



# Künstliche Intelligenz

– Eine Einführung –

TANJA, FRIESS

TANJA.FRIESS@YAHOO.COM

## Zusammenfassung

Künstliche Intelligenz ist ein Thema, das sich in den letzten Jahren immer präsenter in unserer Gesellschaft zeigt. Nur die Wenigsten können mit dem Begriff etwas anfangen. Doch hinter vielen Hilfsmitteln unseres täglichen Lebens steckt bereits ein KI-Algorithmus. Man denke nur an Sprachassistenten wie Alexa, Siri oder Bixby. Aber auch Übersetzungsprogramme, Spamfilter oder personalisierte Werbung gehören dazu, genauso wie Fitnesstracker und vieles mehr. Dass diese Anwendungen nicht nur zum Vorteil eines Jeden genutzt werden können, sondern eventuell einen enormen Eingriff in die persönlichen Daten mit sich zieht, ist nicht jeder/jedem bewusst. Daher ist es umso wichtiger, Kindern und Jugendlichen, die mit diesen Systemen aufwachsen, bereits in der Schule einen Einblick in diese Algorithmen zu geben. Der derzeitige österreichische Lehrplan sieht dieses Unterrichtsfach zwar nicht vor, dennoch lässt sich die KI in einigen Unterrichtsfächern als Projekte oder fächerübergreifende Lehre realisieren. Vor allem im Unterrichtsfach *Digitale Grundbildung*, welches seit dem Schuljahr 18/19 verpflichtend als eigenständiges Schulfach oder integrativ in bereits bestehende Fächer unterrichtet werden muss.

## 1 Einleitung

Alexa, DeepL, Google Maps, autonomes Fahren oder der Spamfilter sind nur beispielhaft einige Produkte, hinter denen sich die künstliche Intelligenz kurz KI verbirgt. Auf den nächsten sechs Seiten wird versucht, das komplexe Thema Künstliche Intelligenz überblicksweise zu erläutern. Zu Beginn erfolgt ein kurzer Ausflug in die Geschichte, wie und wann alles begonnen hat. Außerdem wird die Frage beantwortet, was der Turing Test und wer Eliza ist. Im Anschluss wird die Künstliche Intelligenz in ihre Bereiche zerlegt und erklärt. In den Kapiteln Anwendungsgebiete und Chancen und Risiken und Herausforderungen wird darüber diskutiert, wie dieses Thema in unserer heutigen Gesellschaft gesehen wird. Da KI in unserem Alltag grundsätzlich nicht mehr wegzudenken ist und es uns das Leben nicht nur erleichtert, sondern möglicherweise auch gefährdet, sollte dieses Thema bereits im Kindesalter aufgegriffen werden. Im letzten Teil dieses Beitrags soll es darum gehen, wo die KI jetzt schon in unsere Schulbildung unterrichtet werden kann. Außerdem werden einige Projekte/Websites vorgestellt, anhand welchen das Thema Künstliche Intelligenz, fächerübergreifend im Zuge von Projekttagen eingeführt werden kann. Denn nur wer das Innere eines Systems versteht, kann verantwortungsvoll damit umgehen.

## 2 Geschichte

Die Geschichte der KI lässt sich nur schwer als Gesamtes darstellen, daher wird in diesem Beitrag nur auf wichtige Entwicklungsphasen und Meilensteine eingegangen.

Der Philosoph Rene Descartes dachte bereits im 17. Jahrhundert über Denk- und Entscheidungsmaschinen nach. Außerdem unterschied er zwischen Maschinen, die nur einzelne spezielle Aufgaben lösen konnten und Systemen, die lernfähig sind. In einer seiner Aussagen lag er jedoch falsch. Er behauptete nämlich, dass er sich sicher ist, dass Maschinen niemals sprechen könnten (vgl. PUIDB, 2020).

Im 17. Jahrhundert vertrat Thomas Hobbes bereits die Position, dass Denken symbolisches Schließen sei.

