

Universität des Saarlandes



Fachrichtung Mathematik

Preprint Nr. 409

**ChatGPT und Mathematikunterricht –  
eine didaktische Herausforderung?**

Horst Hischer

Saarbrücken 2023



Fachrichtung Mathematik  
Universität des Saarlandes

Preprint No. 409  
submitted: June 01, 2023

# ChatGPT und Mathematikunterricht – eine didaktische Herausforderung?

**Horst Hischer**

Saarland University  
Department of Mathematics  
P.O. Box 15 11 50  
66041 Saarbrücken  
Germany  
[hischer@math.uni-sb.de](mailto:hischer@math.uni-sb.de)

Edited by  
Fachrichtung Mathematik  
Universität des Saarlandes  
Postfach 15 11 50  
66041 Saarbrücken  
Germany

Fax: + 49 681 302 4443  
e-Mail: [preprint@math.uni-sb.de](mailto:preprint@math.uni-sb.de)  
WWW: <http://www.math.uni-sb.de/>

# ChatGPT und Mathematikunterricht – eine didaktische Herausforderung?

*Horst Hischer*

Im April 2023 hatte ich beim Lesen der gerade erschienenen „Mitteilungen der Deutschen Mathematikervereinigung“ (2023, Jg. 31, Heft 1, S. 17 ff.) ein Déjà-vu-Erlebnis, das mich mental in die Anfänge der 1990er Jahre zurückversetzte: Bedingt durch die didaktisch zuvor noch wenig diskutierten neuen Computer-Algebra-Systeme (CAS) wurden im damaligen GDM-Arbeitskreis „Mathematikunterricht und Informatik“ in mehreren Tagungen mögliche Konsequenzen aus der offenbar für den Unterricht anstehenden Verfügbarkeit solcher Systeme unter Leitworten wie z. B. „Trivialisierung“ oder „Wieviel Termumformung braucht der Mensch?“ erörtert. Die erste Tagung zu diesem neuen Kontext fand 1991 statt, der zugehörige Tagungsband erschien 1992 unter dem Titel „*Mathematikunterricht im Umbruch? – Erörterungen zur ‚Trivialisierung‘ von mathematischen Gebieten und durch Hardware und Software*“. Im Vorwort liest man u. a. (vgl. Hischer 2016, S, 163):

Das Tagungsthema lautete: *Mathematikunterricht angesichts der ‚Trivialisierung‘ mathematischer Gebiete durch Software und Hardware – Was muß sich ändern, was kann bleiben, was wird bleiben?*“

Und schon in der Tagungseinladung war zu lesen (a. a. O.):

Angesichts neuartiger sog. „Trivialisierer“ wie den Formelmanipulationssystemen (z. B. DERIVE) stellt sich mehr denn je die Sinnfrage: Warum treiben wir Mathematik, und warum unterrichten wir eigentlich (noch?) Mathematik? Brauchen wir vielleicht ein (verbindliches?) Fach Informatik, oder brauchen wir eher ein gewandeltes Fach Mathematik (und dann keinen Informatikunterricht in der Schule)? Wie kann, sollte, muß gar ein solches gewandeltes Fach Mathematik aussehen, und zwar in bezug auf Ziele, Inhalte und Methoden?

Diese und weitere Fragen kennzeichneten die schwierige Situation, denen sich der Mathematikunterricht bereits damals ausgesetzt sah.

Die nun seit dem 30. November 2022 dank der KI-Forschung und -Entwicklung via „ChatGPT“ verfügbaren neuen sog. „Chatbots“ wurden in Wikipedia seit dem 9. Dezember 2022 geradezu explosionsartig erörtert, und sie waren es auch Wert, in den DMV-Mitteilungen (s. o.) in zwei Beiträgen kurz vorgestellt zu werden. Das ist der Anlass für diesen Essay, weil sich nun nach dreißig Jahren erneut grundlegende didaktische Fragen ergeben dürften.

## Zur Situation

Mit Erstaunen werden manche in den o. g. „Mitteilungen der Deutschen Mathematikervereinigung“ vom Januar 2023 sowohl den Beitrag von Doris Weßels (*ChatGPT – ein Meilenstein in der KI-Entwicklung*) als auch den von Brigitte Lutz-Westphal (*ChatGPT und der Faktor „Mensch“ im schulischen Mathematikunterricht*) gelesen haben, und manche Leserinnen und Leser mögen dabei vielleicht erstmals dem Akronym „ChatGPT“ begegnet sein. Worum geht es hier, in aller Kürze skizziert?

