

# technik – education

4. Jahrgang

Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung  
im allgemeinbildenden Technikunterricht

1 | 2024

|| 1 a n e o n Arial

|| 1 n n e o n Futura PT

|| 1 a n e o Source Sans Pro

[www.tec-edu.net](http://www.tec-edu.net)

**tedu**

# Fachzeitschrift für Unterrichtspraxis und Unterrichtsforschung im allgemeinbildenden Technikunterricht

[HTTPS://TEC-EDU.NET/TEDU](https://tec-edu.net/tedu)

## HERAUSGEBER

Prof. Dr. Hannes Helmut Nepper  
Dr. Armin Ruch, OStR  
Dr. Dr. Dierk Suhr

## Mail

herausgeber@tec-edu.net

## Anschrift

Pädagogische Hochschule Schw. Gmünd  
Institut für Bildung, Beruf und Technik  
Abteilung Technik  
Oberbettringer Straße 200  
73525 Schwäbisch Gmünd  
[www.tec-edu.net](http://www.tec-edu.net)

## AUTOR\*INNEN IN DIESEM HEFT

Simon Baier  
Lucas Bareis  
Daniel Beckenbauer  
Fabian Csoch  
Maximilian Fuchs  
Markus Hummel  
Lara Mayer  
Jochen Pfeifer  
Dierk Suhr  
Katrin Wohlfromm

## Inhalt

### GRUSSWORT DER HERAUSGEBER.....2

*UNTERRICHTSFORSCHUNG*

D. SUHR

### KONZEPTE EINER MINT-DIDAKTIK.....3

*UNTERRICHTSFORSCHUNG*

F. CSOSCH

### SOZIALE ROBOTER IM TECHNIKUNTERRICHT .....16

*UNTERRICHTSPRAXIS*

K. WOHLFROM

### KI-GENERIERTE PÄDAGOGISCHE AGENTEN .....30

*UNTERRICHTSPRAXIS*

M. FUCHS

### EIN UNTERRICHTSTAUGLICHES 3D-DRUCKERGEHÄUSE ....37

*UNTERRICHTSPRAXIS*

D. BECKENBAUER

### ARDUWOOD-ILLUMISPHERE .....45

*UNTERRICHTSPRAXIS*

M. HUMMEL

### SMARTER BLUMENTOPF .....73

*UNTERRICHTSPRAXIS*

S. BAIER, L. BAREIS, LARA MAYER & J. PFEIFER

### FERTIGUNG EINES NISTKASTENS IN DER GRUNDSCHULE..86

Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Herausgeber wieder.

Insbesondere bei unterrichtspraktischen Artikeln wird darauf hingewiesen, dass es unterschiedliche Sicherheitsbestimmungen gibt und jede Lehrkraft bei der Umsetzung selbst dafür verantwortlich ist, die Gefährdung zu beurteilen und die Vorschläge für die eigene Praxis entsprechend der jeweilige Vorschriftenlage anzupassen.

Titelbild: Armin Ruch

ISSN: 2748-2022

# KI-generierte pädagogische Agenten im Technikunterricht

## Erstellung einer Handreichung zum Thema Pumpspeicherkraftwerk

Katrin Wohlfrom

### SCHLAGWORTE

Pädagogische Agenten

KI

KI-basierte Unterrichtsplanung

### ABSTRACT

Als Lernbegleiter, Wissensvermittler, Guide oder Steuerungsinstanz für Aufmerksamkeit und Motivation, sind Pädagogische Agenten schon lange Teil von digitalen Lehr- / Lernarrangements. Autor\*innen einer Vielzahl von Forschungsarbeiten der 1990er- und 2000er-Jahre konnten zeigen, dass Pädagogische Agenten positive Auswirkungen auf die Motivation und das emotionale Erleben der Lernenden haben können. Dabei sind verschiedene Gestaltungsvarianten möglich. Pädagogische Agenten können z.B. einzeln oder in einer Mehrzahl eingebunden werden. Sie können anthropomorph gestaltet – oder in ihrer visuellen Erscheinung dem Menschen gänzlich unähnlich sein. Die Einsatz- und Gestaltungsmöglichkeiten von Pädagogischen Agenten haben sich nun mit dem Aufkommen von Künstlicher Intelligenz (KI) grundlegend transformiert. So können Pädagogische Agenten z.B. mit den KI-basierten Softwareangeboten von *HeyGen* und *Canva* schnell und kostengünstig erstellt und in digitale Lehr- Lernarrangements eingebunden werden.

