



Medienimpulse
ISSN 2307-3187
Jg. 61, Nr. 2, 2023
doi:10.21243/mi-02-23-07
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

Künstliche Intelligenz im Unterricht. Lehr-/Lernszenarien für verschiedene Gegenstände

Katja Schirmer

Martin Berger

Setara-Anna Lorenz

Michael Steiner

Klaus Himpsl-Gutermann

Die Veröffentlichung von ChatGPT im Herbst 2022 hat das Thema Künstliche Intelligenz (KI) auch im Bildungsbereich in das Blickfeld der Aufmerksamkeit gerückt. In den medialen Hype und die verschiedenen Diskurse mit einer reichen Bandbreite von kompletter Ablehnung der Technologie bis hin zur Glorifizierung derselben gesellen sich nach und nach auch bildungspolitische Empfehlungen, die überwiegend einen zwar kritischen,

aber auch konstruktiven und verantwortungsvollen Umgang mit KI in der Schule proklamieren, wofür allerdings Kompetenzen bei Schüler:innen wie Lehrer:innen notwendig sind – und zwar nicht nur in Fächern wie Informatik oder Digitale Grundbildung, sondern quer durch alle Unterrichtsgegenstände. Der vorliegende Beitrag greift im ersten Teil die aktuellen Diskurse im deutschsprachigen Raum zu KI in der Schule auf und stellt im zweiten Teil ein Projekt vor, in dessen Rahmen Lehr-/Lernszenarien für die Sekundarstufe I zu verschiedenen Teilbereichen des Themenfeldes KI ausgearbeitet und evaluiert wurden, die entsprechende Grundlagen vermitteln und fächerübergreifende Anknüpfungspunkte bieten.

The publication of ChatGPT in autumn 2022 has brought the topic of artificial intelligence (AI) to the attention of the educational sector as well. The media hype and the various discourses, ranging from complete rejection of the technology to its glorification, are gradually being joined by education policy recommendations, most of which proclaim a critical but also constructive and responsible approach to AI in schools, for which, however, competences are necessary among students and teachers alike – not only in computer science or digital basic education, but across all subjects. In the first part, this article takes up the current discourse in German-speaking countries on AI in schools and in the second part presents a project in the framework of which teaching/learning scenarios for lower secondary level were developed and evaluated for various sub-areas of the subject area of AI, which convey the corresponding basics and offer interdisciplinary points of contact.

1. Einleitung

Das österreichische Schulsystem erlebte in den letzten Jahren massive digitale Umwälzungen, die sich auf alle Bereiche pädagogischen, didaktischen und methodischen Handelns auswirkten. Der 2020 vom BMBWF initiierte und durch die Corona-Pandemie rasant umgesetzte Acht-Punkte-Plan für den digitalen Unterricht trug zu diesen Transformationsprozessen maßgeblich bei. So werden seit dem Schuljahr 2021/22 alle fünften Schulstufen mit digitalen Geräten ausgestattet und die Schulen sind dazu angehalten, einheitliche Lern- und Kommunikationsplattformen bereitzustellen und zu verwenden. Darüber hinaus bieten die Pädagogischen Hochschulen sowie kommerzielle und gemeinnützige Bildungsinstitutionen verstärkt Fort- und Weiterbildungen zu Themen rund um digital unterstütztes Lehren und Lernen an, etwa den virtuellen Distance Learning MOOC¹. Den meisten Bildungsakteur:innen war spätestens seit den pandemiebedingten Distance-Learning-Phasen die Dringlichkeit einer „harmonische[n] Kombination von moderner, digitaler Infrastruktur und inspirierender, zukunftsweisender Pädagogik“ (Website Digitale Schule²) bewusst, um eine zukunftsorientierte Bildung im Sinne eines kritisch-kompetenten Umgangs mit neuen Technologien zu gewährleisten. Die Einführung des neuen Pflichtgegenstandes Digitale Grundbildung in der Sekundarstufe I ab dem Schuljahr 2022/23 unterstützte die Umsetzung der digitalen Strategie, weil damit nicht nur ein Unterrichtsfach für die technische und anwendungsorientierte Einübung in die Geräte geschaffen wurde, sondern auch ein zusätzli-

ches Fach, in dem die Chancen und Risiken der Digitalisierung aufgegriffen und damit Informations- und Medienkompetenzen gefördert werden können.

Österreich befand sich also auf einem vielversprechenden digitalen Weg und dann ... kam *ChatGPT*, ein Chatbot, dessen schier endlose Einsatzmöglichkeiten Laien verblüffte und Expert:innen endlich die Möglichkeit gab, das Thema Künstliche Intelligenz in das Blickfeld der Aufmerksamkeit zu rücken. Das Universalwerkzeug *ChatGPT* wurde auch von Schüler:innen schnell entdeckt und für schulische Zwecke eingesetzt, oft zum Unmut des Lehrpersonals.

Öffnet sich mit Künstlicher Intelligenz im Bildungsbereich die Büchse der Pandora? Mit dieser Frage lässt sich umschreiben, was nicht nur die Medien in unterschiedlicher Intensität proklamieren, sondern auch Lehrende und Lernende an Schulen und Hochschulen. Die Bandbreite der Einschätzung dieses Phänomens in der Bildungslandschaft ist unterschiedlich und reicht von Glorifizierung über neutrale Aufklärung bis hin zur Ablehnung von KI-Technologien. Der Philosoph und Bildungskritiker Konrad Paul Liessmann etwa stuft diese für den Bildungssektor neuen Technologien als problematisch ein und fordert in einem Gastkommentar die Hinwendung zu traditionellen Unterrichtsmitteln wie Tafel und Kreide (Liessmann 2023). Demgegenüber zeigen andere fachlich fundierte Beispiele, wie eine kritisch-konstruktive Auseinandersetzung mit dem Thema aussehen kann. So reflektiert Gerhard Brandhofer in seinem Blogbeitrag über die Simulation von

Sprache durch einen Chatbot und die Dringlichkeit, Lernende konstruktiv damit zu konfrontieren (Brandhofer 2023). Döbeli Honegger betrachtet in seinem Beitrag *ChatGPT & Co und Schule* den Chatbot im Licht des Dagstuhl-Dreiecks (Döbeli-Honegger 2023; Gesellschaft für Informatik 2016) und gibt zahlreiche Tipps für die Integration des Chatbots sowie anderer KI-Tools in die Schule. Die oben genannte Frage lässt sich aus heutiger Sicht noch nicht beantworten. Es ist jedoch offensichtlich, dass die Integration von KI-Tools in den Bildungsbereich eine unvermeidliche Entwicklung ist, die sowohl pädagogisch als auch methodisch komplexe Herausforderungen und Chancen mit sich bringt.

2. Künstliche Intelligenz in der Schule

Ob in Online-Foren, Sozialen Netzwerken oder Printmedien – 2023 wird von vielen als das Jahr der Künstlichen Intelligenz proklamiert. Ein wichtiger Impuls für den breiten öffentlichen Diskurs, der in den letzten Monaten aufgekommen ist, war die Veröffentlichung des GPT-3-Modells bzw. des damit operierenden Chatbots *ChatGPT* des Unternehmens OpenAI. Dabei handelt es sich um ein großes multimodales Sprachmodell, das Input in Form von Bildern, Grafiken und Texten verarbeiten kann und Texte als Output liefert. Sein besonderes Potenzial liegt in der Fähigkeit natürliche Sprache zu verstehen und (schriftlich) zu produzieren, wobei die aktuelle (vierte) Version dies in durchaus komplexen und differenzierten Zusammenhängen beherrscht (OpenAI 2023).

