Einsatz von KI:** Vor der Einführung von KI-Anwendungen in Hochschulen ist eine umfassende Prüfung erforderlich, um sicherzustellen, dass kein negativer Einfluss auf den Lernprozess entstehen kann. Außerdem sollte der Einsatz von KI komplementär erfolgen und nicht zu einem Ersatz traditioneller Lehr- und Lernmethoden werden.

Zu den soeben beschriebenen Handlungsempfehlungen identifizieren Heller-Schuh et al. (2019) verschiedene Handlungsfelder für Österreich im Kontext derer Befunde zu ihrem Report zum Thema Künstliche Intelligenz als thematische Herausforderung für österreichische Universitäten. Sie sehen rasches Handeln seitens der Politik, die Förderung von Grundlagenforschung im Bereich KI, stärkere Spezialisierungen und Anwendungsorientierung in der Forschung sowie internationale Kooperationen als essentiell für eine positive Hochschulentwicklung in Österreich.

Die OECD (2023) entwickelte neun Richtlinien, die als Unterstützung dienen und einen konstruktiven Dialog fördern sollen. Ziel des Dialogs ist es, die Chancen von KI zu nutzen und gleichzeitig deren Risiken für Bildungsziele zu minimieren:

1. **Gleichberechtigter Zugang zu leistbarer, hoch qualitativer Konnektivität:** Bildungseinrichtungen sind auf einer systemischen Ebene dafür verantwortlich Lerninfrastrukturen zu schaffen, die für alle gleich zugänglich sind. Dadurch sollte ein schneller und gerechter Übergang zu Fernunterricht möglich sein, falls dieser erforderlich wird.
2. **Gerechter Zugang und gerechte Nutzung digitaler Lernressourcen:** Auch der Zugang hochwertiger digitaler Lernressourcen sollte zur Verfügung stehen. Hierbei sollten behördliche Leitlinien zur Nutzung dieser erstellt werden, um Ungleichheiten in der Möglichkeit zur Entwicklung digitaler Fähigkeiten zu verhindern.
3. **Pädagogische Handlungsfähigkeit und professionelles Lernen:** Hier wird dafür plädiert, dass die kritische und pädagogische Verwendung aktueller digitaler Lernressourcen integraler Bestandteil von Lehrenden werden sollte.
4. **Wohlbefinden von Lehrenden und Lernenden:** Die Nutzung und Entwicklung von KI-gestützter Technologie sollte das Wohlbefinden von Lernenden und Lehrenden in den Vordergrund stellen. Ethische Leitlinien für digitale Kommunikation sind dafür sinnvoll.
5. **Gemeinsame Entwicklung von KI-gestützten digitalen Lernwerkzeugen:** Bildungseinrichtungen sollten die Beteiligung von Lehrenden und Lernenden als Mitgestaltende im Forschungs- und Entwicklungsprozess von Technologien fördern, um die Nützlichkeit und Anwendungsfähigkeit KI-gestützter digitaler Tools sicherzustellen.
6. **Forschung und gemeinsame Erarbeitung von Erkenntnissen durch disziplinierte Innovation:** Bildungseinrichtungen sollten die Forschung zur effektiven Nutzung digitaler

Werkzeuge im Bildungsbereich fördern. Hier sollte ein gemeinsamer Diskurs mit Forschenden stattfinden, um die Bedingungen zu bewerten und zu dokumentieren, unter denen der Einsatz von Technologie funktioniert.

7. **Ethik, Sicherheit und Datenschutz:** Datenschutzrichtlinien sollten sicherstellen, dass die Datensammlung zur Verbesserung der Effektivität und Gleichstellung im Bildungswesen beiträgt, jedoch dabei die Privatsphäre von Lehrenden und Lernenden geschützt wird. Dafür sind klare ethische und rechtliche Leitlinien notwendig.
8. **Transparenz, Erklärbarkeit und Verhandlung:** Bei der Verwendung digitaler Werkzeuge auf Basis fortgeschrittener Technologien, die für Lehrende und Lernende von hoher Bedeutung sind, sollten Bildungseinrichtungen hinsichtlich der Ziele und Prozesse, durch die Algorithmen Empfehlungen treffen, transparent sein. Ebenso muss der Einsatz dieser mit allen Bildungsbeteiligten ausverhandelt werden.
9. **Menschliche Unterstützung und menschliche Alternativen:** Aufgrund der verstärkten Automatisierung von Teilen der Bildungsprozesse durch KI-gestützte Tools (z.B. in Verwaltung und Lehre), sollten Bildungseinrichtungen sicherstellen, dass Lehrende und Lernende zeitnah menschliche Unterstützung erhalten können, wenn es Probleme gibt.

