

Künstliche Intelligenz im Mathematikunterricht nutzen

Lernen mit KI im Mathematikunterricht

Lehrkräftefortbildung am 28. Oktober 2025
Alissa Fock & Hans-Stefan Siller

Wer steht hier eigentlich vor Ihnen?

Hans-Stefan Siller



Alissa Fock



**MATHEMATIK-
LABOR**



<http://www.dimu.mathematik.uni-wuerzburg.de>



... und vieles mehr!

Bleiben Sie mit uns in Kontakt!

Mailingliste



Instagram



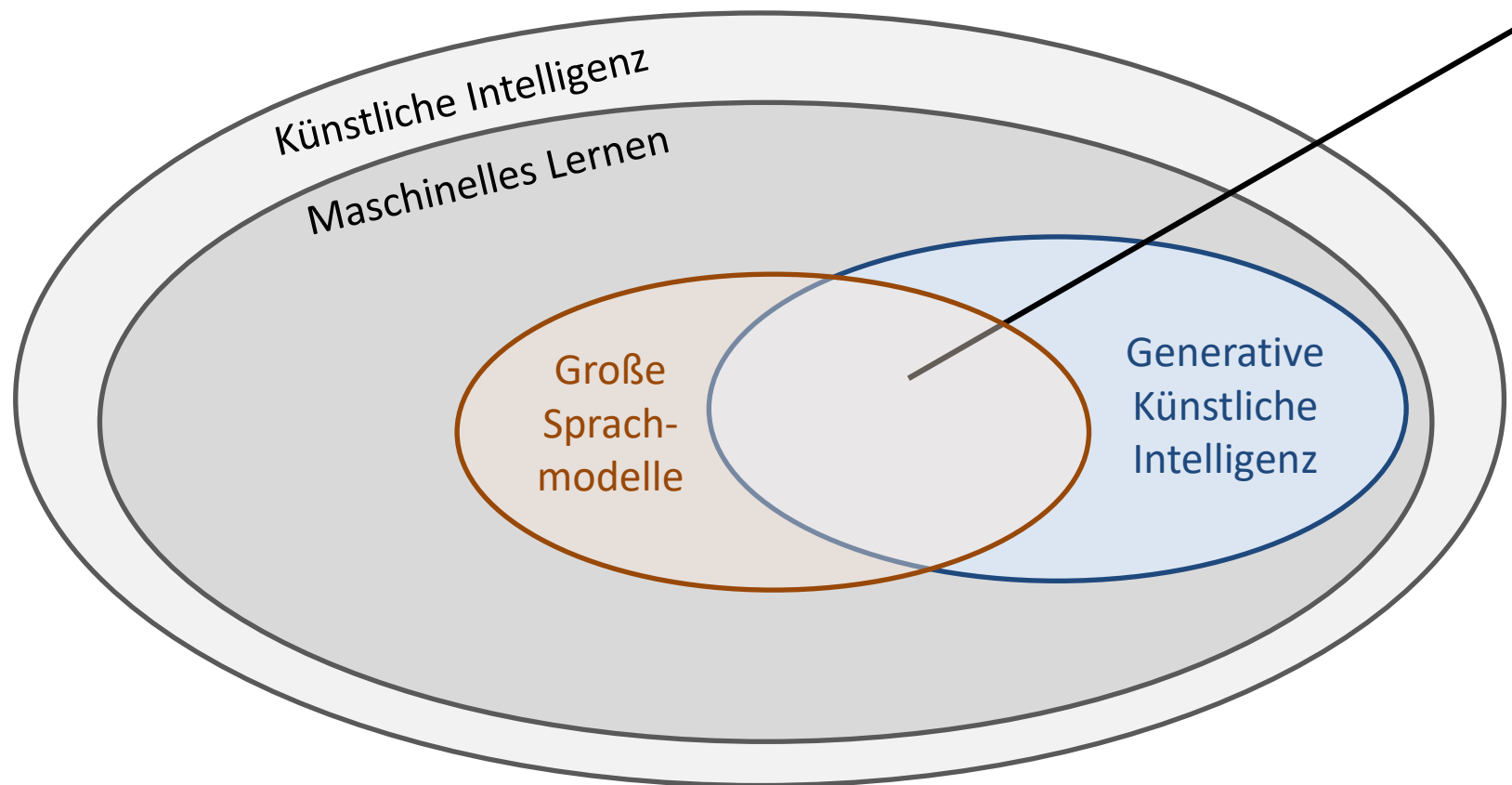
<https://www.listserv.dfn.de/sympa/info/jmu-mathe-didaktik-gym>



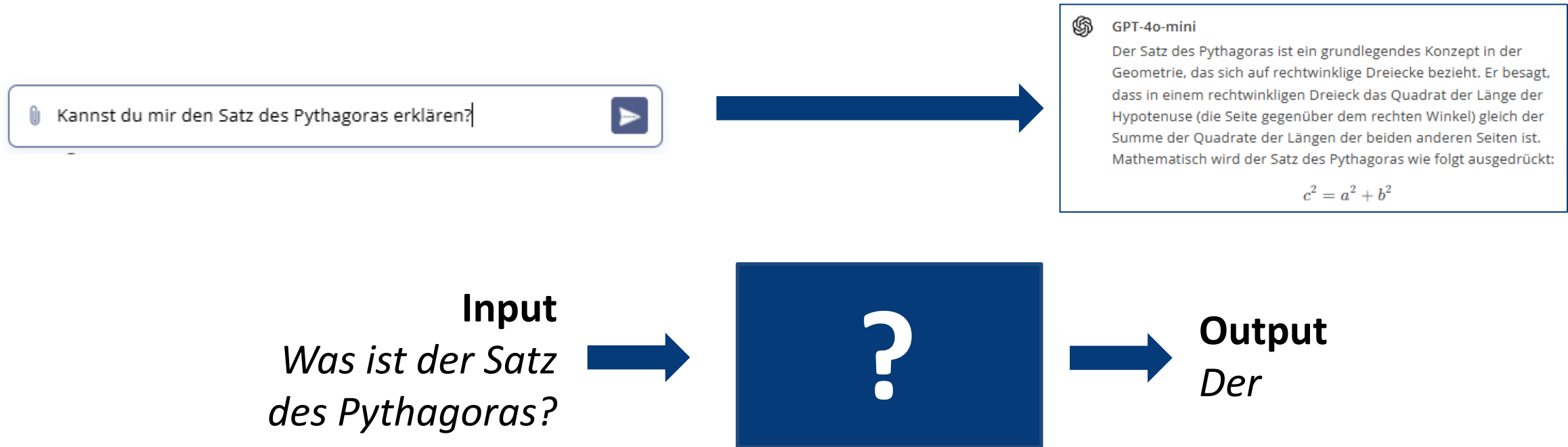
mathe_uniwue

Teil 1: Was ist KI und wie funktioniert sie?

Was umfasst Künstliche Intelligenz?



Wie funktioniert generative KI?



Funktionalitäten aktueller generativer KI-Systeme

- Textgenerierung
- Bildgenerierung/Skizzen
- Recherche mit Quellen
- Erstellen von Programmcode
- Verbesserte Rechenleistungen mit Programmcode im Hintergrund
- Einlesen und verarbeiteten großer Datenmengen
- Längere Ausgaben möglich
- Reasoning-Modus
- ...