Künstliche Intelligenz ist im Alltag vieler Menschen angekommen, exemplarisch können hier neben *ChatGPT* auch automatische Sprach- und Gesichtserkennung, personalisierte Social-Media-Feeds sowie Musik- und Kaufempfehlungen, Verkehrs- und Wettervorhersagen und so scheinbar „einfache“ Anwendungen wie Spamfilter und intelligente Postfächer genannt werden. Deshalb ist davon auszugehen, dass KI (zumindest indirekt) bereits heute Sozialisationsprozesse grundlegend beeinflusst. Der vorliegende Beitrag gibt im ersten Teil einen aktuellen Überblick über diese Herausforderungen und Chancen für das Bildungssystem und den aktuellen Diskurs dazu im deutschsprachigen Raum, sowohl auf der bildungspolitischen als auch auf der didaktischen Ebene. Im zweiten Teil (Kapitel 3 und 4) wird ein konkretes Schulentwicklungsprojekt aus der Praxis vorgestellt, in dessen Rahmen Lernszenarien für den Umgang mit KI in der Sekundarstufe I ausgearbeitet und evaluiert wurden.

2.1 Denken, lernen, handeln – Die Welt der Künstlichen Intelligenz

Auch wenn der Hype um KI und die Auseinandersetzung mit dieser Technologie außerhalb von Fachkreisen eine relativ neue Entwicklung ist, setzten sich Wissenschaftler:innen bereits 1956 beim *Summer Research Project on Artificial Intelligence* das Ziel,

Lernen und alle anderen Merkmale der Intelligenz so genau zu beschreiben, dass mit diesen Erkenntnissen eine Maschine gebaut werden kann, die diese Vorgänge simuliert. (Ramge 2018: 33)

Künstliche Intelligenz bezeichnet damit die Fähigkeit einer Maschine, menschliche Fähigkeiten wie logisches Denken, Lernen, Planen und Kreativität zu imitieren“ (Europäisches Parlament 2021). Trotz vielfacher Kritik am Begriff „Künstliche Intelligenz“, dessen Unbestimmtheit auch auf die Uneinheitlichkeit der Definition menschlicher Intelligenz zurückzuführen ist, hat sich dieser Terminus dennoch etabliert (De Florio-Hansen 2020: 46).

Viele Bereiche der KI-Entwicklung wie z. B. Expert:innensysteme, Sprachverarbeitungstechnologien oder Robotik bauten bis weit in die 1990er-Jahre meist auf einem regelbasierten Ansatz auf. In all diesen Bereichen wurden Regeln von Expert:innen aufgestellt und in Computerprogramme implementiert, um auf der Grundlage bestimmter Bedingungen und Faktoren Entscheidungen zu treffen. Diese Systeme waren jedoch oft sehr komplex und hatten Schwierigkeiten, mit unvorhersehbaren Situationen umzugehen. Mit der Einführung des maschinellen Lernens wurden viele dieser Systeme durch andere ersetzt, die auf Erfahrung und Daten basieren.

Maschinelles Lernen ist eine Technologie, die es Computern ermöglicht, ohne explizite Programmierung aus Erfahrung zu lernen. Computersysteme lernen dabei

durch von Menschen vorgegebene Strukturen unter Vorgabe der gewünschten Ergebnisse (supervised learning) oder selbstständig ohne a priori definierte Zielsetzung (unsupervised learning). (Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 2023: 7)

Für beide Methoden des maschinellen Lernens, im Deutschen als überwachtes und unüberwachtes Lernen bezeichnet, werden riesige Datensätze benötigt, um die KI-Maschinen zu trainieren, was wiederum enorme Speicher- und Rechenkapazitäten erfordert. Der eigentliche Durchbruch dieser Lernverfahren begann daher erst um die Jahrtausendwende. Auch bei der dritten Methode des maschinellen Lernens, dem Reinforcement Learning (bestärkendes bzw. verstärkendes Lernen), werden Daten zum Training der KI verwendet. Diese Daten generiert das KI-gesteuerte System, der sogenannte Agent, jedoch selbst, indem er versucht, eine vorgegebene Aufgabe durch Versuch und Irrtum bestmöglich zu lösen und dafür Feedback erhält. Dieses Feedback ist entweder negativ (Bestrafung) oder positiv (Belohnung), wobei das Ziel die Maximierung der Belohnungsfunktion ist. Reinforcement Learning lernt aus Fehlern und kommt damit der menschlichen Intelligenz am nächsten (University of York 2021).

In ihrer elaboriertesten Form nutzen die heutigen KI-Technologien, die auf maschinellem Lernen basieren, künstliche neuronale Netze (KNN) als Systemarchitektur, die zum so genannten Deep Learning fähig sind. Vereinfacht ausgedrückt können solche Systeme auf der Basis von Vergleichsprozessen und/oder Feedback lernen und so „Wissen über die Welt“ in Form von Daten erwerben, auf deren Grundlage dann Probleme gelöst, Eingangsdaten kategorisiert und analysiert oder Prognosen erstellt werden können (Ramge 2018: 44–50; Lenzen 2018: 46–60). Beim automatisierten Erzeugen von Texten oder Bildern werden spezielle For-

men künstlicher neuronaler Netze verwendet. Sprachmodelle wie GPT-4 basieren etwa auf sogenannten Transformernetzen, die die Abhängigkeit zwischen aufeinanderfolgenden Eingabevektoren berücksichtigen, was es ihnen ermöglicht, eine Sequenz von Wörtern oder Zeichen zu generieren, die in einem bestimmten Kontext sinnvoll sind. Einfacher ausgedrückt kann *ChatGPT*

anhand von statistischen Zusammenhängen mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit vorhersagen, wie das nächste Wort lauten soll. Dann beginnt der Algorithmus basierend auf der bisherigen Wortreihe von vorne und ergänzt immer weiter. So kommt schließlich ein vollständiger Satz beziehungsweise sogar ein ganzer Text, ein Gedicht oder ein Programmiercode zustande. (Schnydrig/Schuppisser 2022)

2.2 Künstliche Intelligenz in der Bildung – Gekommen, um zu bleiben!

Die Geschwindigkeit, mit der sich KI und Robotik auf unser Alltags- und Arbeitsleben auswirken, stellt eine enorme Herausforderung für unsere Gesellschaft und unsere Bildungssysteme dar. *ChatGPT* ist dabei nur „ein Puzzleteil in dem so mächtigen KI-Narrativ“ (Strasser 2023). Obwohl Künstliche Intelligenz in der Bildung auch im deutschsprachigen Raum bereits seit einigen Jahren intensiv erforscht und in Bildungskontexten eingesetzt wird (Burgsteiner et al. 2016; Kandlhofer et al. 2021; Schleiss et al. 2023; Schmid et al. 2021), wurden grundlegende Konzepte und Techniken der KI und Robotik bisher fast ausschließlich auf Hochschulebene gelehrt. Systematische und fundierte Ansätze, die sich auf die Vermittlung der Prinzipien intelligenter Systeme in der Primar-

und Sekundarstufe konzentrieren, gibt es kaum (Kandlhofer et al. 2021: 2).

Auch in den meisten österreichischen Lehrplänen fehlten diese Themen bis 2022 fast gänzlich. Erst mit dem neuen Pflichtgegenstand Digitale Grundbildung wurden die Themen Künstliche Intelligenz, Technologie und Medienwandel in den Lehrplänen der dritten und vierten Klassen der Sekundarstufe I verankert (Lehrplan Digitale Grundbildung 2022). Die Anwendung und kritische Reflexion von KI-Technologien in der institutionellen Bildung wird auch von den Bildungsdirektionen und dem Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) gefördert. So forcieren beide Institutionen die Fort- und Weiterbildung des pädagogischen Personals zu Künstlicher Intelligenz und Digitaler Transformation an den Pädagogischen Hochschulen (Bildungsdirektion für Wien 2023, Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung 2023) und empfehlen ausdrücklich, trotz datenschutzrechtlicher Herausforderungen bei der Nutzung von im Web frei verfügbaren Schnittstellen zu KI-Systemen, die Thematisierung und Nutzung dieser Tools im Unterricht (BMBWF 2023: 14). Das Bildungsministerium stellt zu diesem Zweck auch eine umfassende Handreichung zur Verfügung, die „einerseits Interessierte im Bildungssystem für die Thematik sensibilisieren“ und andererseits