In zwei Ausarbeitungen von UNESCO (2023a; 2023b) wird auf die Integration von Künstlicher Intelligenz auf der Ebene der Hochschulbildung eingegangen. Einige der oben beschriebenen Richtlinien für die Schulbildung (OECD, 2023) überschneiden sich mit jenen für die universitäre Bildung. So formuliert UNESCO die Empfehlung **Kapazitäten aufzubauen**, wobei es Überschneidungen in Hinblick auf den gleichberechtigten Zugang zu Konnektivität, gerechten Zugang zu Lernressourcen sowie kollaborative Entwicklungen von KI-Tools gibt. Abgesehen davon wird ebenso stark auf Weiterbildung der Lehrenden und Peer Support unter diesen erwähnt, um KI besser verstehen und verwenden zu können (UNESCO, 2023a; UNESCO, 2023b). Die gemeinsame Entwicklung von KI stellt auch einen Schritt zur vorgeschlagenen Entwicklung eines **Regulierungsrahmens für KI** durch UNESCO dar, da umfassende Konsultationen von Bildungsbeteiligten dafür notwendig sind. Ebenso wird in diesem Bezug ein Toolkit vorgeschlagen, um einen solchen Rahmen entwickeln zu können (UNESCO 2023a, S.70-71). Die **Förderung von KI-Forschung sowie KI-Anwendung** sowie die **Mobilisierung von Wissen und Gemeinschaften** stellen fast deckungsgleiche Punkte in den Empfehlungen der UNESCO und der OECD dar. Folgende Punkte wurden bislang noch nicht erwähnt und stellen noch weiterführende Handlungsvorschläge seitens UNESCO (2023a) dar:

- **Innovation in Pädagogik und Kompetenztraining:** Hierbei geht es um das Einbauen von Künstlicher Intelligenz in Curricula sowie die Verwendung von generativen KI-Tools in der Lehre.
- **Förderung der Geschlechtergerechtigkeit:** Dabei geht es um Ungleichheiten, die seitens der Hochschulen durch Verbesserungen des Zugangs zu finanziellen Ressourcen oder durch effizientere Nutzung von Fachwissen verringert werden können.

Diese Empfehlungen des Strategiepapiers zu Schulen (OECD, 2023) erheben hier nicht den Anspruch für Hochschulen durchwegs passend zu sein, jedoch wurden diese als durchaus relevant und daher auch erwähnenswert im Rahmen dieses Berichtes beurteilt.

9.3. Empfehlungen für Lehrende und Lernende

Im Folgenden sollen nun noch Empfehlungen für die Lehre an sich, sowie für Lehrende und Lernende aus den Strategiepapieren zusammengefasst werden. Der Bayerische Ethikrat (2022) formulierte hierzu Handlungsempfehlungen für Universitäten, die sich insbesondere auf die

Lehre konzentrieren. Zunächst werden die Integration digitaler Lehrinhalte zu KI in die Hochschullehre, wie auch die Nutzung bestehender digitaler Lernplattformen zum Thema KI vorgeschlagen. Außerdem plädiert der Ethikrat für den Aufbau verschiedener Lehrformate (wissenschaftsgetrieben und ethisch) zu KI, den Aufbau eines disziplinenübergreifenden Lehrangebots dazu, wie auch die Integration des Themas KI in das lebenslange Lernen.

Ein Diskussionspapier zu generativen KI-Modellen und Systemen (wie ChatGPT) in der Hochschullehre (Gimpel et al., 2023a) gibt einen detaillierten Katalog an Handlungsempfehlungen zur Orientierung für Lehrende sowie Studierende vor. Dabei werden zunächst Empfehlungen für die den Lehrprozess gegeben:

- **Reflexion der Lernziele:** Hierbei geht es um die Identifikation tatsächlicher Lernziele des Kurses, die Nutzung von Limitationen generativer KI zur Förderung des kritischen und strukturierten Denkens von Studierenden sowie das präzise Prompting als wichtige Fähigkeit für die zukünftige Arbeit mit Künstlicher Intelligenz.
- **Erstellen von Lernmaterialien mit ChatGPT:** Die generative KI kann für personalisiertes Lernen und die Entwicklung von Lernkonzepten hilfreich sein.
- **Unterstützung der Studierenden mit Quizfragen:** Damit ist das Generieren von Prüfungsfragen zur Überprüfung und Selbstkontrolle gemeint.
- **Verbesserung von Lernen mit ChatGPT:** Die KI kann als Lernwerkzeug und Anregung über Informationen kritisch nachzudenken dienen.
- **Ermütigung Studierender zur Nutzung von ChatGPT:** Dabei geht es um die Unterstützung bei der Verbesserung von Texten, jedoch soll hier die Bedeutung akademischer Integrität und Originalität stets betont werden.

