

Inez De Florio-Hansen

KI-Tools für den Englischunterricht

Ein praxisnaher Ratgeber mit zahlreichen Unterrichtsbeispielen

Inez De Florio-Hansen

KI-TOOLS FÜR DEN ENGLISCHUNTERRICHT

Ein praxisnaher Ratgeber mit
zahlreichen Unterrichtsbeispielen

ibidem
Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Bibliographic information published by the Deutsche Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek lists this publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data are available in the Internet at <http://dnb.d-nb.de>.

Covergrafik: Illustration 107802106 | Abstract © Vs1489 | Dreamstime.com

ISBN-13: 978-3-8382-1925-7

© *ibidem*-Verlag, Hannover • Stuttgart 2024

Alle Rechte vorbehalten

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und elektronische Speicherformen sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in or introduced into a retrieval system, or transmitted, in any form, or by any means (electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise) without the prior written permission of the publisher. Any person who does any unauthorized act in relation to this publication may be liable to criminal prosecution and civil claims for damages.

Printed in the EU

Inhaltsverzeichnis

Teil I: Grundlagen für den Einsatz von KI-Systemen im Englischunterricht.....	7
Kap. 1 Lernen über KI-Systeme und Lernen mit KI-Systemen ..	9
1.1 Erste Einblicke	9
1.2 Fragen des Urheberrechts und des Datenschutzes....	10
1.3 Immer noch aktuell: Der Turing-Test und das <i>Chinese Room</i> von J. Searle	13
1.4 Ausgeklügelte Algorithmen, maschinelles Lernen und künstliche neuronale Netze	17
1.5 Unzulänglichkeiten von KI-Systemen.....	22
1.6 Auswirkungen auf Gesellschaft und Arbeitswelt	26
1.7 KI-Mündigkeit	32
Kap. 2 KI-Sprachmodelle und weitere generative Systeme für den Englischunterricht.....	37
2.1 Vorüberlegungen	37
2.2 Von GPT zu ChatGPT.....	38
2.3 Ausgewählte KI-Sprachmodelle	41
2.4 <i>LGAIMs</i> : Beispiel Bildgenerierung.....	56
2.5 Weitere Applikationen für den Englischunterricht... ..	58
2.6 Absehbare Entwicklungen.....	60
Teil II: Potenziale und Anwendungsmöglichkeiten von KI-Systemen im Englischunterricht	63
Kap. 3 Die Kunst des Prompting	67
3.1 Definitionen und erste Hinweise	67
3.2 Hilfen beim Erstellen zielführender Prompts	69
3.3 Weitere Beispiele für Prompts.....	72
3.4 Prompting für die Generierung von Bildmaterial	80
3.5 Zero-Shot Prompting und Few-Shot Prompting	82
3.6 Prompt-Sammlungen anlegen.....	83

Kap. 4 Zum Leistungsspektrum von KI-Sprachmodellen	85
4.1 Ziele von LLMs (Large Language Models)	85
4.2 Kurzgeschichten im Dialog mit der KI verfassen	86
4.3 Unterstützung bei der Bildung von Kleingruppen ...	88
4.4 Die Kommunikation zwischen Lehrkraft und einzelnen Lernenden verbessern	92
4.5 Mit Unterrichtsstörungen umgehen.....	98
4.6 CLIL: Measuring your media	102
Kap. 5 Möglichkeiten der Anwendung im Englischunterricht.....	107
5.1 Voraussetzungen für die unterrichtliche Nutzung durch Lehrpersonen und Lernende.....	107
5.2 Die Lernenden auf die Lektüre des Romans <i>Breath</i> von T. Winton einstimmen	110
5.3 Grundlegende Kenntnisse über Schottland als Einführung zu Amy MacDonalds Song „Caledonia“ (Worksheet).....	116
5.4 Ein Multiple-Choice Test zum Thema Kleingruppenarbeit.....	120
5.5 Einen Brief an die Austauschpartnerin verfassen....	123
5.6 Prompts zum Ausprobieren	127
Kap. 6 Die Lernenden mit KI-Sprachmodellen vertraut machen	131
6.1 Grundlagen	131
6.2 Eine unerwartete Einführung.....	134
6.3 Prompting lernen und Folgeprompts nutzen	139
6.4 Einen individuellen Schreibstil entwickeln	140
Kap. 7 Future prospects: What we can do	145
Arbeitsblätter zum Download	147
Glossary.....	171
Literaturverzeichnis	177

Teil I:

Grundlagen für den Einsatz von KI-Systemen im Englischunterricht

In **Kapitel 1** geht es neben einer kurzen Einführung in die Technologie, auf der KI-Sprachmodelle und generative Systeme basieren (1.1), um weitere für den Einsatz der Tools in Schule und Unterricht wichtige Aspekte. Am Anfang stehen Fragen des Urheberrechts und des Datenschutzes (1.2). Es folgt eine Darstellung der Entstehung und Entwicklung von KI anhand des Turing-Tests und des *Chinese Room* von J. Searle (1.3), die zu einer genaueren Beschreibung verschiedener Algorithmen überleitet, die eine Anwendung wie ChatGPT ermöglichen (1.4). Abschnitt 1.5 behandelt die Unzulänglichkeiten solcher KI-Systeme, die insbesondere bei ChatGPT aufgrund der wohlklingenden Formulierungen häufig übersehen werden. Die Betrachtung der Auswirkungen von KI auf Gesellschaft und Arbeitswelt (1.6) bietet Gelegenheit, eine Generierung von ChatGPT auf Deutsch und Englisch miteinander zu vergleichen. Den Abschluss bilden Vorschläge für eine (teilweise) Neuausrichtung von Lehren und Lernen auf der Grundlage der Forderungen von J. Aoun (1.7).

Im folgenden Kapitel (**Kap. 2**) stelle ich wichtige KI-Sprachmodelle und weitere auf KI-basierende Tools vor. Nach Vorüberlegungen (2.1) wird die den meisten KI-Systemen zugrunde liegende Verfahrensweise GPT erläutert, die von Google vor einigen Jahren kreiert wurde. Auf ihr basieren auch die verschiedenen Versionen von ChatGPT, deren Funktionstüchtigkeit man mit dem Oktopus-Test überprüfen kann (2.2). Es folgen weitere KI-Sprachmodelle (Bard, LLaMA, Bing Chat, Bert) (2.3) sowie LGAIMs zur Bildgenerierung (Midjourney, Stable Diffusion) (2.4) und KI-gestützte Applikationen, die sich im Englischunterricht als nützlich erweisen können (Grammarly, DeepL Translator, GitMind, Genial.ly) (2.5). In Abschnitt 2.6 folgen kurze Ausführungen zu den erwartbaren Entwicklungen (Ton und Bild).

Kap. 1 Lernen über KI-Systeme und Lernen mit KI-Systemen

1.1 Erste Einblicke

Sandra und Robert unterrichten beide das Fach Englisch an der gleichen Gesamtschule, hauptsächlich in der Oberstufe. Sie tauschen sich häufig über ihre Erfahrungen aus, so auch heute.

Sandra: Na, was gibt's Neues?

Robert: Ich weiß jetzt ziemlich genau, was es mit diesen KI-Tools auf sich hat?

Sandra: Du meinst KI-Sprachmodelle?

Robert: Ja, zum Beispiel ChatGPT.

Sandra: Du hast doch gestern noch gesagt, du hättest keine Ahnung.

Robert: Ja, aber eine meiner Schülerinnen hat ihren Austauschpartner aus den USA mit in den Unterricht gebracht. Er hat uns alles ziemlich genau und vor allem gut verständlich erklärt.

Sandra: Und?

Robert: Diese neueren KI-Sprachmodelle sind möglich geworden, weil es jetzt leistungsfähigere Rechner gibt und vor allem, weil sehr große Datenmengen zur Verfügung stehen.

Sandra: Das allein kann es doch nicht sein.

Robert: Natürlich nicht. Hinzu kommen maschinelles Lernen und Formen des überwachten Lernens.

Sandra: Und was bedeutet ‚maschinelles Lernen‘?

Robert: Beim *Machine Learning* lernt das System ohne Input von außen aus den zuvor eingegebenen Daten.

Sandra: Du meinst, die Maschine lernt von allein?