Gottfried Wilhelm Leibniz entwickelte zu Beginn des 18. Jahrhunderts eine formale Sprache zur Wissensverarbeitung und -präsentation (vgl. Lämmel & Cleve, 2020). Aber auch Ada Lovelace spielte eine bedeutende Rolle in der Geschichte der KI. Sie entwickelte 1820 die erste Programmiersprache (vgl. Henning, 2019).

Diese vier könnte man also als die frühen Pioniere der KI bezeichnen.

Die ersten „richtigen“ Schritte in Richtung KI kann man in den Jahren 1950 - 1965 finden. In dieser Zeit wurden die ersten programmierbaren Computer entwickelt. 1956 wurde auf der Dartmouth-Konferenz das Gebiet der Künstlichen Intelligenz (Artificial Intelligence im

Englischen) erstmals als eigenständiger wissenschaftlicher Fachbereich begründet (vgl. Lämmel & Cleve, 2020). In diese Phase fallen auch der Turing Test und „Eliza“.

Der Turing Test wurde von Alan Turing entwickelt. Dabei muss sich die „intelligente“ Maschine einem Test unterziehen. Eine Testperson namens Alice sitzt mit zwei Computerterminals in einem Raum. Ein Terminal ist mit der Person Bob verbunden und der andere mit der „intelligenten“ Maschine. Alice muss nun mithilfe von Fragen, die sie in beide Terminals eintippt, nach fünf Minuten herausfinden, an welchem Terminal sich die Maschine befindet. Wenn die „intelligente“ Maschine Alice in 30% der Fragen täuschen könnte, wäre der Turing Test bestanden (kam aber noch nie vor).

Eliza, ein Computerprogramm, wurde von Joseph Weizenbaum entwickelt. Dieses soll wie ein Psychiater auf das Anliegen von Testpersonen antworten. Es wird gemunkelt, dass sich seine Sekretärin stundenlang mit Eliza unterhalten hat, bis sie bemerkte, dass es sich nur um ein Computerprogramm handelte. Eliza ist also ein Vorreiter der heutigen Chatterbots, die zukünftig möglicherweise im Gebiet des E-Learnings Anwendung finden könnten (vgl. Ertel, 2021).

In der Zeit von 1965-1980 folgte die Erkenntnis, dass ein universelles Herangehen an dieses Thema zu komplex ist. Es entwickelten sich daher Spezialgebiete, so zum Beispiel das erste autonom fahrende Gefährt am Stanford AI Lab.

Von 1980 bis 1990 wurden neue Themen wie die Fuzzy-Ansätze und Techniken zur Wissensakquisition entwickelt. Es folgten Arbeitsgruppen und Langzeitziele in unterschiedlichen Ländern. Am Ende dieser Periode konnten die gesteckten Ziele aber nur zum Teil erreicht werden.

Die Jahre 1990 - 2000 brachten einen bedeutenden Aufschwung. Durch die leistungsstärkeren Computersysteme wurden die Neuronale Netze interessanter. Das Schachprogramm Deep Blue, das 1996 und 1997 den Schachweltmeister besiegte, wurde entwickelt. Außerdem fand 1997 der erste RoboCup statt. Bei diesem Cup spielen Computer als Software oder als echte Roboter gegeneinander.

Den ersten richtige Hype um das Thema KI brachten die Jahre 2000 - 2010. Die neuronalen Netze wurden mit Data Mining in Verbindung gebracht und erleichterten so das Arbeiten von betriebswirtschaftlichen Anwendungen. 2009 präsentierte Google das autonom fahrende Auto.

Seit 2010 revolutioniert Machine Learning und Deep Learning die KI-Welt (vgl. Lämmel & Cleve, 2020).