der öffentlichen, mitunter medial geführten Diskussion Grundlageninformationen zur Funktionsweise von KI-basierten Systemen

und vor allem mögliche Potenziale und Einsatzszenarien in der Bildung zur Seite stellen

soll (BMBWF 2023). Auch in mehreren deutschen Bundesländern wurden von Bildungsbehörden schon Handreichungen zum Umgang mit KI in der Schule veröffentlicht. *Umgang mit textgenerierenden KI-Systemen; Ein Handlungsleitfaden* des Ministeriums für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2023) war mit Februar 2023 einer der ersten Leitfäden. Er rekurriert vor allem auf den Medienkompetenzrahmen und die drei Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks (siehe weiter unten Kap. 2.3). Auch die Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin (2023) hat im April eine *Empfehlung für den Umgang mit KI-Anwendungen am Beispiel ChatGPT* herausgegeben. Wie der Titel bereits andeutet, konzentriert sich die Empfehlung auf den Einsatz von *ChatGPT* im Schulalltag und geht dabei u. a. auf rechtliche Rahmenbedingungen sowie Fragen des Datenschutzes und der Leistungsbeurteilung ein. Begleitende Materialien werden in Form eines Moodle-Kurses angeboten. Auch in Bayern wurde ein *Orientierungsrahmen Künstliche Intelligenz und Schule* veröffentlicht, der laufend aktualisiert und ergänzt wird (Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus 2023). Die Veröffentlichungen zeigen, wie hoch der Handlungsdruck auch bildungspolitisch ist, wobei der allgemeine Tenor ist, dass es nicht darum gehen kann, KI zu verbieten, sondern einen offenen und verantwortungsvollen, aktiven und kritischen Umgang damit zu fördern und Lehrer:innen wie Schüler:innen möglichst rasch die notwendigen Kompetenzen zu

vermitteln, um den Herausforderungen begegnen und die Chancen für Bildungsprozesse nutzen zu können.

Zu den wichtigsten Potenzialen, die der Einsatz von KI-basierten Systemen nach Ansicht des österreichischen Bildungsministeriums bietet, gehören die Individualisierung von Lernprozessen (a) sowie die Unterstützung des Lehrpersonals (b) (BMBWF 2023: 11f.):

- a) Durch den gezielten Einsatz von textgenerierenden KI-Tools im Unterricht können Lernangebote wie Texte und Übungen an den Lernstand der Schüler:innen angepasst und somit Individualisierung und Differenzierung auch mit Hilfe von individuellem Feedback und automatischen Korrekturen gefördert werden. Vergleiche von eigenen Texten mit umformulierten und korrigierten KI-Versionen, etwa mit Hilfe von KI-Anwendungen wie *languagetool* oder *DeepL Write*, ermöglichen die Weiterentwicklung der Ausdrucksfähigkeit sowie der Grammatik- und Rechtschreibfähigkeiten.
- b) Lehrer:innen können bei der Erstellung differenzierter Unterrichtsmaterialien ebenso unterstützt werden wie bei der automatisierten Ideensammlung bis hin zur Planung ganzer Unterrichtssequenzen. Auch die Umformulierung, Verallgemeinerung oder Präzisierung von Aufgabenstellungen wird durch Tools wie *ChatGPT* vereinfacht. Darüber hinaus kann die Kommunikation mit dem Elternhaus oder die interkulturelle Zusammenarbeit in der Schule durch die automatisierte Bereitstellung von Übersetzungen mit Tools wie *DeepL* oder *Google Translate* erleichtert werden (BMBWF 2023: 12).

All diese konkreten Einsatzszenarien von KI-Anwendungen im schulischen Kontext bieten die Möglichkeit, Lernende mit Behinderungen, Teilleistungsschwächen oder unzureichenden Kenntnissen der Unterrichtssprache zu integrieren, und können somit

zu mehr Chancengerechtigkeit im Bildungssystem beitragen. Das Potenzial dieser KI-basierten Systeme kann jedoch nur dann voll ausgeschöpft werden, wenn Lehrende und Lernende über angemessene Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit solchen Anwendungen verfügen. Erst grundlegende Kenntnisse der Prinzipien und Konzepte von KI-Technologien und Robotik ermöglichen es den Menschen, fundierte Entscheidungen zu treffen und mit Problemen wie Deep Fakes, Fake News oder personalisierten Nutzer:innenprofilen auf Social-Media-Plattformen umzugehen. Sie sind somit Schlüsselqualifikationen des 21. Jahrhunderts und für zukünftige Karrieren in Naturwissenschaft und Technik unerlässlich (Kandlhofer et al. 2021: 1).

2.3 Künstliche Intelligenz im Unterricht – Inhalte, Methoden und Herausforderungen

Für das System Schule, in dem medientechnologische Veränderungen traditionell nur langsam Fuß fassen, stellt die Veröffentlichung von einfach zu bedienenden und für alle frei zugänglichen KI-Anwendungen eine gewisse Herausforderung dar. Dies ist zum einen auf ein quantitatives Ungleichgewicht zwischen Lernenden und Lehrenden zurückzuführen, da Jugendliche nicht nur eine größere Neigung oder Neugier für neue Trends und Werkzeuge zeigen, sondern oft auch mehr Zeit haben, diese auszuprobieren. Zum anderen besteht die Herausforderung darin, neue Medientechnologien und Trends zu erkennen, als relevant einzustufen und entsprechende Lernmaterialien zu erstellen.

Lernende und Lehrende benötigen keine speziellen Kenntnisse in den Bereichen KI und Robotik, wohl aber ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweisen von KI-Systemen, der Anwendung von Datenanalyse und maschinellem Lernen und des Einsatzes von Robotern in verschiedenen Bereichen. Nach De Florio-Hansen sollten Schüler:innen

nicht nur eine ‚passive Konsumhaltung‘ einnehmen, sondern beurteilen können, welche medizinischen, ökologischen und ethischen Folgen die Digitalisierung oder die künstliche Intelligenz haben. Sie sollten auch einschätzen können, welche Grenzen die Digitalisierung hat. (De Florio-Hansen 2020: 38)

Die Kernfrage im schulischen Kontext ist, welches Wissen aus dem komplexen Gebiet der Künstlichen Intelligenz in der Sekundarstufe I bzw. weiterführend in der Oberstufe vermittelt werden sollte und wie dies in verständlicher Form geschehen kann. Im Lehrplan für die Digitale Grundbildung sind die Lernziele zu KI-Themen sehr vage formuliert und reichen von der Beschreibung, „wie Künstliche Intelligenz viele Software- und physische Systeme steuert“ (Lehrplan Digitale Grundbildung: 5) und der Analyse der Chancen und Gefahren personalisierter Mediennutzung in der dritten Klasse über die Reflexion der Grenzen und Möglichkeiten Künstlicher Intelligenz bis hin zum Erkennen und kreativen Durchbrechen der Normativität digitaler Technologien und Medieninhalte in der vierten Klasse (Lehrplan Digitale Grundbildung: 7).

Auch die Lehrplaninhalte machen deutlich, dass es nicht ausreicht, Künstliche Intelligenz nur als Lerninhalt zu behandeln, son-

dem dass KI-Kompetenzen auch als Methode im Unterricht verwendet werden sollten. Döbeli Honegger weist deshalb zu Recht darauf hin, dass Künstliche Intelligenz³ als mehrperspektivisches Thema in den Unterricht integriert werden muss, etwa unter den drei Perspektiven des Dagstuhl-Dreiecks (Döbeli Honegger 2023: 5)⁴:

1. *Technologisch*: Um die Potenziale und Grenzen von KI abschätzen und KI-Werkzeuge sinnvoll einsetzen zu können, ist ein Verständnis ihrer Funktionsweise erforderlich. Dazu gehören Kenntnisse über den Aufbau und die Arbeitsweise künstlicher neuronaler Netze sowie Kenntnisse über Herkunft, Umfang und Art der Trainingsdatensätze und der verwendeten Algorithmen und Methoden des maschinellen Lernens.
2. *Gesellschaftlich-kulturell*: KI-Anwendungen wirken sich auf die Arbeitswelt, die Ethik, die Privatsphäre und den Zugang zu Bildung aus und werfen im Kulturbereich unter anderem Fragen nach der Originalität menschlichen Schaffens auf.
3. *Anwendungsbezogen*: Um KI-gestützte Technologien im Alltag nutzen zu können, sind Anwenderkenntnisse notwendig, die zum Teil sehr umfangreiche Informations- und spezielle KI-Kompetenzen erfordern, „[d]enn gerade im Umgang mit KIs wie Chatbots ist es wichtig, Informationen zu filtern, [zu] überprüfen und für das eigene Problem anzuwenden“ (Bildungsdirektion für Wien 2023).

