

Lernen an KI-generiertem Text: Zwei Einsichten in das Argumentieren für den Deutsch- und Fachunterricht

Sandra Schatz

Der Artikel stellt das Argumentieren als sprachliche Handlung vor und geht auf fachspezifische Ziele ein. Daraus werden zwei unterrichtlich relevante Einsichten in das Argumentieren abgeleitet: 1) Sprachliche Ausdrücke und durch sie realisierte Handlungen müssen stimmig sein und 2) der Fachkontext ist wichtig, damit Argumentation gelingt. Abschließend wird ein KI-generierter Text zu einem mathematischen Problem reflektiert, an dem beide Einsichten im Unterricht gewonnen werden können.¹

Argumentieren, Deutschunterricht, Mathematikunterricht, KI

Argumentieren als sprachliche Handlung

Argumentieren wird in der Deutschdidaktik (und anderen Fachdidaktiken) als sprachliches Handeln betrachtet (vgl. Hümmer 2016: 86; Schicker & Schmölzer-Eibinger 2021; Winkler 2022: 76). Im Unterschied zu Verhalten sind Handlungen zielgerichtet. Indem Harald R. Wohlrapp in seiner philosophischen Grundlegung des Argumentbegriffs das Argumentieren „im Zwischenbereich zwischen dem unverbindlichen Meinungsaustausch und dem Erwerb bzw. der Weitergabe von verbindlichem Wissen“ verortet (2021: 225), steckt er zwei Zielbereiche argumentierenden Sprechens oder Schreibens ab (vgl. Abbildung 1).

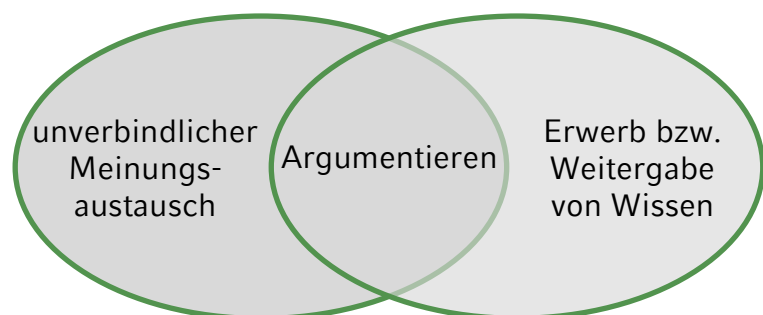


Abbildung 1: Zielbereiche des Argumentierens nach Wohlrapp (vgl. 2021: 225), eigene Grafik.

¹ Für wertvolle Hinweise zu diesem Artikel danke ich dem/der Gutachter*in sowie Michael Rödel, Marie Marx, Anna Kretschmar-Schmid und den Studierenden in meinem Seminar „Weil halt!“ – Perspektiven auf das Argumentieren an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt.

Für das Argumentieren ist ein Bewusstsein für die jeweilige Zielsetzung relevant, um das sprachliche Handeln darauf auszurichten.

Wenn Argumentieren eine Handlung ist, stellt sich die Frage, worin das handlungsauslösende Moment besteht. Hier macht Wohlrapp deutlich, „dass das Argumentieren nicht erst beim Behaupten ‚anfängt‘, sondern vorher“ (2021: 12): Wenn in einer Frage Orientierung fehle, könne argumentatives Handeln diese wiederherstellen (vgl. ebd.). Diese pragmatische Auffassung des Argumentierens hält Robert Hümmer im Deutschunterricht für anschlussfähig, weil sie „zuverlässig transparente Kriterien guter Argumentation“ (2016: 105) zur Verfügung stelle. Ein gutes Argument ist dann eines, das an einer strittigen Frage ansetzt, sie expliziert und eine intersubjektiv nachvollziehbare Antwort gibt, also im Angesicht von Orientierungslosigkeit Orientierung gibt (vgl. ebd.: 104). Auch Iris Winkler betont aus deutschdidaktischer Perspektive „die pragmatische Dimension des Argumentierens“ (2022: 77): Ob ein Argument gut ist, hänge nicht von einer bestimmten schematischen Struktur wie dem „Dreischritt von These, Argument und Beispiel“ ab, sondern davon, „dass zwischen These und Argument ein inhaltlicher Zusammenhang besteht, der vom Adressaten anerkannt wird“ (ebd.).

Um diesen Zusammenhang herzustellen, sind argumentative Teilhandlungen nötig, die durch konkrete sprachliche Ausdrücke realisiert werden. Eine solche Teilhandlung ist das *Positionieren*: Angesichts einer strittigen Frage wird Position bezogen, also eine Antwort gegeben. Diese Position gilt es zu *begründen*. Ein einfaches Argument besteht also aus einem sprachlichen Ausdruck, der einen Standpunkt stützt. Werden mehrere einfache Argumente miteinander vernetzt, dann entsteht ein komplexes Argument (vgl. Rezat, Grundler & Schmölzer-Eibinger 2024: 191). Weitere Teilhandlungen wären dann z.B., den Kontext der strittigen Frage darzulegen (*kontextualisieren*) oder denkbare Gegenargumente vorwegzunehmen und zu entkräften (*konzedieren*) (vgl. Feilke 2024: 11).