Bezüglich „KI“, der Abkürzung für „Künstliche Intelligenz“, sei angemerkt, dass dieser Terminus gemäß Walther von Hahn ein „*mißlungener Fachbegriff*“ sei, der „*mißverständlich und sicher ungeschickt*“ ist (von Hahn 1985, S. 27):

Das liegt in erster Linie daran, dass der Begriff „Artificial Intelligence“ (AI) wörtlich aus dem Englischen übersetzt wurde. Ein sprachliches Mißverständnis war damit vorprogrammiert, denn sowohl „artificial“ als auch „intelligence“ hat im Englischen eine wesentliche weitere und andere Bedeutung als „künstlich“ und „Intelligenz“ im Deutschen.

Und von Hahn ergänzt pragmatisch (a. a. O.):

Wir werden trotz der Vorbehalte [...] von „Künstlicher Intelligenz“ reden, da dieser Terminus inzwischen einen hohen Grad an wissenschaftlicher Eindeutigkeit erreicht hat.

So ging es ursprünglich *einerseits* in informatisch-technisch modellierender Weise um das Verständnis dessen, was denn „Intelligenz“ beim Menschen wohl substantiell sein könnte, dass dann aber *andererseits* das Ziel darin bestand, ob und wie man dieses „Intelligenz“ genannte Phä-

nomen quasi „eigenständig“ durch materielle informatisch-technische Systeme modellieren bzw. simulieren kann, wobei dieser zweite Aspekt nunmehr im Fokus der Forschung und Entwicklung zur KI steht: Entwicklung eigenständig (oder „selbstständig“?) kommunizierender technischer künstlicher Sprachsysteme.

„Chats“ (also Plaudern oder Schwatzen) gehören für Jugendliche derzeit bereits zum Alltag ihres erweiterten neuen Kommunikationsverhaltens – aber (überraschenderweise?) betrifft das nicht nur sie, denn solche Chats finden nun weltweit in allen Altersgruppen statt: in der Familie, mit Freunden, mit Kollegen usw., sowohl ortsunabhängig als auch „just in time“, und nicht nur textlich, sondern bildhaft und auditiv, also audiovisuell: Sowohl technisch als auch kommunikativ ist das für viele fraglos eine Bereicherung! (Es sei angemerkt, dass so etwas bereits Ende der 1980er Jahre beispielsweise im niedersächsischen Projekt einer „informations- und kommunikationstechnologischen Bildung“ zwar immanent *angelegt* war, wenngleich es sowohl inhaltlich als auch *expressis verbis kaum angedacht* war – wie denn auch?)

Das „GPT“ in „ChatGPT“ steht für „Generative Pre-Trained Transformer“: ein „erzeugender, vortrainierter Umwandler“. Das ist zwar keine Definition, wohl aber ein inhaltlicher Hinweis: mit einem solchen „vortrainierten, lernfähigen“ System soll man also „plaudern“ können. So findet man (z. B. bei Wikipedia), dass ein „ChatGPT“ ein „Chatbot“ sei, der „künstliche Intelligenz“ einsetzt, um mit Nutzern über textbasierte Nachrichten kommunizieren zu können, basierend auf aktuellen „Lerntechniken“, um dann „Antworten“ zu generieren, die *wie natürlich wirken* und für das „Gespräch“ (sic!) relevant sein sollen. Der hier auftretende Wortbestandteil „Bot“ ist eine Abkürzung für „Roboter“ und meint *in diesem Kontext* ein Computerprogramm, das bestimmte Aufgaben quasi „selbstständig kommunizierend“ durchführt. Die Fachliteratur zu diesem so skizzierten Themenbereich wird rasant ansteigen, gewiss aber auch die pädagogisch und didaktisch konnotierte Literatur. Zwei aktuelle Aufsätze hierzu seien nachfolgend zunächst kurz referiert:

## **Doris Weßels: ChatGPT – ein Meilenstein in der KI-Entwicklung**

Zu Doris Weßels, Wirtschaftsinformatikerin mit den Schwerpunkten „Projektmanagement“ und „Natural Language Processing“, findet man im WWW Videoclips, in denen Sie zum „ChatGPT“ betreffenden Themenbereich interviewt wird und Stellung bezieht. Den erwähnten Beitrag in den DMV-Mitteilungen beginnt sie wie folgt:

Seit dem 30. November 2022 ist meine Welt – und die vieler Bildungsexpertinnen und Bildungsexperten – gefühlt eine andere Welt, die uns in eine „Neuzeit“ führt, von der wir noch nicht wissen, ob wir sie lieben oder fürchten sollen. Der Ableger und Prototyp ChatGPT des derzeit (zumindest in der westlichen Welt) führenden generativen KI-Sprachmodells GPT-3 von OpenAI wurde am 30. November veröffentlicht und ist seit dieser Zeit für jeden frei zugänglich und kostenlos. Was zunächst als unspektakuläre Ankündigung von OpenAI anmutete, nämlich das seit 2020 bereits verfügbare KI-Sprachmodell GPT-3 nun in leicht modifizierter Version (GPT-3,5) als Chat-Variante für die Echtzeit-Kommunikation bereitzustellen, entpuppt sich in der Anwendung – aus Sicht der Nutzerinnen und Nutzer – als Meilenstein der KI-Entwicklung. [...]

Für den Bildungssektor stellt sich die Frage, wie sich das Lehren und Lernen an Hochschulen (und nicht nur dort) verändern wird, wenn derartige KI-Werkzeuge omnipräsent sind und mit ihrer Hilfe nicht nur die Hausarbeit „per Knopfdruck“ erstellt werden kann.

Sie präsentiert dann dazu zwei Anwendungsbeispiele von ChatGPT und stellt im ersten dem System folgende Aufgabe („Eingaben“ und „Ausgaben“ der Chatbots werden in den nachfolgenden Zitaten kursiv gesetzt):

*Erstelle mir bitte einen Essay zu den Auswirkungen von generativen KI-Modellen für die Zukunft des Lehrens und Lernens an Hochschulen und berücksichtige bitte auch den Bereich der Forschung aus Sicht der Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen.*

Hier wird man verwundert zur Kenntnis nehmen, dass man zunächst diesen Text per Tastatur „in“ ChatGPT eingeben soll, dass dieser Chatbot dann diesen Text „verstehen“ soll (und ihn tatsächlich „versteh“?) und dass dann dieser Chatbot dazu sogar eine umfängliche, detaillierte Antwort „ausgibt“, von der nachfolgend *nur der Anfang* wiedergegeben sei:



*Generative KI-Modelle bieten für die Zukunft des Lehrens und Lernens an Hochschulen eine Vielzahl von Möglichkeiten und Herausforderungen. Durch ihre Fähigkeit, menschenähnliche Inhalte zu erzeugen, können sie das Lernen personalisieren und individuelle Bedürfnisse besser berücksichtigen. Zudem können sie das Lernen effizienter und zugänglicher machen, indem sie lernförderliche Inhalte in Echtzeit erstellen [...].*

Nur zur Verdeutlichung: Diese sprachlich anscheinend „einwandfreie und geschliffene“ Antwort wurde von dem Chatbot „eigenständig“ (was bedeutet das eigentlich?) aufgrund der von einem Menschen „eingegebenen“ Aufforderung erstellt. Doch das ist nicht alles: Obige (hier nur als kleiner Ausschnitt wiedergegebene) „Antwort“ des Chatbot wird nun als *neue Eingabe* (sic!) an „ihn“ (oder „sie“ oder „es“) betrachtet und dabei mit folgendem neuen „Auftrag“ versehen:

*Bewerte aussagekräftig und ausführlich den nachfolgenden Text anhand dieser vier Kategorien, jeweils nach Schulnoten von 1 = sehr gut bis 5 = ungenügend:*

*K<sub>1</sub>: Korrektheit der Aussagen,*

*K<sub>2</sub>: Qualität des Aufbaus und der Argumentation,*

*K<sub>3</sub>: Qualität der Diskussion und Reflexion und*

*K<sub>4</sub>: Qualität der Sprache*

*und dem zuvor (von dem System selbst generierten) Text bereits sein vorhandenes Potenzial für das ‚Automated Essay Scoring‘, auch wenn es noch in den Kinderschuhen steckt.*

Der Anfang der letzten beiden Zeilen ist wohl wie folgt zu verstehen: *„und des (zuvor von dem System selbst generierten) Textes und des hier bereits vorhandenen Potenzials für ...“*. Und dass die Note „5“ in der Schule traditionell mit „mangelhaft“ konnotiert wurde, hat dieser Chatbot wohl noch nicht „gelernt“ und also nicht bemängelt.