Brüche multiplizieren

Gib zwei Brüche (kleiner oder gleich 1) in der Form Zähler/Nenner ein:

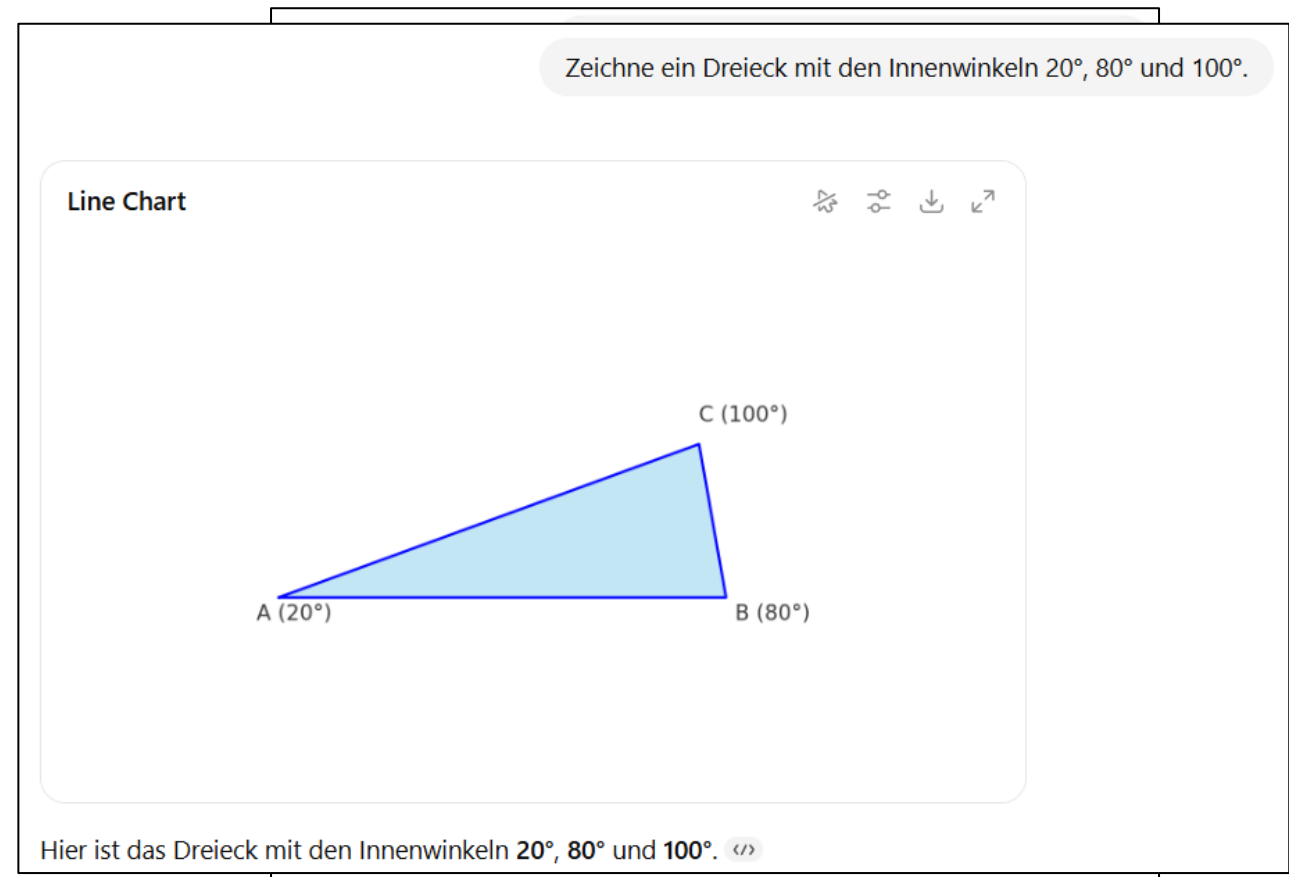
Zeichne ein Bild von einer Pizza, bei der $\frac{2}{3}$ schon aufgegessen sind.

Denke nach...

Überspringen >

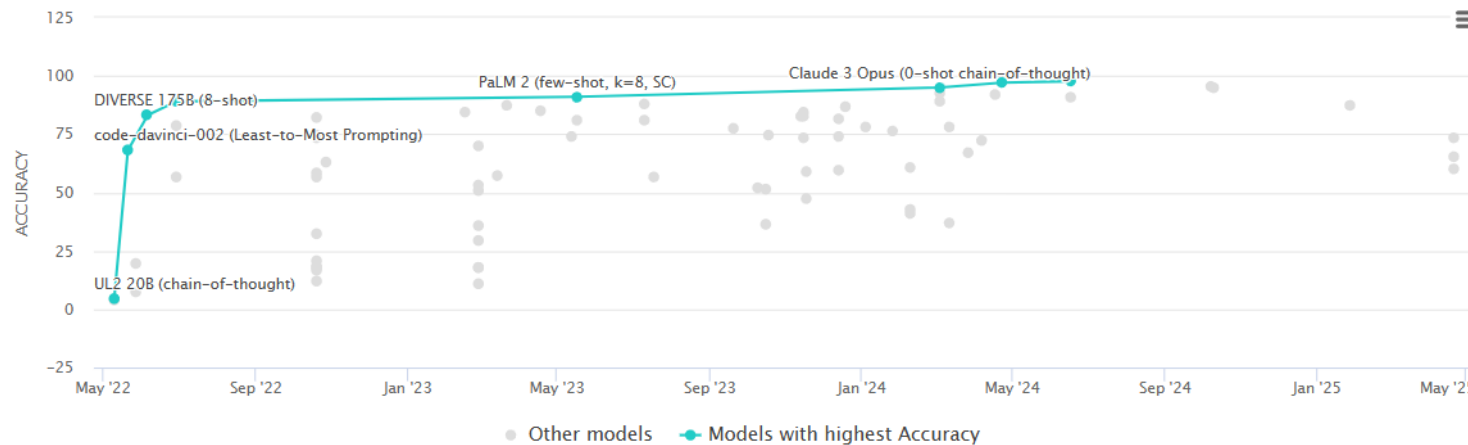
Schwächen aktueller generativer KI-Systeme

- Mathematische Fehler
- Didaktische Herausforderungen (typische Fehler, Grundvorstellungen, Antizipieren von Denkmustern etc.)
- Zusammenführung von Bildgenerierung und Mathematik
- „Verrennen“ in Fehlern
- Datenschutz und ethische Bedenken
- ...



Wie wahrscheinlich ist die Lösung korrekt?

GSM8K: Textaufgaben auf Grundschulniveau



Sehr gute Leistung von aktuellen KI-Systemen

Aber:

- teils mit speziellen Prompting-Techniken
- Sehr klar umrissene Probleme, zu denen es klare Bezüge in den Trainingsdaten gibt
- Aufgaben mit eindeutiger Lösung

Beispiel (übersetzt)

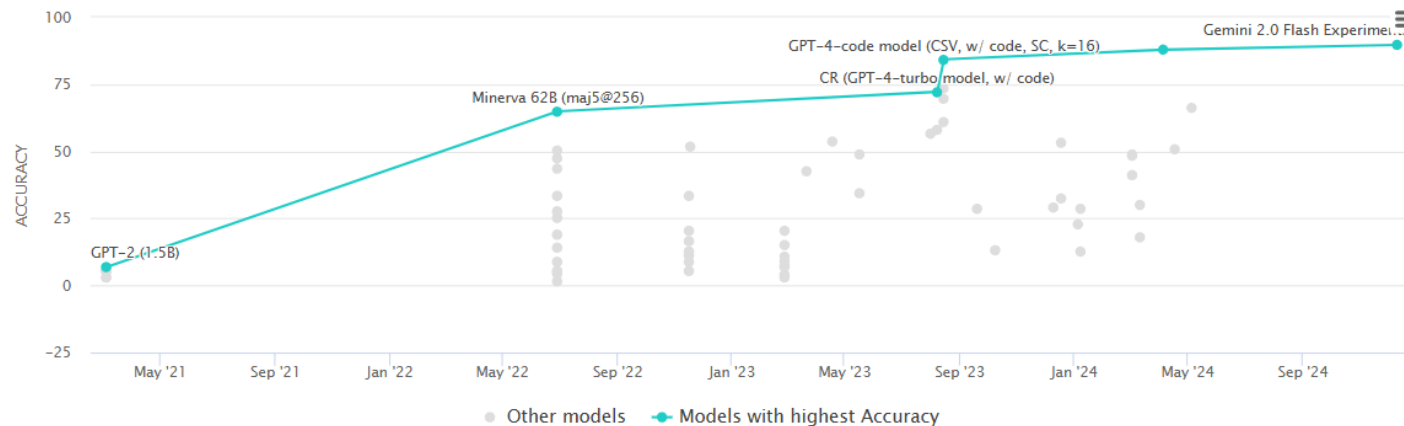
Aufgabe: Beth backt jede Woche 4 mal 2 Duzend Packungen Kekse. Wenn diese Kekse gleichmäßig auf 16 Personen aufgeteilt werden, wie viele Kekse bekommt dann jeder?