Um solche Teilhandlungen zu realisieren, gibt es typische Formulierungen. Beispielsweise können wir uns mit folgenden Ausdrücken *positionieren*:

- Ich spreche mich für ... aus.
- Ich finde, dass ...
- Meiner Meinung nach ...

Um konträre Meinungen einzubeziehen und ihnen etwas entgegenzusetzen (*konzedieren*), sind u.a. folgende Formulierungen möglich:

- Zwar ..., aber ...
- Es ist wahr, dass ... Allerdings ...
- ... ist ein berechtigter Einwand. Aber man muss bedenken, dass ...

Für diesen „Zusammenhang von Sprachoberfläche (*Prozedurausdruck*) und dahinterstehendem Konzept (*Handlungsschema*)“ (Brommer 2024: 61) hat sich der Begriff

der ‚Textprozedur‘ etabliert. Eine Didaktik der Textprozeduren zielt darauf ab, dass Lernenden bewusst wird, welche Funktion ein Prozedurausdruck hat – eine Liste mit Formulierungen reicht nicht, wenn der Bezug zu den mit ihnen ausführbaren Handlungen fehlt (vgl. ebd.: 62). Wie dieser Bezug in der Schule hergestellt werden kann, zeigt Michael Rödel (2024) explorative Analyse von 28 Unterrichtsmodellen. Als besonders relevant tritt dabei das Vergleichen exemplarischer Texte hervor (vgl. ebd.: 168), bei dem verschiedene Ausdrücke für dieselbe sprachliche Teilhandlung erarbeitet werden. Auch dysfunktionale, d.h. fehlerhafte oder unkonventionelle Beispiele werden in Rödel's Korpus als Lerngelegenheit genutzt (vgl. 2024: 168), um Aufmerksamkeit auf Textprozeduren zu lenken. Beispielsweise:

- Zwar... (ohne dass irgendwann ein ‚aber‘ folgt)
- Meiner Meinung nach finde ich, dass ...

Im ersten Beispiel rechnet man mit einem ‚aber‘, einer Einschränkung der mit ‚zwar‘ eingeleiteten Feststellung, die jedoch fehlt. Im zweiten Beispiel fehlt nichts, im Gegenteil: Zwei Ausdrücke zur Positionierung sind hier miteinander verschränkt. Der Eindruck, dass in beiden Fällen etwas nicht stimmt, kann dazu anregen, die sprachliche Oberfläche zu thematisieren.

Die Stärke des Vergleichens liegt darin, Unauffälliges auffällig zu machen, sodass es „zum Gegenstand der Reflexion“ (Rödel 2023: 7) werden und das sprachliche Handlungsrepertoire erweitern kann (vgl. auch Rothstein 2023).

Aus den bisherigen Ausführungen lässt sich eine erste Einsicht in das Argumentieren ableiten, die auch in der Schule relevant ist: Für eine zielgerichtete und Orientierung gebende Argumentation müssen Prozedurausdrücke und durch sie realisierte Handlungsschemata stimmig sein.

Argumentieren im Unterricht verschiedener Fächer

In vielfältiger Hinsicht ist das Argumentieren eine gesellschaftlich relevante Handlung: Menschen argumentieren, um Alltags- und Lebensentscheidungen zu treffen bzw. vor sich selbst und anderen zu rechtfertigen, um im Privaten, in Konfliktlösungen und in demokratischen Prozessen interaktiv strittige Fragen auszuhandeln und um wissenschaftliche Erkenntnisbildung zu befördern (vgl. Budke & Meyer 2015: 9–12). Argumentieren im Unterricht berührt entsprechend nicht allein sprachliche, sondern fachspezifische Kompetenzen und ist hinsichtlich sozialer, affektiver und bewertender Prozesse fächerübergreifend bedeutsam (vgl. ebd.: 14).

Fachspezifische Ziele beim Argumentieren

Der knappe Überblick in Tabelle 1 soll exemplarisch zeigen, dass Argumentieren in verschiedenen Unterrichtsfächern relevant ist, jedoch mit fachspezifischen Zielsetzungen innerhalb der bei Wohlrapp abgesteckten Bereiche (vgl. 2021: 225)

verbunden ist: Das Fach Geschichte ist darauf bedacht, historisches Wissen argumentativ aus Quellen aufzubauen und reflektiert zu vermitteln. Dagegen scheint der Geographie und der Biologie in der Mitte beider Zielbereiche am Austausch verschiedener Perspektiven auf ein Thema und am wissensbasierten Beantworten strittiger Fragen gelegen zu sein. Das Fach Musik weist schließlich eine Tendenz zum Meinungsaustausch auf, in dem subjektive und emotionale Anteile explizit erwünscht sind.