### 3 Definition Künstliche Intelligenz

Eine Definition zur Künstlichen Intelligenz, ist so einfach nicht möglich, da bereits der Begriff der Intelligenz nicht genau definiert ist. Einen ersten Versuch der Definition zur Künstlichen Intelligenz lieferte John McCarthy 1955:

*„Ziel der KI ist es, Maschinen zu entwickeln, die sich verhalten, als verfügten sie über Intelligenz.“*  
(Ertel, 2021)

Eine neuere Definition liefern die Autoren Lämmel und Cleve (2020):

*„Der Begriff künstliche Intelligenz wird gemäß den Perspektiven unterschiedlich definiert:*

1. *KI ist eine Wissenschaftsdisziplin der Informatik, die sich mit der Entwicklung von Hard- und Software-Systemen befasst, die Probleme lösen können, für deren Lösung gemeinhin Intelligenz erforderlich ist.*
2. *Als KI werden KI-Techniken bezeichnet, die in Hard – oder Softwaresysteme für die Leistungssteigerungen eingesetzt werden.*
3. *KI ist ein Hard- und Softwaresystem, welches ein intelligentes Problemlösungsverhalten zeigt.*
4. *Als KI wird ein Künstliches Wesen bezeichnet, welches Intelligenz besitzt.*

(S.12)

Grundsätzlich stecken hinter der künstlichen Intelligenz Algorithmen, die wiederum auf mathematisch-statistische Modelle aufbauen, welche kognitive Prozesse simulieren können, die vorher nur das menschliche Gehirn verarbeiten konnte.

**Künstliche Intelligenz (KI):** Bei diesem Verfahren wird mithilfe eines Computers intelligentes, menschliches Verhalten nachgeahmt.

**Maschine Learning (ML):** Beim ML erlernt ein Computer Zusammenhänge aus Daten zu erkennen.

**Deep Learning (DL):** Beim DL werden relevante Merkmale selbständig für das Lernen erzeugt.

**Abb. 1** - Unterteilung Künstliche Intelligenz (eigene Abbildung)

### Unterteilung Künstliche Intelligenz

Im Allgemeinen wird die KI in drei, in hierarchischer Beziehung stehende, Bereiche unterteilt: *Künstliche Intelligenz (KI)*, *Machine Learning (ML)* und *Deep Learning (DL)* (siehe dazu Abb. 1).

#### Künstliche Intelligenz

Meist wird zwischen drei Stufen der Künstlichen Intelligenz unterschieden:

- Schwache KI

Wird im Englischen als Artificial Narrow Intelligence (ANI) bezeichnet. Die schwache KI ist auf eine spezielle Anwendung beschränkt. Für diese eine Anwendung ist die KI mit der menschlichen Intelligenz vergleichbar oder übersteigt diese sogar.

- Starke KI oder Human-Level KI

Im Englischen als Artificial General Intelligence (AGI) bezeichnet. Die starke KI sind Computer, die genauso intelligent wie Menschen sind, also nicht nur auf eine spezielle Anwendung bezogen, sondern auf jegliche intellektuelle Aufgabe, die auch die menschliche Intelligenz meistern könnte.

- Künstliche Superintelligenz

Im Englischen als Artificial Superintelligence (ASI) bezeichnet. Diese Intelligenz wäre der menschlichen Intelligenz bei weitem und in jedem Gebiet überlegen.

Nach jetzigem Forschungsstand befindet sich die KI noch auf der niedrigsten Stufe, also der schwachen KI. Da aber von einer exponentiell steigenden Entwicklung auszugehen ist, könnte sich dies in den nächsten Jahren bereits ändern (vgl. Massmann & Hofstetter, 2020).

#### Machine Learning

„Maschinelles Lernen ist der Vorgang der automatisierten Ableitung von möglichst allgemeingültigen Regeln aus einem Datensatz“.