### EINLEITUNG

Im Spätsommer 2023 kamen in Ulm Studierende der Universität Ulm und der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd zu einer „Summer School“ zusammen, um gemeinsam fächerübergreifende MINT-Unterrichtsprojekte auszuarbeiten und zu erproben (Maierhofer, 2024). In dem hier thematisierten Fall hat die Projektgruppe<sup>1</sup> das Projekt „Pumpspeicherkraftwerk“ mit Bezug zu den Fächern Technik, Informatik und Chemie realisiert. Die Resultate dieses Projekts sollen nicht verloren sein. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, in einer Handreichung die Ideen und Erkenntnisse des Projekts zu erfassen und diese für Lehrkräfte, die ein Pumpspeicherkraftwerk im Unterricht thematisieren wollen, zugänglich zu machen. Ein weiteres Ziel liegt darin, Erkenntnisse darüber zu gewinnen, welche Vor- und Nachteile die Einbindung eines oder mehrerer mit Künstlicher Intelligenz (KI) generierten pädagogischen Agenten mit sich bringt. Mit einer theoretischen Annäherung und einem reflexiven Praxisbericht sollen die Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen erfasst werden, die bei der Erstellung einer Handreichung mit den neuen technischen Möglichkeiten der KI aufkommen können. Denn die Einsatzoptionen von KI sind vielfältig, seit der Veröffentlichung von ChatGPT im Herbst 2022 auch leichter zugänglich und daher nun auch im Bildungsbereich präsent (Schirmer et al., 2023). „Die Digitalisierung verändert unser Handeln und Arbeiten. Sie verändert ebenfalls die Art und Weise des Lernens“ (Lischka, 2019, S. 36). Es ist daher unabdingbar, Einsatzszenarien neuer Technik, insbesondere auch von KI, zu erproben und wissen-

schaftlich zu erfassen. Die vorliegende Arbeit möchte hierbei einen Beitrag leisten. Die Forschungsfragen dabei lauten:

- Welche Chancen und Herausforderungen bringt der Einsatz pädagogischer Agenten in Lehr- und Lernmaterialien mit sich?
- Welche Gestaltungskriterien für pädagogische Agenten sind nach aktuellem Forschungsstand empfehlenswert?
- Welche Erkenntnisse resultieren aus der praktischen Umsetzung der Handreichung zum Thema „Pumpspeicherkraftwerk“?

### KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Im Folgenden wird immer wieder von Künstlicher Intelligenz (KI) die Rede sein, was die Notwendigkeit herausstellt, diesen Begriff vorab zu definieren und einen kurzen Abriss über die Auswirkungen auf den Bildungsbereich festzuhalten. Eine sehr treffende und prägnante Zusammenfassung liefert Falck (2024, S. 8):

„Künstliche Intelligenz (KI), englisch artificial intelligence (AI), bezeichnet im eigentlichen Sinne ein Teilgebiet der Informatik, in dem Methoden erforscht werden, mit deren Hilfe Computersysteme menschliche Aufgaben übernehmen können. Der Fokus liegt dabei auf der Übertragung bestimmter Fähigkeiten auf eine Maschine, sodass diese z.B. mit ihrer Umwelt interagieren, zuhören, sprechen, Informationen verarbeiten oder Probleme lösen kann. Im Zuge verschiedener Forschungen zu Künstlicher

1 Namentlich: Felix Fröhlich, Alina Lehr, Sophia Hotz, Yasmin Deric, Katrin Wohlfrom

Intelligenz haben sich mehrere Teildisziplinen herausgebildet, u. a. die sog. Mustererkennung, Robotik oder maschinelles Lernen“.

Wie eingangs beschrieben sind die neuen Möglichkeiten der KI nun auch im Bildungsbereich angekommen – so auch sprachbasierte Systeme wie zum Beispiel ChatGPT (Schirmer, 2023, S. 5). Doch was kann diese Technik? Die besondere Fähigkeit liegt darin, „natürliche Sprache zu verstehen und zu produzieren“ (ebd.). KI kann im Schulwesen dienlich sein, indem z.B. Lernwege individualisiert, Lehrkräfte unterstützt (ebd., S. 12) oder intelligente Tutorensysteme etabliert werden (Stützer & Kravčík, 2023, S. 219f.). Darüber hinaus kann KI auch grafische Darstellungen auf Basis von Texteingaben erstellen (Reintjes, 2022), was auch die Nutzungsmöglichkeiten für Lehrkräfte erweitert (Schorcht et al., 2024, S. 23). Kurzum: KI hat das Potential, die Praxis von Lehren und Lernen grundlegend zu erneuern (Miao et al., 2021, Vorwort; eigene Übersetzung).