Robert: So ungefähr. Tim, so heißt der Schüler aus Amerika, hat das so erklärt: Mit jeder Eingabe versucht das System die bestmögliche Antwort zu finden ...

Sandra: Und die gibt die KI dann aus?

- Robert: Ja, und je besser der Prompt ist, umso besser die Generierung.
- Sandra: Und was bedeutet dann ‚überwachtes Lernen‘?
- Robert: Dieses maschinelle Lernen wird nicht überwacht, es ist also unüberwachtes Lernen. Das allein würde aber nicht genügen, um die Ergebnisse von ChatGPT zu erklären.
- Sandra: Wenn ich dich richtig verstanden habe, kommt zu diesem unüberwachten Lernen noch das überwachte Lernen hinzu?
- Robert: Genau! Die Antwort oder Ausgabe wird bei der Einrichtung des Tools zusätzlich vom Programmierer überwacht, damit alles in die richtigen Bahnen kommt.
- Sandra: Und wieso macht ChatGPT dann immer noch Fehler?
- Robert: Wenn ich Tim richtig verstanden habe, liegt das zum einen an den eingegebenen Daten, die hauptsächlich aus dem Web und aus Büchern stammen, und die in unserer Gratisfassung mit 2021 enden.
- Sandra: Heißt das, dass neuere Ereignisse nicht berücksichtigt werden?
- Robert: Ja, das System ist aber bemüht, auch dann eine Antwort zu geben. Die ist dann häufig falsch, aber wie immer sehr wortreich. Und bei etlichen Detailfragen erfindet ChatGPT einfach irgendwelche Antworten.
- Sandra: Das ist alles höchst interessant. Könntest Du mir Tim und seine deutsche Partnerin nicht mal ausleihen?
- Robert: Was hältst du davon, dass wir unsere beiden Kurse einmal zusammen unterrichten? Das dürfte kein Problem sein, denn sie liegen ja parallel.
- Sandra: Das ist eine sehr gute Idee!

1.2 Fragen des Urheberrechts und des Datenschutzes

Viele Lehrpersonen stehen KI-Sprachmodellen wie ChatGPT von OpenAI oder Googles Bard skeptisch gegenüber. Sie haben Bedenken hinsichtlich der Rechtslage. Wie steht es mit dem Copyright? Was müssen sie in Bezug auf den Datenschutz beachten?

Handelt es sich bei der Nutzung der Inhalte, die KI-Systeme generieren, nicht um Plagiate? Tools, die menschliche Kommunikation in einer so perfektionierten Form imitieren wie beispielsweise ChatGPT, basieren vor allem auf sehr großen Datenmengen aus dem World Wide Web (WWW), Wikipedia und Büchern. Kann es da nicht vorkommen, dass das Urheberrecht einzelner Autorinnen und Autoren verletzt wird? Obgleich die EU seit 2018 an gesetzlichen Vorschriften zur Regulierung von KI-Anwendungen (EU AI Act/-Digital Services ACT) arbeitet, ist die Rechtslage weiterhin ungeklärt. Bisher gelten Zitate aus KI-Systemen nicht als Plagiate, werden aber als Täuschungsversuch gewertet, wenn die Schülerin oder der Schüler die Quellen nicht benennt. Im März 2023 hat das Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen einen Handlungsleitfaden zum *Umgang mit textgenerierenden KI-Systemen* veröffentlicht. Darin werden die „rechtlichen Rahmenbedingungen bei der Nutzung im unterrichtlichen Zusammenhang“ ausführlich behandelt.

Die Nutzung von ChatGPT im Unterricht mit eigenen Geräten der Schülerinnen und Schüler bzw. über eigene Accounts/-E-Mail-Adressen kann angesichts der aktuellen Sach- und Rechtslage (gerade mit Blick auf die datenschutzrechtlichen Vorgaben) nicht empfohlen werden.

Sofern Lehrkräfte auf freiwilliger Basis über einen Zugang zu ChatGPT oder anderen KI-Anwendungen verfügen, können sie diesen nutzen, um im Plenum mit den Schülerinnen und Schülern mit der KI-Anwendung zu arbeiten. Dabei ist wie bei allen anderen Anwendungen auch zu beachten, dass keine personenbezogenen Daten der Schülerinnen und Schüler übertragen werden. Dies wäre beispielsweise der Fall, wenn man Prompts nutzt, die einen Zusammenhang zur Klasse oder zu einzelnen Schülerinnen und Schülern herstellen. (MSB.NRW März 2023, S. 6)

In diesem Zusammenhang wird häufig nicht beachtet, dass das Forschungsunternehmen OpenAI in seinen Geschäftsbedingungen festgelegt hat, dass Jugendliche unter 13 Jahren ChatGPT nicht nutzen dürfen. Bis zum Alter von 18 Jahren ist die Einwilligung eines Erziehungsberechtigten erforderlich; erst mit der Volljährigkeit steht jungen Erwachsenen die Nutzung frei. Aufgrund der immensen Zahl von Usern ist das Unternehmen nicht in der Lage, die genannten Bedingungen zu überprüfen, obgleich die Nutzung ohne Angabe einer E-Mail-Adresse nur in Ausnahmefällen möglich ist.

Außerdem ist zu bedenken, dass OpenAI die Anwendung von ChatGPT auch deshalb kostenfrei zugänglich gemacht hat um herauszufinden, wie das Tool genutzt wird. Selbstverständlich haben sich Expertinnen und Experten mit diesen Fragen beschäftigt. Daniel Fitzpatrick und seine Co-Autoren empfehlen folgenden Prompt:

Create a letter for my students' parents that explains what ChatGPT or Google Bard is, how it can benefit students, and asks parents' permission for their child to use it in class. Reference the OpenAI policy that explains the age of users. (Fitzpatrick u.a. 2023, S. 174)

(Schreibe einen Brief an die Eltern meiner Schülerinnen und Schüler, in dem erklärt wird, worum es sich bei ChatGPT oder Googles Bard handelt und inwiefern die Lernenden vom Gebrauch profitieren können. Bitte die Eltern um Erlaubnis, dass ihr Kind die Anwendungen im Unterricht nutzen darf. Beziehe dich auf die Vorgaben von OpenAI zum Alter der Nutzerinnen und Nutzer.) (Eigene Übersetzung)

Um Täuschungsversuche zu begrenzen, schlägt das Ministerium für Schule und Bildung (NRW) in dem genannten Handlungsleitfaden vor, den Schülerinnen und Schülern folgende Formulierung zur Angabe ihrer Quellen vorzugeben:

Bei der Herstellung dieses Textes [oder wahlweise eines Bildes oder des Programmiercodes etc.] wurde X [Name des KI-gestützten Werkzeugs] eingesetzt. Mit folgenden Prompts [= Anweisungen oder Fragen an die KI] habe ich die KI gesteuert:

_____ ; 2. _____

Der Vorteil dieser Art von Angabe ist, dass die Lehrkraft damit beurteilen kann, wie weitreichend der Einsatz der KI war. Ebenso lässt sich auch beurteilen, wie kompetent die Schülerin bzw. der Schüler den Einsatz der KI gesteuert hat. Dazu sollte der von der KI erstellte Text beigefügt werden. (MSB.NRW März 2023, S. 7)

Im Download finden Sie einen entsprechenden Text sowohl auf Deutsch als auch auf Englisch, den Sie an Ihre Schülerinnen und Schülern verteilen können (Beispiel 1: Erklärung zur Nutzung von KI-Systemen/-*Declaration on the use of AI systems*).

1.3 Immer noch aktuell: Der Turing-Test und das *Chinese Room* von J. Searle

Einige Lehrkräfte nutzen KI-Systeme auch deshalb nicht in ihrem Unterricht, weil sie sich scheuen, sich mit der Technologie, auf der neuere KI-Anwendungen beruhen, auseinanderzusetzen. Lehrpersonen sind jedoch ohne Ausnahme dazu verpflichtet, ihre Schülerinnen und Schüler mit der Funktionsweise von KI-Systemen vertraut zu machen. Dabei spielt es keine Rolle, ob sie die Tools für das fachliche Lehren und Lernen einsetzen. In diesem Zusammenhang ist die Unterscheidung in Lernen mit Hilfe digitaler Medien und Lernen über digitale Medien entscheidend.