(Matzka, 2021, S. 5)

Um Maschinelles Lernen ermöglichen bzw. das Erkennen von Mustern erlernen zu können, muss dieses System von einem Menschen trainiert werden. Es wird dem System ein (Trainings-)Datensatz zur Verfügung gestellt, der mithilfe eines Algorithmus nach Mustern und Zusammenhängen sucht. Ist dieser Lernprozess abgeschlossen, muss das trainierte System unbekannte Daten bewerten. Dieser Trainingsprozess wird von einem Menschen überwacht und sooft durchlaufen, bis ein zufriedenstellendes Ergebnis vorliegt (vgl. Wuttke, 2020a).

Grundsätzlich gibt es im Bereich des maschinellen Lernens drei Lernverfahren. Das *überwachte Lernen*, das *unüberwachte Lernen* und das *verstärkte Lernen*. Letzteres stellt meist den Übergang zum Deep Learning dar.

- Überwachtes Lernen

Beim überwachten Lernen erhält der Algorithmus bekannte Eingangs- und Ausgangsdaten. Mithilfe dieser soll er nun lernen, welche Muster von den Eingangsdaten zu den bekannten Ausgangsdaten führen.

Beispiel: Dem Algorithmus werden Hunde- und Katzenbilder gezeigt und gesagt bei welchem Bild es sich um welches Tier handelt. Der Algorithmus muss sich nun aus den Katzen- und Hundebildern die jeweiligen Merkmale heraussuchen, um zukünftige unbekannte Bilder auch der richtigen Klassifikation zuordnen zu können.

- Unüberwachtes Lernen

Beim unüberwachten Lernen erhält der Algorithmus nur Eingangsdaten. Er muss selbstständig Muster und Zusammenhänge aus diesen Daten herauslesen und diese anhand von gemeinsamen Merkmalen in eine Kategorie zuordnen.

Beispiel: Der Algorithmus erhält viele verschiedene Tierbilder. Durch Erkennen von gemeinsamen Merkmalen ordnet er diese, seiner selbstgewählten Kategorie zu. Der Algorithmus selbst weiß nicht, dass es sich zum Beispiel um einen Fisch oder Hund handelt, er weiß einfach ausgedrückt nur, dass es in der einen Kategorie Wesen gibt, die Schuppen haben und in der anderen welche, die ein Fell besitzen.

- Verstärktes Lernen

Beim verstärkten Lernen werden dem Algorithmus keine Beispieldaten zur Verfügung gestellt. Er weiß also nicht, in welcher Situation er wie zu handeln hat. Er erhält lediglich ein positives oder negatives Feedback. Anhand diesem kann der Algorithmus selbst erkennen, welche Aktion in der jeweiligen Situation die Richtige ist. Der Algorithmus entwickelt also in einer Simulationsumgebung eine eigene Strategie. Diese Art des Lernens ist zukunftsweisend, denn nur wenn die KI selbstständig lernt, wird kein menschliches Vorwissen mehr benötigt. Komplexe Aufgabenstellungen, wie das autonome Fahren oder die autonome Robotik, könnten mit dem Reinforcement Learning (wie es im Englischen heißt) revolutioniert werden (vgl. Wuttke, 2020a).

#### Deep Learning

Deep Learning ist, wie bereits erwähnt, eine Unterkategorie des Maschine Learning. Deep Learning kann durch künstliche neuronale Netze große unstrukturierte Daten verarbeiten, Machine Learning Prozesse können dies nicht (siehe Unterschiede Abb. 2). Mit unstrukturierten Daten sind zum Beispiel Texte, Bilder, Töne oder Videos gemeint. Künstliche Neuronale Netze sind Strukturen, die den neuronalen Netzwerken des menschlichen Gehirns ähneln.

Beim Deep Learning werden mehrere Schichten in den neuronalen Netzwerken verwendet. Die erste Schicht ist die sichtbare Eingangsschicht. Diese verarbeitet die rohen Eingangsdaten, wie zum Beispiel einzelne Pixel eines Bildes. In der Mitte gibt es mehrere verborgene Schichten. Hier werden die Eingangsinformationen weiterverarbeitet oder gegebenenfalls auch reduziert. Die letzte Schicht ist die Ausgabeschicht, diese führt abschließend zum Ergebnis (vgl. Wuttke, 2020b).