Für einen systematischen Aufbau von AI-Literacies (dt. KI-Basiskompetenzen) im Unterricht empfiehlt Strasser (in Anlehnung an Oppenlaender 2022) die Anwendung der sogenannten ACE-Strategie. Das Akronym ACE steht für Annehmen, Critical Thinking und Erkennen. Im ersten Schritt ist es bei dieser Methode notwendig, sich auf einen Mensch-Maschine-Diskurs einzulassen,

z. B. in einem dialogischen Prozess mit einem Chatbot, denn ohne den regelmäßigen praktischen Umgang mit KI-Tools können die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten solcher KI-Werkzeuge nicht eingeübt werden (Schönbächler et al. 2023). In einem zweiten Schritt werden die mit Hilfe der KI-Anwendung(en) produzierten Artefakte auf ihre inhaltliche Korrektheit und Validität, auf ihre Relevanz und Passgenauigkeit für die zu Beginn des Lernprozesses formulierten Fragestellungen sowie auf die „ethische Kompatibilität“ der Lernprodukte überprüft (Strasser 2023). Mit letzterem meint Strasser, dass der Lernende im Sinne einer kritisch-reflexiven Haltung die Outcomes der KI dahingehend prüft, ob sie mit dem Weltbild, dem Mindset und der Haltung des Lernenden kompatibel sind. Im letzten Schritt werden KI-Tools wie Bildgeneratoren oder Chatbots eingesetzt, um „das von der KI generierte Wissen anzuwenden bzw. zu (er)lernen“ (Strasser 2023) und so komplexe Sachverhalte kontextbezogen zu verstehen.

Dazu ist auch der Einsatz weiterer (KI-)Technologien sinnvoll, um beispielsweise Präsentationen, Infografiken oder Erklärvideos zu produzieren.

Für die gemeinsame Erarbeitung der oben beschriebenen AI-Literacies im Unterricht als zukünftig wichtiger Teilbereich der Informationskompetenz (Schönbächler et al. 2023: 17–25) ist die Vermittlung in einem einzelnen Fach, etwa im Rahmen des Pflichtfachs Digitale Grundbildung, nicht ausreichend. Dafür ist die methodische Aufgabe viel zu umfangreich. Im Fach Digitale Grundbildung können technologische KI-Grundlagen ebenso vermittelt

werden wie aktuelle und zukünftig prognostizierte Auswirkungen Künstlicher Intelligenz auf gesellschaftliche und kulturelle Entwicklungen. Um tatsächlich KI-Kompetenzen aufzubauen, d. h. um den Umgang mit KI-Anwendungen in konkreten Funktionszusammenhängen und Arbeitsfeldern zu erlernen, kann methodisches Training nur im Kontext von konkreten Fachdisziplinen erfolgen. De Florio-Hansen argumentiert deshalb, dass

[j]edes Fach und jede Lehrperson [...] eine eigene Sicht auf die digitalen Technologien [bieten], von der die Schülerinnen und Schüler auf alle Fälle profitieren können. Keine Lehrkraft sollte aus der Pflicht entlassen werden, diese Gesichtspunkte zu behandeln. (De Florio-Hansen 2020: 41)

Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass aufgrund der Überfrachtung des Lehrplans Digitale Grundbildung und der derzeit selten fachlich ausgebildeten Lehrkräfte, die das einstündige Fach unterrichten, anspruchsvollere Inhalte wie Künstliche Intelligenz und Robotik zu kurz kommen.

Dies erfordert sowohl umfangreiche Qualifizierungsmaßnahmen für aktive und zukünftige Lehrkräfte⁵ als auch gut strukturierte und didaktisch umfassend aufbereitete Unterrichtsszenarien für alle Fächer, in denen Künstliche Intelligenz als Thema und/oder Methode behandelt wird.

Das Schulentwicklungsprojekt *CHANGE! EduMINDsET for Future* des Future Learning Lab Wien am Campus der Pädagogischen Hochschule Wien hat sich eben das zur Aufgabe gemacht, passende

Lehr-/Lernszenarien kreiert und zur praktischen Erprobung in Workshops mit Schulklassen evaluiert.

3. KI-Lehr-/Lernszenarien im Schulentwicklungsprojekt CHANGE! EduMINDsET for Future

Das Projekt *CHANGE! EduMINDsET for Future* basiert auf der Notwendigkeit Lernende, Lehrende bzw. Schulstandorte auf ihrem Transformationsprozess für die Zukunft zu begleiten. Ausschlaggebend dafür ist der *Acht-Punkte-Plan* zur Digitalisierung des BMBWF, in dem unter anderem festgehalten ist, dass Lernende der 5. und 6. Schulstufe mit digitalen Endgeräten ausgestattet werden. Damit einher geht ein enormes Infrastrukturprojekt, das allein für den zehnten Wiener Bezirk Favoriten 20 Schulstandorte und damit an die 4000 Lernende umfasst.

Das Projekt *CHANGE!* unterstützt Schulstandorte durch ein breites pädagogisches Angebot. Digitalisierung wird dabei vom Future Learning Lab Wien und seinen Partner:innen als ganzheitlicher Prozess verstanden, der weit über die reine technische Ausstattung hinausgeht. Deshalb bieten sie im Rahmen des Projekts pädagogische Komplettpakete an, die von Stundenbildern über Workshops und Schulentwicklungsbegleitung bis hin zur Vernetzung mit Communities of Practice reichen.

Eine große Herausforderung besteht in der zeitgerechten Ausbildung des Lehrpersonals und der Bereitstellung geeigneter und aktueller Unterrichtsmaterialien. Zentrales Ziel der im Projekt *CHANGE! EduMINDsET for Future* entwickelten Lehr-/Lernszenari-

en zu Künstlicher Intelligenz ist es daher, Lehrkräfte in die Lage zu versetzen, ihre Schüler:innen im Umgang mit Künstlicher Intelligenz durch geeignete Zielsetzungen, Inhalte und Methoden zu unterstützen. Auf diese Weise werden sie in die Lage versetzt, die möglichen Auswirkungen der digitalen Revolution jetzt und in Zukunft zu erkennen, zu reflektieren und damit beeinflussen zu können.

Das Thema *Künstliche Intelligenz* didaktisch sinnvoll in den Unterricht zu integrieren, stellt Lehrende vor große Herausforderungen. Komplexe informatische und mathematische Konzepte müssen so aufbereitet werden, dass sie für junge Lernende verständlich und nachvollziehbar sind. Lehrende können dabei schnell an die Grenzen ihres Faches stoßen und sind aufgefordert, interdisziplinär zu denken und zu handeln, wenn es z. B. um Bezüge zur Biologie oder Mathematik geht. Der Umgang mit neuen Technologien sowie die Abschätzung ihrer gesellschaftlichen, sozialen, ökologischen, aber auch ökonomischen Relevanz machen eine vernetzte Herangehensweise aus der Perspektive der verschiedenen Fachdisziplinen notwendig. Eine fächerübergreifende Didaktisierung, die das Verbindende betont, spiegelt so die Lebenswelt wider, in der Künstliche Intelligenz in zahlreichen interdisziplinären Projekten eingesetzt wird.