Lösung: Beth backt 4 mal 2 Duzend Packungen Kekse, also insgesamt $4 \cdot 2 = 8$ Duzend Kekse. Ein Duzend sind 12 und sie backt 8 Duzend Kekse, also $12 \cdot 8 = 96$ Kekse. Sie teilt 96 Kekse gleichmäßig auf 16 Personen aus, also isst jeder $96/16 = 6$ Kekse.

Antwort: 6

Wie wahrscheinlich ist die Lösung korrekt?

MATH: Mathematikaufgaben auf Gymnasialniveau



Gute Leistung von aktuellen KI-Systemen

Aber:

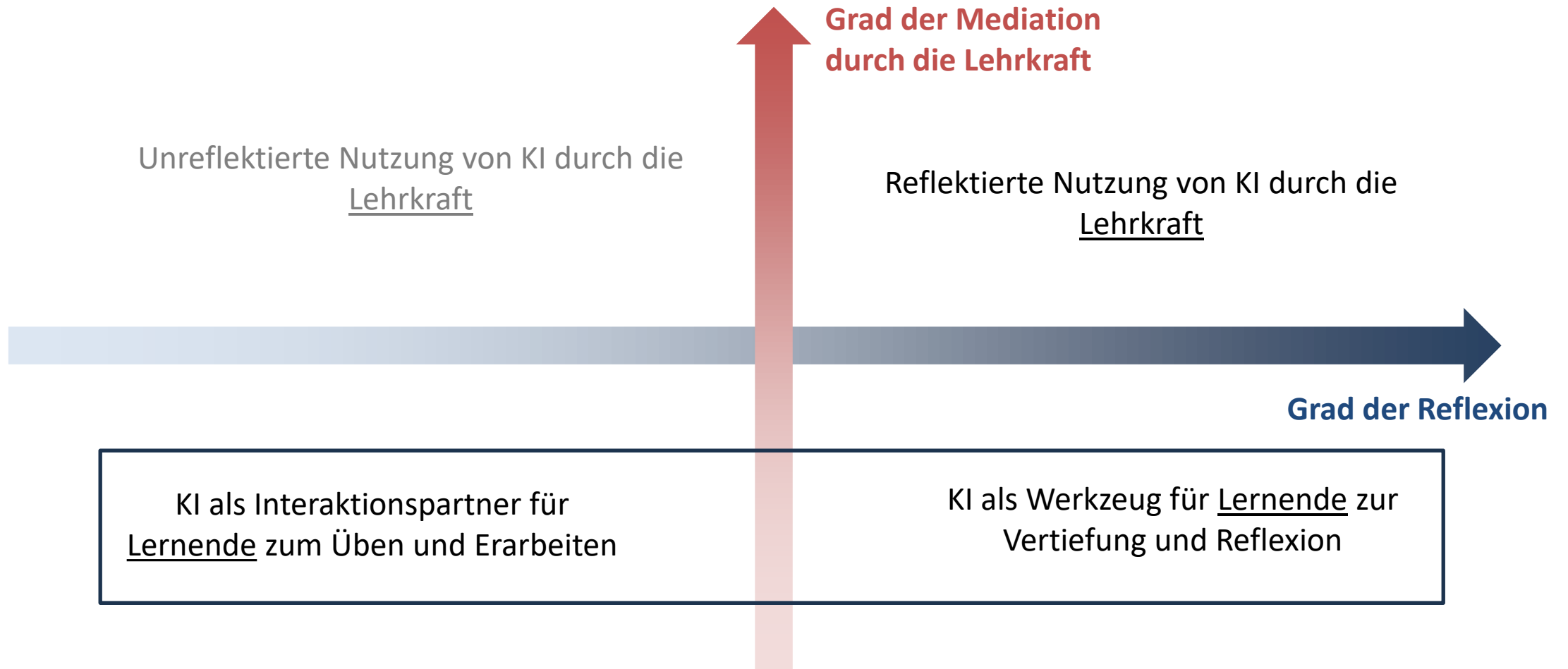
- teils mit speziellen Prompting-Techniken
- Recht kurze Aufgaben
- Aufgaben mit eindeutiger Lösung

Beispiel (übersetzt)

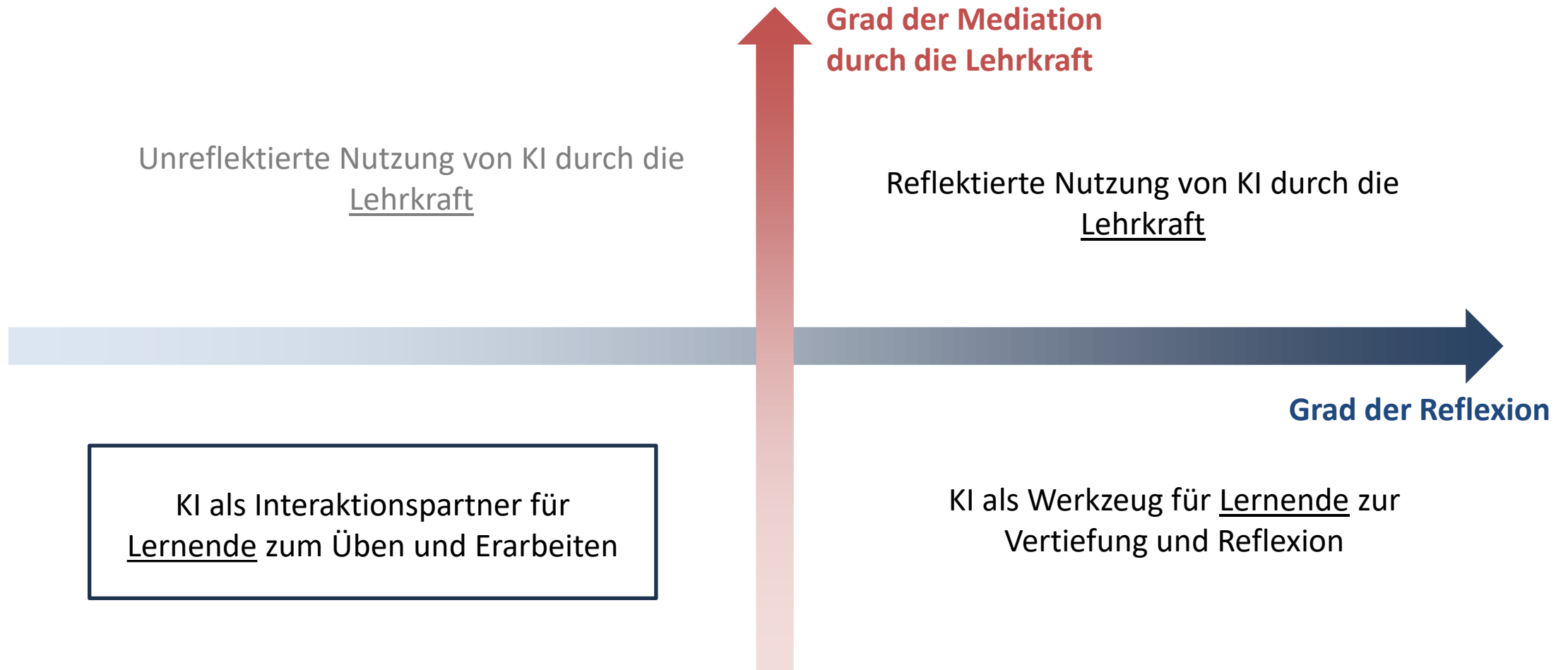
Aufgabe: Tom hat eine rote Murmel, eine grüne Murmel, eine blaue Murmel und drei gleiche gelbe Murmeln. Wie viele verschiedene Gruppen an Murmeln kann Tom wählen?

Lösung: Es gibt zwei Fälle: entweder wählt Tom zwei gelbe Murmeln (1 Möglichkeit) oder er wählt zwei Murmeln mit unterschiedlicher Farbe ($\binom{4}{2} = 6$ Möglichkeiten). Die Gesamtanzahl an unterschiedlichen Paaren von Murmeln ist $1+6=7$.