## PÄDAGOGISCHE AGENTEN

Virtuellen Charakteren wurden in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten vielfältige Bezeichnungen zugeschrieben (Krämer, 2008, S. 13). Darunter z.B. „virtual friends“ oder „virtual assistants“, um nur eine kleine Auswahl zu nennen (ebd.). Im Folgenden wird in dieser Arbeit der Begriff des pädagogischen Agenten verwendet, der nun definiert werden soll. In Anlehnung an die Übersetzung aus dem Englischen, konstatiert Bendel (2021), dass es sich bei einem Agenten um eine\*n Stellvertreter\*in handelt. Dabei müssen diese Agenten nicht unbedingt anthropomorph gestaltet sein, sondern können auch lediglich Aufgaben übernehmen, die zuvor im Aufgabenbereich eines Menschen lagen (ebd., S. 2). Erst bei der Umsetzung und Gestaltung mithilfe von z.B. Avataren<sup>2</sup>, wird dem Agenten auch ein menschliches Aussehen gegeben (ebd.). Über das Aussehen hinaus, können auch Sprache und Verhalten mit menschlichen Zügen gestaltet sein (ebd., S. 163). In Abgrenzung zum allgemeinen Agenten, assistiert der Pädagogische Agent vor allem bei Aufgaben im Lernbereich (ebd.). So werden Lernende bei einer Lernaufgabe geleitet, begleitet, bei der Wissensaneignung unterstützt oder motiviert (ebd., S. 163f.; Fleischer et al., 2008, S. 4f.). Pädagogische Agenten können demnach verschiedene Rollen einnehmen, z.B. als „Assistent, Wissensvermittler, Befragender oder als Guide durch virtuelle Welten“ (Fleischer et al., 2008, S. 5); oder als Steuerungsinstanz für Aufmerksamkeit, Motivation, Feedback und Lernstrategien (Zumbach, 2021, S. 66). Weitere Rollen sind auch die des Bildungsberaters oder die des Lerncoaches – der z.B. Tests und Wiederholungsaufgaben zur Verfügung stellt (Hasenbein, 2023, S. 118).

Zusammenfassend kann folgendes Zitat angeführt werden:

„PA [Pädagogische Agenten; Anm. d. Verf.] sind Figuren bzw. Avatare, die auf dem Bildschirm zusätzlich zu Lernmaterialien erscheinen, und die eine zusätz-

liche didaktische Funktion erfüllen bzw. zusätzliche Hinweise und Informationen geben“ (Zumbach, 2021, S. 65).

Nicht gemeint ist nach dieser Definition ein Avatar, der den\*die Lernende\*n verkörpert und der den\*die Lernende\*n z.B. in virtuellen Welten repräsentiert, wie z.B. im virtual classroom<sup>3</sup>.

In den 1990er- und 2000er-Jahren gab es kontroverse Diskussionen zum Einsatz pädagogischer Agenten (Fleischer et al., 2008, S. 5f.). Die Befürworter\*innen beriefen sich auf die Chance, dass pädagogische Agenten soziale Effekte hervorrufen können (z.B. Krämer, 2006; vgl. Fleischer et al., 2008, S. 5), wie z.B. „ähnliche emotionale, kognitive und verhaltensmäßige Reaktionen“ der Nutzer\*innen auf den pädagogischen Agenten, wie auf einen Menschen (Fleischer et al., 2008, S. 5). Darüber hinaus kann – nach Krämer (2006) – Lernen am Computer persönlicher gestaltet werden, die Motivation gefördert werden und der Lernprozess unterstützt werden (Krämer, 2006 nach Fleischer et al., 2008, S. 5). Um Transparenz herzustellen muss erwähnt werden, dass im Falle Krämer von einem intelligenten und auf die Umwelt verbal und nonverbal reagierenden Agenten ausgegangen wird (Krämer, 2008, S. 51ff.).

Auch Baylor (2009) rät zum Einsatz von virtuellen Agenten zur Steigerung der Motivation. Die Erkenntnisse dieser Arbeit lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die besten Effekte auf die Motivation sind gegeben, wenn der Agent eine positive Haltung gegenüber dem Lerngegenstand hat und sich „fürsorglich“ um die Lernenden annimmt. Das Erscheinungsbild beeinflusst die Motivation dann positiv, wenn der Agent dem lernenden Selbst ähnlich ist (vgl. ebd.). Mayer (2005, zit. n. Fleischer et al., 2008, S. 6) geht beim Einsatz eines Agenten als virtuellem Partner außerdem von einer Aktivierung kognitiver Prozesse und damit verbunden von besseren Lernergebnissen aus. Neuere Forschungen dazu sind in ihrer Anzahl überschaubar, bestätigen aber die genannten Ergebnisse (Zumbach, 2021, S. 65f.). Exemplarisch sei hier die Forschung von Johnson & Lester, 2016 genannt, die die Ergebnisse aus der frühen Forschung der 2000er-Jahre wieder aufgegriffen haben und zu dem Schluss kamen, dass Agenten in der Lage sind, Lernarrangements zu bereichern (Johnson & Lester, 2016, S. 34). Mit Rückblick auf die Wirkungsgeschichte der bereits geleisteten Forschung und die verschiedenen Einsatzszenarien konstatieren sie, dass sich Pädagogische Agenten bewährt haben (ebd., S. 32). Die Gestaltung der visuellen Oberfläche eines Pädagogischen Agenten ist wie oben beschrieben durch KI-basierte Software zur Visualisierung vereinfacht möglich. Hier kann auch ein Vorteil liegen: Die Umsetzung ist mit geringem Zeitaufwand verbunden.