In Abgrenzung dazu formulierten Gimpel et al. (2023a) Richtlinien für die Bewertung von Studierenden, da dies durch den verstärkten Einsatz von generativer KI ein Problem darstellt:

- **Sorgfältige Gestaltung von Prüfungen:** Dabei sei es wichtig, die erlaubten Werkzeuge zu spezifizieren und ebenso mehr auf persönliche Reflexion fokussieren.
- **Einfordern von Erklärungen zur Werkzeugnutzung:** Studierende sollen deren eigene Nutzung von KI spezifizieren und darüber informieren welche KI-Anwendung verwendet wird und wurde.
- **Innovative Bewertungsformate:** Ebenso werden Lehrende dazu angehalten sich weg von standardisierten Bewertungen und hin zu innovativen Formaten zur Bewertung zu entwickeln (kreatives / kritisches Denken, mündliche Präsentationen, Gruppenprojekte, etc.).
- **Überdenken der Supervision von Aufgaben:** Studierende sollen einzelne Arbeitsschritte spezifizieren und mitteilen für welchen Teil der Arbeit ChatGPT verwendet wurde, um eine bessere Nachvollziehbarkeit zu ermöglichen. Hierbei seien auch mündliche Verteidigungen von schriftlichen Arbeiten sinnvoll.
- **Überarbeitung der Bewertungskriterien:** Der Fokus soll dabei auf Faktoren wie der Qualität der Forschungsfrage, Kohärenz, Einzigartigkeit und persönlicher Reflexion liegen.
- **Leitlinien zur Vermeidung von Plagiaten:** Lehrende sollten Studierende in Bezug auf Plagiate über die Risiken und deren Verantwortung für die unter ihren Namen eingereichten Texte informieren. Außerdem können Lehrende Richtlinien einführen, um Plagiate zu verhindern, diese sollten aber immer im Einklang mit jenen der Universität sein.

- **Richtigen Umgang mit KI lehren:** KI-Anwendungen sollen in den Lehrplan integriert werden, jedoch dabei auch die Notwendigkeit kritischer Reflexion betont werden.
- **Regeln für Tools implementieren:** Die Erlaubnis der Nutzung sollte abhängig von den jeweiligen Kursanforderungen abgestimmt sein. Ebenso gibt es ein Erfordernis der Dokumentation der genutzten Hilfsmittel durch die Studierenden und eine vorherige Beschreibung von Regeln betreffend dieser.

Zuletzt widmen sich Gimpel et al. (2023a) noch direkt den Studierenden und geben Empfehlungen zu deren Umgang mit Künstlicher Intelligenz ab, wobei sich die meisten davon auf die generative KI ChatGPT beziehen:

- **Einhaltung von Gesetzen und Prüfungsregelungen:** Auch Studierende sollen selbstständig auf gute wissenschaftliche Praxis achten und hier wird ebenso empfohlen es anzugeben, wenn der abgegebene Text bzw. Teile davon, von einer KI stammen.
- **Reflexion der Lernziele:** Studierende sollen auch reflektieren, dass kritisches und strukturiertes Denken essenziell ist und die KI nur unterstützen, jedoch keine komplexe Argumentation entwickeln kann.
- **ChatGPT als Schreibpartner:** ChatGPT kann als ergänzendes Tool verwendet werden, ersetzt aber nicht kritisches Denken und Kreativität. Außerdem kann die KI falsche oder irreführende Informationen liefern, weshalb die Verifikation der Informationen für Lernende von großer Bedeutung ist.
- **ChatGPT als Lernpartner:** Die KI kann auch dazu verwendet werden, neues Wissen zu erwerben oder vorhandenes Wissen selbst abzurufen.
- **Interaktion und Gespräch mit ChatGPT:** Im Austausch mit der generativen KI ist präzises Prompting äußerst wichtig, da nur so ein wertvoller Output sichergestellt werden kann.
- **Lernmaterialien mit ChatGPT zusammenfassen:** Die Zusammenfassung von Lernmaterialien durch ChatGPT kann sehr hilfreich sein, allerdings ist Vorsicht geboten, da wichtige Details ausgelassen werden könnten.
- **Programmieren mit ChatGPT:** Studierende können ChatGPT zur Codegenerierung, -korrektur und -optimierung während des Programmierens verwenden.
- **Risiken beim Einsatz von ChatGPT beachten:** Lernende müssen Risiken in Bezug auf Urheberrecht und akademische Integrität beachten und sollen dabei immer die Verantwortung für die eigene Arbeit behalten.
- **Überprüfung von der Nutzung von ChatGPT:** Es ist wichtig die Universitätsregeln zu beachten, die Möglichkeiten und Grenzen der KI zu verstehen sowie die Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisse zu hinterfragen.