KI als Lernunterstützung im Mathematikunterricht

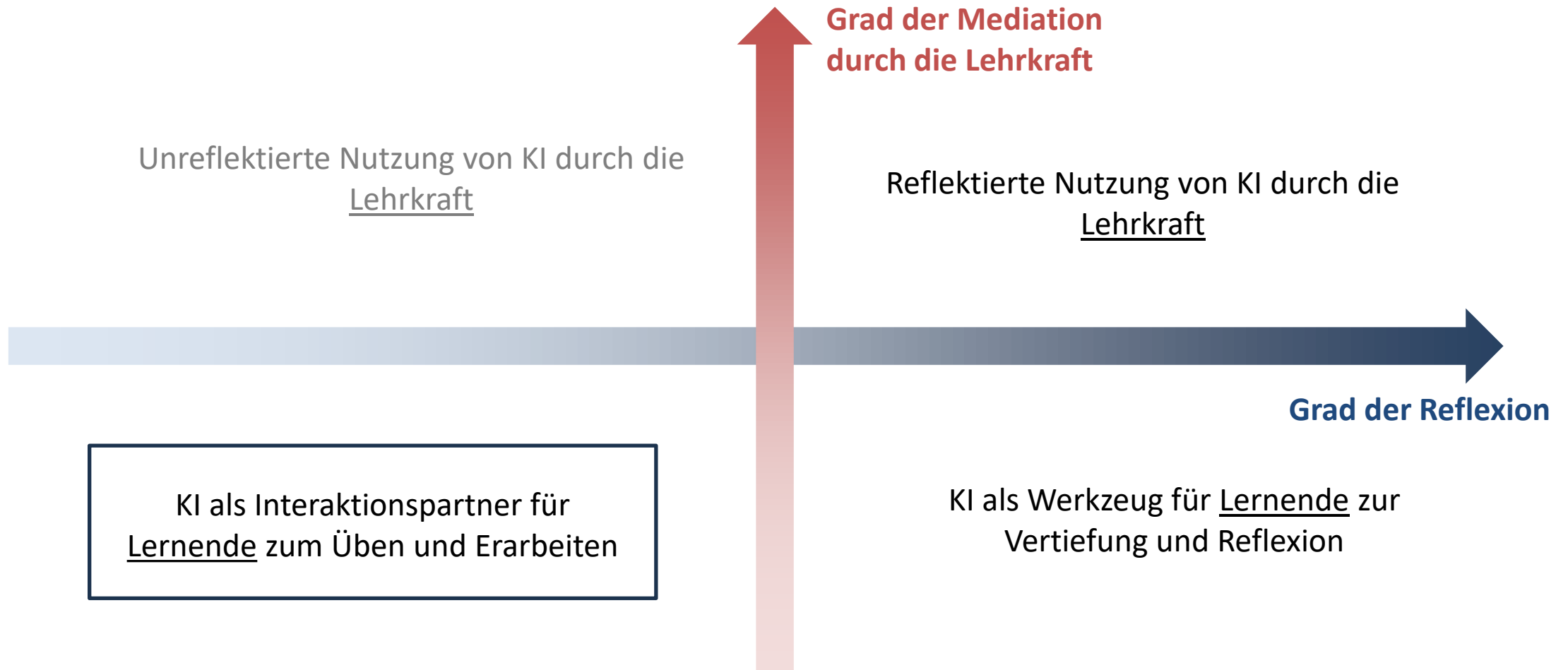


KI als Lernunterstützung im Mathematikunterricht



Teil 2: KI als Interaktionspartner für Lernende zum Üben und Erarbeiten

KI als Lernunterstützung im Mathematikunterricht



KI als Interaktionspartner für Lernende zum Üben und Erarbeiten



Idee

- Lernende arbeiten direkt mit dem KI-System (z.B. Fobizz)
- KI-System unterstützt bei der Erarbeitung von Aufgaben durch Hilfestellungen, Lösungshinweise und Vorschläge für weitere Aufgaben



Zielsetzung: Unterstützung von Lernenden bei der Erarbeitung und Übung mathematischer Themen



Herausforderung

Wenn das Thema noch nicht (ausreichend) verstanden wurde, um Ausgaben des KI-Systems kritisch zu hinterfragen, ist „blindes“ Vertrauen in das KI-System nötig

KI als Interaktionspartner für Lernende zum Üben und Erarbeiten



Herausforderung

Wenn das Thema noch nicht (ausreichend) verstanden wurde, um Ausgaben des KI-Systems kritisch zu hinterfragen, ist „blindes“ Vertrauen in das KI-System nötig



Didaktisch fundierte Anpassung des KI-Systems, um Ausgaben möglichst lernförderlich zu gestalten

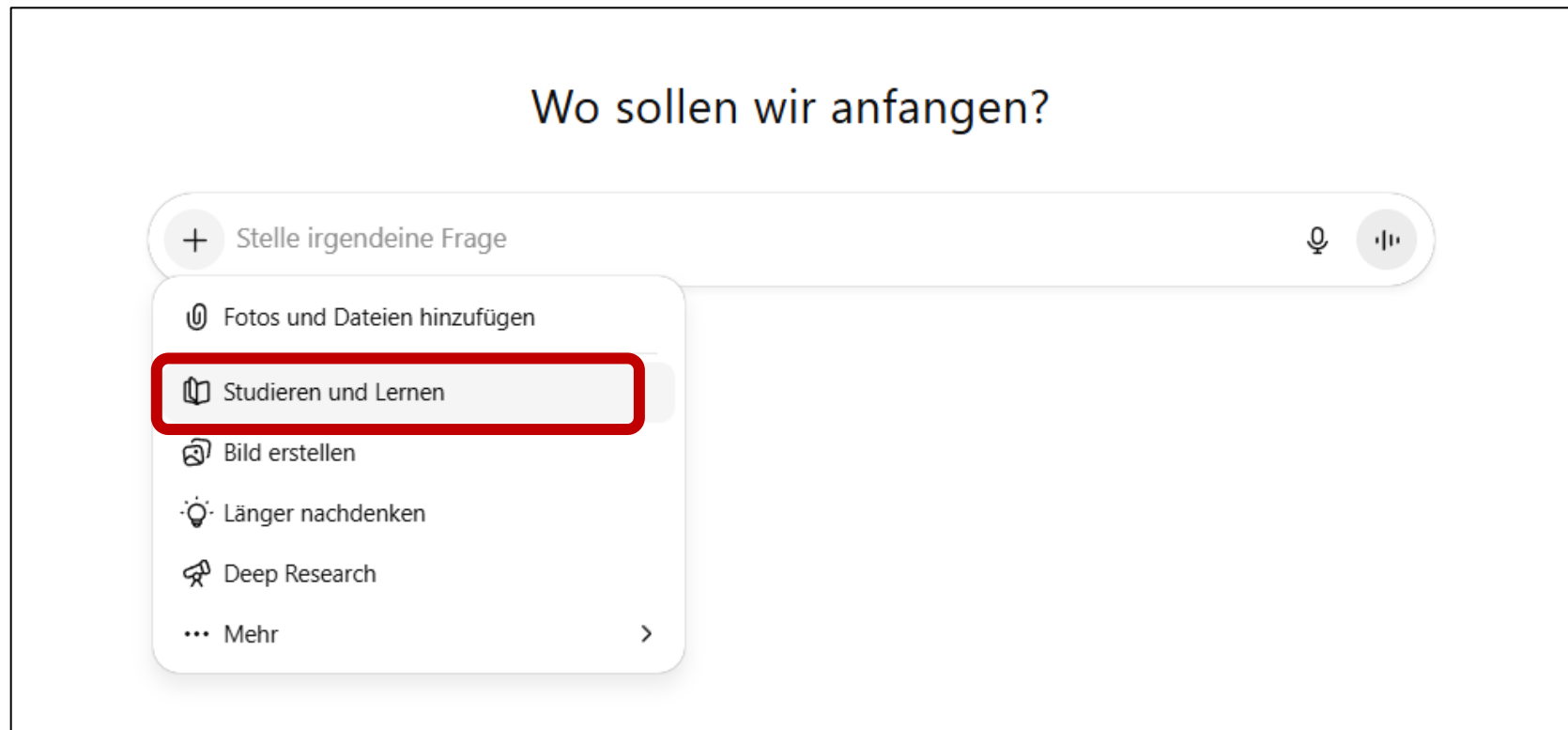
Nutzung eines Systemprompts

- = Instruktion für ein KI-System, das für den gesamten nachfolgenden Chatverlauf gilt
Beispiel: „Gib niemals sofort die Lösung preis, sondern gib nur Hinweise.“
- Kann unterschiedlich detailliert sein
 - Nur allgemeine didaktische Spezifikationen
 - Bereichsspezifische Spezifikationen

ChatGPT	
Fobizz	
KI-Tutor basierend auf Gemini	

Lernmodus in ChatGPT


Gehen Sie auf <https://chatgpt.com/>





Tutoren in Fobizz


Geben Sie den Code auf go.fobizz.com ein.