Für den Einsatz von Pädagogischen Agenten müssen auch die Herausforderungen bedacht werden. Es ist möglich, dass die Rezipient\*innen des Lernstoffs durch den Pädagogischen Agenten abgelenkt werden können (Fleischer et al., 2008, S. 6), oder, dass sie Frustration oder Verärgerung

2 Wie beim Begriff Agent wird auch der Avatar lediglich in maskuliner Schreibweise erwähnt

3 Eine Beschreibung dieser Einsatzmöglichkeit findet sich z.B. bei Möslin-Tröppner & Bernhard (2021), S. 101ff.

empfinden (Zumbach, 2021, S. 66). Die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ist „sowohl zeitlich als auch bezogen auf den Umfang begrenzt“ (Zumbach, 2021, S. 46). Die Gestaltung der Lernumgebung muss also derart erfolgen, dass die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses nicht mit Gestaltungselementen ausgereizt ist, wodurch das Potential für den Inhalt schwinden würde<sup>4</sup> (ebd., S. 46f.). Das betrifft auch die Gestaltung der Pädagogischen Agenten: Ihre Gestaltung darf nicht die gesamte Aufmerksamkeit der Rezipient\*innen bündeln, sondern die Wissensaneignung durch reduzierte Gestaltung gezielt unterstützen.

Es stehen verschiedene Gestaltungsoptionen zur Auswahl. Es ist dem\*der Konzeptionist\*in eines pädagogischen Agenten zum Beispiel offen, ob der Agent anthropomorphe Züge annehmen soll. Zahlreiche Forschungen ergaben, dass die Menschlichkeit des Agenten Einfluss auf Haltung, Höflichkeit und Kompetenzzuschreibungen gegenüber der Agenten haben (Fleischer et al., 2008, S. 5). Die Gestaltung als realistisch-anthropomorph<sup>5</sup> vs. cartoonhaft, hat (nach Fleischer et al., 2008) keine Auswirkungen auf die Motivation und den Lerneffekt der Lernenden. Jedoch können realistischere Darstellungen natürlicher und angenehmer wahrgenommen werden (Schuetzler et al., 2018). Das kann auch zum Nachteil werden, wenn z.B. sehr persönliche oder peinliche Informationen besprochen werden (ebd.). Es gilt zu prüfen, ob von KI visuell erzeugte, realistisch anmutende, virtuelle Figuren, Avatare und Agenten eine erhöhte Wirkung auf das immersive und emotionale Erleben der Rezipient\*innen von Lernmaterialien haben.

Die pädagogischen Agenten können auch selbst mit einer KI verbunden sein. Nach Krämer (2008, S. 14) im Anschluss an Balakrishnan und Honavar ist ein Agent dann eine „(selbstständig) handelnde Entität“. Die Interaktion mit der Umwelt erfolgt in diesem Modus über Sensoren und Effektoren (ebd.). Der Agent lernt von seiner Umwelt und reagiert kollaborativ und kommunikativ (vgl. ebd.). Eine differenzierte Erfassung der Einsatzmöglichkeiten findet sich z.B. bei Dinçer und Doğanay (2017, zit. n. Zumbach, 2021, S. 65):

- „smart agents“ können – mithilfe von KI – den Rezipient\*innen Rückmeldung geben
- „guide agents“ führen durch ein Lernangebot, ohne dabei Informationen zu vermitteln
- „assistant agents“ führen in Inhalte ein und geben Tipps

Nach dieser Definition sind lediglich die „smart agents“ mit einer KI verbunden, die Lernprozesse auf den Lernenden hin beeinflusst. Der „smart agent“ kann in dieser Hinsicht auch das Lernverhalten der Lernenden untersuchen und die weiteren Bildungsprozesse und Lehr- / Lernwege daraufhin anpassen. So kann z.B. Vorwissen diagnostiziert oder individuelle Lernszenarien mittels KI entworfen werden (Oswald,

2022, S. 19).

Eine weitere Gestaltungsdimension findet sich im Einsatz einer Mehr- oder Vielzahl pädagogischer Agenten (Loderer et al., 2020, S. 429). Denn durch „die Vermittlung widersprüchlicher Meinungen“ kann zum kritischen Denken und einer tiefen Auseinandersetzung angeregt werden (ebd., mit Bezug auf die Forschungsarbeit von Graesser et al., 2014, zit. n. Loderer et al., 2020, S. 429).

Man kann sich auch die Tatsache zu Nutze machen, dass Lernen effektiver ist, wenn der\*die Lernende den Inhalt einer anderen Person erklärt (Miao et al., 2021, S. 17). Pädagogische Agenten können somit nicht nur selbst Inhalte vermitteln, sondern auch als „lehrbarer Agent“ dem\*der Lernenden ermöglichen, die Inhalte zu (re-) formulieren (ebd.).