**Abb. 2** - Unterschied Machine Learning und Deep Learning (eigene Abbildung, Text: Wuttke, (2020b))

#### 4 Anwendungsgebiete und Chancen

Es gibt mittlerweile eine Vielzahl von Anwendungsgebieten der KI. Im Folgenden werden nur zwei Gebiete näher thematisiert.

##### Medizin

Die KI kann im Bereich der Medizin bereits jetzt einen großen Beitrag leisten. In der Diagnose wird sie bei der Früherkennung von Krankheiten eingesetzt. Es wurden zum Beispiel Apps entwickelt, die Hautkrebs oder Parkinson im Frühstadium erkennen können. Bei radiologischen Untersuchungen werden Ärzte beim Erstellen von Diagnosen von KI-Systemen unterstützt. Die

Auswertung der erhaltenen Bilder (Daten) können von einem System schneller und teils sogar präziser ausgewertet werden als von einem Menschen. Auch in der Pflege wurden bereits Roboterassistenten für die häusliche Pflege entwickelt. Der *Care-o-Bot*, wie er genannt wurde, kann bei der Essenaufnahme oder bei der Erinnerung der Medikamenteneinnahme helfen. Durch die mangelnde Empathie eines Roboters wird dieser aber in der westlichen Gesellschaft jedoch nicht sehr gut angenommen. In Japan hingegen werden diese sogar teils als Kollegen oder sogar Freunde angesehen (vgl. Paaß & Hecker, 2020).

##### Medien

Offensichtliche Systeme, bei denen KI-Algorithmen eine Rolle spielen, sind Spracherkennungsprogramme. Hier wird gesprochene Sprache in Text umgewandelt. Diese Anwendung beherrscht mittlerweile fast jedes Schreibprogramm. Ein weiteres Beispiel ist die maschinelle Übersetzung. Diese ist sowohl mit einem geschriebenen Text als auch mittels gesprochener Sprache möglich. Auch die Kommunikation persönlicher Dialoge mit Sprachassistenten wie Alexa oder Siri fallen unter diese KI-Algorithmen. Nicht so offensichtlich sind Anwendungen, die mithilfe eines Absatzes oder einer Überschrift ganze Artikel verfassen können. Zugegebenermaßen ist hier eine extrem hohe Rechenleistung nötig, sodass diese Technologie noch nicht der breiten Masse in vollem Umfang zur Verfügung steht (vgl. Paaß & Hecker, 2020).

#### 5 Risiken und Herausforderungen

Neue Technologien, wie auch die KI eine ist, müssen immer aus zwei Blickwinkel betrachtet werden. Deutschland zum Beispiel hat in seiner KI-Strategie veranlasst, dass der Nutzen für Mensch und Umwelt im Mittelpunkt stehen soll. Damit dies umgesetzt werden kann, muss Deutschland bzw. Europa eigene KI-Technologien entwickeln, denn Wertevorstellung und rechtsstaatliche Traditionen können nur in eigenen Produkten verwirklicht werden (vgl. Paaß & Hecker, 2020). Man denke hier nur an die unterschiedlichen Datenschutzverordnungen der verschiedenen Länder und Kontinente. KI-Systeme werden die Menschheit in vielen Bereichen unterstützen, trotzdem sollte die Verantwortung, eigene Entscheidungen zu treffen, immer einem selbst überlassen werden. Denn KI-Systeme sind Maschinen und können trotz enormer Rechenleistung Fehler machen oder Fehlentscheidungen treffen (ebd.).