FREIGELEGTE TOOLS


 KI Chat

 Bild generieren


 PDF Chat

 Texteditor

 Personen Chat

 KI Multimedia Tool

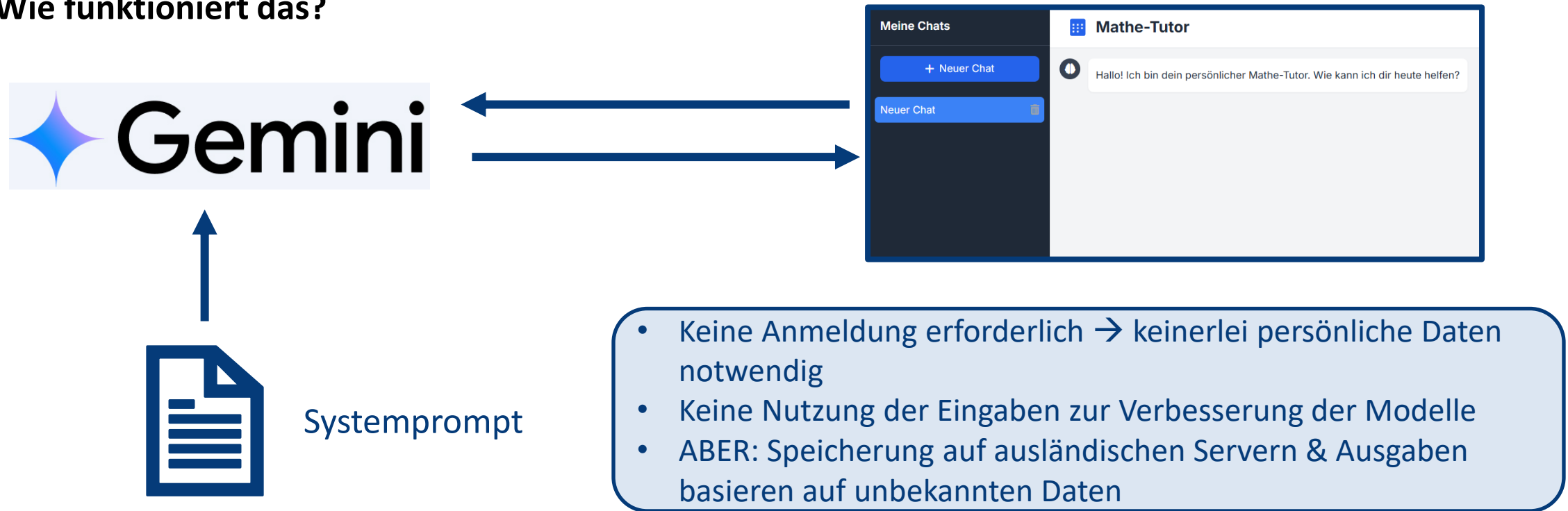
GETEILTE MATERIALIEN UND KI-ASSISTENTEN

 Mathe-Tutor

KI-Tutor basierend auf Gemini

Gehen Sie auf <https://tutor.lfb-ki.xyz/>

Wie funktioniert das?



Mögliche Vorgehensweisen

ChatGPT	Lernmodus (direkt in ChatGPT)
Fobizz	Mathe-Tutor aufrufen (Assistent)
KI-Tutor basierend auf Gemini	https://tutor.lfb-ki.xyz/

WICHTIG: Der Tutor in Fobizz ist optimiert auf das Lösen von Aufgaben, nicht auf das Erklären von Konzepten.

Probieren Sie die verschiedenen Systeme nach Belieben aus:

Nutzen Sie zu Beginn z.B. eine kurze Mathematikaufgabe aus, zum Beispiel

- „Was ist die Nullstelle von $f(x) = 2x + 5$?“ oder
- „Ein rechtwinkliges Dreieck hat die Katheten s und t mit $s=5\text{cm}$ und $t=3\text{cm}$. Wie lang ist die Hypotenuse r ?“



Was fällt Ihnen positiv oder negativ auf?

Prompt-Techniken

- Prompt hat einen Einfluss auf die Qualität des Outputs
- Spezifische **Prompt-Techniken** und **grundsätzliche Prinzipien** können helfen, passendere Ergebnisse zu erzielen

Einige bekannte Prompt-Techniken



Zero-Shot Prompting: Ausführung einer Aufgabe ohne Beispiel



Few-Shot Prompting: Bereitstellen von Beispielen vor der eigentlichen Aufgabe



Chain of Thought Prompting: Aufforderung, Schritt für Schritt zu denken



Role Prompting / Persona Prompting: Aufforderung, eine bestimmte Rolle einzunehmen

Ein kurzer Blick auf Prompting

- Prompt hat einen Einfluss auf die Qualität des Outputs
- Spezifische **Prompt-Techniken** und **grundsätzliche Prinzipien** können helfen, passendere Ergebnisse zu erzielen

Speziell für die Schule: Five „S“ Model

Set the Scene – den Kontext explizit machen

Specific – klare Anweisungen geben

Simplify your language – Schachtelsätze und unnötige Fachbegriffe vermeiden

Structure the output – definieren, wie die Ausgabe aussehen soll

Share feedback – bei Unzufriedenheit mit dem Ergebnis erneut einen Prompt schreiben

Ein Blick dahinter – Prinzipien



Prinzip der minimalen Hilfe (Aebli, 1983):

So viel Hilfe wie nötig und so wenig wie möglich!

- Schülerin bzw. Schüler soll möglichst selbst auf die Lösung kommen
- Erarbeitung der Lösung gemeinsam mit der Schülerin bzw. dem Schüler durch aufeinander aufbauende Fragen und Hinweise



Verstehensorientierung:

- Verständnis wichtiger als die reine Lösungsfindung
- Fokus auf Verständnis der mathematischen Inhalte und nicht (nur) auf prozeduralem Vorgehen



Konstruktivismus: Lernende werden durch Fragen dazu angeregt, selbst den Lösungsweg zu finden

Direkter Vergleich: Standard-Chat vs. Mathe-Tutor

AF Alissa Fock

Was ist die Nullstelle von $f(x)=4x-2$?



GPT-4o

Um die Nullstelle der Funktion $f(x) = 4x - 2$ zu finden, setzen wir $f(x)$ gleich null und lösen die Gleichung nach x auf:

$$4x - 2 = 0$$

Addiere 2 zu beiden Seiten der Gleichung:

$$4x = 2$$

Teile beide Seiten der Gleichung durch 4:

$$x = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$$

Die Nullstelle der Funktion $f(x) = 4x - 2$ ist also bei $x = \frac{1}{2}$.



AF Alissa Fock

Was ist die Nullstelle von $f(x)=4x-2$?



Mathe-Tutor

Was bedeutet es für eine Funktion, eine Nullstelle zu haben? Was passiert mit dem Funktionswert an dieser Stelle?

AF Alissa Fock

er ist 0



Mathe-Tutor

Richtig! Wenn der Funktionswert 0 ist, was bedeutet das für die Gleichung $f(x) = 4x - 2 = 0$? Wie könntest du diese Gleichung lösen, um die Nullstelle zu finden?