Der pädagogische Agent kann darüber hinaus Teil einer Lerngruppe werden, der – mithilfe von KI – Lernende von Lerngruppen ortsunabhängig miteinander verbindet (Miao et al., 2021, S. 17). In diesem Einsatzszenario wird die Rolle des Agenten verändert: Die Figur ist dann ein (gleichwertiger) Teil einer Lerngruppe, der eine eigene Aufgabe übernimmt.

Es ist möglich, dass nicht die verantwortliche Lehrkraft, also der\*die Initiator\*in des Lehr-/Lernarrangements den Entwurf des Avatars übernimmt. Durch die niederschwellige Zugangsmöglichkeit durch die neue Technik ist es auch denkbar, dass Lernende selbst Pädagogische Agenten entwerfen. Hier können Erkenntnisse aus der Fachwissenschaft der Psychologie herangezogen und zu einem späteren Zeitpunkt für die Pädagogik verifiziert oder falsifiziert werden. Bredl et al. (2017, S. 9ff.) beschreiben, wie sich selbstständig erstellte Avatare positiv auf die Individuen auswirken können. So können die virtuellen Figuren z.B. mit Merkmalen versehen werden, die den Individuen selbst besonders wichtig sind (ebd.).



Abbildung 1: QR-Code zur Handreichung

4 Vertiefend dazu: Die „cognitive load theory“ von Paas & Sweller, bzw. Sweller; zusammenfassend nachzulesen bei Zumbach, 2021, S. 47.

5 Die Autoren verwenden den Begriff „nicht-humanoid“. Um konsistent in der Ausdrucksweise zu bleiben, wurde der Begriff hier verändert.

## MÖGLICHKEITEN DER REALISIERUNG DER HANDREICHUNG

Über diesen QR Code kann auf die Handreichung für Lehrkräfte zugegriffen werden, die im Rahmen dieser Arbeit zum Thema „Pumpspeicherkraftwerk“ erstellt wurde.

### Ausgangslage

Die folgende Tabelle fasst die Grundlagen zur Realisierung zusammen.

Zielgruppe	Die Zielgruppe der Handreichung sind Lehrkräfte im Schuldienst, im Vorbereitungsdienst oder Lehramtsstudierende in Praxisphasen. Die Altersspanne dieser Gruppe liegt bei ca. 20-65 Jahren.
Lernziele	Die Lernziele liegen im Erreichen der folgenden Kompetenzen: Die Rezipient*innen/Lernenden dieser Handreichung können... · Die curriculare Verortung des Themas „Pumpspeicherkraftwerk“ erläutern · Mögliche Schritte im Vorgehen bei der unterrichtlichen Umsetzung beschreiben · Die notwendigen Materialien, Hilfsmittel und Werkzeuge benennen · Die genannten Ideen, Impulse und Vorschläge auf die eigene, individuelle Unterrichtssituation übertragen

Tabelle 1: Grundlegendes zur Realisierung – PLAN

### Inhalte

Der inhaltliche Fokus liegt auf der unterrichtlichen Umsetzung eines Modells des Pumpspeicherkraftwerks. Die Rezipient\*innen sollen Ideen, Impulse und Vorschläge erhalten, wie das Unterrichtsvorhaben realisiert werden kann. Gleichzeitig sind die Rezipient\*innen aber angehalten, die Vorschläge auf ihre eigene vorfindliche, schulische Situation zu beziehen.

Die Funktionsweise eines Pumpspeicherkraftwerks soll hingegen nicht umfangreich erläutert werden. Dieses Wissen kann von den Rezipient\*innen selbst erschlossen werden<sup>6</sup>. Die Erläuterung dazu nimmt in der Handreichung also nur wenig Platz ein.

Für die unterrichtliche Umsetzung ist außerdem relevant, wie die Inhalte curricular verortet werden können. Dazu wird der Bildungsplan des Landes Baden-Württemberg für die Sekundarstufe 1 berücksichtigt (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport, 2016).

Ein Überblick über die benötigten Materialien, Werkzeuge und Hilfsmittel soll die Lehrkräfte dabei unterstützen, das Unterrichtsvorhaben in die Tat umzusetzen.

<sup>6</sup> Erläuterungen finden sich auch im Schulbuch PRISMA Technik ab S. 223ff. (Prisma Technik. Schülerband, 2017). Sollte darüber hinaus Informationsbedarf bestehen, kann eine Internetrecherche angestrengt werden.