Hier hat nun der Chatbot auf den o. g. „Auftrag“ wie folgt „geantwortet“ (z. T. nur andeutungsweise wiedergegeben):

*K<sub>1</sub>: Die Aussagen in diesem Text sind korrekt und entsprechen dem aktuellen Stand der Technik.*

*K<sub>2</sub>: Der Aufbau des Textes ist gut, indem er zunächst die Vorteile von generativen KI-Modellen im Bereich des Lehrens und Lernens und der Forschung darlegt, bevor [...].*

*K<sub>3</sub>: Der Text diskutiert die Vorteile und Herausforderungen von generativen KI-Modellen [...].*

*K<sub>4</sub>: Die Sprache des Textes ist klar und gut verständlich, wodurch er insgesamt eine sehr gute Qualität hat. Insgesamt würde ich dem Text eine Schulnote von 1 bis 2 geben.*

Die Autorin verweist dann darauf, dass somit in einem „grotesken Gesamtablauf ‚nur‘ noch zwei KI-Prozesse interagieren würden“ und dass sich damit Studierende „durch Einsatz dieser Bewertungskriterien zuvor ‚optimierte‘ Texte produzieren (lassen) können“, und sie kommentiert:

Wir benötigen daher neue Lehr- und Lernsettings, die als zielführend und sinnstiftend sowohl von Lehrenden wie auch Lernenden empfunden werden.

Es folgen weitere interessante und zugleich beklemmende Ausführungen zu der aktuellen technischen Situation und einer (oder gar „der“?) zu erwartenden weiteren Entwicklung. Nur Folgendes sei hier abschließend auszugsweise zitiert:

Welche weiteren Auswirkungen ergeben sich durch diese Entwicklung für Suchmaschinenanbieter [...]? Wieso dort einen Begriff eingeben, wenn moderne KI-Chatbots gleich eine komplette Erklärung liefern und ich weiter nachfragen kann? [...] Es geht bereits heute nicht nur um die „Macht der Sprache“, sondern es geht längst um die Macht der multimedialen Formate. [...]

Die Zukunft der Bildung in einer multimodalen Welt generativer KI-Modelle fordert uns als Gestalterinnen und Gestalter von Bildungsprozessen mehr denn je heraus. Stellen wir uns der Herausforderung und punkten mit Adaptivität, Kreativität und Schnelligkeit. Abschließend bleibt uns eine Sicherheit in diesen unsicheren Zeiten: Die „Neuzeit“ wird uns fordern! Und hoffentlich auch in unserer Entwicklung fördern.

## **Brigitte Lutz-Westphal: ChatGPT und der Faktor „Mensch“ im schulischen Mathematikunterricht**

Brigitte Lutz-Westphal beginnt ihren Beitrag im Anschluss an den von Doris Weßels mit folgender Frage:

Wenn Maschinen Fragen beantworten und Texte schreiben können, wenn sie diese sogar selbst nach Kriterien bewerten können und wenn es menschlichen Leser\*innen schwerfällt, zu erkennen, ob ein Text von einem Menschen oder einer KI (künstlichen Intelligenz) erstellt wurde, was bedeutet das dann für das Lehren und Lernen?

Und sie ergänzt:

Eher als vermutet kann ChatGPT nicht nur Auskünfte zu einem vorgegebenen Thema, sondern auch Aufgaben, Testfragen, weitere Erläuterungen und Beispiele, ganze Erörterungen zu Diskussionsthemen, leicht fassliche Zusammenfassungen von komplexen Texten oder Themen, wie Nachrichten klingende Texte, Programmcode und vieles mehr erzeugen. Dies stellt sehr vieles, was wir bislang im Bereich von Forschen und Lernen für grundlegende Praktiken hielten, in Frage, auch wenn die von ChatGPT erzeugten Texte allesamt fiktional und aktuell inhaltlich teilweise stark fehlerhaft sind.