Zum einen kann man mit Hilfe digitaler Medien bestimmte Ziele und Inhalte verfolgen, die mit herkömmlichen Methoden und Medien nicht zu erreichen sind. Zum anderen sind die digitalen Technologien selbst Gegenstand des Lehrens und Lernens. Nur so können die Schülerinnen und Schüler zu einer reflektierten Haltung sowie einer sinnvollen Nutzung dieser Medien geführt werden. (De Florio-Hansen 2020, S. 108)

Aus Sicht der Lehrkraft geht es um die Differenzierung von Mediendidaktik und Medienpädagogik; mit Blick auf Schülerinnen und Schüler wird in diesem Zusammenhang meist zwischen Medienkompetenz und Medienbildung unterschieden. Wer seiner Verpflichtung nachkommen will, die Medienbildung der Lernenden voranzubringen, kommt nicht umhin, sich mit der Technologie von KI-Anwendungen zumindest in dem Maß auseinanderzusetzen, dass er die Lernenden mit den technologischen Grundlagen vertraut machen kann.

Was bedeutet Künstliche Intelligenz? Der Begriff taucht erstmals Mitte der 1950er Jahre im Zusammenhang mit dem *Darmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* auf. Das Ziel der Konferenz beschreiben die Initiatoren wie folgt:

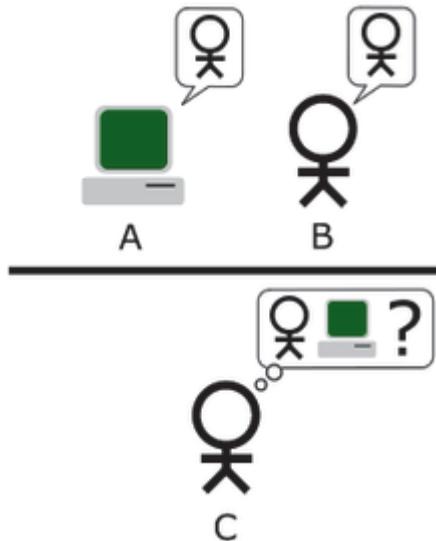
We propose that a 2-month, 10-man study on artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Darmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions

and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. (McCarthy u. a. 1955, S. 1)

KI stützt sich also auf die Annahme, dass grundsätzlich alle Aspekte des Lernens und andere Merkmale der Intelligenz so genau beschrieben werden können, dass eine Maschine zur Simulation dieser Vorgänge gebaut werden kann. Entscheidungsstrukturen des Menschen sollen in Programmen nachgebildet werden, die eigenständig Probleme bearbeiten und selbstständig Aufgaben erledigen können, für die normalerweise menschliche Intelligenz erforderlich ist. (De Florio-Hansen 2020, S. 42)

Durch die Dartmouth Conference wird der Grundstein für KI als akademisches Fachgebiet gelegt. Die Frage, ob es möglich ist, menschliche Intelligenz in Maschinen nachzubilden, ist jedoch älter. Bereits 1936 hat der britische Wissenschaftler Alan Turing (1912-1954) ein Modell vorgelegt, die sogenannte Turing-Maschine, die zeigen sollte, dass Rechenmaschinen im Prinzip jedes Problem lösen können, wenn sie dem Eingabe-Verarbeitung-Ausgabe-Prinzip (EVA) folgen. Da der erste Computer erst 1941 gebaut wurde, ist die Turing-Maschine stets ein Modell geblieben. Anders verhält es sich mit dem Turing-Test, der dem Mythos von der denkenden Maschine immer wieder Vorschub geleistet hat. In einem wissenschaftlichen Artikel von 1950 geht Turing der Frage nach, ob Maschinen denken können. Turing spricht von „thinking machine“ und räumt ein, dass eine exakte Definition des Begriffs Denkvermögen nicht möglich ist. Daher schlägt er einen Test vor, der auch heute in Bezug auf KI-Systeme wie beispielsweise ChatGPT angewendet wird.

Bei diesem Test geht es um einen schriftlichen Chat. Die Versuchsperson (C) ‚unterhält‘ sich mit zwei ihr unbekanntem Partnern, ohne dass Sicht- oder Hörkontakt besteht. Einer der Partner (B) ist ein Mensch, während der zweite ‚Gesprächspartner‘ (A) ein Chatbot mit textbasiertem Dialogsystem ist.



(vgl. De Florio-Hansen 2020, S. 43)

Wenn die Probandin oder der Proband den Chatbot nicht als solchen erkennt und ihn fälschlicherweise für einen Menschen hält, dann hat die dahinterstehende Maschine den Test bestanden und kann als intelligent angesehen werden. In diesem Sinn kann ChatGPT als ‚intelligent‘ gelten, denn das System generiert bisweilen Texte, die auch Experten nicht eindeutig einem Menschen oder einem KI-System zuordnen können. Wir werden uns in Teil II anhand ausgewählter Beispiele für den Englischunterricht mit dieser Problematik ausführlich beschäftigen.

Im Download steht ein Unterrichtsbeispiel (Beispiel 2) mit dem Titel *Measuring the intelligence of a machine*, zur Verfügung, um die Lernenden (ab 5. Lernjahr) mit den Grundlagen des Turing-Tests vertraut zu machen.

Der Turing-Test hat im Laufe der Jahrzehnte nicht an Bedeutung verloren. Die meisten Wissenschaftler, die sich mit Hard- und Software beschäftigt haben, die menschenähnliche Kommunikation ermöglichen sollen, haben sich an dem von Turing vorgeschlagenen Verfahren orientiert. Dabei ist der Turing-Test nicht ohne Widerspruch geblieben. Einer der bekanntesten Kritiker ist John Searle (emeritierter Professor der Universität Berkeley). In einem

Beitrag, der 1980 in einer Fachzeitschrift veröffentlicht wurde, zieht Searle grundsätzlich in Zweifel, dass man einer Maschine, nur weil sie ein passendes Programm ausführt, Bewusstsein zuschreiben kann. Es steht also kein *AI takeover* bevor. Auch andere Expertinnen und Experten haben immer wieder darauf aufmerksam gemacht, wie facettenreich menschliche Intelligenz ist: Sie umfasst hauptsächlich kognitive, sensomotorische, emotionale und soziale Aspekte, die bisher von keiner Maschine simuliert werden können. Hinzu kommen kreative und praktische Intelligenz.

In dem genannten Artikel mit dem Titel *Minds, Brains, and Programs* schlägt Searle folgendes Experiment vor, welches unter der Bezeichnung *Chinese Room* Eingang in die immer noch anhaltende Diskussion gefunden hat: Man stelle sich einen geschlossenen Raum vor, in dem einem Menschen, der das Chinesische nicht beherrscht, Fragen in chinesischer Sprache vorgelegt werden. Mit Hilfe einer Anleitung in der Muttersprache des Probanden kann er diese Fragen korrekt in chinesischer Schrift beantworten. Personen außerhalb des *Chinese Room*, die nur den Input und den Output prüfen, gehen in der Regel davon aus, dass der Proband die chinesische Sprache beherrscht, obgleich dies nicht der Fall ist.

Die Tatsache, dass ein Computerprogramm Zeichenreihen regelbasiert verändern kann, ohne die Bedeutung der Zeichen zu kennen, spricht nach Searle gegen die Beweiskraft des Turing-Tests. In seiner Funktion als Sprachwissenschaftler fasst er diesen Sachverhalt so: Wenn eine Maschine in der Lage ist, der Syntax zu folgen, bedeutet dies noch lange nicht, dass sie auch in der Lage ist, die Semantik zu durchschauen. Dem Computer fehlt es nach Searle u. a. an Bewusstsein. (De Florio-Hansen 2020, S. 45).

Viele Wissenschaftler halten den Terminus *Künstliche Intelligenz* zu Recht für einen Black-Box-Begriff, bei dem man nicht genau sagen kann, was er beinhaltet. Dies ist auch darauf zurückzuführen, dass es bis heute keine einheitliche Definition von menschlicher Intelligenz gibt. Die Kritiker halten es für irreführend, KI mit biologischer Intelligenz zu vergleichen. Daher findet auch Jerry Kaplan den Terminus unpassend; sonst hätte man Flugzeuge auch künstliche Vögel nennen können (Kaplan 2016). In jedem Fall sind Umgang und Nutzung einer KI entscheidend.