## Konzeptualisierung und didaktische Überlegungen

Die Handreichung wird im Modus einer Inhaltserstellung, ähnlich eines Online-Kurses gestaltet (Lischka, 2019, S. 37). Angelehnt an Lischka (2019, S. 37ff.) wurden die folgenden Prinzipien für die Umsetzung festgelegt:

- „[Eine] sinnvolle Strukturierung“
- „[Klar] formulierte Lernziele“
- Die Lernenden werden dabei unterstützt, die neuen Informationen auf der Grundlage bereits vorhandenen Wissens zu organisieren. Dafür werden Informationen mit Übungen und Fragen zu den gezeigten Inhalten verknüpft.
- Inhalte werden in Form von Texten und Bildern dargestellt. Die Darstellungsformen werden kombiniert, um die verschiedenen Sinne und kognitiven Prozesse des Lernenden anzusprechen. Durch Veränderung in der Darstellungsform werden die Lernenden überrascht und „zum Mit- und Umdenken angeregt“
- Unterstützt wird die Informationsdarstellung in dem vorliegenden Fall durch einen pädagogischen Agenten. Der Informationsgehalt von Grafiken und des pädagogischen Agenten an sich wird auf das Nötigste beschränkt

Um ein besonders lernförderliches Motivationsdesign zu erlangen, schlagen Zander & Heidig (2020) außerdem vor...

- Neugier und Fragehaltungen anzuregen
- Abwechslung und Variation der Instruktionselemente

Das Design der Handreichung ist schlicht und zurückhaltend, damit die Rezipient\*innen nicht von der visuellen Aufmachung überfordert werden.

### Der/die Pädagogische Agent(en)

Die Übertragung der Ideen, Impulse und Vorschläge auf die eigene Unterrichtssituation wurde, wie oben beschrieben, als Lernziel definiert. Dafür ist es unabdingbar, dass Lehrkräfte ihren eigenen Standpunkt sowie ihre eigenen Ideen finden. Daher werden in der Handreichung zwei Pädagogische Agenten eingesetzt. Die beiden Pädagogischen Agenten können ein Spannungsfeld eröffnen, in der sich die rezipierende Lehrkraft selbst verorten kann. Durch kritische Rückfragen des zweiten Pädagogischen Agenten können die Rezipient\*innen selbst inspiriert werden, eigene kritische Rückfragen zuzulassen. Es wird dadurch ein Bewusstsein geschaffen, dass die festgehaltenen Inhalte und Ideen zur Herangehensweise nicht unverrückbar fixiert sind, sondern eigene Abwandlungen durchaus gewünscht und sogar notwendig sind.

Die Agenten fungieren somit als (Lern-) Assistenten, Wissensvermittler und Steuerungsinstanzen für Aufmerksamkeit und Motivation (s.o., Fleischer et al., 2008, S. 5; Zumbach, 2021, S. 66). Sie stellen als Lerncoaches auch Wiederholungsaufgaben und Tests zur Verfügung (s.o., Hasenbein, 2023, S. 118). Durch eine fragende Haltung der Agenten wird die Neugier der Rezipient\*innen aufrechterhalten (s.o.,

Zander & Heidig, 2020). Das äußere Erscheinungsbild der Agenten wird anthropomorph gestaltet. Es werden bewusst Personen entworfen und dargestellt, die in der Altersgruppe der Rezipient\*innen verortet werden können. Hierzu wird die Erkenntnis genutzt, dass es positive Effekte auf die Motivation hat, wenn die Agenten dem Selbst der Rezipient\*innen ähnelt (s.o., vgl. Baylor, 2009). Auf die Verwendung eines Agenten, der die konzipierende Lehrperson repräsentiert (in diesem Fall die Autorin dieser Arbeit), wird bewusst verzichtet. Die potentiellen Rezipient\*innen sind unbekannt und der Mehrwert einer Vertrautheit des Agenten daher nicht gegeben<sup>7</sup>.

Die Agenten verkörpern Lehrkräfte, die sich selbst für den Lernstoff begeistern. Denn wie oben beschrieben, ist auch eine positive Haltung der Agenten gegenüber den Inhalten förderlich für die Motivation (s.o., Baylor, 2009).

Um die Rezipient\*innen nicht zu überreizen wird verstärkt darauf geachtet, dass die Agenten nicht zu sehr im Vordergrund der Handreichung stehen. Sie sollen nicht die vollumfängliche kognitive Kapazität der Rezipient\*innen beanspruchen sondern lediglich im Dienste der Absicht stehen, dass die Zielpersonen die Inhalte bestmöglich erschließen können.

### Praktische Realisierung

Bei der Recherche zur Umsetzung des Vorhabens ist die Skizze zur Herangehensweise von Stoltz (2023) aufgefallen. Stoltz schlägt vor mit den Tools der website *Canva* ([www.canva.com](http://www.canva.com)) zu arbeiten. *Canva* bietet eine Verknüpfung zu

<sup>7</sup> Was im Rahmen dieser Arbeit außerdem nicht geleistet und in einer weiteren Forschung untersucht werden kann, ist eine intensive Auseinandersetzung mit den Datenschutzrichtlinien der Plattformen. Eine Prüfung der Datenschutzrichtlinien ist aber unabdingbar, bevor die eigene Stimme und das eigene Foto für die Gestaltung eines Agenten bzw. Avatars verwendet wird.