Geschichte	Zunächst ist das <i>Erzählen</i> zentral, weil „Geschichte immer in einer Erzählung über die Vergangenheit existiert“ (Mierwald & Brauch 2015: 216). <i>Argumentieren</i> ist dabei im „Umgang mit Evidenzen“ (ebd.: 219) relevant, um Quellen auszuwählen sowie Schlussfolgerungen daraus zu ziehen und abzuwägen. Ziele: Vergangenheit reflektiert und auf plausible Weise erzählen bzw. solche Erzählungen einschätzen können.
Geographie	Aktuelle strittige Fragen z.B. zu „Mensch-Umwelt-Beziehungen und Ressourcenverteilung und -nutzung [sind] dem Geographieunterricht immanent“ (Leder 2015: 138). Argumentationen (produktiv/rezeptiv) sind im Fach Geographie bildungspolitisch verankert (vgl. Kuckuck 2015: 77f.). Ziele (vgl. ebd.: 77): Konzeptuelle Einsichten gewinnen (bspw. zum Raumbegriff, vgl. Uhlenwinkel 2015); Wissen erlangen, bestätigen oder erweitern; Perspektivenwechsel vollziehen; eigene Meinungen und Werte reflektieren.
Biologie	Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife verankern das Argumentieren sowohl bei der Kommunikations- als auch bei der Bewertungskompetenz (vgl. KMK 2020: 16f.). Ziele: Fachwissen in Argumentationen einbeziehen (vgl. Visser & Höhle 2015: 182); Normen und Werte angesichts bioethischer Fragestellungen reflektieren (vgl. ebd.: 188).
Musik	Im Fach Musik findet sich eine Form des ästhetischen Argumentierens, bei der (anders als in anderen Disziplinen) „neben objektiven Bezügen auch emotionale bzw. subjektive Verbindungen hergestellt werden“ (Ehninger, Knigge & Rolle 2021: 94). Ziele: Die gehörte Musik interpretieren oder den Musikgeschmack diskutieren (vgl. ebd.: 93).

Tabelle 1: Der Stellenwert des Argumentierens in exemplarischen Fächern.

Die Übersicht zeigt, dass für das Argumentieren im Unterricht verschiedener Fächer eine zweite Einsicht relevant ist: Fachspezifische Aspekte wie die Zielsetzung,

fachliche Konzepte und Fachwissen beeinflussen, ob der von Winkler (vgl. 2022: 77) geforderte inhaltliche Zusammenhang zwischen These und Argument hergestellt werden kann. Für den Deutsch- und Mathematikunterricht wird dieser Aspekt im Folgenden näher ausgeführt.

Argumentieren im Deutschunterricht

Im Fach Deutsch ist zum einen mündliches Argumentieren Teil des Kompetenzbereichs ‚Sprechen und Zuhören‘, wo „zwei Formate des Argumentierens“ (Baurmann 2022: 24) unterschieden werden: Diskutieren und Debattieren. Diskutiert wird innerhalb eines Gesprächs, also im Austausch mit anderen Gesprächsteilnehmenden. Ziel einer Diskussion ist Konsensfindung oder auch „ein allseits akzeptierter Dissens“ (ebd.). Eine Debatte verfolgt dieses Ziel nicht: Sie ist ein inszenierter Austausch von Argumenten, bei dem „Sprecher bestimmte Rollen zu gegensätzlichen Standpunkten übernehmen und diese pointiert einbringen“ (ebd.). Der Deutschunterricht fördert mündliches Argumentieren, indem z.B. Diskussionen zu altersgemäßen Fragestellungen initiiert oder dort aufgegriffen werden, wo sie im Schulalltag nach Klärung verlangen. Darüber hinaus können dokumentierte Diskussionen oder Debatten analysiert werden, um daran eigene Argumentationsfähigkeiten zu schulen (vgl. ebd.: 25f.).

Zum anderen ist schriftliches Argumentieren im Kompetenzbereich ‚Schreiben‘ verankert und kann als Sprachhandlung in diversen Textsorten auftreten (vgl. Winkler 2022: 76). So verfolgt z.B. ein argumentativer Interpretationstext das Ziel, die eigene Deutung eines literarischen Textes für andere nachvollziehbar zu machen (vgl. Rödel 2018: 13). Die typische argumentative Textsorte im Deutschunterricht ist dabei bis heute die Erörterung (vgl. Dax 2023: 254). Die Kritik, die diese Textsorte erfährt, lässt sich darauf zurückführen, dass sie einerseits die „formale Argumentationsstruktur über den zu bearbeitenden Inhalt“ (ebd.: 255) stellt und andererseits eine eigentlich unerwünschte Zielrichtung anstößt, nämlich „eher die Wiedergabe der Lehrmeinung als selbstständige Meinungsbildung“ (Winkler 2022: 76). Simon Dax (2023) schlägt deshalb ein Modell für werteorientiertes Argumentieren im Deutschunterricht vor, das Schüler:innen bei der (Selbst-)Reflexion und der Entwicklung einer eigenen Haltung angesichts eines strittigen Themas unterstützen soll (vgl. ebd.: 268).