1.4 Ausgeklügelte Algorithmen, maschinelles Lernen und künstliche neuronale Netze

Die drei in der Überschrift zu diesem Abschnitt genannten Charakteristika haben wesentlich zur rasanten Entwicklung von KI-Sprachmodellen und weiteren generativen Systemen beigetragen.

Es bedarf keiner besonderen Erläuterung, dass die Computertechnologie in den letzten Jahrzehnten zu immer leistungsfähigerer Hard- und Software geführt hat. Einen Eindruck davon erhält man, wenn man sich die Funktionen eines Smartphones vor Augen führt. Viele Geräte leisten das, was vor einigen Jahrzehnten nur mit einem PC oder einem Tablet-Computer möglich war. Außer Zweifel steht darüber hinaus, dass die Menge an Daten, die beispielsweise über das Internet zur Verfügung stehen, einen nie zuvor gekannten Höchststand erreicht hat. Dazu haben nicht zuletzt auch die sozialen Medien beigetragen.

Wie aber verhält es sich mit der Entwicklung von Algorithmen, die die wesentliche Grundlage aller KI-Systeme bilden?

Ein **Algorithmus** (*algorithm*) hat zunächst einmal nichts mit KI zu tun. Der Terminus, der schon seit Jahrhunderten existiert, bezeichnet eine eindeutige Handlungsvorschrift zur Lösung von Problemen. So basieren beispielsweise Kochrezepte und Verkehrsregeln auf Algorithmen. Befolgt man die Angaben zum Input und die weiteren Vorschriften, kann man mit einem bestimmten Ergebnis rechnen. In den letzten Jahrzehnten wird der Begriff überwiegend mit der Funktionsweise von Computersystemen in Verbindung gebracht. Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Algorithmen, die den Schachweltmeister entthront haben, und den heutigen Anwendungen besteht darin, dass die Algorithmen früherer Zeiten nur für eine oder eng miteinander verbundene Funktionen ausgelegt waren, beispielsweise Brettspiele. Anfänglich war ein menschlicher Programmierer unerlässlich. Nach etlichen Jahren waren die Systeme dann soweit, dass sie beispielsweise bestimmte Schachzüge selbstständig aus den bereits erfolgten Spielen ableiten konnten.

Die Algorithmen, die in heutigen KI-Systemen zum Einsatz kommen, sind dahingehend weiterentwickelt worden, dass sie aus

den Trainingsdaten in Verbindung mit maschinellem Lernen ohne menschliche Hilfe beeindruckende Lösungen generieren können. Meist beruht ein komplexer Algorithmus auf einer Reihe von einfacheren Algorithmen, die eine flexible Anpassung an die Erfordernisse des Input ermöglichen. Bei KI-Sprachmodellen scheinen die Anwendungsmöglichkeiten von Algorithmen keine Grenzen zu kennen, selbst wenn man nur an den Einsatz in Schule und Unterricht denkt und den Business-Bereich sowie Applikationen in der Medizin außer Acht lässt. Sie reichen von der Beantwortung von Fragen, Inhaltsangaben, Zusammenfassungen, Übersetzungen, Vorschlägen für Gliederungen, Erstellung von Übungsmaterialien, Leistungsbewertungen sowie Dialogen zwischen User und Maschine bis hin zum Programmieren (vgl. weitere Ausführungen zum Leistungsspektrum sowie Unterrichtsbeispiele in Teil II). Die folgende wissenschaftsorientierte Definition deckt die Nutzung von Algorithmen in Schule und Unterricht ab:

1. Eine präzise, d. h. in einer festgelegten Sprache abgefasste, endliche Beschreibung eines allgemeinen Verfahrens unter Verwendung elementarer Verarbeitungsschritte zur Lösung einer gegebenen Aufgabe.
2. Lösungsverfahren in Form einer Verfahrensanweisung, die in einer wohldefinierten Abfolge von Schritten zur Problemlösung führt. (vgl. Gabler Wirtschaftslexikon 2023)

Generell darf man dabei nicht außer Acht lassen, dass Algorithmen immer nur so gut sind, wie die Daten, auf denen sie beruhen.

Die kurz beschriebenen Algorithmen stehen, wie bereits angedeutet, in enger Verbindung zum **maschinellen Lernen** (*machine learning*), welches in jüngster Zeit wesentlich zu den beeindruckenden Generierungen beiträgt. Inzwischen ist es zur vorherrschenden Technik avanciert. Viele Nutzerinnen und Nutzer verbinden den Output fälschlich mit Bewusstsein, Denkvermögen, Emotionen und Empathiefähigkeit. So hochentwickelt die Systeme auch sein mögen: Sie beruhen auf mathematischen Berechnungen in Form statistischer Modelle. Sie haben keinerlei Weltverständnis und kennen die Bedeutung der Wörter und Texte, die sie generieren, nicht. Deshalb scheitern sie unter anderem häufig an Begriffen, die

mehrere Bedeutungen haben, wie beispielsweise Bank oder Gericht (zu weiteren Unzulänglichkeiten vgl. Abschnitt 1.5). Beim maschinellen Lernen erkennen die zugrundeliegenden Algorithmen in den vorhandenen Daten Muster und wenden diese Erkenntnisse anschließend auf neue Daten an, ohne dass menschliches Eingreifen erforderlich ist. Es handelt sich also um einen selbstadaptiven Algorithmus. Vereinfacht ausgedrückt, berechnet ein KI-Sprachmodell wie ChatGPT auf der Grundlage eines eingegebenen Textsegments, welches Wort bzw. welche Wörter mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den Input folgen, und verarbeitet sie zum Output. Diese und weitere Selbstlernprozesse bewirken jedoch nicht nur die vielbeachteten Generierungen der Systeme, sondern bringen auch Gefahren mit sich, da sie sich der Kontrolle durch Entwickler und User weitgehend entziehen.

Dass das maschinelle Lernen so erfolgreich ist, beruht auch darauf, dass es sich mehr und mehr auf die Nachbildung der **neuronalen Netze** (*artificial neural networks*) des menschlichen Gehirns stützt. Neuronen können Informationen von anderen Neuronen oder von außen aufnehmen und – gegebenenfalls in modifizierter Form – auf andere Neuronen übertragen oder als Endergebnis ausgeben. Zwischen der Ein- und Ausgabe können verschiedene Schichten liegen. Sie extrahieren schrittweise Merkmale höherer Ebenen aus dem Input. Je höher ihre Zahl ist, umso größere Schwierigkeiten haben selbst Expertinnen und Experten, die Generierung nachzuvollziehen. Bei hochentwickelten Systemen wie Chat GPT oder Bard von Google ist das schon seit einiger Zeit nicht mehr möglich. Im Zusammenhang mit neuronalen Netzwerken wird häufig der Terminus *Deep Learning* („mehrschichtiges, tiefgehendes Lernen“) verwendet. Bisher wurde nicht festgelegt, wie viele Schichten zwischen Input und Output liegen sollten, damit maschinelles Lernen als *Deep Learning* gilt.

Die Schichten extrahieren schrittweise Merkmale höherer Ebenen aus dem rohen Input.

Für die Hand der Schülerinnen und Schüler (ab 5. Lernjahr) steht im Download ein Unterrichtsbeispiel (Beispiel 3) zur Verfügung, in dem die wichtigen Grundlagen von KI-Systemen erläutert

werden (*Algorithms, machine learning and artificial neural networks – without these three technologies, there would be no AI systems*).

Einige Experten, vor allem Psychologen und Philosophen, werten *Deep Learning* als wichtigen Schritt auf dem Weg zu einer starken KI. Dem widerspricht Gary Marcus bereits 2012 in einem Beitrag mit dem Titel *Is ‚Deep Learning‘ a revolution in Artificial intelligence?*:

Realistically, deep learning is only part of the larger challenge of building intelligent machines. Such techniques lack ways of representing causal relationships (...) have no obvious ways of performing logical inferences, and they are also still a long way from integrating abstract knowledge, such as information about what objects are, what they are for, and how they are typically used. (Marcus 25. Nov. 2012: The New Yorker)

Auch heute noch sind die fortschrittlichsten KI-Systeme nicht in der Lage, kausale oder logische Verbindungen herzustellen.