Neben Gimpel et al. (2023a) beschäftigte sich auch die UNESCO (2023b) mit ChatGPT und Künstlicher Intelligenz in der Hochschulbildung. Deren Handlungsempfehlungen zur Anpassung an ChatGPT in Hochschulen für Lehrende haben große Ähnlichkeit zu jenen, die oben ausgeführt wurden. Die UNESCO (2023b) geht ebenso auf die Notwendigkeit ein, klare Richtlinien vorzugeben, die Verwendung von ChatGPT mit Lernergebnissen zu verknüpfen, alle Formen der Bewertung und Evaluierung zu überprüfen, Aktualisierungen der Regelungen in Bezug auf die akademische Integrität vorzunehmen und das Prompting zu verbessern. Zudem wird in diesem Strategiepapier die Diskussion des Einflusses von ChatGPT etwas stärker betont (UNESCO, 2023b).

10. Zukunftsszenarien für KI in der Hochschulbildung

In einigen Strategiepapieren (z.B. de Witt et al., 2020; Schleiss et al., 2023; Wannemacher & Bodmann, 2021) wurden schließlich auch Zukunftsszenarien für KI in der (Hochschul-)Bildung diskutiert. Einigkeit besteht darin, dass zukünftig immer mehr automatisierte intelligente Lösungen in der Hochschulbildung eingesetzt werden, die nicht nur Studierende und Lehrende unterstützen, sondern auch die Zusammenarbeit zwischen Studierenden und Lehrenden sowie unter den Studierenden selbst fördern und zudem in den Bereichen Forschung, Verwaltung und Universitätsbibliotheken Anwendung finden (de Witt et al., 2020). Neben der vermehrten Nutzung von KI-basierten Zukunftstechnologien möchten Hochschulen die Qualifikationen ihres Personals verbessern und ihren Absolvent_innen Kompetenzen im Bereich KI vermitteln. Gleichzeitig sehen sie es als ihre Aufgabe, Fehlentwicklungen vorzubeugen, indem sie KI-Nutzer_innen zur individuellen Verantwortungsübernahme befähigen und mittels einer verstärkten Kollaboration einen menschenzentrierten Einsatz von KI in der Hochschulbildung hinwirken (Wannemacher & Bodmann, 2021).

Eine Herausforderung von Hochschulen besteht aktuell darin, viele Studierende in diversen Gruppen effektiv auszubilden. Derzeit setzt man auf Plattformen wie Moodle, die jedoch viel manuelle Arbeit von Lehrenden erfordern und oft zu Verwirrung bei Studierenden führen, da sie sich auf unterschiedliche Kursstrukturen und Add-ons einstellen müssen. Schleiss et al. (2023) beschreiben eine Vision, in der KI-Technologien umfassend in die Hochschulbildung integriert sind, um (1) das Bildungsmanagement zu verbessern, (2) Lernprozesse zu personalisieren und (3) um Lehrende zu unterstützen.

- (1) **KI-basierte Lernmanagement-Systeme (LMS):** Zukünftige LMS könnten Lehrende bei der Vorbereitung und Anpassung von Kursinhalten unterstützen. Sie würden relevante Tutorials vorschlagen und eine bessere Integration von digitalen Ressourcen in die Präsenzlehre ermöglichen. Natürliche Sprachverarbeitung würde verwendet, um Skripte automatisch zu erstellen und das Curriculum systematisch zu planen.
- (2) **Personalisiertes Lernen und Bewertung:** KI-Systeme würden in der Zukunft Feedback während des Lernprozesses bieten und automatisierte Vorschläge für den nächsten Lernschritt machen. Prüfungen und Tests könnten automatisiert erstellt und korrigiert werden, und Chatbots würden in Echtzeit Unterstützung bieten. Virtuelle Realitäten könnten für risikoreiche Lernsituationen genutzt werden.
- (3) **Befähigung von Lehrkräften und Verbesserung des Unterrichts:** KI-Systeme könnten bei der Zusammenstellung von Lerngruppen und der Entwicklung personalisierter Lernpfade helfen. Sie würden Datenanalysen nutzen, um Gruppenzusammensetzungen und Kursangebote zu optimieren. eTutoring-Systeme würden Lehrende unterstützen und Feedback zur Unterrichtsgestaltung geben.