Im Lehrplan des Pflichtgegenstands Digitale Grundbildung wird Künstliche Intelligenz thematisch der 3. und 4. Klasse der Sekundarstufe I zugeordnet, wobei vor allem Analyse und Reflexion des Phänomens berücksichtigt werden. Durch diese Eingrenzung

kann der Eindruck entstehen, dass KI zu komplex für den Unterricht in den unteren Klassen oder (noch) nicht relevant für jüngere Kinder ist. Tatsächlich kommen aber bereits Kinder im Primarstufenalter mit KI-basierten Anwendungen in Kontakt, etwa bei der Verwendung von Sprachassistenten. Darüber hinaus ist die altersgemäße Aufbereitung komplexer Themen letztlich eine didaktische Herausforderung, der begegnet werden muss. Daher lag der Fokus bei der Ausarbeitung der Lehr-Lernszenarien zwar auf den genannten Klassenstufen, einige Materialien und Kurse können aber in der gesamten Sekundarstufe I und vereinzelt auch in der Primarstufe eingesetzt werden.

Die Kurse wurden von Expert:innen der PH Wien entwickelt und folgen einem modularen Aufbau. Die Lernszenarien zu Künstlicher Intelligenz gliedern sich in drei Grundlagenkurse zu den Themen *KI im Alltag*, *Maschinelles Lernen* und *Big Data*. Darüber hinaus gibt es vier vertiefende Kurse, bei denen es um die Verknüpfung der Thematik mit den Bereichen Mathematik, Naturwissenschaften, Ethik sowie sprachliche Bildung geht. Leitend bei der Entwicklung der KI-Kurse war der Anspruch, neben den Risiken auch die Chancen von KI zu thematisieren, um zwar eine kritische Reflexion, aber keine technikpessimistische Haltung zu fördern.

Die Moodle-Kurse (auf der *Eduvidual*-Plattform des BMBWF)⁶ bestehen aus mehreren, nach Themen gegliederten Modulen mit unterschiedlichen Formen von Inputs und Aufgaben, die sowohl analog im Unterricht als auch online direkt im Kurs von den Lernenden bearbeitet werden können. Die Inputs erfolgen beispiels-

weise in Form von Videos, vorgefertigten Präsentationen oder Links zu passenden Websites und Anwendungen. Neben konkreten Zielformulierungen, Angaben zur Durchführungsdauer und Altersempfehlungen in Begleitheften für Lehrende gibt es auch ausformulierte Aufgabenstellungen, Arbeitsblätter und erprobte Projektkonzepte. Die Kurse sind so konzipiert, dass sie als Ganzes oder in Teilen schnell und einfach im Unterricht eingesetzt werden können.

Die Arbeit mit den Kursen kommt ohne Frontalunterricht aus, die Erklärungen sind kurz und meist in der Form von Videos. Im Vordergrund steht das entdeckende Lernen, bei dem eine eigenständige Auseinandersetzung mit den Inhalten stattfindet, die durch Fragen, Erforschen und Entwickeln geleitet wird. Wo es möglich war, wurden spielerische Elemente integriert, um z. B. das Training einer KI zu veranschaulichen. Auf diese Weise werden komplexe Inhalte erfahrbar gemacht.

Zur Motivationsförderung wurde auf Gamification gesetzt: In den Kursen gibt es ein Levelsystem, bei dem durch das Erfüllen von Aufgaben Erfahrungspunkte und Belohnungen gesammelt werden. Insbesondere bei Modulen, die auf Meinungsbildung und Reflexion abzielen, wurden Methoden gewählt, bei denen sich die Schüler:innen untereinander austauschen. Bei der Auswahl der Beispiele wurde auf den Bezug zur Lebenswelt der Lernenden geachtet, z. B. setzen sie sich mit der Datenerfassung und -auswertung mittels des sozialen Netzwerks und Videoportals *TikTok* auseinander. Die Aufgabenstellungen und Erklärungen sind einfach

und altersgerecht formuliert, ausgewählte wichtige Fachbegriffe werden erklärend eingeführt.

Um den Einstieg in verschiedene Themenbereiche zu erleichtern und das Interesse der Zuhörer:innen zu wecken, können Überraschungs- oder Irritationseffekte genutzt werden. Eine Möglichkeit besteht darin, faszinierende Anwendungen der Künstlichen Intelligenz vorzustellen, die interessante oder humorvolle Aspekte aufweisen.

Im Sommersemester 2023 wurden Workshops an Wiener Schulen durchgeführt, um die Moodle-Kurse mit unterschiedlichen Schulstufen zu erproben. Hierfür wurde in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Lehrpersonen ein Workshopkonzept erarbeitet und gemeinsam mit den Expert:innen, welche die Materialien entwickelt haben, im Teamteaching umgesetzt. Um die Anwendbarkeit im Unterricht und die inhaltliche Passgenauigkeit zu überprüfen, wurde ein standardisierter Onlinefragebogen eingesetzt, der von den Lehrer:innen beantwortet wurde. Darüber hinaus wurden ausgewählte Schüler:innen pro Klasse gebeten, an einfachen, kurzen Onlineumfragen teilzunehmen und in einem digitalen Journal zu dokumentieren, welche KI-Anwendungen sie nutzen. Auf diese Weise soll bewertet werden, inwiefern die Vermittlung von technologischem und informatischem Wissen zur Anwendung und zum Verständnis dieser Technologien beigetragen hat und ob eine Verbindung zwischen den Lerninhalten und der Lebenswelt der Schüler:innen hergestellt wurde.

Derzeit werden die Ergebnisse ausgewertet und die Kurse auf Basis der Evaluation weiter optimiert; die Evaluationsergebnisse werden im Detail im Abschlussbericht des Projekts im August 2023 veröffentlicht. Die überarbeiteten Lehr-Lernszenarien werden ab dem Schuljahr 2023/24 als OER (Open Educational Resources) über *Eduvidual*⁷ zur Verfügung stehen. Im Folgenden werden die Basiskurse im Detail und die Aufbaukurse im Überblick vorgestellt.

4. Beschreibung der KI-Kurse

Der einführende Grundlagenkurs *KI im Alltag* ermöglicht einen ersten Einblick in das Thema Künstliche Intelligenz, ausgehend von den Alltagserfahrungen der Lernenden und anhand verschiedener Anwendungen. Die Lernenden erfahren, was Künstliche Intelligenz ist und wie sie grundsätzlich funktioniert. In den beiden anderen Basismodulen geht es zum einen um maschinelles Lernen und zum anderen um das Thema *Big Data* – beides wesentliche Bausteine, um die Funktionsweisen von KI nachvollziehen und verstehen zu können. Dabei werden auch Aspekte behandelt, die in den weiteren Kursen vertieft werden, z. B. Gesichtserkennung oder Sprachassistenzsysteme.

4.1. Basiskurs 1: Künstliche Intelligenz

Der Basiskurs *Künstliche Intelligenz* legt mit theoretischen Inputs und Erklärvideos in drei Teilmodulen die Grundlagen für die wei-

terführenden Kurse. In zwei Projekten können die Lernenden anschließend ihr zuvor erworbenes Wissen praktisch erproben.

Das erste Modul *KI im Alltag* nähert sich dem Thema aus der Lebenswelt der Lernenden und gibt Impulse, wo Künstliche Intelligenz im Alltag überall anzutreffen ist. Kurze Erklärvideos ergänzen die theoretischen Informationen und erleichtern so den Einstieg in das komplexe Thema. Das zweite Modul *Mensch und KI* beschäftigt sich mit Fragen wie „Ist ein Computer intelligent?“ oder „Ist eine Künstliche Intelligenz so intelligent wie ein Mensch?“. Außerdem werden die Begriffe starke und schwache KI erläutert. Das ergänzende Arbeitsblatt *Mensch und Maschine* soll die Lernenden motivieren, sich in Teamarbeit konkret mit diesen Problemstellungen auseinanderzusetzen. Zwei Lernvideos mit anschließendem Quiz schließen das Modul ab.