Argumentieren im Mathematikunterricht

Argumentieren hat im Mathematikunterricht einen hohen Stellenwert: Im Kompetenzmodell der nationalen Bildungsstandards für das Fach Mathematik (von der Primarstufe bis zur Allgemeinen Hochschulreife) ist ‚mathematisch argumentieren‘ bei den ‚prozessbezogenen Kompetenzen‘ aufgeführt (vgl. KMK 2015; 2022a, 2022b). In welchem Verhältnis hier jedoch ‚Argumentieren‘ zu den Begriffen ‚Beweisen‘ und ‚Begründen‘ steht, ist laut Esther Brunner (vgl. 2014: 29f.) in den Bildungsstandards wie auch in der Fachliteratur nicht übereinstimmend geklärt. Sie schlägt vor,

„Begründen‘ als Oberbegriff für Formen des Argumentierens und Beweisens zu verwenden“ (ebd.: 48).

Letzteres ist für die Mathematik, die sich „als eine beweisende Wissenschaft [versteht]“ (ebd.: 1), konstitutiv. Beweisen zielt darauf ab, mit strengen logischen Schlussregeln mathematische Aussagen auf ihre Wahrheit hin zu prüfen und diesen Prozess für andere innerhalb der Disziplin nachvollziehbar zu dokumentieren (vgl. Brunner 2014: 7). Argumentieren im Mathematikunterricht kann das Beweisen als spezifisch mathematische Tätigkeit anbahnen und dient deshalb eher der Wahrheitsfindung z.B. beim interaktiven Problemlösen (vgl. ebd.: 28) als der Positionierung. Vom Alltag ausgehend sollen die Argumente dabei curricular zunehmend auf Fachwissen gründen und der Argumentationsstruktur der Logik folgen, indem aus wahren Prämissen allgemeingültige Schlussfolgerungen gezogen werden (vgl. ebd.: 31). *Formal-deduktives Beweisen* bedient sich darüber hinaus „formal-symbolischer Sprache“ (ebd.). Dadurch spannt sich in Brunners Darstellung ein Kontinuum auf (vgl. Abbildung 2): Die prozessbezogene Kompetenz ‚mathematisch argumentieren‘ in den Bildungsstandards verortet Brunner mittig beim (*logischen*) *Argumentieren mit mathematischen Mitteln* (vgl. ebd.: 33). Für ‚mathematisches Argumentieren‘ im Unterricht sind also fachliche Konzepte ebenso nötig wie sprachliche Ausdrücke, mit denen diese Konzepte realisiert werden. Der folgende Abschnitt soll das an einem Beispiel zeigen.

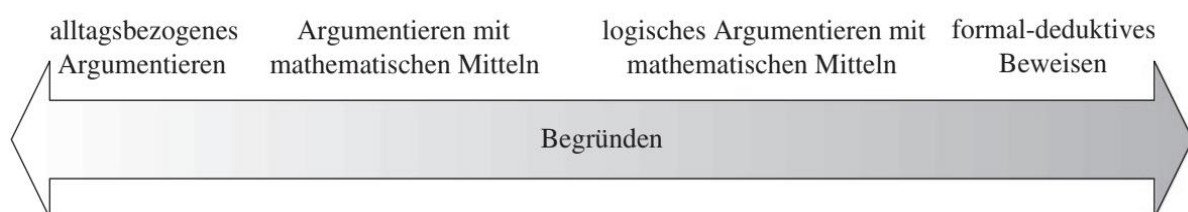


Abbildung 2: Argumentieren und Beweisen als Kontinuum (entnommen aus Brunner 2014: 31).

Mit KI-generiertem Text Einsichten in das Argumentieren gewinnen

Argumentieren wurde als sprachliche Handlung vorgestellt, die in verschiedenen Fachkontexten mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Begründungszusammenhängen verbunden ist. Damit eine Argumentation nachvollziehbar und fachlich tragfähig ist, müssen erstens Prozedurausdruck und Handlungsschema zueinander passen. Zweitens gilt es, den spezifischen Fachkontext mit seinen Zielen und Konzepten zu berücksichtigen. Um Schüler:innen zu diesen beiden Einsichten anzuregen, könnte der folgende KI-generierte Text im Unterricht reflektiert werden. Ausgangspunkt ist eine mathematische Frage im Bereich der Stochastik (Wahrscheinlichkeitsrechnung),

die im Vorfeld der Fußball-EM 2024 aufkam² und einer generativen KI als Prompt gegeben wurde³:

Markus hat sich ein Sammelalbum für die Fußball-EM gekauft, für das man 650 Bilder von Spielern sammeln kann. Inzwischen hat er bereits 206 Spieler gesammelt. Nun kauft er sich 18 neue Bilder. Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass sich unter den 18 neuen Bildern 13 befinden, die Markus bereits im Album kleben hat?

Die KI gab folgende Antwort aus (Herv. durch S.Sch.)⁴:

Um die Wahrscheinlichkeit zu berechnen, dass unter den 18 neuen Bildern genau 13 sind, die Markus bereits hat, können wir die hypergeometrische Verteilung verwenden. Die Formel dafür ist:

$$P(X=k) =$$

$$\frac{\binom{K}{k} \cdot \binom{N-K}{n-k}}{\binom{N}{n}}$$

Dabei ist:

- (N) die Gesamtzahl der Bilder (650),
- (K) die Anzahl der Bilder, die Markus schon hat (206),
- (n) die Anzahl der neu gekauften Bilder (18),
- (k) die Anzahl der Bilder, die Markus unter den neuen schon hat (13).