In den letzten Jahren sind auf Grund der kurz beschriebenen Entwicklungen immer leistungsfähigere LGAIMs entstanden, deren Systeme Generierungen in verschiedenen Bereichen, beispielsweise Text, Bild, Video und Audio, ermöglichen. Bei den mehrfach erwähnten *Large Language Models* (LLMs), den KI-Sprachmodellen, handelt es sich um eine besondere Form der LGAIMs, die vornehmlich auf sprachlichen Output in mündlicher und schriftlicher Form ausgerichtet ist. KI-Sprachmodelle beruhen auf dem *Natural Language Processing* (NLP), das auch als Computerlinguistik oder Language Technology bezeichnet wird. Das Verfahren des NLP ist bereits in den 1950er Jahren entstanden; es beschäftigt sich mit der Analyse, dem Verständnis und der Generierung von natürlicher Sprache. In jüngster Zeit geht es vor allem darum, Rechner so zu programmieren, dass sie große Mengen an Sprachdaten in mündlicher und-/oder schriftlicher Form verarbeiten und analysieren können. Der beeindruckende Output von KI-Sprachmodellen wie ChatGPT beruht auf Techniken mathematischer Optimierung, die während des Trainings immer wieder angewendet werden, bis das System den Input in wünschenswerten Output transformiert. Ermöglicht wird dies, wie erwähnt, vor allem dadurch, dass immer größere Datenmengen und leistungsfähigere Rechner zur

Verfügung stehen. Trotz beachtlicher Fortschritte gibt B. Plank, Professorin für Künstliche Intelligenz und Computerlinguistik an der LMU München, zu bedenken, dass die Vielfalt menschlicher Sprache, einschließlich Ironie, Mehrdeutigkeiten und Minderheitensprachen, nach wie vor eine große Herausforderung darstellt (Plank 2023, S. 13).

Häufig wird auf *Foundation Models* (etwa „Grundlagen-Modelle“) und ihre vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten zurückgegriffen. Sie liegen den meisten spezialisierten KI-Anwendungen zugrunde. Zum Vorgehen von OpenAI schreibt Helen Toner in einem Blogpost vom Mai 2023:

For the original ChatGPT, an LLM called GPT-3.5 served as foundation model. Simplifying somewhat, OpenAI used some chat-specific data to create a tweaked version of GPT-3.5 that was specialized well in a chatbot setting, then built that into ChatGPT. (Toner 2023)

Die in Abschnitt 1.4 kurz dargestellten Grundlagen gelten für (fast) alle KI-Sprachmodelle. Die meisten basieren auf maschinellem Lernen, das als *Unsupervised Learning* (unüberwachtes Lernen) gilt, weil die eingegebenen Daten nicht von einem Programmierer in irgendeiner Form gekennzeichnet werden. Anschließend werden die meisten Systeme durch *Supervised Learning* (überwachtes Lernen) optimiert. Das überwachte Lernen bestand bei ChatGPT darin, dass dem System Unterhaltungen vorgelegt wurden, in denen menschliche Trainer beispielsweise in beiden Rollen agierten, der des Users und der des Chatbots. Dabei stellt sich die Frage, ob diese Trainer tatsächlich unvoreingenommen waren beziehungsweise welche Vorstellungen sie in den einzelnen Rollen zum Ausdruck gebracht haben.

Worin besteht die Besonderheit von ChatGPT im Vergleich zu anderen KI-Sprachmodellen? OpenAI hat bisher nur einen geringen Teil der Verfahren öffentlich gemacht, die das Unternehmen zur Optimierung seiner KI-Sprachmodelle (und weiterer Anwendungen, vgl. Kap. 2) genutzt hat. Bisher gibt es kein Handbuch oder auf *peer review* basierende wissenschaftliche Veröffentlichungen. Folglich ist man auf Äußerungen des CEO Sam Altman und weiterer Experten aus dem Umfeld von OpenAI angewiesen. Ryan

O'Connor erläutert die Besonderheit von ChatGPT, nämlich *Reinforcement Learning from Human Feedback* (RLHF), die er in weiteren Publikationen dem RLAIIF (Reinforcement Learning from AI Feedback) gegenüberstellt:

In particular, the unique feature that sets ChatGPT apart from other LLMs is the implementation of a technique called Reinforcement Learning from Human Feedback (RLHF) [...] Through RLHF, ChatGPT can learn and align more closely with human values and preferences, enabling it to generate more engaging and accurate responses. At a high level, RLHF works by combining a baseline LLM with a secondary model, called reward model. The reward model's role is to determine which kind of responses a human would prefer within a given list of possibilities. (O'Connor 2023)

Das, was O'Connor bis vor Kurzem noch als Vorzug von ChatGPT dargestellt hat, bringt erhebliche Nachteile mit sich. Für das System ist nicht die inhaltliche Wahrheit der Generierung entscheidend, sondern die wohlklingende Formulierung.

1.5 Unzulänglichkeiten von KI-Systemen

Es gibt so gut wie keine Publikation, wissenschaftsbasiert oder populärwissenschaftlich, die nicht darauf hinweist, dass man jede Generierung eines KI-Systems überprüfen sollte. Am besten ist es, man hat selbst das nötige Wissen und/-oder man vergleicht den Output mit den Ergebnissen anderer Quellen. Diejenigen, die von einem Tool wie ChatGPT hell begeistert sind, erwarten von der KI Anregungen, die sich nicht ohne Weiteres nachprüfen lassen oder die einfach Geschmackssache sind. Wenn ich das Tool beauftrage, mir ein Abendgebet im Stile Shakespeares zu generieren oder Vorschläge zu machen, was ich meinem Großvater zum Geburtstag schenken könnte, ist es nicht schwer zu entscheiden, ob der Output meinen Vorstellungen entspricht.

Schwieriger wird es, wenn die KI mir eine Gliederung zu einer Hausaufgabe oder zu einer PowerPoint-Präsentation generieren soll. Dann muss ich meine Eingabeaufforderung und die Folgeprompts so gestalten, dass das Programm aus meinen Eingaben die wichtigsten Informationen zum Lernkontext entnehmen kann (zur Erstellung zielführender Prompts vgl. Kap. 3). Außerdem gilt es –

über gegenstandsbezogene Aspekte hinaus –, auch die Persönlichkeiten der Lehrperson und die der Schülerinnen und Schüler in irgendeiner Form zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sollte man gerade im Englischunterricht präsent halten, dass die Generierungen in englischer Sprache meist besser sind als der Output in anderen Sprachen (vgl. 1.6). Das ist darauf zurückzuführen, dass viele Provider in den USA ansässig sind und den englischsprachigen Markt im Auge haben. Aber selbst wenn der Output sprachlich als gelungenes Beispiel gelten kann, bedeutet das noch lange nicht, dass er inhaltlich dem entspricht, was im deutschsprachigen Raum von Lehrenden und Lernenden erwartet wird. ChatGPT beispielsweise orientiert sich, wie die meisten Tools, am US-amerikanischen Schul- und Hochschulwesen. Den genannten Einschränkungen kann man bis zu einem gewissen Maß durch umsichtiges Prompting und anschließende Überprüfung des Outputs begegnen. Besser noch: Man erledigt die Aufgabenstellung zunächst selbstständig und vergleicht das eigene Ergebnis anschließend mit den Generierungen verschiedener KI-Systeme.

In einem Unterrichtsbeispiel (Beispiel 4) (vgl. Download) mit dem Titel *The German school system* schreiben die Lernenden einen Brief an ihren Austauschpartner Patrick in Boston, der sich für das deutsche Schulsystem interessiert. Anschließend verteilt die Lehrkraft einen „Musterbrief“ zum Vergleich. Dabei bleibt es ihr überlassen. Ob sie den Schülerinnen und Schülern mitteilt, dass es sich um eine Generierung von ChatGPT handelt.

Die bisher genannten Hinweise lassen außer Acht, dass KI-Systeme wie beispielsweise ChatGPT einerseits sehr leistungsstark sind, wenn man sie mit älteren Sprachmodellen vergleicht, andererseits aber häufig unzuverlässig. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass die auf Wahrscheinlichkeit beruhenden Methoden bisweilen nur unsichere Schlussfolgerungen ermöglichen. Wenn die Programme selbstständig aus den Trainingsdaten lernen, verbessern sie die Algorithmen nicht nur; sie schaffen bisweilen auch neue. Verzerrungen (*Biases*) werden häufig nicht durch den

Programmierer verursacht, sondern durch das Programm selbst gelernt.