Damit diese Bedingungen umgesetzt werden können, müssen gewisse Entscheidungen getroffen und Vorbedingungen erfüllt sein. Auf der Makroebene bedarf es einer soliden IT-Infrastruktur und einer kontinuierlichen Weiterbildung für Lehrende und Lernende in Bezug auf KI-Systeme. Auf der Mesoebene sollten Hochschulleitungen Strategien für den Umgang mit Daten und KI entwickeln, die Diversity- und Datenschutz berücksichtigen. Auf der Mikroebene sollten schließlich Lehrende in KI-basierten Anwendungen geschult und bei der Gestaltung von Lernmodulen unterstützt werden (Schleiss et al., 2023).

De Witt et al. (2020) schildern ebenfalls zwei Zukunftsszenarien sowohl aus Studierenden-, als auch aus Lehrendensicht.

- **Studierendensicht:** Im ersten Beispiel wird ein Zukunftsszenario beschrieben, in der KI in der Hochschulbildung genutzt wird, um die Potenziale von Studierenden individuell zu unterstützen und zu fördern. Eine Studierende namens Luca richtet sich zu Beginn ihres Online-Studiums ein personalisiertes Uni-Dashboard ein. Sam, eine Art virtueller Mentor oder Assistent, hilft Luca bei der Einrichtung des Dashboards und leitet sie durch die Einführung wesentlicher Widgets, wie den Zugang zum Prüfungssystem, zum Lernmanagementsystem und zur Universitätsbibliothek. Wenn Fragen oder Probleme auftreten, kann Luca mit Sam in Form eines Chatbots in Kontakt treten. Neben organisatorischer Unterstützung fungiert Sam auch als Mentor im Lernprozess von Luca. Er orientiert sich an Lucas Lernbiografie und Lernvorlieben, um sie individuell zu erinnern und zu fördern, damit Luca ihre Lernziele erreicht.
- **Lehrendensicht:** Im zweiten Beispiel wird aufgezeigt, dass KI für Hochschullehrende neue Gestaltungsspielräume und Herausforderungen bietet, jedoch nicht als Bedrohung ihrer Arbeitsplätze angesehen wird. Stattdessen wird KI als eine Chance zur Verbesserung der Lehre gesehen. Sie übernimmt repetitive Aufgaben (z.B. Auswertung von einfachen Wissenstests bis hin zu Freitextaufgaben), wodurch Lehrende entlastet und mehr Zeit für Forschung und Lehre freigegeben wird. Tools im Bereich Learning Analytics werden genutzt, um Studierende zu aktivieren, zur Reflexion anzuregen und zu motivieren. Gleichzeitig erhalten auch Lehrende Rückmeldungen zur eigenen Lehrleistung, zum Aufbau des Studiengangs sowie der Kurse und Prüfungen. Zudem können Open Educational Resources (OER) automatisch recherchiert, als Lerninhalte vorgeschlagen und in Online-Kurse integriert werden (de Witt et al., 2020). Die freiwerdende Zeit ermöglicht es den Lehrenden, sich auf die persönliche und fachliche Entwicklung der Studierenden zu konzentrieren, wobei direkte Interaktionen und Formate wie forschendes oder entdeckendes Lernen in den Vordergrund rücken.

Schließlich erläutern de Witt et al. (2020) noch einige weitere **Perspektiven zu KI und Hochschulbildung 2025 bis 2030**. Ein wesentlicher Einsatzbereich von KI wird im Bereich von Learning Analytics sein. Bis 2025 oder 2030 könnten zusätzliche Daten über Sensoren der Lehrenden und Lernenden (z.B. von Eye-Trackern oder Herzfrequenzmessungen) und über Sensoren aus der Umwelt (z.B. Gesichtserkennung über öffentliche Kameras) verwendet werden, um detailliertere Profile von Individuen zu erstellen. Diese Daten werden nicht nur aus Lernaktivitäten, sondern zunehmend auch aus allen Aktivitäten in formalen und informellen Kontexten stammen. Die Regulierung von Wettbewerbsvorteilen großer Universitäten oder Medienunternehmen und die Bereitstellung von Open Data für Forschung und Entwicklung sind ebenfalls Teil dieser Vision. Insgesamt skizzieren die vorgestellten Visionen von KI in der Hochschulbildung optimistische und technologiefreundliche Lösungsszenarien für aktuelle Herausforderungen, basierend auf der Annahme, dass der Einsatz von KI gestaltbar ist, wobei die Bedeutung von didaktischen Konzepten und Kompetenzen zur effektiven Nutzung dieser Technologien hervorgehoben wird (de Witt et al., 2020).