Das dritte Modul des Basiskurses setzt sich mit dem Intelligenzbegriff im Kontext der Künstlichen Intelligenz auseinander und führt die Lernenden in das Thema *Machine Learning* ein. In der praktischen Auseinandersetzung mit dem *Chatbot KIM* können die technologischen Möglichkeiten und Grenzen selbstwirksam erfahren werden. Der Vortrag *Wie Maschinen lernen* verdeutlicht die Funktionsweise von neuronalen Netzen und maschinellem Lernen. Abgeschlossen wird dieser dritte Basiskurs mit einem Exkurs in den Bereich der Deepfakevideos und dem großen Gefahrenpotenzial dieser Technologie.

Im ersten der beiden Projekte des Basiskurses können die Lernenden in die Rolle von Entwickler:innen schlüpfen. Die Aufgabe

besteht darin, einen *Tourist Information Bot* zu entwerfen und zu programmieren. Die „Entwicklungsumgebung“ ist in diesem Fall die Website *Machine Learning for Kids*⁸, auf der die Projekte zwar nicht gespeichert, aber als Gast ausprobiert werden können. Die Kategorien sollen von den Lernenden definiert und der Bot damit trainiert werden.

Im zweiten Projekt wird der *Tourist Information Bot* durch die Erstellung einer Bot-App ergänzt. Input ist auch hier ein Lernvideo, in dem die Lernenden erfahren, wie man mit der Blockprogrammiersprache *Scratch* ein Programm für einen Bot entwickelt.

Anhand eines ausführlichen Arbeitsblattes wird den Lernenden vermittelt, wie sie ihre Trainingsdaten mit dem Programm verknüpfen.

In einem weiteren verlinkten Lernpfad können die Lernenden abschließend das Thema *Beeinflussung und Meinungsbildung durch KI* vertiefen.

4.2. Basiskurs 2: Maschinelles Lernen und ChatGPT

Machine Learning (dt.: Maschinelles Lernen) ist ein Teilgebiet der Künstlichen Intelligenz. Wie bereits in Kapitel 2.1 näher beschrieben, können auch Maschinen, genau wie Menschen, aus Erfahrungen lernen, denn KI-basierte Systeme erkennen mit Hilfe von Algorithmen automatisch Muster in den eingegebenen Daten und finden so Gemeinsamkeiten.

Im Kurs *Maschinelles Lernen* werden die verschiedenen Möglichkeiten des Trainings von KI-Systemen vorgestellt. Nach einer Ein-

führung in die Geschichte der Künstlichen Intelligenz werden die Entwicklungsschritte von KI in eine zeitliche Abfolge gebracht und aktuelle KI-Anwendungen im Web betrachtet, zu denen die Lernenden eigene Ideen formulieren. Anschließend werden die drei vorherrschenden KI-Lernmethoden – überwachtes Lernen, unüberwachtes Lernen und verstärkendes Lernen – anhand von Videos, Beispielen und Aufgaben erklärt. Die Schüler:innen können aktiv ihre eigenen KI-Anwendungen trainieren und erfahren dabei, wie das Prinzip von Belohnung und Bestrafung zum Trainieren eingesetzt wird. Sie lernen dies zum Beispiel, indem sie eine KI auf ein Spiel trainieren, bei dem die KI zwar die Spielregeln kennt, aber nicht weiß, wie man gewinnt.

Auch der komplexen Technik des *Deep Learning* und der künstlichen neuronalen Netze ist ein Modul gewidmet. Im Kontext des maschinellen Lernens wird im letzten Kursmodul die Funktionsweise von ChatGPT behandelt. Auf Basis des bereitgestellten technischen Wissens über den Chatbot starten die Lernenden eigene Dialogversuche mit ChatGPT und versuchen zu erklären, wie es zu bestimmten fehlerhaften Aussagen gekommen sein könnte.

Der Kurs soll den Schüler:innen anhand von möglichst viel visuellem Anschauungsmaterial einen Überblick über die Technologien hinter Künstlicher Intelligenz geben.

4.3. Basiskurs 3: Big Data

Künstliche Intelligenz funktioniert nicht ohne Daten, denn die Grundlage von modernen KI-Anwendungen bildet Maschinelles

Lernen. Maschinelles Lernen beruht auf algorithmischen Systemen, die ihre Funktionsweise mit Hilfe von Trainingsdaten automatisiert optimieren, ohne explizit programmiert zu sein. Oft sind diese Trainingsdaten so umfangreich und komplex, dass sie nur mit modernsten Technologien automatisch verarbeitet und ausgewertet werden können. Diese unstrukturierten Datenmengen bezeichnet man als *Big Data*. Big Data wird oft für die Erstellung von Internet-Nutzungsprofilen verwendet. Diese werden verschiedenen Zielgruppen zugeordnet mit dem Ziel, das zukünftige Verhalten dieser Nutzer:innengruppen prognostizieren zu können (Kaufabsichten, Kreditrückzahlung etc.). Die Verwendung von Big Data birgt neben vielen Potenzialen für zahlreiche Bereiche wie Verkehr (minutengenaue Verkehrsleitsysteme), Bildung, Wissenschaft oder Medizin (Erkennen von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Krankheiten und Symptomen) auch zahlreiche Gefahren, etwa die staatliche Überwachung von Bürger:innen, Wahlbeeinflussung, Datenmissbrauch oder die Monopolisierung ganzer Wirtschaftszweige.

Das Ziel dieses Kurses ist es, Schüler:innen ein grundlegendes Wissen über die Anwendungsmöglichkeiten von Big Data zu vermitteln und sie dafür zu sensibilisieren, welche Chancen und Gefahren sich aus der Erstellung und (kommerziellen) Verwendung von Internet-Nutzungsprofilen ergeben. Die Schüler:innen lernen, welche Arten von Daten im Internet (und auch analog) gesammelt werden und welchen Nutzen große Unternehmen wie *Amazon*, *Google* oder *Spotify* aus diesen Daten ziehen können. Anschlie-

Bend diskutieren sie verschiedene Lösungsmöglichkeiten der „Datenkrise“, etwa die Öffnung kommerzieller Datensätze für die Allgemeinheit, die durch verschiedene Open-Data-Initiativen (auch in Österreich) unterstützt und forciert wird.

Die Module des Kurses bauen aufeinander auf und gliedern sich in die drei Bereiche *Big Data*, *Data Analytics* und *Open Data*, die von ihrem Ansatz her jeweils unterschiedlich an die Themen herangehen.

Nach einer Einführung in das Thema *Big Data* geht es im zweiten Modul um die Analyse von Daten am Beispiel von zwei Technologieunternehmen, die den Lernenden wahrscheinlich bekannt sind: *Amazon* und *Spotify* bzw. im Alternativmodul für jüngere Altersstufen um das soziale Netzwerk *Tiktok*. Dabei stehen die unternehmerischen Prinzipien der Gewinnmaximierung und Monopolisierung im Mittelpunkt. Auch der Einsatz von Big Data im staatlichen Kontext wird thematisiert und auf die damit verbundenen Gefahren von Big Data wird hingewiesen.

Um den Kurs nicht mit einem Negativbeispiel abzuschließen, führt das dritte und letzte Modul in den Bereich *Open Data* ein und zeigt mögliche Wege aus der „Datenkrise“ auf.

4.4. Weitere KI-Kurse im Überblick

Der Kurs *Künstliche Intelligenz und Diskriminierung* geht der Frage nach, ob Computer objektiv und neutral sind. Gerade KI-basierte Systeme sind oft alles andere als fair. Das liegt selten (aber auch) an den Algorithmen, also den mathematischen Modellen dahin-

ter, sondern viel häufiger an falschen oder unausgewogenen Trainingsdaten. Diese Daten werden für die Methoden des maschinellen Lernens benötigt, die wiederum die Grundlage der meisten modernen KI-Anwendungen bilden. Daten basieren immer auf Entscheidungen, die Menschen in der Vergangenheit getroffen haben, und Menschen haben Vorurteile. Ein KI-System übernimmt über die Trainingsdaten menschliche Fehler, und es gibt zahlreiche Beispiele dafür, wie maschinelles Lernen bestehende Strukturen reproduziert und damit marginalisierte Gruppen weiterhin diskriminiert und systematisch benachteiligt werden.