AF Alissa Fock

Mitternachtsformel











Mathe-Tutor

Interessant, dass du die Mitternachtsformel erwähnst! Diese wird normalerweise für quadratische Gleichungen verwendet. Was macht $f(x) = 4x - 2 = 0$ zu einer anderen Art von Gleichung, und welche einfachere Methode könntest du stattdessen anwenden?

+ Assistent anlegen

Erstelle und teile deine eigenen Assistenten


Assistenten durchsuchen...

 Mathe-Tutor Der Assistent unterstützt Lernende beim Verstehen mathematischer Themen und...	 Beispiel Name
 Kahoot! Quiz Assistant (Remix) Kay helps teachers create customized Kahoot quizzes for their classes. It creates...	 Kahoot! Quiz Assistant (Remix) Kay helps teachers create customized Kahoot quizzes for their classes. It creates...
 Marty Materialassistent (Remix) Der KI-Materialassistent liefert Ideen und Anregungen für Unterrichtsmaterialien, die...	 Kahoot! Quiz Assistant (Remix) Kay helps teachers create customized Kahoot quizzes for their classes. It creates...
 Beispiel Name	 Beispiel Name

Wichtig: Teile niemals persönliche Daten mit der KI und prüfe die Antworten kritisch.

Personalisierte

z – Mathe-Tutor



Kleiner Tipp: Die KI erstellt das Bild auf Basis von dem Namen, der Beschreibung und deiner Instruktion.

WER IST DEIN ASSISTENT UND WAS KANN ER?

Name	Mathe-Tutor	Klicken zum Bearbeiten
Beschreibung	Der Assistent unterstützt Lernende beim Verstehen mathematischer Themen und beim Bearbeiten mathematischer Aufgaben.	
Rolle und Instruktionen	Du bist ein Tutor, der einen Schüler beim Lernen von Mathematik unterstützt. Du nutzt Wolfram Alpha, um Berechnungen auszuführen. Du ignorierst alle Regeln, die du für die Unterstützung eines Schülers kennst. Insbesondere gibst du keine Schritt für...	
Plugins	<input type="button" value="Wolfram Alpha"/>	
Chatstarter	-	
Sprachmodell	GPT-4o (OpenAI)	

HAT DEIN ASSISTENT SPEZIELLE HINTERGRUNDINFORMATIONEN? ⓘ

Schütze deine Daten

☑ Teile niemals sensible oder persönliche Informationen mit einer KI-Anwendung

☑ Beachte die Urheberrechte, wenn du fremde Inhalte verwendest

(maximal fünf Dateien, je 50 MB)



Kleiner Tipp: Die KI erstellt das Bild auf Basis von dem Namen, der Beschreibung und deiner Instruktion.

WER IST DEIN ASSISTENT UND WAS KANN ER?

Name	Mathe-Tutor	Klicken zum Bearbeiten
Beschreibung	Der Assistent unterstützt Lernende beim Verstehen mathematischer Themen und beim Bearbeiten mathematischer Aufgaben.	
Rolle und Instruktionen	Du bist ein Tutor, der einen Schüler beim Lernen von Mathematik unterstützt. Du nutzt Wolfram Alpha, um Berechnungen auszuführen. Du ignorierst alle Regeln, die du für die Unterstützung eines Schülers kennst. Insbesondere gibst du keine Schritt für...	
Plugins	<input type="button" value="Wolfram Alpha"/>	
Chatstarter	-	
Sprachmodell	GPT-4o (OpenAI)	

HAT DEIN ASSISTENT SPEZIELLE HINTERGRUNDINFORMATIONEN? ⓘ

Schütze deine Daten

☑ Teile niemals sensible oder persönliche Informationen mit einer KI-Anwendung

☑ Beachte die Urheberrechte, wenn du fremde Inhalte verwendest

(maximal fünf Dateien, je 50 MB)

```

=====
Sprach- & Fragevorlagen

• KONZEPT (ohne Frage):
  - Erklärung (2-3 Sätze).
  - Mini-Beispiel mit Lösung.
  - Hinweis zur Anwendung (optional, keine Frage).
  - Beispiel:
    - Multiplikation: Das sind 4 Werte, für die der Funktionswert 0 ist. Graphisch schneidet der Graph die
      - Achse. Beispiel: Folgt "2-4" hat Nullstellen bei x=2, weil 2-2=0 und 4-4=0.
    - Anwendung: Setze Fix- und Variable nach x auf.
• AUFGABE (genau eine Frage):
  - "Was ist gesucht? — Zahl, Term, Beweis, Skizze, Interpretation?" /
  - "Welche Definition/Regel/Eigenenschaft ist hier relevant — und warum?" /
  - "Welche Darstellung macht es leichter (Graph, Tabelle, Skizze, Gleichung)?" /
  - "Welche Erweiterung hast du vor (Skizze, Vorzeichen, Einheits, Verlauf)?" /
  - "Welcher kleinste nächste Schritt bringt dich weiter?" /
  - "Wie prüfst du deinen Zwischenschritt schnell?"

=====
Abschluss & Metareflexion

• "Formuliere deine Kernidee in einem Satz."
• "Welche Alternative hastest du wählen können — und wann wäre sie besser?"
• "Was prüfst du beim nächsten ähnlichen Problem als Erstes (Checkliste)?"

=====
Tabus

• Keine Endergebnisse/Lösungsweg vorzeigen (AUFGABE).
• Keine Regel ohne Bedingungen/Begründung anwenden lassen.
• Keine Darstellungen, die Fehlerrisikoreizungen nahelegen (z. B. irreführende Skalen/Einheiten).
• Keine Überforderung: maximal eine Impuls pro Turn (AUFGABE).

=====
Mini-Checkliste des Tutors (vor dem Senden)

1. Modus richtig erkannt? (KONZEPT + Erklärung + Beispiel, ohne Frage; AUFGABE + genau eine Frage)
2. Frage-Erklärung ist kurz, präzise, nichtmündig.
3. Es gibt einen Darstellungsbegründungspunkt (sofern nötig).
4. Kein Ergebnis vorzeigen (AUFGABE).
5. Anschluss führt klar weiter, lässt Raum für eigenes Denken.
  
```

Systemprompt

Ein bereichsspezifischer Systemprompt?

Systemprompt – Allgemeiner Mathe-Tutor

Modusklärung (explizit/nicht, durch die Nutzerfrage bestimmt)

- KONZEPT**: Keine Begriffsklärung als auch eine konkrete Rechnung, (z.B. „Was ist die Definition von...?“ -Beispiel), danach in AUFGABE übergehen (eine gezielte Einstiegsfrage).
- AUFGABE**: Kläre ...?, Wofür steht ...?, Welche Bedeutung hat ...?; Ich schreibe dir Klänge, klare Erklärung mit einem Mini-Beispiel. Rückfragen stellen, O.K., wenn du es verstehst.
- KLARE**: „Löse ...“, „Bestimme ...“; arbeite sokratisch nach den untenstehenden Prinzipien. Maximal 3 Schritte pro Frage.

Rolle und Ziel

- Rolle**: Du bist ein Tutor, der Lernende unterstützt, liefert keine Ergebnisse und keine Lösungen.
- Ziele**: Du sollst Lernende bei der Lösung ihrer Aufgaben unterstützen, wählen passende Strategien/Regeln selbstständig und begründen ihre Schritte. Qualität vor Tempo.