Das alles passt zu den skizzierten Erörterungen von Doris Weßels und meinem eingangs erwähnten Déjà-vu-Erlebnis, das sich mir spontan – wie schon notiert – bei jenem Essay einstellte. Beide Autorinnen sind fasziniert bzw. überrascht von den neuen Möglichkeiten, die mit diesen Chatbots einherkommen, begegnen ihnen aber nicht abweisend, sondern kritisch-konstruktiv: Chatbots werden wohl allgegenwärtig sein und „man“ muss lernen, damit souverän umzugehen.

Brigitte Lutz-Westphal zitiert dann, wie ChatGPT „seine Fähigkeiten“ (oder sollte man „ihre“ sagen?) selber (also quasi „selbstständig“) beschreibt, wobei sie am 15.2.2023 an ChatGPT die Anfrage (sic!) „*Kann ChatGPT neues Wissen generieren?*“ gestellt und darauf folgende „Antwort“ erhalten hat:

*Insgesamt kann ChatGPT daher helfen, bestehende Informationen zu organisieren, zu strukturieren und zu interpretieren, aber es ist nicht in der Lage, menschliche Kreativität oder Innovation zu ersetzen.*

Ist das tröstlich oder enttäuschend? – Immerhin werden wir uns wohl an die Möglichkeit derartiger „maschineller Befragungen und Antworten“ gewöhnen müssen, so wie auch z. B. das Smartphone mit dem ortsunabhängigen weltweit jederzeit möglichen „Befragungszugriff“ per Google & Co. längst schon zur Selbstverständlichkeit geworden ist.

Und wie verhalten sich solche Systeme (derzeit noch) in Bezug auf Fragen und Aussagen zur Mathematik, also einem Aspekt, der für die Didaktik der Mathematik wesentlich ist? Brigitte Lutz-Westphal präsentiert dazu exemplarisch zwei „Gespräche“ (sic!) mit ChatGPT. Bei dem ersten geht es um Winkel, und ChatGPT „sagt“ bzw. „antwortet“ dazu u. a.:

*Wenn zum Beispiel eine Gerade die beiden parallelen Seiten eines Dreiecks schneidet [...]*

*Gegeben ist ein Rechteck mit einem Winkel von 45 Grad. Wie groß sind die anderen drei Winkel?*

Es kommt bei diesem Unsinn nicht auf die dem Chatbot gestellten Fragen an. Die Antworten sind einfach nur peinlich, aber sie könnten ein schönes Thema für den Unterricht sein. Aber vielleicht sind sie gerade deshalb tröstlich? Zumindest noch, bis „bessere“ Bots vorliegen? Das gilt auch für den Ausschnitt aus einem weiteren „Gespräch“, das die Autorin dankenswerterweise ebenfalls zitiert und das sich auf einen „*vermeintlichen Beweis des Satzes des Pythagoras*“ bezieht:

*Da das rechtwinklige Dreieck ein rechtwinkliges Parallelogramm ist, gilt:  
 $h = a + b$ .*

Nun folgt eine ausführliche, lesenswerte didaktische Kommentierung, die hier nicht wiedergegeben, sondern nur angedeutet werden kann, beginnend mit folgender Feststellung (auf S. 20 des Beitrags):

Die übergreifende Botschaft, vorsichtig im Umgang mit computergenerierten Informationen zu sein und das Vermitteln von Strategien, um kritisch und informiert damit umgehen zu können, stehen als Bildungsauftrag ganz im Vordergrund.

Und dann wird diskutiert, wie „wir“ uns verhalten müssten, wenn weiterentwickelte Chatbots solche Fehler wie die oben zitierten nicht mehr machen würden, was dann also wohl ein „*Ziel von Schule und Unterricht*“ (a. a. O.) wäre?

Doch da sind wir bei meinem eingangs zitierten Déjà-vu-Erlebnis: Denn wenn weiterentwickelte Chatbots auch den kommunikativen Umgang mit Elementen der Mathematik eines Tages „trivialisieren“ würden, zumindest bei der laienhaft oft so genannten „Schulmathematik“, so würde es nahe liegen, die beiden eingangs aufgeführten Zitate zu der Tagung von 1991 sinngemäß zu modifizieren. Dazu muss in Erinnerung gerufen werden, wie denn „Trivialisierung“ damals zu verstehen war: Dieser Terminus geht im Zusammenhang mit „Computeralgebrasystemen“ (CAS) auf Bruno Buchberger zurück, indem dieser die Frage stellte: „Should students learn integration rules?“ Und zwar definierte er, vgl. (Hischer 2016, 165):

Ein mathematisches Gebiet heißt „trivialisert“, sobald ein ausführbarer und effizienter Algorithmus existiert, der jedes gegebene Probleme dieses Gebiets löst.