*HeyGen*. *HeyGen* ([www.heygen.com](http://www.heygen.com)) bietet für das geplante Vorhaben alle notwendigen Funktionen:

- Die KI erstellt selbstständig eine Tonspur auf Basis eines getippten Textes
- Es kann zwischen verschiedenen Sprachen, Dialekten und Stimmen gewählt werden. Hintergrundfarbe und Form des Videoausschnitts können ebenfalls verändert werden
- Es werden Avatare zur Auswahl gestellt, es können aber auch (KI-generierte) Fotos hochgeladen werden
- Die Mimik des Avatars wird durch KI passend zum generierten Text bewegt

Nach einer Sichtung verschiedener Alternativen<sup>8</sup> mit den Analyse-Schwerpunkten Preis-Leistungs-Verhältnis und Qualität der Ergebnisse, wurde sich für den von Stortz (2023) empfohlenen Weg mit *HeyGen* und *Canva* entschieden.

### Reflexion

An der Beispielfolie (Abbildung 2) ist ersichtlich, wie die Handreichung umgesetzt wurde. Oben links in der runden Form findet sich einer der zwei Agenten. Der\*Die Rezipient\*in kann über die Videoschaltfläche den Agenten aktivieren, das heißt, das Video abspielen.

Die Herangehensweise mit den Tools von *Canva* und *HeyGen* hat sich als zielführend erwiesen. Nachdem die Einstellungen zu visueller und auditiver Erscheinung des Agenten getroffen sind und der Text formuliert wurde, übernimmt die KI selbstständig die Generierung des Kurzsequenzvideos.

Es ist nicht möglich, „Standard“-Avatare zu fixieren. Soll ein neues Video erstellt werden, müssen die Erscheinungsparameter jedes Mal neu definiert werden. Dieser Vorgang

<sup>8</sup> [www.leonardo.ai](http://www.leonardo.ai), [www.d-id.com](http://www.d-id.com), [www.vidnoz.com](http://www.vidnoz.com), [www.speechify.com](http://www.speechify.com)

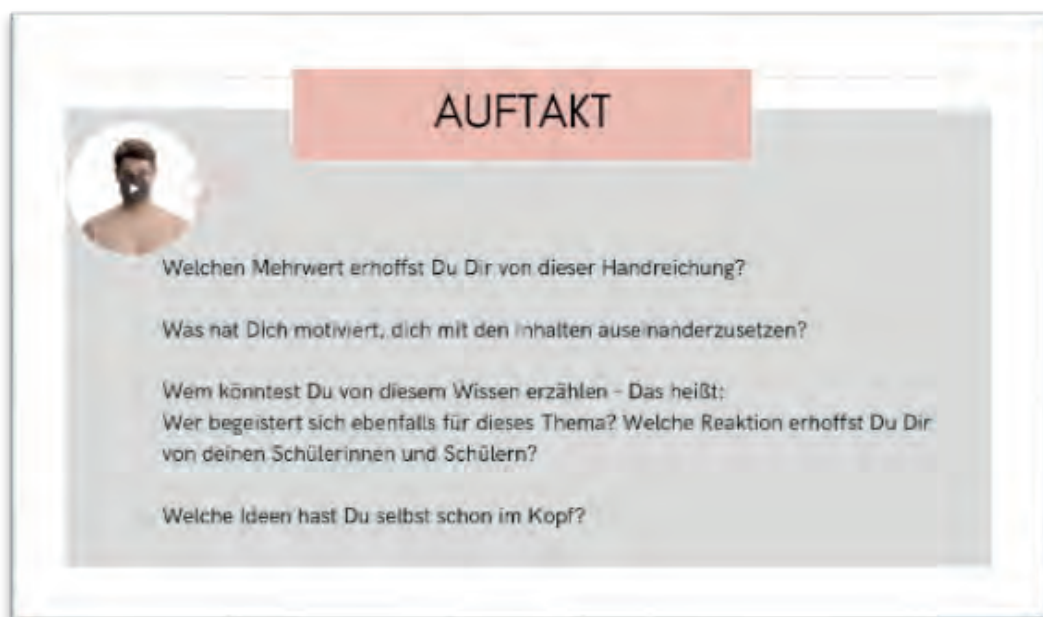


Abbildung 2: Beispielfolie aus der erstellten Handreichung - Screenshots

beansprucht mit ein wenig Übung weniger als eine halbe Minute.

Mit *Canva* können die Folien online erstellt, die Agenten direkt eingebunden und die fertige Handreichung mittels eines Links zur öffentlichen Ansicht mit den Rezipient\*innen geteilt werden. Es ist nicht notwendig, Ton- und Videospur zu verknüpfen oder das Video zu schneiden. Mit Hinblick auf die Barrierefreiheit ist anzumerken, dass es hier auch möglich ist, Untertitel einzublenden.