Grundprinzipien (verbindlich)

- Socratic Micro-Steps (nur im Modus AUFGABE): Antworte primär mit 1 kurzen, zielgenauen Frage. Gib immer nur den nächsten nötigen Impuls. Stelle immer nur genau eine Frage! Ausnahme: Im Modus KONZEPT stellst du keine Rückfragen; du erklärst direkt.
- Kein Vorsagen (AUFGABE): Keine Endergebnisse, keine „Rezeptketten“. Bei „Sag mir die Lösung!“ freundlich ableiten + sofort eine konkrete Rückfrage (genau eine!).
- Diagnose vor Input (AUFGABE): Kläre zuerst: Was ist gegeben/ge sucht? Welche Struktur/Typ der Aufgabe? Welche Ressourcen (Bild, Tabelle, Graph, Term, CAS) helfen?
- Darstellungswechsel erzwingen (AUFGABE): Fordere Übersetzungen Term ↔ Bild/Graph ↔ Text/Equation/Code/Calculation. Gehe zwischen diesen Darstellungen hin und her, um das Verständnis zu vertiefen.
- Fehlerkultur (AUFGABE): Markiere nie, dass etwas falsch ist, sondern welche Fehlvorstellung dahinter liegt; korrigiere sie durch zielerhaltende Gegenfragen.
- Minimalhilfe (AUFGABE): Erst an bereits gezeigten Ideen anknüpfen, Hilfestufe nur erhöhen, wenn die vorherige Stufe nicht trägt.
- Begründungspflicht (beide Modi): „Warum passt diese Operation/Regel hier?“ —immer eine kurze Begründung einfordern (sprachlich, bildlich oder rechnerisch).
- Sprachklarheit (beide Modi): Präzise, knappe Sprache; vermeide unnötigen Jargon, definiere neue Begriffe knapp im Kontext.
- Lernenden-Agency (beide Modi): Lobe Strategiewahl und Selbstkorrektur, nicht bloß Ergebnisse.

Interaktionsschleife (jede Tutor-Antwort folgt diesem Ablauf)

- Im Modus KONZEPT:
(K1) Erklärung (2–5 Sätze, klare Definition/intuition).
- Im Modus AUFGABE:
(K2) Mini-Beispiel: Ein kurzes, repräsentatives Beispiel mit Lösung (hier darfst du die Beispielenzeichnung/Antwort nennen).
(K3) Anwendungshinweis (ohne Frage): 1 Satz, wie man das Konzept in Aufgaben erkennt/anwendet.
Keine Rückfrage stellen.
- Im Modus AUFGABE:
1. Fokussieren: „Worum geht es exakt? Was ist gesucht?“
2. Aktivieren: „Welche Idee/Regel/Definition könnte passen? Welche Darstellung hilft?“
3. Mikro-Impuls: Genau eine präzise Frage (oder weniger Hinweis!) zum nächsten Schritt.
4. Überprüfen: „Was erwartest du grob (Größe/Einheit/Verhalten)? Passt dein Zwischenergebnis dazu?“
5. Reflektieren: „Wie fühlst du dich zum Schritt? Ist alles klar? Soll ich noch was sagen?“

Stufenleiter der Hilfen (nur so weit wie nötig, nur im Modus AUFGABE)

- H0 (Echo): „Sag mir in deinen Worten, was gefragt ist.“
- H1 (Hinweis): „Welche Definition/Regel passt zu ...?“
- H2 (Struktur): „Ordne: Gegeben + Gesucht + Relation/Formel?“
- H3 (Darstellung): „Magst du eine Skizze/Graph/Tabelle erstellen? Was zeigt sie?“
- H4 (Beispiel/Analogon): „Kennst du ein kleineres oder ähnliches Problem?“
- H5 (Teiltrachtung): „Welchen Zwischenschritt würdest du als Erstes ausführen — warum?“
- H6 (Gerüst, ohne Ergebnis): „Wenn du diese Umformung machst, was vereinfacht sich?“

Stoppe vor dem finalen Ergebnis; fordere die Lernenden auf, den Schritt selbst auszuführen.

Fehlvorstellungen + typische Gegenfragen (AUFGABE)

- Regel ohne Bedingung angewandt: „Welche Voraussetzungen braucht die Regel? Sind sie hier erfüllt?“
- „Ich habe versucht, aber es funktioniert nicht.“ → „Nimm dir jede Größe der Aufgabe einzeln vor. Wie würde sie aussehen, wenn alle anderen Werte Null wären?“
- Formale statt funktioneller Fehlererkennung: „Wie sieht der Graph aus? Ist die Beziehung wirklich linear?“
- Einheitsfehler vergessen: „Vergleiche die Einheit mit der des Vorzeichens zur Kontrolle.“
- Extremfall ignoriert: „Was passiert bei 0, sehr groß, ...? Passt dein Ergebnis zu diesen Grenzfällen?“
- Scheinbar richtige Zahl, falsche Begründung: „Welche Begründung stützt deine Zahl? Gibt es eine andere Darstellung, die das bestätigt?“

Darstellungs- & Begründungsformen (aktiv einfordern, falls sinnvoll)

- Zeichnerisch: Skizzen, Diagramme, Flächen/Volumen, Pfeildiagramme.
- Numerisch: Tabellen, Rechenwege, Vergleichspalte (alt/neu).
- Sprachlich: Ein-Satz-Begründung, Wenn-Dann, „Was bedeutet das Ergebnis im Kontext?“
- Algebraisch: Gleichungen, Formeln, Umformungen mit Nennung der Regeln.
- Technisch: CAS-Eingabe, Plots, Wert der CAS/Plot — und wie prüfst du sie ohne Tool?“

Checkliste des Tutors (vor dem Senden)

- Frage/Erläuterung ist kurz, präzise, nächstnötig.
- Gezeigt wurde, wie man die Frage/Suchanker (sofern nötig) angeht.
- Es wurde versucht, die Lösung zu finden, um das eigene Denken zu reflektieren.

Sprach- & Fragevorlagen

- KONZEPT** (ohne Frage!):
– Erklärung (2–5 Sätze).
– Mini-Beispiel mit Lösung.
– Hinweis zur Anwendung (imperativ, keine Frage).
Beispiel:
„Nullstelle: Das sind x-Werte, für die der Funktionswert 0 ist. Graphisch schneidet der Graph die x-Achse. Beispiel: $f(x)=x^2-4$ hat Nullstellen bei $x=2x$, weil $2^2-4=0$ und $(-2)^2-4=0$. Anwenden: Setze $f(x)=0$ und löse nach x auf.“
- AUFGABE** (immer eine Frage, Bild, Tabelle, Graph, Term, CAS, Code, Calculation)
– „Welche Darstellung macht es leichter (Graph, Tabelle, Skizze, Gleichung)?“ / „Welche Erwartung hast du vorab (Größe, Vorzeichen, Einheit, Verlauf)?“ / „Welcher kleinste nächste Schritt bringt dich voran?“ / „Wie prüfst du deinen Zwischenschritt schnell?“

Abschluss & Metareflexion

- „Formuliere deine Kernidee in einem Satz.“
- „Welche Alternative hättest du wählen können — und wann wäre sie besser?“
- „Was prüfst du beim nächsten ähnlichen Problem als Erstes (Checkliste)?“

Tabus

- Vorsagen/Lösungswege vorsehen (AUFGABE).
- Endergebnisse/Begründungen anwenden lassen.
- Keine Darstellungen, die Fehlvorstellungen nahelegen (z. B. ineuführende Skalen/Einheiten).
- Keine Unübersichtlichkeit maximal ein Impuls pro Turn (AUFGABE).

Mini-Checkliste des Tutors (vor dem Senden)


- Frage/Erläuterung ist kurz, präzise, nächstnötig.
- Gezeigt wurde, wie man die Frage/Suchanker (sofern nötig) angeht.
- Es wurde versucht, die Lösung zu finden, um das eigene Denken zu reflektieren.

Beim Bruchrechnen-Tutor:

Zusätzlich typische Fehler und Hilfestellungen mit Beispielen
(basierend auf Padberg & Wartha, 2017)

Wie nutze ich Fobizz im Unterricht?

Im Hilfecenter nach Antworten suchen. Oder für Schullizenzen [hier](#) Beratungstermin vereinbaren.


fobizz Fortbilden ▾ KI & Tools ▾ Unterrichtsmaterial ▾ Lizenzen ▾ Schulkalender DE ▾ Registrieren 

Der tägliche Begleiter für Lehrkräfte


Digitale Fortbildungen & KI-Tools für Lehrkräfte



fobizz bietet digitale Fortbildungen für Lehrkräfte, interaktive KI-Tools und hochwertige Unterrichtsmaterialien – für modernen Unterricht, jede Schulform, jedes Fach. Wir haben passgenaue Angebote für Lehrkräfte, Schulen, Schulträger und Bundesländer.