Setzen wir die Zahlen ein, erhalten wir:

$$P(X=13) = \frac{\binom{206}{13} \cdot \binom{650-206}{18-13}}{\binom{650}{18}}$$

Diese Berechnung kann sehr komplex sein, da sie große Faktorialwerte beinhaltet. Normalerweise würde man dafür einen Taschenrechner oder eine Software zur Wahrscheinlichkeitsberechnung verwenden. Ich kann die exakte Berechnung hier nicht durchführen, aber **ich kann dir sagen, dass die Wahrscheinlichkeit ziemlich gering sein wird, da Markus bereits einen großen Teil der Bilder gesammelt hat und die Chance, dass er viele neue Bilder unter den 18 findet, statistisch geringer ist.** Wenn du eine genaue Zahl benötigst, empfehle ich die Verwendung eines Online-Rechners für hypergeometrische Verteilungen.

Erste Einsicht: zum Zusammenhang von Prozedurausdruck und Handlungsschema

Betrachten wir den fettmarkierten Satz im KI-Output, so wirkt er grammatikalisch richtig. Allenfalls könnte man bemängeln, dass gegen Satzende dem absoluten Komparativ ‚geringer‘ die Vergleichsgröße fehlt, was dazu nötigt, gedanklich zu ergänzen: ‚geringer als in dem Fall, dass Markus noch keinen großen Teil der Bilder gesammelt hätte‘. Genau hier aber kann man auf inhaltlicher Ebene stutzig werden⁵: Ist es denn eine wahre Prämisse, dass „Markus bereits einen großen Teil der Bilder

² Ich danke Benno und Michael Rödel herzlich für das Beispiel.

³ Prompt und Antwort im Chat über MS Copilot Ende April 2024.

⁴ Um dem weiteren Beitrag folgen zu können, ist es nicht notwendig, diese Formelschreibweise nachvollziehen zu können.

⁵ Stolpern könnte man im KI-Output auch darüber, dass beide Wahrscheinlichkeiten als **gering** eingeschätzt werden: Sowohl die Wahrscheinlichkeit, dass unter den gekauften Bildern viele schon im Album kleben, als auch die Wahrscheinlichkeit, dass unter den gekauften Bildern viele neue sind.

gesammelt hat“, wenn er 206 von 650, also gerade mal ein knappes Drittel, besitzt? Das gefühlte Nein erhärtet sich beim Lesen des DWDS-Eintrags zum Lexem ‚Großteil‘, der als bedeutungsverwandte Ausdrücke u.a. ‚Hauptteil‘ und ‚Majorität‘ nennt. Am Prozedurausdruck ‚da‘ ist nichts auszusetzen, am dahinterstehenden Konzept aber schon: Der Ausdruck ‚da‘ leitet eine kausale Begründung ein, aber die Voraussetzung des hier suggerierten kausalen Zusammenhangs, ein knappes Drittel sei ein großer Teil, ist anfechtbar, wenn nicht sogar falsch. Mit der wahren Prämisse, dass „Markus **noch keinen** großen Teil der Bilder gesammelt hat“, werden Prozedurausdruck und Handlungsschema stimmig. Dann dürfte aber die Wahrscheinlichkeit, „dass er viele neue Bilder unter den 18 findet“, **größer** sein. Schlüssig wäre der Satz also folgendermaßen:⁶ „[I]ch kann dir sagen, dass die Wahrscheinlichkeit ziemlich gering sein wird, da Markus **noch keinen** großen Teil der Bilder gesammelt hat und die Chance, dass er viele neue Bilder unter den 18 findet, statistisch **größer** ist.“

Das Beispiel zeigt, dass beide Komponenten von Textprozeduren stets zusammenzudenken sind, damit ein fachlich angemessenes konzeptuelles Verständnis erlangt und kommuniziert werden kann. Susanne Prediger und Ilonca Hardy plädieren (insb. für das Fach Mathematik) dafür, in der Unterrichtsvorbereitung eine „bedeutungsbezogene Denksprache“ (Prediger & Hardy 2023: 174) über einzelne Fachbegriffe hinaus zu berücksichtigen, die für den Aufbau fachlicher Konzepte relevant ist.