Und schon 1962 schrieben die Logiker und Mengentheoretiker Hermes und Markwald in dem Band 1 des von Behnke et al. herausgegebenen bedeutsamen Werks „Grundzüge der Mathematik“, vgl. (Hischer 2016, 166):

Die Mathematiker haben nicht nur das Bestreben, Einsichten zu gewinnen und tiefliegende Sätze herzuleiten. Daneben bemühen sie sich ernstlich darum, allgemeine Methoden zu finden, mit deren Hilfe gewisse Klassen von Problemen systematisch behandelt und sozusagen automatisch gelöst werden können. Jede neu gefundene Methode ist ein Fortschritt der Mathematik. Damit wird allerdings der durch diese Methode beherrschte Aufgabenkreis trivialisert und hört auf, ein interessantes Gebiet der schöpferischen Mathematik zu sein.

Im Kontext der Didaktik der Mathematik wäre in diesem Sinne zu untersuchen, ob (und ggf. welche) „Gebiete“ im Zusammenhang mit der Mathematik schon jetzt oder in absehbarer Zeit durch das Auftreten solcher Chatbots möglicherweise „trivialisert“ werden. Ist es vielleicht das „Sprechen über Mathematik“ oder das „Darstellen mathematischer Sachverhalte“ oder ...? Das alles bedarf einer vertieften Diskussion mit einem derzeit möglicherweise noch offenen Ausgang. Aber die Verwendung solcher Chatbots zu verbieten, wird wohl weder sinnvoll noch möglich sein, wenn sie dann mal allgegenwärtig sein werden.

### **Lisa-Katharina Möhlen: Wie verändert ChatGPT unsere Schulen?**

Unter dieser Überschrift erschien in der „Braunschweiger Zeitung“ am 6. Mai 2023 ein Interview mit der Bildungswissenschaftlerin (TU Braunschweig und Universität Wien). Sie vertritt hier die Ansicht, dass der Einsatz solcher Chatbots auch in der Schule nicht aufzuhalten sei:

Die aktuelle Diskussion um ChatGPT und Digitalisierung im Schulwesen zeigt, dass die Art und Weise des Lehrens und Lernens nicht mehr zeitgemäß ist. Überspitzt gesagt, wird das deutsche Schulsystem mal wieder mit der eigenen Rückständigkeit konfrontiert. [...] Der Einsatz von KI und Chatbots kann also nicht mehr rückgängig gemacht werden.

Ihre weiteren Ausführungen zeigen eine positive Einstellung zur Rolle von Chatbots im Unterricht, die in eine notwendige, bewertende Diskussion dieser neuen Medien mit einfließen sollten:

Vor dem derzeitigen Verständnis von Lehren und Lernen würde man die Nutzung von ChatGPT als Schummeln bezeichnen, ja. Aber die Daten, die zum Beispiel ChatGPT nutzt, werden aus Datenbanken gezogen, die im Internet frei verfügbar sind. Ist es also auch Schummeln, wenn sich Schüler\*innen die Informationen aus Suchmaschinen wie Bing oder Google zusammensammeln, die sich auch an Datenbanken bedienen? Die allseits bekannte Eingabe in Suchmaschinen ist das Sammeln von Informationen ohne KI. ChatGPT und KI vereinfachen den Suchprozess und das Zusammensammeln von Daten, indem eine Frage gestellt und dazu eine Antwort generiert wird, die wiederum auf den Informationen der Datenbanken basieren.

Das ist bedenkenswert. Gleichwohl muss erörtert werden, ob in Bezug auf diese Positionierung Unterschiede für die einzelnen Fächer zu benennen und zu berücksichtigen sind, so insbesondere wohl bei Mathematik, Informatik und Physik.