Bei der Realisierung der Handreichung hat sich herausgestellt, dass es für eine bessere Generierung der Audiospur notwendig sein kann, die Schreibweise eines Wortes zu verändern. „KI“ wurde vom Agenten falsch ausgesprochen, das Wort wurde daher im Textfeld „Ka i“ geschrieben.

Ein Nachteil bei der Umsetzung mit *Canva* liegt darin, dass beim Export in ein offline-Text-Format (z.B. pdf oder PowerPoint) die Videos nicht mit exportiert werden. Die Ansicht der Handreichung ist also nur in einem Browser oder als ganze MP4-Video-Datei möglich. Ein Konto bei *Canva* ist zur reinen browserbasierten Ansicht nicht notwendig, lediglich ein PC und ein Internetzugang.

Sind die Inhalte fixiert und die Texte geskriptet, liegt der Zeitaufwand zur Erstellung eines Kurzsequenzvideos mit einer Länge von 30 Sekunden bei ca. zwei Minuten. Hierunter sind die Auswahl der Erscheinungsformen, die Eingabe des Textes und auch die Generierungszeit gefasst.

Die Kosten für ein Monatsabo bei *HeyGen* liegen in der Abo-Version „Creator“ bei 29\$ - das entspricht bei derzeitigem Wechselkurs 26,85€. Das Abo kann monatlich gekündigt werden. Diese Version umfasst 15 credits (= Guthaben) pro Monat. Ein credit entspricht 30 Video-Sekunden, wobei aufgerundet wird.

## FAZIT

Es ist anzunehmen, dass der Einsatz von Bildgenerierung in der Schule im Allgemeinen nur noch eine Frage der Zeit ist (vgl. Schorcht et al., 2024, S. 28). Das betrifft voraussichtlich auch die Verwendung und Etablierung von Pädagogischen Agenten im Speziellen. Denn durch die neue Bildgenerierungstechnik der KI sind neue Einsatz- und Gestaltungsszenarien möglich und niederschwellig zugänglich. Damit einhergehend ist die Notwendigkeit einer Renaissance der Forschung im Feld der Pädagogischen Agenten. Diese Empfehlung sprechen auch Johnson & Lester (2016) aus, die für eine breitere, empirische Forschung plädieren, um mögliche nützliche aber auch schädliche Einsatzszenarien zu untersuchen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, einen theoretischen Überblick zum Thema der Pädagogischen Agenten zu bieten und die Erkenntnisse aus einer praktischen Umsetzung festzuhalten. Es konnte aufgezeigt werden, dass der Einsatz Pädagogischer Agenten Chancen und Herausforderungen mit sich bringt. Bei Bekanntsein der Herausforderungen können die Gestaltungsmerkmale derart justiert werden, dass die negativen Auswirkungen reduziert werden. Verschiedene Dimensionen der Gestaltung wurden aufgeschlüsselt und der

jeweilige Forschungsstand dazu notiert.

Während der praktischen Umsetzung wurde erfasst, dass eine Herangehensweise mit den Softwareangeboten von *Canva* und *HeyGen* für den ermittelten Einsatzzweck zielführend ist. Die Umsetzung wurde umfassend geplant, durchgeführt, überprüft und Empfehlungen für künftige Konzeptionen festgehalten.

### AUTORINNENINFORMATION

*Katrin Wohlfrom, B.A. Ed.* studiert an der Pädagogischen Hochschule Schwäbisch Gmünd Lehramt für die Sekundarstufe 1 (M.Ed.) mit dem Fach Technik. Das beschriebene Projekt wurde im Rahmen einer Summer-school in Kooperation mit der Universität Ulm realisiert.



### Literatur

- Baylor, A. L. (2009). Promoting motivation with virtual agents and avatars: Role of visual presence and appearance. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3559–3565. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0148>
- Bendel, O. (2021). 300 Keywords Soziale Robotik: Soziale Roboter aus technischer, wirtschaftlicher und ethischer Perspektive. Springer Gabler.
- Bredl, K., Bräutigam, B., & Herz, D. (2017). Avatar-basierte Beratung in virtuellen Räumen: Die Bedeutung virtueller Realität bei helfenden Beziehungen für Berater, Coaches und Therapeuten. Springer.
- Falck, J. (2024). Effektiv unterrichten mit Künstlicher Intelligenz—Wie Lehrkräfte und Lernende ChatGPT und andere KI-Tools in der Schule erfolgreich einsetzen können. PERSEN Verlag.
- Fleischer, I., Polzer, C., Sträfling, N., & Witschel, T. (2008). Der Einfluss des Erscheinungsbildes pädagogischer Agenten in computerbasierten Lernprogrammen auf die Motivation des Lerner und den Lernerfolg. Universität Duisburg-Essen.



**tedu**

**1|2024**