Hinzukommt, dass die Systeme bei Überlastung ‚halluzinieren‘ (*hallucinate*; *Hallucination*). Sie generieren zuverlässig klingende Antworten, die durch die Trainingsdaten nicht gerechtfertigt sind. Das kann so weit gehen, dass sie Autoren, Buchtitel und ISBN-Nummern nennen, die nicht existieren. So stellen D. Fricke und seine Co-Autoren ihrem Buch *Die humorvollsten Kurzgeschichten, die KI jemals geschrieben hat* ein Zitat des Informatikers und KI-Forschers Klaus D. Kühn voran: „Künstliche Intelligenz wird das sein, was wir Menschen daraus machen“. Inhaltlich ist gegen diese Aussage wenig einzuwenden. Das Zitat wurde von ChatGPT vorgeschlagen, aber weder der Autor noch das Zitat scheinen tatsächlich zu existieren (Fricke u. a. 2023, S. 5).

Unzureichende Generierungen beruhen, wie oben bereits angedeutet, auch auf den Daten selbst. Diese sind von einer westlichen Weltsicht geprägt und transportieren eine Reihe von Vorurteilen. Rassismus und Sexismus sind die bekanntesten Fehlleistungen vieler KI-Sprachmodelle und insbesondere von ChatGPT. OpenAI ist bemüht, diese Diskriminierungen weitgehend zu unterbinden. Fragt man aber geschickt genug, sind diese Mängel immer noch vorhanden.

Hinzukommt, dass KI-Sprachmodelle in vielen Fällen keine Quellen angeben können. Das gilt insbesondere für ChatGPT: Die kostenfreie Version des Tools hat keinen Zugriff aufs Internet. Außerdem enden die Trainingsdaten mit dem Jahr 2021 (zu weiteren Angeboten von OpenAI und anderen Providern vgl. Kap. 2). Auf der Startseite von ChatGPT gibt OpenAI folgende Einschränkungen an:

- May occasionally generate incorrect information
- May occasionally produce harmful instructions or biased content
- Limited knowledge of world and events after 2021

Einer der zahlreichen Posts von OpenAI (vgl. openai.com) trägt den Titel *Educator Considerations for ChatGPT*. Darin gehen die Autoren detailliert auf Vorurteile und Stereotypen sowie auf zahlreiche Risiken ein, die mit der Nutzung des Chatbots verbunden sind.

Fitzpatrick und seine Co-Autoren empfehlen für die Überprüfung und Verbesserung von KI generierten Inhalten das Verfahren EDIT (Fitzpatrick u.a. 2023, S. 100 ff.). Dieses kann – gegebenenfalls in abgewandelter Form – mit fortgeschrittenen Schülerinnen und Schülern besprochen und angewendet werden:

Evaluate

your AI output content for language, facts and structure.

- How can you determine whether a statement in the generative AI output is a fact or an opinion? Are there any specific indicators or cues to look for?
- Are there any statements in the generative AI output that seem unlikely or implausible?

Determine

accuracy, and corroborate with source.

- Does the generative AI output provide evidence to support the statements? What kind of evidence is presented, and is it reliable and credible?
- Are there any statements in the AI-generated text that need to be corroborated with additional source or evidence? How can you find and cite these sources?
- How can you ensure that the information presented in the AI-generated text is up-to-date and reflects the most current research and data on the topic?

Identify

biases and misinformation in the output.

- Does the text provide a limited or biased view of the topic? How can you provide additional perspectives to balance the writing?
- Are there any specific words or phrases in the AI-generated text that suggest a particular bias or perspective?
- Are there any logical fallacies present in the AI-generated text such as circular reasoning or appeals to emotion?

Transform

content to reflect adjustments and new findings.

- Does the AI-generated text sound like something a human would say or write? Why or why not?
- How does the AI-generated text make you feel? Does it have an emotional impact? Why or why not?

- Can you provide a personal anecdote of experience to relate to the reader? Why or why not? (Fitzpatrick u.a. 2023, S. 116)

Für diesen wichtigen Abschnitt stehen zwei Unterrichtsbeispiele (Beispiel 5 und 6) im Download zur Verfügung.

1. Zunächst haben die Lernenden die Aufgabe *Den Output einer KI überprüfen und anpassen*. Die Aufgaben und Aktivitäten stehen auf Deutsch und auf Englisch zur Verfügung.
2. Im folgenden Beispiel beschäftigen sich fortgeschrittene Schülerinnen und Schüler (ab 6. Lernjahr) mit Vorzügen und Nachteilen eines Schüleraustauschs: *Student exchange – a critical analysis of the output of ChatGPT*.

1.6 Auswirkungen auf Gesellschaft und Arbeitswelt

Selbst wenn man der Nutzung von LGAIMs und insbesondere KI-Sprachmodellen beim fachlichen Lehren und Lernen skeptisch gegenübersteht, sollte man die Behandlung der Systeme im Unterricht, wie bereits dargelegt, keinesfalls aussparen. Alle Schülerinnen und Schüler müssen über Grundkenntnisse zu KI-basierten Systemen verfügen, um den heutigen und vor allem späteren Anforderungen in Privatleben und Beruf entsprechen zu können. Lehrkräfte sollten sich keineswegs darauf verlassen, dass eine Kollegin oder ein Kollege den Lernenden die Tools erklären wird. Jede Lehrperson hat eine eigene Sicht auf Medienpädagogik und Mediendidaktik, von der die Schülerinnen und Schüler profitieren können. Das ist einer der Gründe dafür, dass die KMK in ihrem Strategiepapier *Bildung in der digitalen Welt* jede Lehrkraft verpflichtet, in ihrem Unterricht auf die Systeme einzugehen. Diese Position hat die KMK im Ergänzungspapier von 2022 noch einmal bekräftigt.

Noch bevor man die Systeme für das fachliche Lehren und Lernen nutzt, sollte man den Lernenden einen Überblick über Möglichkeiten und Grenzen der Tools anhand ausgewählter Beispiele ermöglichen. Lehrkräfte haben zunächst einmal die Aufgabe, die übertriebene Begeisterung, die zu einer unsachgemäßen Nutzung der Tools führt, in angemessene Bahnen zu lenken. Dabei kann man je nach Lernkontext unterschiedlich vorgehen:

- Man kann den Schülerinnen und Schülern einen von ChatGPT generierten Text zu einem im Unterricht behandelten Themenaspekt vorlegen, nachdem sie selbst die entsprechende Aufgabenstellung (ohne Kenntnis des Outputs von ChatGPT) bearbeitet haben. Dies kann in Einzel- oder in Gruppenarbeit geschehen.
- Die Lehrkraft kann den Lernenden aber auch zuerst einen von einem KI-Sprachmodell generierten Text vorlegen und sie diesen kritisch analysieren lassen. Anschließend erstellen sie dann einen eigenen Text, der die Mängel des generierten Outputs berücksichtigt und ausgleicht. Durch dieses Vorgehen werden die Schülerinnen und Schüler nach und nach darin geschult, von KI-generierte Texte zu erkennen.
- Der Themenaspekt sollte klar, aber nicht zu eng gefasst sein, um zeigen zu können, dass die wohlklingenden Texte nicht unbedingt falsche Informationen enthalten, aber häufig sehr oberflächlich sind. Man kann die Lernenden auffordern, (am besten in Tandems) inhaltliche Oberflächlichkeiten im Text zu markieren.
- Generell gilt es, die Inhalte stärker in den Blick zu nehmen. Viele KI-Sprachmodelle fokussieren zu stark auf die sprachliche Form und insbesondere auf die dialogische Interaktion. Nach anfänglichem Staunen über die (sprachliche) Leistungsfähigkeit der Bots sollten sich die Schülerinnen und Schüler nach und nach Rechenschaft darüber ablegen, dass die inhaltliche Angemessenheit den Vorrang haben sollte, nach dem Motto: *form follows function*.
- Eine weitere Möglichkeit besteht darin, den Lernenden mehrere Texte zum gleichen Thema vorzulegen und sie in einer Art Turing-Test herausfinden zu lassen, welches Beispiel von einem Menschen verfasst und welche von einer KI generiert wurden.