Auch Gimpel et al. (2023a) schließen ihr Whitepaper mit einem Ausblick, in dem sie **die zukünftige Rolle von KI** und insbesondere **generativer KI im Hochschulwesen** beleuchten. Die Autor_innen betonen, dass mit der zunehmenden Verbreitung von KI-basierten Werkzeugen im täglichen Leben und insbesondere in der Hochschulbildung die Notwendigkeit besteht, die Lehr- und Lernstrukturen zu innovieren. Es wird darauf hingewiesen, dass diese Technologien nicht nur das Lehren und Lernen verändern werden, sondern auch das gesamte Spektrum des „Student Lifecycle“, einschließlich der Zulassung, Immatrikulation, Karrieredienste und weitere

Bereiche des Hochschulmanagements, beeinflussen können. Die Autor_innen argumentieren für einen positiven Ansatz zur Nutzung generativer KI, mit dem Fokus auf verbessertem Lernen, Lehren und der Schaffung von Chancengleichheit für verschiedene Studierendengruppen. Es wird hervorgehoben, dass die Integration von KI in die Hochschulbildung eine signifikante Transformation des Bildungswesens erfordert, die nicht über Nacht erfolgen kann. Die Autor_innen empfehlen, dass Universitäten eine breite, multidisziplinäre Diskussion unter Einbeziehung verschiedener Stakeholder führen sollten, um den Umgang mit und die Nutzung von KI in der Hochschulbildung zu fördern. Zudem wird betont, dass Studierende nicht nur passive Empfänger von Informationen werden, sondern aktiv kritisches Denken und andere Schlüsselkompetenzen entwickeln sollten, die in einer zunehmend von KI geprägten Welt benötigt werden.

11. Weitere Aspekte von KI in der Hochschulbildung

Neben den oben genannten Inhalten wurden in einzelnen Strategiepapieren noch weitere Themen behandelt, auf die aus Zeitgründen nicht näher in diesem Bericht eingegangen werden kann.

In dem Report von Heller-Schuh et al. (2019) erfolgt eine Analyse der **Forschungsaktivitäten österreichischer Universitäten im Themenfeld KI**, wobei wichtige KI-Akteure identifiziert und ihre internationale Vernetzung sowie thematische Schwerpunkte im KI-Kontext dargestellt werden.

In dem Whitepaper von Birkelbach et al. (o. J.) wird der **Zusammenhang zwischen KI und BNE** sowie **SDG 4** noch ausführlicher erläutert. Der Schwerpunkt des aktuellen Diskurses in der BNE-Forschung liegt auf den potenziellen Gefahren der Digitalisierung und der Ersetzung von analogen und sozialen Lernprozessen durch digitale Lernräume. Angesichts der vielfältigen Aspekte des digitalen Wandels – von KI, virtuelle Realität bis hin zu Blockchains – wird ein kritischer Diskurs als notwendig erachtet. Birkelbach et al (o.J.) stellen schließlich auch konkrete Bezüge zwischen den Potentialen von KI-Anwendungen und den jeweiligen Subzielen von SDG 4.

Der umfangreiche Sammelband von Schmohl et al. (2023) deckt ein breites Spektrum an Themen im Zusammenhang **KI und Hochschulbildung** ab, zum Beispiel digitale Lernumwelten und studentische Diversität, Chatbot-basierte Lernunterstützung, KI-basierte Erstellung von Mathematikaufgaben, KI im kreativen Gestaltungsprozess, KI und forschendes Lernen, NLP im akademischen Schreibprozess etc.

Ein Kapitel des UNESCO-Berichts (2023a) befasst sich weiters mit der **Rolle von KI im Übergang von der Hochschulbildung zum Arbeitsmarkt**. Es behandelt Themen wie die Zukunft der Arbeit und deren Auswirkungen auf die Hochschulbildung, notwendige Fähigkeiten für das Zeitalter der KI, und lebenslanges Lernen. Es wird betont, wie wichtig es ist, dass die Hochschulbildung sich an die sich wandelnden Anforderungen des Arbeitsmarktes anpasst, insbesondere in Bezug auf die durch KI verursachten Veränderungen.