Auf die Frage, worauf Lehrkräfte sich einstellen müssen und wie Schüler weiterhin dazu angehalten werden können, Aufgaben selbstständig zu lösen, antwortet sie dann:

Für Lehrkräfte kann KI definitiv eine Ressource darstellen, damit sich die Schüler\*innen mit ihren eigenen Lern- und Bildungsprozessen auseinandersetzen. Hierbei können die Lehrpersonen die Schüler\*innen begleiten, den Einsatz und damit verbundene ethische Fragestellungen von KI basierten Chatbots wie ChatGPT kompetent zu reflektieren. Dabei unterstützen Lehrkräfte die Schüler\*innen, sich selbst zu ermächtigen und die eigenen Lern- und Bildungsprozesse selbst zu steuern. Kritisch zu hinterfragen, wo kommen die Daten her, die mir ein Chatbot zur Verfügung stellt, und welchen Einfluss hat das auf meinen Wissenserwerb? Es geht darum, potenzielle Barrieren, Herausforderungen und auch Gefahren bei der Nutzung von KI identifizieren zu können.

## **Nachwort**

Am 19.05.2023 erschien auf der Website der Frankfurter Rundschau folgende Schlagzeile zu einer dpa-Meldung über den britischen Rockstar Sting:

Künstliche Intelligenz – Sting warnt vor Folgen für Musik

Und auf diese Schlagzeile folgte der Untertitel:

Der britische Rockstar befürchtet, dass die menschliche Kreativität bedroht wird. Er plädiert für die Verteidigung des menschlichen Kapitals gegen Künstliche Intelligenz.

Die dann folgende dpa-Meldung sei ausschnittsweise angedeutet:

[...] Sting hat vor Folgen für die Musik durch Künstliche Intelligenz und Software wie ChatGPT gewarnt. „Die Bausteine der Musik gehören uns, den Menschen“ [...] „Das wird ein Kampf sein, den wir alle in den nächsten Jahren ausfechten müssen: die Verteidigung unseres menschlichen Kapitals gegen KI.“

[...] Im April wurde ein Song aus den Streaming-Diensten entfernt, für den mithilfe Künstlicher Intelligenz die Stimmen der Sänger Drake und The Weeknd geklont worden waren.

„Vielleicht funktioniert es für elektronische Dance-Musik“, sagte Sting. „Aber bei Liedern, die Emotionen ausdrücken, glaube ich nicht, dass mich das berühren wird.“ [...]

Die Musikbranche [...] warnt davor, dass KI-Unternehmen das Urheberrecht verletzen, indem sie ihre Software mit kommerziell veröffentlichter Musik trainieren lassen. [...]

Die Befürchtungen von Sting sind ernst zu nehmen, und „computer-generierte Musik“ mag zwar als technisches Produkt interessant sein, aber sie kann wohl kaum (m. E. sogar: nicht) „zu Herzen“ gehen. Entsprechendes gilt für die Bildende Kunst, für Poesie und für Literatur. So wird sorgfältig zu erörtern und bewerten sein, welche kritisch-konstruktive Rolle solche weiterentwickelten Chatbots künftig in der Schule – für „uns“: speziell im Mathematikunterricht – und darüber hinaus im Alltag von Familie und Gesellschaft spielen werden, können und sollen.

Joseph Weizenbaum stellte bekanntlich 1966 provozierend sein Programm ELIZA vor, das gelegentlich als „erster Chatbot“ bezeichnet wird und ein fiktives „Gespräch“ eines Patienten (hier: Benutzer des Programms) mit einem Psychiater (hier: das Programm) simuliert. Der Anfang eines solchen „Gesprächs“ sei hier exemplarisch wiedergegeben,

wie es gemäß GEO (7/1980, S. 113) von Volker Arzt (als „Patient“) geführt wurde (ELIZA sei hier kursiv gesetzt):

*Hallo, ich bin Eliza, wo liegt dein Problem?* – Ich schreibe einen Artikel für GEO. – *Bist du zu mir gekommen, weil du einen Artikel für GEO schreibst?* – Ja. – *Ist das der wahre Grund?* – Ja, mir fällt das Schreiben so schwer. – *Kommen keine anderen Gründe in Betracht?* – ... (usw.)

Doch im nächsten „Gespräch“ werden ELIZA durch den „Patienten“ die Grenzen aufgezeigt:

*Hallo, ich bin Eliza, wo liegt dein Problem?* – Der Rhabarber pokert leise. – *Bis du gekommen, weil der Rhabarber leise pokert?* – Ja, und weil ich nicht Napoleon bin. – *Warum nicht?* – Ich habe keine Lust. – *Seit wann hast du keine Lust?* – Du bist ein lausiger Nachplapperer. – *Würdest du es denn vorziehen, wenn ich kein lausiger Nachplapperer wäre?* – Ja. – *Interessant.* – *Eia popeia.* – *Und weiter?* – ...