In unserem Kontext, nämlich dem Englischunterricht, sind Vergleiche zwischen Generierungen auf Englisch sowie auf Deutsch zu demselben Thema eine weitere Möglichkeit, Einblicke in die Funktionsweise sowie in Möglichkeiten und Grenzen von KI-

Sprachmodellen und LGAIMs zu gewinnen. Eine der größten Befürchtungen im Zusammenhang mit der derzeitigen rasanten Entwicklung von KI-Systemen besteht darin, dass sie nicht nur in der Produktion, sondern auch bei den sogenannten White-Collar-Berufen wie Buchhalter, Dolmetscher, Journalisten und Schriftsteller zum Arbeitsplatzverlust führen werden. Ohne auf diesen Sachverhalt näher einzugehen, kann man zusammenfassend sagen, dass Routineaufgaben ohne Zweifel von KI-Applikationen übernommen werden können, anspruchsvollere Schreibtätigkeiten aber nach wie vor Menschen vorbehalten bleiben (vgl. De Florio-Hansen 2024b). Das *World Economic Forum* (WEF) geht davon aus, dass weltweit im Laufe der nächsten fünf Jahre jeder zehnte Arbeitsplatz von KI übernommen wird. Andererseits erwarten die meisten der vom WEF befragten Arbeitgeber, dass infolge des KI-Einsatzes mehr Stellen entstehen als gestrichen werden (<https://www.inside-it.ch/-/wef-digitalisierung-schafft-mehr-stellen-als-vernichtet-20230503> ; letzter Zugriff Dezember 2023).

Stellen wir einen Vergleich an: Zunächst geben die Lernenden folgenden (absichtlich allgemein formulierten) Prompt bei ChatGPT ein:

Prompt: Werden KI-Sprachmodelle Arbeitsplätze vernichten?

ChatGPT

Die Auswirkungen von KI-Sprachmodellen auf Arbeitsplätze sind ein komplexes und viel diskutiertes Thema. Es gibt verschiedene Perspektiven auf diese Frage:

1. Automatisierung von Routineaufgaben: KI-Sprachmodelle und andere KI-Technologien können dazu verwendet werden, Routineaufgaben in verschiedenen Bereichen wie Kundensupport, Dateneingabe, Texterstellung und Übersetzung zu automatisieren. Dies kann dazu führen, dass einige Arbeitsplätze in diesen speziellen Bereichen überflüssig werden oder sich die Anforderungen an die Arbeitskräfte ändern.

2. Schaffung neuer Arbeitsplätze: Gleichzeitig können KI-Sprachmodelle auch die Schaffung neuer Arbeitsplätze in Bereichen fördern, die mit der Entwicklung, Implementierung und Wartung dieser Technologien verbunden sind. Es entstehen neue Berufe im Bereich der KI-Entwicklung, Datenanalyse, Datenschutz und Ethik, die spezielle Fähigkeiten erfordern.
3. Veränderung der Arbeitsinhalte: In vielen Fällen können KI-Sprachmodelle menschliche Arbeitskräfte ergänzen, indem sie ihnen monotone oder zeitaufwändige Aufgaben abnehmen. Dies ermöglicht es den Mitarbeitern, sich auf anspruchsvollere und kreativere Aufgaben zu konzentrieren, die menschliche Intelligenz erfordern.
4. Qualifikationsanforderungen: Mit der zunehmenden Verbreitung von KI-Technologien können sich die Anforderungen an die Qualifikationen von Arbeitskräften ändern. Es kann eine verstärkte Nachfrage nach Personen geben, die über Fähigkeiten im Bereich Datenanalyse, maschinelles Lernen und KI-Entwicklung verfügen.

Es ist wichtig zu beachten, dass die Auswirkungen von KI auf Arbeitsplätze stark von der Branche, der Region und anderen Faktoren abhängen. Es wird erwartet, dass einige Arbeitsplätze durch KI-Technologien ersetzt werden, während andere gestärkt oder neu geschaffen werden. Um die negativen Auswirkungen auf die Arbeitswelt zu minimieren, ist es entscheidend, Bildung und Umschulungsmöglichkeiten anzubieten, um die Arbeitskräfte auf die sich verändernde Arbeitswelt vorzubereiten. Die Entwicklung von ethischen Richtlinien und die Berücksichtigung sozialer Auswirkungen sind ebenfalls wichtige Aspekte bei der Integration von KI in die Gesellschaft und die Wirtschaft.

Um die Schülerinnen und Schüler der Einsicht näherzubringen, dass wohlklingende Formulierungen nicht das Wichtigste sind, können sie die in der Generierung genannten Gesichtspunkte analysieren und zusammenfassen. Dies kann man dadurch erreichen, dass sie (am besten in Tandems) Abschnitt für Abschnitt am Rand

vermerken, worin die Aussage besteht. Schließlich sollen sie die generierten Argumente in drei bis fünf Sätzen zusammenfassen. Dadurch kommen sie der Einsicht näher, dass der Output von ChatGPT häufig darin besteht, mit vielen Worten wenig zu sagen. Wenn Interesse besteht, können sie auch die sprachliche Form unter die Lupe nehmen: An welchen Stellen hätten sie den generierten Sachverhalt anders formuliert? Warum? Wie?

In der Folge sollten die Lernenden die deutschsprachige Generierung mit dem englischen Output auf denselben Prompt vergleichen (Die Generierung in englische Sprache erfolgte unmittelbar im Anschluss an die deutsche Fassung):

Prompt: Will AI language models destroy jobs?

ChatGPT

The impact of AI language models, like the one you are currently interacting with, on jobs is a complex and multifaceted issue. Here are some key points to consider:

1. **Automation of Routine Tasks:** AI language models can automate certain routine and repetitive tasks that involve natural language processing. This includes tasks like answering customer inquiries, generating content, and providing information. In some cases, this can lead to job displacement for roles that primarily involve such tasks.
2. **Enhancing Productivity:** AI language models can also enhance productivity by assisting humans in various tasks. They can help professionals draft documents, conduct research, and perform data analysis more efficiently. This can lead to improved job performance and potentially the creation of new job roles focused on utilizing AI.

3. **New Job Roles:** The development and maintenance of AI models, including training, fine-tuning, and ensuring ethical use, require skilled professionals. This has led to the creation of new job roles in the field of artificial intelligence, such as AI researchers, data scientists, machine learning engineers, and AI ethicists.
4. **Human-AI Collaboration:** In many cases, AI language models are not replacing humans but rather working alongside them. This collaborative approach can lead to more specialized and higher-value job roles, as humans can focus on tasks that require creativity, critical thinking, emotional intelligence, and complex decision-making.
5. **Increased Efficiency and Cost Savings:** Businesses can benefit from AI language models by reducing operational costs and improving customer service. These cost savings may enable companies to invest in other areas and potentially create new job opportunities.
6. **Ethical and Regulatory Concerns:** The deployment of AI in the workplace raises ethical and regulatory concerns, such as bias, privacy, and transparency. Addressing these concerns may require the expertise of professionals specializing in AI ethics and compliance.
7. **Skill Upgradation:** To adapt to the changing job landscape, workers may need to acquire new skills and knowledge. Lifelong learning and skill upgradation will become increasingly important to remain competitive in the job market.

In summary, AI language models have the potential to both disrupt and create jobs. The extent of their impact depends on various factors, including the industry, the specific tasks involved, and how organizations choose to integrate AI into their operations. While some job roles may be automated or transformed, AI also opens up opportunities for new roles and increased productivity. Effective management and responsible deployment of AI are essential to ensure a positive impact on the job market.

Damit die Schülerinnen und Schüler sich angemessen mit den Inhalten der englischen Generierung sowie einem Vergleich mit der deutschen Fassung beschäftigen können, sollte die Lehrkraft ihnen behilflich sein, unbekannte Vokabeln in Print- oder Online-Wörterbüchern nachzuschlagen.