Das Ziel dieses Kurses ist es, den Schüler:innen die Schwachstellen von Künstlicher Intelligenz aufzuzeigen und sie dafür zu sensibilisieren, dass auch Computer Fehler machen. Die Schüler:innen lernen, wie und warum KI-basierte Systeme Menschen diskriminieren, was *Biased Data* sind und welche Methoden angewendet werden können, um maschinelle Diskriminierung zu verhindern oder zumindest zu reduzieren. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf verschiedenen Gesichtserkennungstechnologien und deren Diskriminierungspotenzial.

Im Kurs *Blockly – Programme schreiben mit Künstlicher Intelligenz* geht es um das Erlernen einer Programmiersprache mit Hilfe des Feedbacks einer KI. Ziel des Kurses ist die Erstellung eines Chatbots in der Programmiersprache *Blockly*, der dann in einer zweiten Einheit mit Hilfe der Kommunikation mit der Künstlichen Intelligenz *Cobie AI* zu individuellen Lösungen der Schüler:innen ausgebaut wird. *Cobie AI Artificial Assistant* ist eine cloudbasierte

Plattform für den Unterricht von Programmiersprachen. Die Plattform hat zwei Hauptbereiche, die durch KI unterstützt werden: ein intelligentes Klassenzimmer und ein Unterrichtsplanungssystem (LSS – Lecture Synthesis System). Im ersten Teil wird ein Quiz in der Sprache *Blockly* und im zweiten Teil ein einfaches Programm in der Sprache *Python* programmiert. *Cobie AI* kontrolliert die Programmentwicklung und gibt der unterrichtenden Lehrkraft die Möglichkeit, die Programmierfähigkeit aller Schüler:innen einzusehen und den Programmablauf und -fortschritt bzw. die Fehlerkorrektur durch den Assistenten zu steuern. Die Schüler:innen können so auch einzelne Programmschritte ausprobieren und testen.

Im ersten Modul des Kurses *KI und Fremdsprachen* werden verschiedene Anwendungen vorgestellt, die das Fremdsprachenlernen durch Künstliche Intelligenz unterstützen können. Darüber hinaus werden Möglichkeiten der Interaktion mit Chatbots aufgezeigt und Wege des Lernens mit KI erläutert. Im zweiten Modul *Übersetzen mit KI* werden diverse Übersetzungsprogramme vorgestellt und in einer praktischen Übung von den Schüler:innen evaluiert. Dabei wird der Frage nachgegangen, ob Übersetzungsprogramme besser übersetzen als Menschen. Mit Hilfe verschiedener Übersetzungsprogramme soll ein Gedicht übersetzt werden. Die Schüler:innen übersetzen aber auch Texte aus dem Alltag wie Speisekarten und gehen der Frage nach, welche Textsorten Menschen und welche Maschinen besser übersetzen können. Modul 3 *DIY oder KI? Schreiben mit KI* beschäftigt sich mit der Frage, wie

man mit Maschinen Sprachen lernen kann. Das Modul zeigt, wofür KI-gestützte Schreibwerkzeuge eingesetzt werden können, und beschreibt deren Vorteile. Im zweiten Teil des Moduls wird das Programm *Copymatic* vorgestellt und beschrieben, wie es zum Schreiben von vollständigen Texten wie Blogs oder Social Media Posts verwendet werden kann.

Der Kurs *KI und sprachliche Bildung* besteht aus drei verschiedenen Modulen. Im Modul *Jandl vs. Vorlese-KI = 1:0* steht die Frage im Mittelpunkt, warum Vorlese-KIs bzw. Text-to-Speech-Anwendungen zum Teil sehr merkwürdig klingen und warum eine KI gegen Ernst Jandl (noch) nicht gewinnen kann. Es geht darum, sich Jandls berühmtem Gedicht „ottos mops“ spielerisch und reflexiv durch Vorleseexperimente (Vorlese-KIs versus Menschen) zu nähern und dabei herauszufinden, dass sinnerfassendes und damit richtig betontes Lesen ohne inhaltliches Verständnis der Wörter und des gesamten Textes nicht möglich ist. Im zweiten Modul wird das KI-basierte Programm *IDeRBlog* vorgestellt und in einem Interview mit einem der Entwickler hinter die Kulissen eines Texteditors geblickt: Wie benutzt man den Editor, was kann die App und was nicht? Welche Vorteile haben Schüler:innen und was können sie mit dem Programm machen? Anhand von Übungen soll ein Verständnis dafür entwickelt werden, wie KI beim Lernen helfen kann und wo sie an ihre Grenzen stößt. Darüber hinaus soll anhand von Learning Analytics kritisch diskutiert werden, was es bedeutet, wenn Lernergebnisse in Daten übersetzt werden und auf diese Weise systematische Aussagen über Stärken und Schwächen

möglich werden. Ergänzend wird im dritten Modul ein (analoges) Spiel angeboten, in dem eine sprachliche und kreative Auseinandersetzung mit dem Vokabular und dem „Wissen“ einer KI stattfindet. Dabei schlüpfen die Lernenden in die Rolle einer KI und erfahren spielerisch, wie eine KI funktioniert, wie man mit ihr sprechen und interagieren kann und was sie wissen muss, um mit ihrem menschlichen Gegenüber kommunizieren zu können. Insbesondere das zweite und dritte Modul eignen sich auch für den Einsatz in der Primarstufe.

5. Fazit

Die in diesem Artikel vorgestellten Materialien des Projekts *CHANGE! EduMINDsET for Future* sind als Grundlagenwerk gedacht. Natürlich ist gerade ein sich so schnell entwickelnder Bereich wie die Künstliche Intelligenz von Natur aus einer ständigen Weiterentwicklung unterworfen. Je nach Entwicklungstempo des Forschungsfeldes ist es daher notwendig, die Module des KI-Kurses anzupassen und auf den jeweils aktuellen Stand zu bringen.

Erziehung, Lehren und Lernen sind sowohl gegenwarts- als auch zukunftsorientiert: Die Prozesse finden in der Gegenwart statt und zielen auf eine nachhaltige (positive) Veränderung bzw. Entwicklung ab, damit Kinder und Jugendliche – salopp formuliert – fit für die Zukunft werden. Besonders deutlich wird dies auch in der Definition von Qualifizierung als einer zentralen Funktion von Schule, in der es darum geht, gesellschaftliche Teilhabe zu ermöglichen und auf zukünftige Arbeitswelten vorzubereiten.

Pädagog:innen, Institutionen und politische Entscheidungsträger:innen stehen damit vor der Herausforderung, abzuschätzen, welches Wissen, welche Fertigkeiten und Kompetenzen für die Zukunft relevant sein werden und daher heute vermittelt werden müssen. In einem nächsten Schritt gilt es, entsprechende Curricula für die Lehrer:innenbildung, Lehrpläne für die verschiedenen Schulstufen und -formen sowie geeignete didaktische Konzepte für den Unterricht zu entwickeln. Der Einfluss der rasanten technischen Entwicklung im Bereich der Künstlichen Intelligenz auf Alltag, Gesellschaft und Individuum macht deutlich, dass die Schule vor neuen Herausforderungen steht, denen sie sich stellen muss, wenn sie ihren Qualifizierungsauftrag ernst nimmt. Lernformen und Unterricht, die auf den Aufbau von Faktenwissen abzielen, werden von vielen Bildungsakteur:innen zu Recht in Frage gestellt; vermeintlich allwissende Chatbots und Suchmaschinen verleihen dieser Kritik neue Aktualität. Andererseits ist ein fundiertes Grundwissen in möglichst vielen Lebensbereichen relevant, um gegen Fehlinformationen gewappnet zu sein. Dieser Herausforderung kann nur begegnet werden, indem die Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz ebenso breit in das Bildungssystem integriert wird, wie sie den Alltag bereits durchdrungen hat und weiter durchdringen wird.