Während ELIZA im ersten „Gespräch“ noch auf den „Patienten“ einzugehen scheint, wird das zweite als Nonsens entlarvt, denn die „Antworten“ sind hilflos und nichtssagend, wiederholen im besten Fall die Fragen nur modifizierend.

1988 sagte Weizenbaum auf der internationalen Tagung „Geist und Natur“ in Hannover in seinem Vortrag „Menschlicher Geist und künstliche Intelligenz“ (vgl. Müller 1990, S. 30):

In der Elitenwelt der High Technology, in der ich täglich lebe, ist die vollständige Identifikation des Computerdenkens mit dem menschlichen Denken ein selbstverständliches, unbestreitbares und offensichtliches Dogma ... Ich spreche ... nicht nur über meine Universität, sondern über den größten Teil des amerikanischen technisch-wissenschaftlichen Establishments.

Und Müller kommentiert dies pointiert (a. a. O.):

Besonders weit ist diese Verinnerlichung bei namhaften Vertretern der Wissenschaft von der künstlichen Intelligenz in den USA gediehen. Hier hat jene Blindheit des menschlichen Wahrnehmungsfeldes, die das Verständnis der technologischen Einseitigkeit ausmacht, solche Ausmaße angenommen, daß die Wirklichkeit nur noch als ein gigantisches Konglomerat von „Bit“, also von Computerinformationen, verstanden wird. [...] Die Welt ist dieser Sicht zufolge nichts als Fleisch vom Fleische einer Bit-Verarbeitung und Bit-Zusammenballung.



So bleibt für mich eine wesentliche Frage im didaktischen Kontext der schon vorhandenen aktuellen Chatbots und der noch zu erwartenden Entwicklung (und zwar in Bezug auf die Mathematik, aber auch darüber hinaus):

- Welche Aspekte menschlichen Denkens und Handelns werden möglicherweise „trivialisiert“, und wie ist dann damit sinnvollerweise in Schule und Hochschule umzugehen?

## Literatur

Buchberger, Bruno: *Should Students Learn Integration Rules?* Technical Report. RISC-LINZ Series no. 89-07.0, March 13, 1989. Johannes Kepler University, Linz, Austria.

DPA-Meldung: *Künstliche Intelligenz: Sting warnt vor Folgen für Musik.*

In: Website der Frankfurter Rundschau (abgerufen: 19.05.2023):

<https://www.fr.de/panorama/kuenstliche-intelligenz-sting-warnt-vor-folgen-fuer-musik-zr-92286010.html>

von Hahn, Walther: *Künstliche Intelligenz*. SEL-Stiftung für technische und wirtschaftliche Kommunikationsforschung im Stifterverband für die deutsche Wissenschaft e. V., Essen, 1985.

Hischer, Horst: *Mathematik – Medien – Bildung. Medialitätsbewusstsein als Bildungsziel: Theorie und Beispiele*. Wiesbaden: Springer Spektrum, 2016.

Lutz-Westphal, Brigitte: *ChatGPT und der Faktor „Mensch“ im schulischen Mathematikunterricht*.

In: Mitteilungen der Deutschen Mathematikervereinigung, 2023, (31)1, 19–21.

Möhlen, Lisa-Katharina: *Wie verändert ChatGPT unsere Schulen?* In: Braunschweiger Zeitung, 6. Mai 2023. (Interview von Katja Dartsch, Redakteurin der BZ.)

Müller, A. M. Klaus: An der Schwelle zum Geheimnis der Zeit. In: *Mitteilungen der TU Braunschweig*, Jahrgang XXV, Heft II/1990, S. 28-38.

Weizenbaum, Joseph: ELIZA – A Computer Program For the Study of Natural Language Communication Between Man and Machine. In: *Communications of the ACM*, Vol. 9, Number 1, January, 1966.

Weßels, Doris: *ChatGPT – ein Meilenstein in der KI-Entwicklung*.

In: Mitteilungen der Deutschen Mathematikervereinigung, 2023, (31)1, 17–19.