Der EU-Bericht von Ilkka (2018) beschäftigt sich mit den Entwicklungen im Bereich KI von vor ein paar Jahren und diskutiert potenzielle **Auswirkungen von KI auf Lernen, Lehren und Bildung** im Allgemeinen. Da dies auch der Fokus von Arbeitspaket 3 ist und sich KI-Technologien

im Laufe der letzten Jahre rasant weiterentwickelt haben, wurden die Inhalte dieses Berichts nicht im Detail hier besprochen.

Der Bericht von Reinmann (2023) behandelt die **möglichen Auswirkungen von KI auf den Kompetenzerwerb und -erhalt** im akademischen Kontext. Es thematisiert das Phänomen des **Deskilling**, d.h. des Verlusts von Kompetenzen durch den Einsatz von KI und dessen Relevanz für die Hochschuldidaktik. Es werden verschiedene Perspektiven, sowohl soziologische als auch technische, zur Analyse des Deskilling-Phänomens verwendet. Des Weiteren werden mögliche Gegenmaßnahmen diskutiert, um Kompetenzverluste in der Hochschulbildung entgegenzuwirken.

Der Bericht der Europäischen Kommission (2022) konzentriert sich auf die **ethische Nutzung von KI und Daten im schulischen Kontext**. Es behandelt die Notwendigkeit, Lehrkräfte in der Anwendung und den Risiken von KI und Big Data zu schulen und stellt Leitlinien für einen verantwortungsvollen Einsatz dieser Technologien im Schulwesen bereit. Da der Fokus dieses Berichts bzw. des Projekts im Hochschulkontext liegt, wurden Inhalte dieses Berichts hier nicht im Detail berichtet.

Literaturverzeichnis

Bayerischer Ethikrat (2022). Kompetenzen zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz stärken – Empfehlungen des Bayerischen Ethikrats zu KI als Bildungsgegenstand. https://www.bayern.de/wp-content/uploads/2022/12/Stellungnahme-Bay.-Ethikrat-zu-KI-Bildung_neu.pdf

Birkelbach, L., Mader, C., & Rammel, C. (o. J.). White Paper. Lernen mit Künstlicher Intelligenz – Potential und Risiken von KI-Lernumgebungen im Hochschulbereich. WU Wien, beauftragt durch das BMBWF. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:f525d2c6-efaf-4534-9c87-9fad2a81a55/Studie_Lernen%20mit%20kuenstlicher%20Intelligenz.pdf

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) (2023). Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz im Bildungssystem. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:b77eacd7-3926-460e-955a-0754e419e577/ki_bildungssystem.pdf

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2021). Strategie der Bundesregierung für Künstliche Intelligenz. Artificial Intelligence Mission Austria 2030. https://www.ki-strategie.at/home/aim_at_2030_ua/

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2023). BMBF-Aktionsplan „Künstliche Intelligenz“. Neue Herausforderungen chancengerecht angehen. <https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft/kuenstliche-intelligenz/ki-aktionsplan.html>

de Witt, C., Rampelt, F., & Pinkwart, N. (2020). Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung. https://ki-campus.org/sites/default/files/2020-10/Whitepaper_KI_in_der_Hochschulbildung.pdf

Europäische Kommission (2018). Künstliche Intelligenz für Europa. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN>

Europäische Kommission, Generaldirektion Bildung, Jugend, Sport und Kultur, (2022). Ethische Leitlinien für Lehrkräfte über die Nutzung von KI und Daten für Lehr- und Lernzwecke, Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2766/494>

Gimpel, Henner et al. (2023a). Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education: A guide for students and lecturers, Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences, No. 02-2023, Universität Hohenheim, Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Stuttgart, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:100-opus-21463>

Gimpel, Henner et al. (2023b) / Uni Hohenheim. Von Null auf ChatGPT. Eine Schritt-für-Schritt Anleitung, um sich mit der künstlichen Intelligenz vertraut zu machen. https://digital.uni-hohenheim.de/fileadmin/einrichtungen/digital/Von_Null_auf_ChatGPT_-_Anleitung.pdf