### Überwachungsinstrument

In China gibt es geschätzt 180 Millionen Überwachungskameras. An öffentlichen Toiletten muss man zum Beispiel sein Gesicht scannen, um Toilettenpapier zu erhalten. Wer bei Rot über die Straße geht, wird per Gesichtserkennung auf eine Rote Liste gesetzt, welche öffentlich einsehbar ist. Für das Begleichen von Rechnungen, Zahlungen oder für das Beantragen eines Internetzugangs oder Mobiltelefons wird keine Bankkarte oder Ausweis mehr benötigt, sondern nur noch das Gesicht. Zur Bekämpfung der Kriminalität aber auch für belanglose Vergehen gibt es Punktesysteme (Sozial Credit), diese Verstöße werden einfach per Gesichtserkennung erfasst. Dieses Punktesystem kann dazu führen, dass man keine Bahn- oder Flugtickets mehr kaufen kann. Aber auch positives Verhalten wird belohnt. So kann man sich durch Pluspunkte eine Ermäßigung der Heizkosten oder günstigere Bankkredite erarbeiten. Die Erfassung von Daten im öffentlichen Raum ist nicht nur in China ein Thema. Auch in London gibt es bereits 500.000 Videokameras, mithilfe welchen Straßen und Plätze überwacht werden. Aber nicht nur Videoüberwachung wird eingesetzt, auch die Überwachung von Textmitteilungen und Webanwendungen ist in unserer Gesellschaft bereits Alltag. Da wir eigentlich zu jeder Tages- und Nachtzeit mit unserem Smartphone online sind, werden durchgehend persönliche Daten gesammelt und weiterverwendet, ohne dass wir dies aktiv wahrnehmen (ebd.)

### 6 KI und Schule

In der Gesellschaft wird die künstliche Intelligenz oft mit irreführenden Geschichten begleitet, sodass es in Hinblick auf dieses Thema bei manchen übermäßige Begeisterung aber auch übertriebene Angst hervorruft. Außerdem beeinflusst die heutige datengetriebene Welt die Menschheit. Es herrscht die Notwendigkeit, Daten analysieren und interpretieren zu können, um Wahrheit von Fiktion zu unterscheiden. Daher ist es umso wichtiger, allen Schüler\*innen, bereits in der Schule ein fundiertes Verständnis über die künstliche Intelligenz und die damit einhergehenden Daten zu vermitteln. Hier hinkt die Schulbildung vor allem auch in Österreich noch sehr hinterher. Ein außereuropäisches Land, ist in diesem Bereich wieder einmal Vorreiter. In China hat die Einführung der KI im Unterricht bereits stattgefunden. Zudem wurde auch ein Lehrbuch für die Sekundarstufe veröffentlicht. In welchem das Computational Thinking als Kernkompetenz in Bezug auf KI im Lehrplan

implementiert wurde. Die Lerninhalte beziehen sich außerdem auf intelligente Systeme, künstliche neuronale Netze und maschinelles Lernen (vgl. Yu & Chen, 2018).

Wie schaut es im österreichischen Lehrplan mit der Implementierung dieser digitalen Kompetenz bzw. allgemein mit der Digitalisierung im Unterricht aus?

### 7 Lehrplan Digitale Grundbildung und Physik

Dazu wird zuerst der Lehrplan der Mittelschule bzw. der AHS-Unterstufe betrachtet, da in diesen Schulformen im Schuljahr 18/19 die Verbindliche Übung *Digitale Grundbildung* als eigenständiges bzw. integrativ zu unterrichtendes Fach eingeführt wurde.