Zweite Einsicht: zur Relevanz des Fachkontextes

In einem weiteren Schritt lohnt es sich, den KI-Output mathematisch zu hinterfragen: Zufallsexperimente wie Markus' Sammelalbum-Problem werden in der Stochastik mit Urnenmodellen modelliert. Die hypergeometrische Verteilung lässt sich beim Urnenmodell ‚Ziehen aus einer Urne ohne Zurücklegen‘ anwenden: In einer Urne sind insgesamt N Kugeln, davon sind K blau. Ich ziehe n Kugeln und bin an der Wahrscheinlichkeit dafür interessiert, dass von den n gezogenen Kugeln k Kugeln blau sind (blau=Treffer). Im KI-Output wurde dieses Urnenmodell genutzt, um das Sammelalbum-Problem zu modellieren (finden Sie den Fehler?): Die KI hat ausgegeben, dass Markus aus $N=650$ Sammelbildern $n=18$ Bilder kauft und nun nach dem Merkmal ‚habe ich schon‘ (=Treffer) unterscheidet; er will wissen, mit welcher Wahrscheinlichkeit $k=13$ der $n=18$ gekauften Bilder ‚Treffer‘ sind, also Bilder, die er schon hat. (Hier kommt die Auflösung.) Die Fehlannahme in dieser Modellierung steckt in der Angabe der Grundgesamtheit mit $N=650$. In Markus' ‚Urne‘ liegen ja nicht die 650 unterschiedlichen Bildmotive, die es gibt, sondern die Menge der weltweit zum Verkauf stehenden Bilder, deren Anzahl wir nur auf sehr groß schätzen können. Beim Ziehen ohne Zurücklegen verändert sich bei jedem Zug aus der ‚Urne‘ die Wahrscheinlichkeit eine ‚Treffer-Kugel‘ zu ziehen. Weil in Markus' Situation die Grundgesamtheit der zum Verkauf stehenden Bilder aber so riesig ist (und vielleicht

⁶ Wir erinnern uns aus dem vorigen Abschnitt: Das logische Schließen aus wahren Prämissen macht logisches Argumentieren mit mathematischen Mitteln aus.

sogar laufend Bilder nachgedruckt werden?) kann man im Modell annehmen, dass der Kauf eines Bildes nicht ins Gewicht fällt und die Wahrscheinlichkeit konstant bleibt: Man kann also das Urnenmodell ‚Ziehen mit Zurücklegen‘ nutzen. Für diese Situation ist die Binomialverteilung anwendbar, die in der gymnasialen Oberstufe Thema ist. Weist man die KI in einer Chat-Antwort auf die Fehlannahme in ihrem Output hin, dann korrigiert sie sich selbst und schlägt vor, das Sammelalbum-Problem als ein ‚Ziehen mit Zurücklegen‘ zu modellieren und entsprechend mit der Binomialverteilung zu rechnen. Um den Fehler im KI-Output aber überhaupt zu bemerken, ist mathematisches Wissen und Verständnis nötig. Auch wenn die Verteilungsfunktionen fortgeschrittener Schulstoff sind: Zufallsexperimente und Urnenmodelle ziehen sich durch die Schullaufbahn und könnten den nötigen mathematischen Hintergrund bieten, um diesen KI-Output im Mathematikunterricht zu reflektieren.

Fazit

Der Beitrag hat das Argumentieren als sprachliche Handlung charakterisiert, die zwischen den Zielbereichen Meinungs austausch und Wissenserwerb bzw. Wissensweitergabe changiert (vgl. Wohlrapp 2021: 225). Um das jeweilige Ziel zu erreichen, werden argumentative Teilhandlungen mit typischen sprachlichen Ausdrücken umgesetzt. In verschiedenen Schulfächern (nicht allein im Deutschunterricht) ist Argumentieren relevant und mit spezifischen Zielsetzungen verbunden. Für das Fach Mathematik ist Argumentieren als eine Art Vorstufe zum Beweisen konstitutiv. Es zielt auf Wahrheitsfindung und gründet in mathematischem Wissen und mathematischen Konzepten. Der exemplarisch gezeigte KI-Output als Lösung eines stochastischen Problems bietet Reflexionspotenzial, um im Unterricht zwei zentrale Einsichten in das Argumentieren anzuregen: Zum einen verlangt tragfähiges Argumentieren immer Stimmigkeit zwischen der sprachlichen Oberfläche und dahinterstehenden inhaltlichen Zusammenhängen. Zum anderen ist Fachwissen nötig, um fachliche Argumentationsfehler erkennen zu können. KI-generierte Texte weisen solche Fehler unter ihrer teils exzellenten sprachlichen Oberfläche potenziell auf, weil KI eben nicht über Wissen verfügt, sondern „nichts als die bedingten Auftretenswahrscheinlichkeiten von Wörtern im Kontext anderer Wörter repräsentiert“ (Müller & Fürstenberg 2023: 336). Damit wäre schließlich eine dritte Einsicht gewonnen – eine Einsicht in den Umgang mit generativer KI: Eine KI gibt Text aus; Aufgabe menschlicher Nutzer ist es, dessen Sinnhaftigkeit inhaltlich und insbesondere fachlich kritisch zu prüfen.