Heller-Schuh, B., Kaszler, A., Leitner, K.-H. (2019). Künstliche Intelligenz als thematische Herausforderung für österreichische Universitäten. AIT Austrian Institute of Technology GmbH, beauftragt durch das BMBWF. https://www.bmbwf.gv.at/dam/jcr:51c2c1fb-74f9-41ab-b294-e0ec696539d5/KI-Mapping_Bericht_20190917_final.pdf

Holmes, W., Persson, J., Chounta, I.-A., Wasson, B., & Dimitrova, V. (2022). Artificial Intelligence and Education. A critical view through the lens of human rights, democracy and the rule of law. Council of Europe. <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>

OECD (2023). Opportunities, guidelines and guardrails on effective and equitable use of AI in education. OECD Publishing, Paris. <https://www.oecd.org/education/cei/Opportunities,%20guidelines%20and%20guardrails%20for%20effective%20and%20equitable%20use%20of%20AI%20in%20education.pdf>

Schleiss et al. (2023) / KI-Campus. Künstliche Intelligenz in der Bildung. Drei Zukunftsszenarien und fünf Handlungsfelder (Diskussionspapier). https://ki-campus.org/sites/default/files/2023-03/2023-03%20Diskussionspapier_KI_Bildung_Zukunftsszenarien_Handlungsfelder_KI-Campus.pdf

Schmohl, T., Watanabe, A., & Schelling, K. (Hg.). *Künstliche Intelligenz in der Hochschulbildung. Chancen und Grenzen des KI-gestützten Lernens und Lehrens*. Transcript. <https://www.transcript-verlag.de/978-3-8376-5769-2/kuenstliche-intelligenz-in-der-hochschulbildung/>

Kasneci et al. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1041608023000195>

Reinmann, G. (2023). Deskillung durch Künstliche Intelligenz? Potenzielle Kompetenzverluste als Herausforderung für die Hochschuldidaktik. Diskussionspapier. https://hochschulforumdigitalisierung.de/wp-content/uploads/2023/10/HFD_DP_25_Deskillung.pdf

Schweizerische Eidgenossenschaft (2020). Leitlinien „Künstliche Intelligenz“ für den Bund. Orientierungsrahmen für den Umgang mit künstlicher Intelligenz in der Bundesverwaltung. https://www.sbf.admin.ch/dam/sbf/de/dokumente/2020/11/leitlinie_ki.pdf.download.pdf/Leitlinien%20K%C3%BCnstliche%20Intelligenz%20-%20DE.pdf

UNESCO (2021). AI and education. Guidance for policy-makers. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>

UNESCO (2023a). Harnessing the era of artificial intelligence in higher education. A primer for higher education stakeholders. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670>

UNESCO (2023b). ChatGPT and artificial intelligence in higher education. Quick start guide. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146>

Vincent-Lancrin, S., & Van der Vlies, R. (2020). Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges. OECD Education Working Papers No. 218. <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/a6c90fa9-en.pdf?expires=1702558219&id=id&ac-name=oid008268&checksum=2A011DEE77991B75C3494F721EFE51E9>

Von Thiessen, R., & Volz, S. (2023) Künstliche Intelligenz in der Bildung. Rechtliche Best Practices. https://www.zh.ch/content/dam/zhweb/bilder-dokumente/themen/wirtschaft-arbeit/wirtschaftsstandort/dokumente/best_practices_ki_bildung_de_v2.pdf

Wannemacher, K., & Bodmann, L. (2021). Künstliche Intelligenz an den Hochschulen. *Potenziale und Herausforderungen in Forschung, Studium und Lehre sowie Curriculumentwicklung*, (59). https://hochschulforumdigitalisierung.de/sites/default/files/dateien/HFD_AP_59_Kuenstliche_Intelligenz_Hochschulen_HIS-HE.pdf

Von KI lernen, mit KI lehren: Die Zukunft der Hochschulbildung

Herausgeber*innen:

Gerhard Brandhofer, Ortrun Gröbinger, Tanja Jadin, Michael Raunig & Julia Schindler

Preprint zur Projektpublikation "Von KI lernen, mit KI lehren: Die Zukunft der Hochschulbildung" mit dem Bericht zu Arbeitspaket 4. Die vollständige Publikation mit allen Berichten wird voraussichtlich im Herbst 2024 erscheinen. Zitieren Sie diesen Preprint bitte nur nach Freigabe der Herausgeber*innen.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung finanziert.



Verein Forum Neue Medien in der Lehre Austria <fnma>
Rheinstraße 27, A-6890 Lustenau

Tel. +43 660 5948 774
Mail: office@fnma.at
Web: www.fnma.at