Im Bereich der Bildungs- und Lehraufgabe findet sich unter anderem folgendes:

*„[...] Der Erwerb von Handlungskompetenzen im Bereich digitaler Technologien erfolgt stets reflektiert und hat dabei auch Voraussetzungen und Folgen, Vor- und Nachteile bzw. gesellschaftliche Auswirkungen des Technikeinsatzes im Blickfeld [...]“*

(RIS, 2022a)

Beiträge zu den Bildungsbereichen:

*„[...] Natur und Technik: Schülerinnen und Schüler erkennen die Wechselwirkung zwischen Natur, Technik und Gesellschaft und erwerben moralische und ethische Kompetenz zur Abschätzung von Technikfolgen und für die Auswirkungen menschlichen Tuns. Weiters erlangen sie Grundkenntnisse zu Bestandteilen und Funktionsweise unterschiedlicher digitaler Geräte und deren Einsatzmöglichkeiten. Digitale Grundbildung steigert die Problemlösekompetenz bei Schülerinnen und Schülern. [...]“*

(RIS, 2022a)

Lehrstoff:

Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung

Chancen und Grenzen der Digitalisierung:

*„Schülerinnen und Schüler*

- *kennen wichtige Anwendungsgebiete der Informationstechnologie [...]*
- *sind sich gesellschaftlicher und ethischer Fragen im Zusammenhang mit ethnischen Innovationen bewusst*
- *können die gesellschaftliche Entwicklung durch die Teilnahme am öffentlichen Diskurs mitgestalten.“*

(RIS, 2022a)

Informations-, Daten- und Medienkompetenz  
Vergleichen und bewerten:

„Schülerinnen und Schüler

- wenden Kriterien an, um die Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit von Quellen zu bewerten [...],
- erkennen und reflektieren klischeehafte Darstellungen und Zuschreibungen in der medialen Vermittlung,
- können mit automatisierten aufbereiteten Informationsangeboten eigenverantwortlich umgehen.“

(RIS, 2022a)

Teilen:

„Schülerinnen und Schüler

[...]

- kennen die Grundzüge des Urheberrechts sowie des Datenschutzes [...] und wenden diese Bestimmungen an.“

(RIS, 2022a)

Computational Thinking

Mit Algorithmen arbeiten

„Schülerinnen und Schüler

- nennen und beschreiben Abläufe aus dem Alltag,
- verwenden, erstellen und reflektieren Codierungen [...],
- vollziehen eindeutige Handlungsanleitungen (Algorithmen) nach und führen diese aus,
- formulieren eindeutige Handlungsanleitungen (Algorithmen) verbal und schriftlich.“

(RIS, 2022a)

Kreative Nutzung von Programmiersprachen:

„Schülerinnen und Schüler

- erstellen einfache Programme [...] um ein bestimmtes Problem zu lösen oder eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen,
- kennen unterschiedliche Programmiersprachen und Produktionsabläufe.“

(RIS, 2022a)

Anhand dieser Ausführung lässt sich bereits erkennen, dass auch im österreichischem Lehrplan viel Potential steckt, die Bereiche der künstlichen Intelligenz zumindest überblicksweise zu unterrichten.

Da die Digitale Grundbildung auch integrativ unterrichtet werden kann, darf dies auch im

Unterrichtsfach Physik bzw. fächerübergreifend stattfinden, weil es im Lehrplan für Physik auch Teile gibt, die sich gut mit der Digitalen Grundbildung vereinbaren lassen.

Bildungs- und Lehraufgabe der Physik

„Ausgehend von fachspezifischen Aspekten wird die enge Verflechtung der Physik mit anderen Naturwissenschaften bearbeitet: Der Unterrichtsgegenstand trägt zu allen Bildungsbereichen bei und soll sich keinesfalls nur auf die Darstellung physikalischer Inhalte beschränken.“

(RIS, 2022b)

## 8 KI und Unterricht

Da es nicht einfach ist KI direkt in das Curriculum zu implementieren, weil interdisziplinäres Unterrichten eher die Ausnahme ist, könnte man künstliche Intelligenz in Form von Projekttagen in der Schule einführen. Einen besonders interessanten Einblick in die KI gibt das Projekt „AI Unplugged – Wir ziehen Künstlicher Intelligenz den Stecker“, da es ganz ohne digitale Hilfsmittel auskommt und daher für eine ganze Schule an einem oder zwei Tag(en) durchführbar ist. Es gibt insgesamt fünf Aktivitäten, die sich in etwa sechs Unterrichtseinheiten unterteilen lassen.