Das Unterrichtsbeispiel (Beispiel 7) steht sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache im Download zur Verfügung: *Wie steht es mit unserer beruflichen Zukunft/-Will AI language models destroy jobs?*

1.7 KI-Mündigkeit

Bereits 2019 hat Hans-Peter Meidinger, bis Ende Juni 2023 Präsident des Deutschen Lehrerverbands, digitale Mündigkeit als zentrales Ziel moderner Bildung bezeichnet. Seine Ausführungen lassen sich ohne Weiteres auf KI-Mündigkeit übertragen:

Gefordert ist also ein positiver, produktiver Ansatz, der Kinder und Jugendliche in ihrer Handlungskompetenz stärkt, sowohl was ihre Fähigkeit angeht, Risiken und Gefahren zu erkennen, als auch ihre Fähigkeit, die positiven Chancen und Möglichkeiten sinnvoll zu nutzen. Digitale Mündigkeit bzw. digitale Souveränität muss ein zentrales Bildungsziel in unserer modernen Gesellschaft sein. (Meidinger 2019, S. 7)

Etwa zur selben Zeit weist Lutz Helmig, Professor an der Universität Rostock und Sprecher in verschiedenen Fachausschüssen für informatische Bildung, daraufhin, dass Schülerinnen und Schüler kein Spezialwissen brauchen, aber ein grundsätzliches Verständnis für Fragen der maschinellen Verarbeitung von Informationen und Daten. Sie sollten nicht nur eine ‚passive Konsumhaltung‘ einnehmen, sondern beurteilen können, welche medizinischen, ökologischen und ethischen Folgen Digitalisierung beziehungsweise KI haben kann. Dazu gehört nach Helmig auch, dass sie die Grenzen von KI-basierten Systeme einschätzen können (<https://www.zeit.de/-/gesellschaft/-schule/-/2019-05/-/digitalisierung-schule-n-informatik-unterricht-programmieren-digitalpakt>; letzter Zugriff Dezember 2023).

Es bleibt jeder Lehrkraft selbst überlassen, wie sie diese Ziele in ihrem Unterricht umsetzt. Eine wichtige Voraussetzung für die Anpassung von Lehren und Lernen an die Erfordernisse der derzeitigen Entwicklung besteht in einer weitgehenden Änderung der Aufgabenstellung. Warum werden immer noch Formate verwendet, die es ermöglichen, die gesamte Aufgabe bzw. größere Teile von einem KI-Sprachmodell erledigen zu lassen? Aufgaben und Themen sollten nicht darauf beruhen, dass Schülerinnen und Schüler den im Unterricht behandelten Stoff reproduzieren oder dass sie eine Internetquelle in leicht veränderter Form wiedergeben. Gefragt sind vielmehr Aufgaben, die eigene Stellungnahmen sowie persönliches Engagement nahelegen.

Werden individuelle Bezüge in die Lern- und Leistungsaufgaben einbezogen, kann die KI diese nicht ohne Weiteres berücksichtigen, sodass eine Eigenleistung der Lernenden notwendig ist. Ist beispielsweise eine Umfrage in der Klasse, ein Experiment, eine eigene Datenerhebung, das eigene Hobby, ein selbst gewählter Schwerpunkt mit Bezug zum Wohnort oder der Vergleich mit der Darstellung eines Mitschülers oder einer Mitschülerin enthalten, können KI-Textgeneratoren die Aufgabe nicht vollständig übernehmen. Zusätzlich kann es zur Motivation der Lernenden beitragen, wenn ein Thema unter einer individuellen, selbstgewählten Perspektive bearbeitet werden kann. (MSB.NRW März 2023, S. 9)

Diese Forderungen sind keineswegs nur deshalb sinnvoll, weil Lehrpersonen dann leichter feststellen können, ob die Hausaufgaben ganz oder in Teilen mit Hilfe eines KI-Tools erledigt wurden. Viel wichtiger ist eine weitgehende Änderung von Aufgaben und Themen mit Blick auf die derzeitige und spätere Lebens- und Berufswelt der Lernenden. Für welchen Beruf sich einzelne Schülerinnen und Schüler auch entscheiden mögen: Sie sollten längerfristig mitverfolgen, welche Aufgaben schon heute von KI-Sprachmodellen und weiteren generativen Systemen übernommen werden und in welchen Berufsfeldern der Einsatz von KI in der näheren Zukunft anvisiert wird. Das versetzt sie in die Lage, den notwendigen Einsatz von KI (später) angemessen zu unterstützen und diejenigen Aufgabenbereiche, die vermutlich in absehbarer Zeit nicht von KI-basierten Anwendungen übernommen werden, zu vertiefen. Die meisten Arbeitgeber erwarten, dass ihre Arbeiter und Angestellten

dergestalt mit den Tools interagieren, dass Produktivität und Gewinn der Unternehmen maximiert werden. Darüber hinaus sollen Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer weiterführende und neue Aufgaben, für die es (noch) keine KI-Anwendung gibt, zielgerecht erledigen. In vielen Fällen setzt dies die erfolgreiche Kollaboration beziehungsweise Kooperation mit Arbeitskolleginnen und -kollegen sowie besondere Fähigkeiten in bestimmten Aufgabefeldern voraus.

Über die berufsspezifischen Belange hinaus bietet es sich an, die Qualitäten zu fördern, die nach menschlichem Ermessen nicht von KI-Systemen übernommen werden können (vgl. auch zum Folgenden De Florio-Hansen 2020, S. 69 ff.). Soziale Kompetenz, flexibles Handeln, Kreativität und Empathie sind nur dem Menschen eigen (vgl. Roth-/Strüber 2018). Diese Fähigkeiten ermöglichen es Menschen unter anderem, mit KI-Applikationen so zu interagieren, dass aus einem als Konkurrenten angesehenen Chatbot ein *Cobot* wird.

Im Download steht ein Unterrichtbeispiel (Beispiel 8) zum Thema *Digitale Mündigkeit* zur Verfügung. Da es im Englischen keinen einheitlichen Ausdruck für diese Zielsetzung gibt, trägt das Arbeitsblatt den Titel: *What about digital reaponsibility, digital maturity, an digital literacy?*

Wie aber können Schule und Unterricht zur Ausbildung von Merkmalen wie Kreativität und Empathie beitragen? Im deutschsprachigen Raum erfolgt immer wieder der Hinweis auf „klassische Bildung“. In den USA, wo die Verbreitung und Nutzung von KI weiter fortgeschritten ist als bei uns, wird bereits seit einigen Jahren eine auf Differenzierung beruhende Erziehung (*differentiated education*) gefordert. Dazu macht Joseph Aoun, Präsident der Northeastern University, in seinem Buch *Robot-Proof. Higher education in the age of Artificial Intelligence* einen viel beachteten Vorschlag (Aoun 2017). Obwohl der Autor sich vornehmlich auf die Hochschulausbildung bezieht, können viele seiner Vorschläge auf den Unterricht an deutschen Schulen übertragen werden. Zudem werden sie, wenn auch weniger konkret, in der ergänzenden Empfehlung zur

Strategie „Bildung in der digitalen Welt“ der Kultusministerkonferenz thematisiert (kmk.org.2022).

Lernen soll möglichst häufig durch konkrete außerunterrichtliche Erfahrungen ergänzt werden, und zwar in Form von Praktika und/-oder dem Aufsuchen außerschulischer Lernorte. Dieses *experiential learning* führt nach Aoun dazu, dass die Schülerinnen und Schüler sich häufiger nach dem Warum und nicht nur nach dem Wie fragen. Das Lernen aus Erfahrung umfasst mehrere Bereiche, die, wo immer möglich, miteinander in Verbindung gebracht werden sollen.

- Eine grundlegende Voraussetzung für das Erfahrungslernen ist *data literacy*, ohne die die Flut von Big Data nicht zu bewältigen ist.
- Außerdem bedarf es eines grundlegenden Verständnisses der hinter KI und Algorithmen stehenden digitalen Technologien, der *technological literacy*.
- Vor allem aber fordert Aoun die Ausbildung und Kultivierung typisch menschlicher Merkmale wie beispielsweise Kreativität, Unternehmergeist, Ethik und kulturelle Agilität. Für *human literacy* hat der Autor den Begriff *humanics* geprägt. Dieser neue Bereich verbindet Humanwissenschaften mit Kommunikation, u. a. der planvollen Zusammenarbeit in verschiedenen Teams.
- Hinzukommen muss nach Aoun *Design* im Sinne der Fähigkeit zur Gestaltung.

Wie Aoun sind auch heute viele Expertinnen und Experten zuversichtlich, dass wir die durch KI-Systeme ausgelöste Revolution durch eine angemessene Neuausrichtung von Lehren und Lernen meistern werden.