Literaturangaben

- Baurmann, Jürgen (2022). Dialogische Gesprächsformen: Sprechen mit anderen. In: Baurmann, Jürgen; Kammler, Clemens & Müller, Astrid (Hrsg.): *Handbuch Deutschunterricht. Theorie und Praxis des Lehrens und Lernens*. Praxis Deutsch. 3. Auflage. Seelze: Klett | Kallmeyer, S. 23–26.
- Brommer, Sarah (2024). Der Begriff Textprozedur. Beobachtungen und Fragen zu seiner Verwendung. In: Rezat, Sara; Grundler, Elke; Feilke, Helmuth & Schmölzer-Eibinger, Sabine (Hrsg.): *Textprozeduren in Spannungsfeldern*. Stauffenburg Linguistik Band 130, Tübingen: Stauffenburg Verlag, S. 53–64.
- Brunner, Esther (2014). *Mathematisches Argumentieren, Begründen und Beweisen. Grundlagen, Befunde und Konzepte*. Mathematik im Fokus, Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.
- Budke, Alexandra & Meyer, Michael (2015). Fachlich argumentieren lernen – Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. In: Budke, Alexandra; Kuckuck, Miriam; Meyer, Michael; Schäbitz, Frank; Schlüter, Kirsten & Weiss, Günther (Hrsg.): *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern*. Waxmann-E-Books Lehrerbildung Band 7, Münster, New York: Waxmann, S. 9–28.
- Dax, Simon (2023). Werteorientiertes Argumentieren im Deutschunterricht. *Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes*, 70 (3), S. 254–269.
- DWDS: „Großteil“. In: DWDS - Digitales Wörterbuch der deutschen Sprache, hrsg. v. d. Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften. www.dwds.de/wb/Gro%C3%9Fteil, zuletzt aufgerufen am 04.12.2024.
- Ehninger, Julia; Knigge, Jens & Rolle, Christian (2021). Musikbezogene Argumentationskompetenz. Ein Werkstattbericht über die Entwicklung von Testaufgaben. In: Budke, Alexandra & Schäbitz, Frank (Hrsg.): *Argumentieren und Vergleichen. Beiträge aus der Perspektive verschiedener Fachdidaktiken*. Praxis neue Kulturgeographie Band 15, Berlin, Münster: LIT, S. 93–112.
- Feilke, Helmuth (2024). Textprozeduren: erkennen, erwerben, fördern. In: Rezat, Sara; Grundler, Elke; Feilke, Helmuth & Schmölzer-Eibinger, Sabine (Hrsg.): *Textprozeduren in Spannungsfeldern*. Stauffenburg Linguistik Band 130, Tübingen: Stauffenburg Verlag, S. 9–52.
- Hümmer, Robert (2016). Brücken zur Praxis – Argumentierenlernen am pragmatisch fundierten Argument. In: Rödel, Michael (Hrsg.): *Deutschunterricht am Gymnasium. Was kann die Sprachwissenschaft leisten?* Thema Sprache - Wissenschaft für den Unterricht Band 9. 2. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH, S. 84–108.
- KMK, Kultusministerkonferenz (2015). Bildungsstandards im Fach Mathematik für die Allgemeine Hochschulreife. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.10.2012). Bonn/Berlin: Carl Link: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2012/2012_10_18-Bildungsstandards-Mathe-Abi.pdf, zuletzt aufgerufen am 23.08.2024.
- KMK, Kultusministerkonferenz (2020). Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020): Bonn/Berlin: Carl Link: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf, zuletzt aufgerufen am 21.08.2024.
- KMK, Kultusministerkonferenz (2022a). Bildungsstandards für das Fach Mathematik Erster Schulabschluss (ESA) und Mittlerer Schulabschluss (MSA). (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004 und vom 04.12.2003, i.d.F. vom 23.06.2022). Bonn/Berlin: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-ESA-MSA-Mathe.pdf, zuletzt aufgerufen am 23.08.2024.
- KMK, Kultusministerkonferenz (2022b). Bildungsstandards für das Fach Mathematik Primarbereich. (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.10.2004, i.d.F. vom 23.06.2022). Bonn/Berlin:

- Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2022/2022_06_23-Bista-Primarbereich-Mathe.pdf, zuletzt aufgerufen am 23.08.2024.
- Kuckuck, Miriam (2015). Argumentationsrezeptionskompetenzen von SchülerInnen – Bewertungskriterien im Fach Geographie. In: Budke, Alexandra; Kuckuck, Miriam; Meyer, Michael; Schäbitz, Frank; Schlüter, Kirsten & Weiss, Günther (Hrsg.). *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern*. Waxmann-E-Books Lehrerbildung Band 7, Münster, New York: Waxmann, S. 77–88.
- Leder, Stephanie (2015). Bildung für nachhaltige Entwicklung durch Argumentation im Geographieunterricht. In: Budke, Alexandra; Kuckuck, Miriam; Meyer, Michael; Schäbitz, Frank; Schlüter, Kirsten & Weiss, Günther (Hrsg.): *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern*. Waxmann-E-Books Lehrerbildung Band 7, Münster, New York: Waxmann, S. 138–149.
- Mierwald, Marcel & Brauch, Nicola (2015). „Ich denke, dass Anne Franks Tagebücher eigentlich eine sehr gute Quelle sind, da ...“ – Zur Konzeptionalisierung und Förderung des historischen Argumentierens im Fach Geschichte. In: Budke, Alexandra; Kuckuck, Miriam; Meyer, Michael; Schäbitz, Frank; Schlüter, Kirsten & Weiss, Günther (Hrsg.): *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern*. Waxmann-E-Books Lehrerbildung Band 7, Münster, New York: Waxmann, S. 215–229.
- Müller, Hans-Georg & Fürstenberg, Maurice (2023). Der Sprachgebrauchsautomat. Die Funktionsweise von GPT und ihre Folgen für Germanistik und Deutschdidaktik. *Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes*, 70 (4), S. 327–345.
- Prediger, Susanne & Hardy, Ilonca (2023). Fachliches und sprachliches Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Becker-Mrotzek, Michael; Gogolin, Ingrid; Roth, Hans-Joachim & Stanat, Petra (Hrsg.): *Grundlagen der sprachlichen Bildung*. Sprachliche Bildung Band 10, Münster, New York: Waxmann, S. 171–184.
- Rezat, Sara; Grundler, Elke & Schmölzer-Eibinger, Sabine (2024). "Ich find's aber trotzdem unfair.". Argumentausbau in argumentativen Gesprächen und Briefen von Schüler*innen. In: Rezat, Sara; Grundler, Elke; Feilke, Helmuth & Schmölzer-Eibinger, Sabine (Hrsg.): *Textprozeduren in Spannungsfeldern*. Stauffenburg Linguistik Band 130, Tübingen: Stauffenburg Verlag, S. 189–217.
- Rödel, Michael (2018). *Interpretationsaufsätze schreiben. Ein Handbuch*. Handbücher für den Unterricht. Thema Sprache. Band 3. 2. Auflage. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Rödel, Michael (2023). Sprachliches Lernen bewusst anlegen Sprachdidaktische Überlegungen zu Sprache und Sprache im Fach. *Lehrerbildung@LMU* 3 (1), S. 1–15.
- Rödel, Michael (2024). Unterricht(en) mit Textprozeduren – Gestaltungsoptionen im Vergleich. In: Rezat, Sara; Grundler, Elke; Feilke, Helmuth & Schmölzer-Eibinger, Sabine (Hrsg.): *Textprozeduren in Spannungsfeldern*. Stauffenburg Linguistik Band 130, Tübingen: Stauffenburg Verlag, S. 151–172.
- Rothstein, Björn (2023). *Deutschunterrichtlicher Sprachvergleich. Kontrastierung als didaktisches Verfahren*. Sprachlich-literarisches Lernen und Deutschdidaktik SLLD(E) Band 3, Bochum: Ruhr-Universität Bochum Universitätsbibliothek.
- Schicker, Stephan & Schmölzer-Eibinger, Sabine (Hrsg.) (2021). *argulmenltiellen*. Eine zentrale Sprachhandlung im Fach- und Sprachunterricht. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Uhlenwinkel, Anke (2015). Geographisches Wissen und geographische Argumentation. In: Budke, Alexandra; Kuckuck, Miriam; Meyer, Michael; Schäbitz, Frank; Schlüter, Kirsten & Weiss, Günther (Hrsg.): *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern*. Waxmann-E-Books Lehrerbildung Band 7, Münster, New York: Waxmann, S. 46–61.

- Visser, Elke & Hößle, Corinna (2015). Bioethisch argumentieren – Ein diagnostischer Blick auf die Bewertungskompetenz im Biologieunterricht. In: Budke, Alexandra; Kuckuck, Miriam; Meyer, Michael; Schäbitz, Frank; Schlüter, Kirsten & Weiss, Günther (Hrsg.): *Fachlich argumentieren lernen. Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern*. Waxmann-E-Books Lehrerbildung Band 7, Münster, New York: Waxmann, S. 182–195.
- Winkler, Iris (2022). Argumentieren. In: Baurmann, Jürgen; Kammler, Clemens & Müller, Astrid (Hrsg.): *Handbuch Deutschunterricht. Theorie und Praxis des Lehrens und Lernens*. Praxis Deutsch. 3. Auflage. Seelze: Klett | Kallmeyer, S. 76–79.
- Wohlrapp, Harald R. (2021). *Der Begriff des Arguments. Eine philosophische Grundlegung*. Darmstadt: wbg.

Über die Autorin

Sandra Schatz ist Doktorandin an der Ludwig-Maximilians-Universität München und Mitglied der Klasse für Didaktik der Sprachen an der Graduiertenschule Sprache & Literatur München. In ihrem Promotionsprojekt untersucht sie Interpretationspraktiken von Fachpersonen. Ihr Studium für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern Deutsch, Mathematik und Didaktik des Deutschen als Zweitsprache (DDaZ) hat sie 2021 mit der ersten Staatsprüfung abgeschlossen. Seit März 2022 arbeitet Sandra Schatz an der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Didaktik der deutschen Sprache und Literatur, wo dieser Artikel in Verbindung mit ihrem Seminar „Weil halt!“ – Perspektiven auf das Argumentieren im Wintersemester 2024/2025 entstanden ist.

Kontakt: Sandra.Schatz@campus.lmu.de, Sandra.Schatz@ku.de