Die Unterlagen stehen unter Creative Commons Lizenz und sind online abrufbar<sup>1</sup>.

Im Jahr 2019 wurde in Deutschland im Rahmen des Wissenschaftsjahres ein Thematisches Unterrichtsmodul zum Thema Künstliche Intelligenz<sup>2</sup> entwickelt, welches auch im Rahmen von Projekttagen umgesetzt werden kann.

Die Website AppCamp<sup>3</sup> bietet nach einer kostenlosen Anmeldung unter anderem Kurse zur Künstlichen Intelligenz, die je nach Altersstufe der Lernenden verschiedenen Programmiersprachen vorschlägt. Für Lehrpersonen gibt es gesonderte Informationen.

Auf der bekannten Website Code.org<sup>4</sup> findet sich unter vielen Selbstlernprogrammierungskursen auch eine eigene Rubrik für die Künstliche Intelligenz. Die Sprache kann generell auf Deutsch eingestellt werden, einige Anwendungen sind aber auf Englisch.

## 9 Literatur

- Cleve, J. & Lämmel, U. (2020) Künstliche Intelligenz. Wissensverarbeitung - Neuronale Netze. Carl Hanser Verlag.
- Ertel, W. (2021) Grundkurs Künstliche Intelligenz. Eine praxisorientierte Einführung. Wiesbaden: Springer Vieweg.

<sup>1</sup> <https://www.aiunplugged.org/german.pdf>

<sup>2</sup> <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/wissenschaftsjahr-2019-thematisches-unterrichtsmodul-zum-thema-kuenstliche-intelligenz/#>

<sup>3</sup> <https://teach.appcamps.de/topics/ki>

<sup>4</sup> <https://code.org/ai>

- Henning, K. (2019) Smart und digital. Wie künstliche Intelligenz unser Leben verändert. Berlin: Springer Verlag.
- Massmann, Ch. & Hofstetter, A. (2020) AI-pocalypse now? Herausforderungen Künstliche Intelligenz für Bildungssysteme, Unternehmen und die Workforce der Zukunft. R.A. Fürst (Hrsg.), Digitale Bildung und Künstliche Intelligenz in Deutschland (S. 167 – 220). Wiesbaden: Springer Nature
- Mathka, St. (2021). Künstliche Intelligenz in der Ingenieurwissenschaften. Maschinelles Lernen verstehen und bewerten. Wiesbaden: Springer Nature
- Paaß, G. & Hecker, D. (2020) Künstliche Intelligenz Was steckt hinter der Technologie der Zukunft? Wiesbaden: Springer Nature
- PUIDB (2020) Presse- und Informationsamt der Bundesregierung. Meilenstein der Entwicklung Künstlicher Intelligenz <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/meilensteine-der-entwicklung-kuenstlicher-intelligenz-1708150> (20.01.2022)
- RIS (Rechtsinformationssystem des Bundes) (2022a) Gesamte Rechtsschrift für Lehrpläne der Mittelschule, Fassung vom 25.01.2022 <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007850> (20.01.2022)
- RIS (Rechtsinformationssystem des Bundes) (2022b) Gesamte Rechtsschrift für Lehrpläne der Mittelschule, Fassung vom 25.01.2022 <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007850> (20.01.2022)
- Wuttke, L. (datasolut GmbH) (2020a) Machine Learning: Definition, Algorithmen, Methoden und Beispiele <https://datasolut.com/was-ist-machine-learning/> (25.01.2022)
- Wuttke, L. (datasolut GmbH) (2020b) Machine Learning vs. Deep Learning: Wo ist der Unterschied <https://datasolut.com/machine-learning-vs-deep-learning/> (25.01.2022)
- Yu, Y. & Chen, Y. (2018) Design and development of high school artificial intelligence textbook based on computational thinking. Open Access Library Journal 5