Anmerkungen

- 1 Distance Learning MOOC, online unter: https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/beratung/corona/corona_fl/dl_mooc.html (letzter Zugriff: 17.05.2023)
- 2 BMBWF-Webseite Digitale Schule, online unter: <https://www.bmbwf.gv.at/Themen/schule/zrp/dibi.html> (letzter Zugriff:

17.05.2023).

- 3 Döbeli Honegger spricht in seinem Artikel zwar dezidiert von Textgeneratoren, die Autor:innen dieses Textes sind jedoch davon überzeugt, dass sich seine Argumentation auch auf andere KI-Anwendungen anwenden lässt.
- 4 Wie in Fußnote 3 bereits angesprochen, werden die Ausführungen Döbeli Honeggers hier auf verschiedene KI-Anwendungen, die im Unterricht eingesetzt werden können, erweitert. KI-basierte Programme, die sich für den Unterricht oder für schulische Zwecke eignen, sind z. B. Sprachassistenten wie Alexa oder Siri, Schreibassistenten wie DeepL Writer oder languagetool, Übersetzungstools wie Google Translate oder DeepL, Adaptive Lernplattformen oder Chatbots wie ChatGPT (Schönbächler et al. 2023: 5-15).
- 5 Weitreichende Fort- und Weiterbildungsangebote sind in Kooperation mit den Pädagogischen Hochschulen in Österreich bereits in Planung bzw. sind schon gestartet (vgl. BMBWF 2023: 12f.).
- 6 Übersicht der Kurse online unter: <https://edumakerspace.fll.wien/edumindset-lehr-lernszenarien/lehr-lernszenarien-zu-kuenstlicher-intelligenz-und-tinkering-making/> (letzter Zugriff: 17.05.2023).
- 7 Eduvidual-Plattform des BMBWF, online unter: <https://www.eduvidual.at/> (letzter Zugriff: 17.05.2023).
- 8 Machine Learning for Kids, online unter: <https://machinelearningforkids.co.uk/?lang=de#!/welcome> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Literatur

Bayerisches Staatsministerium für Unterricht und Kultus (2023): Orientierungsrahmen Künstliche Intelligenz und Schule, online unter: <https://www.km.bayern.de/schule-digital/orientierungsrahmen-ki-und-schule.html> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Bildungsdirektion für Wien (2023): Künstliche Intelligenz im Klassenzimmer, online unter: <https://www.bildung-wien.gv.at/service/Aktuelles/K-nstliche-Intelligenz-im-Klassenzimmer.html> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Brandhofer, Gerhard (2023): ChatGPT ist kein philosophischer Logiker – und das sollten auch Schüler:innen wissen, online unter: <https://www.brandhofer.cc/chatgpt-i/> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2023): Handreichung: Auseinandersetzung mit Künstlicher Intelligenz im Bildungssystem, online unter: <https://www.bmbwf.gv.at/ki> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Burgsteiner, Harald/Kandlhofer, Martin/Steinbauer, Gerald (2016): IRobot: Teaching the Basics of Artificial Intelligence in High Schools, in: Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence 30, online unter: <https://doi.org/10.1609/aaai.v30i1.9864> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

De Florio-Hansen, Inez (2020): Digitalisierung, Künstliche Intelligenz und Robotik: Eine Einführung für Schule und Unterricht. Stuttgart: utb GmbH.

Döbeli Honegger, Beat (2023): ChatGPT & Schule – Einschätzungen der Professur „Digitalisierung und Bildung“ der Pädagogischen Hochschule Schwyz, online unter: <https://mia.phsz.ch/LLM/AufEinerSeite> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Europäisches Parlament (2021): Was ist künstliche Intelligenz und wie wird sie genutzt?, online unter: <https://www.europarl.europa.eu/news/de/headlines/society/20200827STO85804/was-ist-kunstliche-intelligenz-und-wie-wird-sie-genutzt> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Gesellschaft für Informatik (Hg.) (2016): Dagstuhl-Erklärung: Bildung in der digital-vernetzten Welt, online unter: <https://gi.de/>

themen/beitrag/dagstuhl-erklaerung-bildung-in-der-digital-vernetzten-welt (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Kandlhofer, Martin/Steinbauer, Gerald/Lassnig, Julia et al. (2021): EDLRIS: A European Driving License for Robots and Intelligent Systems, in: Künstliche Intelligenz 35, 221–232 (2021), online unter: <https://doi.org/10.1007/s13218-021-00716-8> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Lehrplan Digitale Grundbildung (2022). Änderung der Verordnung über die Lehrpläne der Mittelschulen sowie der Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen, online unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2022_II_267/BGBLA_2022_II_267.pdf (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Lenzen, Manuela (2018): Künstliche Intelligenz. Was sie kann & was uns erwartet, München: C. H. Beck.

Liessmann, Konrad Paul (2023): Warum wir in den Schulen zu Tafel und Kreide zurückkehren sollten, in: Kleine Zeitung, online unter: https://www.kleinezeitung.at/home/klitenspecial/klitengross/6238131/Konrad-Paul-Liessmann_Warum-wir-in-den-Schulen-zu-Tafel-und-Kreide (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2023): Handlungsleitfaden zum Umgang mit textgenerierenden KI-Anwendungen, online unter: <https://www.schulministerium.nrw/23022023-handlungsleitfaden-zum-umgang-mit-textgenerierenden-ki-anwendungen> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

OpenAI (2023): GPT-4 Technical Report, online unter: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Oppenlaender, Jonas (2022): A Taxonomy of Prompt Modifiers for Text-To-Image Generation, arXiv, online unter: <http://arxiv.org/abs/2204.13988> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Ramge, Thomas (2018): Mensch und Maschine. Wie künstliche Intelligenz und Roboter unser Leben verändern, Ditzing: Reclam.

Schleiss, Johannes/Mah, Dana-Kristin/Böhme, Katrin/Fischer, David/Messenholler, Janne/Paaßen, Benjamin/Schork, Sabrina/Schrumpf, Johannes (2023): Künstliche Intelligenz in der Bildung: Drei Zukunftsszenarien und fünf Handlungsfelder, Berlin: KI-Campus.

Schmid, Ulrich/Blanc, Berit/Toepel, Michael (2021): KI@Bildung: Lehren und Lernen in der Schule mit Werkzeugen Künstlicher Intelligenz, Essen: mmb Institut GmbH, online unter: <https://www.telekom-stiftung.de/sites/default/files/files/media/publications/KI%20Bildung%20Schlussbericht.pdf> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Schönbächler, Erich/Himpsl-Gutermann, Klaus/Strasser, Thomas (2023): Vom Chat zum Check. Informationskompetenz mit ChatGPT steigern, Medienimpulse, 61(1), 51 Seiten, online unter: <https://doi.org/10.21243/mi-01-23-18> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Schnydrig, Stephanie/Schuppisser, Raffael (2022): ChatGPT: So funktioniert die KI GTP-3, in: Luzerner Zeitung, online unter: <https://www.luzernerzeitung.ch/leben/kuenstliche-intelligenz-eine-frage-der-statistik-so-funktioniert-ein-ki-chatbot-ld.2387641> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie Berlin (2023): Empfehlungen für den Umgang mit KI-Anwendungen am Beispiel ChatGPT, online unter: <https://www.berlin.de/sen/bjf/service/presse/pressearchiv-2023/pressemitteilung.1316517.php> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

Strasser, Thomas (2023): Not Another ChatGPT Love Song!? Warum der Chatbot nur ein Puzzleteil in der Diskussion ist, in: Magazin Plan BD, online unter: <https://magazin.forumbd.de/lehren-und-lernen/not-another-chatgpt-love-song/> (letzter Zugriff: 17.05.2023).

University of York (2021): What is reinforcement learning?, online unter: <https://online.york.ac.uk/what-is-reinforcement-learning/> (letzter Zugriff: 17.05.2023).