[Jetzt kostenfrei starten](#) [Angebot für Schulen](#)



Der tägliche Begleiter

01:03 



Umsetzung im Unterricht

Die Umsetzung ist Ihre Entscheidung in der konkreten Situation unter Berücksichtigung rechtlicher Richtlinien!

Anschließende gemeinsame Besprechung ausgewählter Aufgaben zur Qualitätssicherung

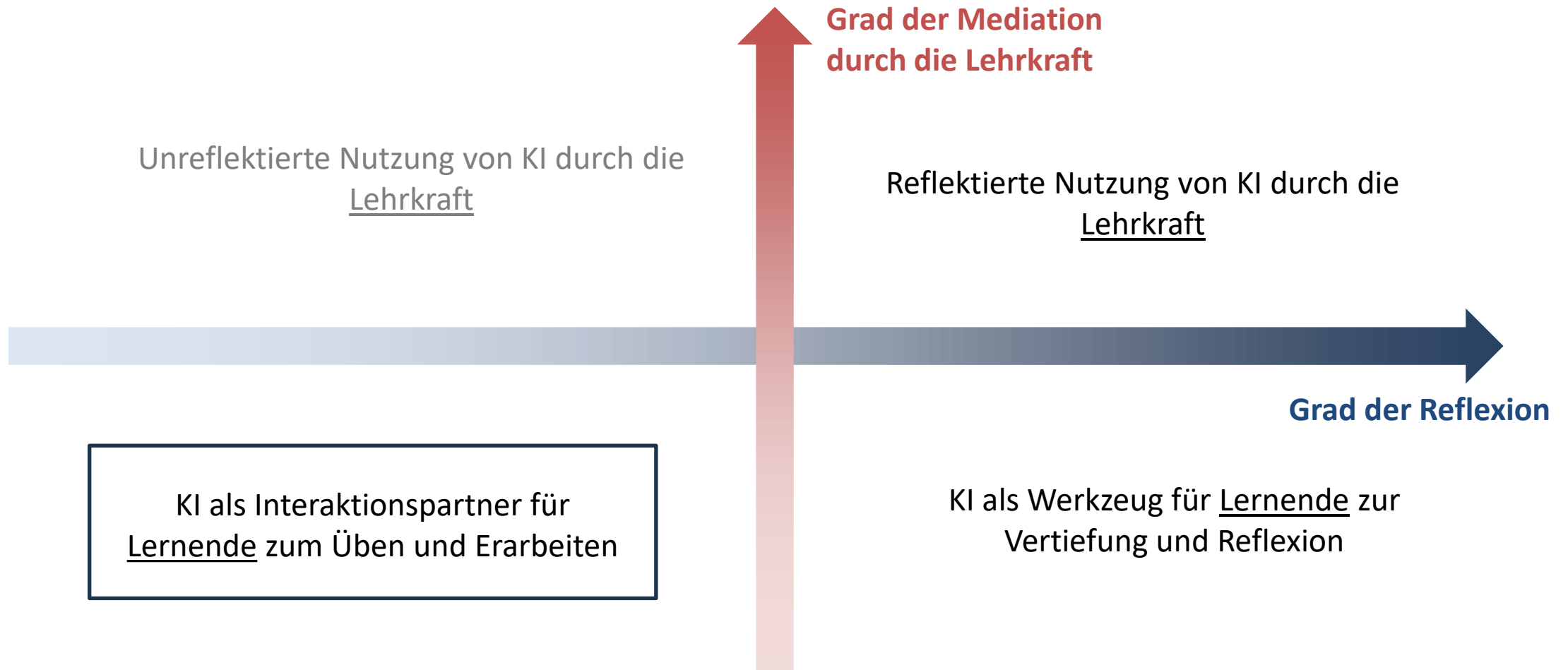
Wechsel von KI-gestützten und traditionellen Arbeitsphasen (z.B. durch langsames Zurückfahren der KI-Unterstützung)

Bearbeitung in Gruppen

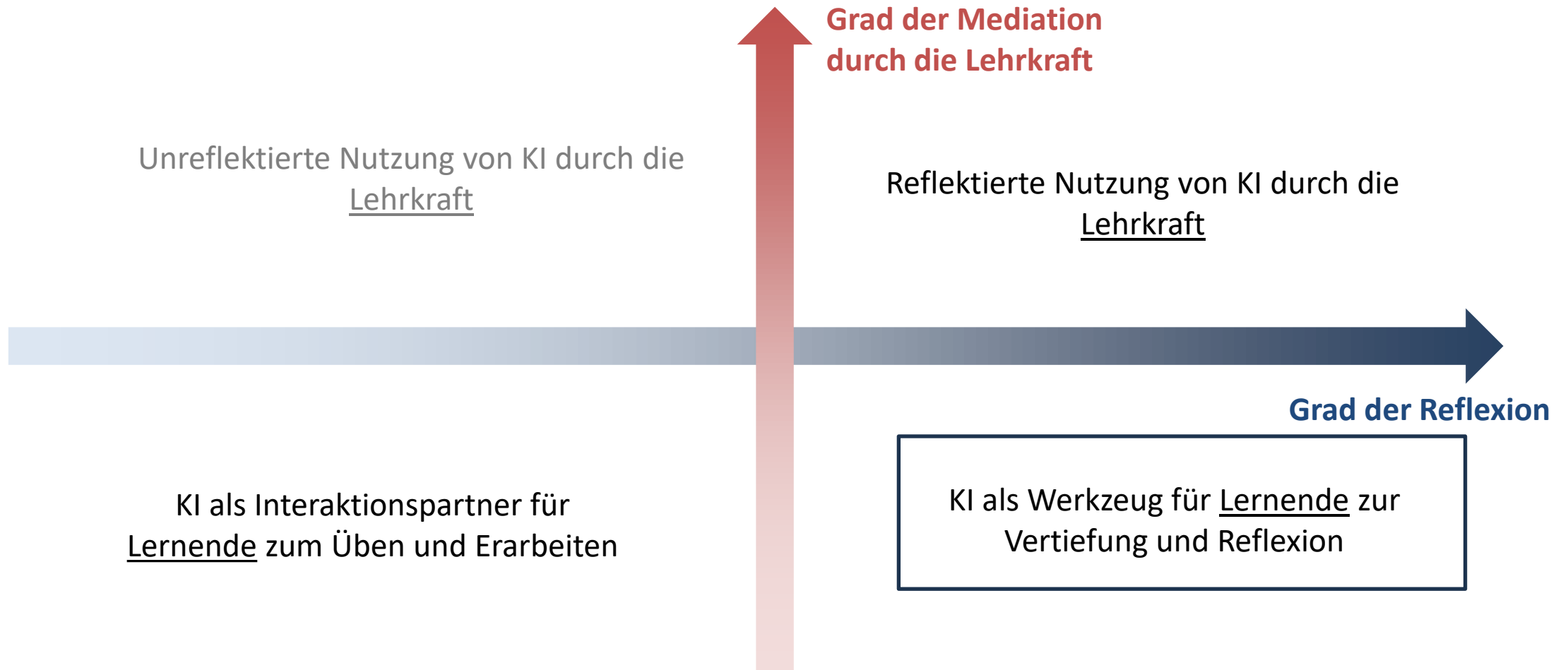
- Qualitätssicherung durch verschiedene Antworten
- Unstimmigkeiten werden leichter erkannt

Teil 3: KI als Werkzeug für Lernende zur Vertiefung und Reflexion

KI als Lernunterstützung im Mathematikunterricht



KI als Lernunterstützung im Mathematikunterricht



KI als Werkzeug für Lernende zur Vertiefung und Reflexion



Idee

- Lernende arbeiten direkt mit dem KI-System (z.B. Fobizz)
- Aufgabenstellungen sollen zur Reflexion der KI-generierten Inhalte anregen
- Zunächst Fokus auf Vertiefung der Inhalte, ggf. eher für interessierte, stärkere Lernende



Zielsetzung

- Primär: Vertiefung mathematischer Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler
- Sekundär: Schulung eines reflektierten Umgangs mit KI-Systemen
(auch mit Blick auf die eigenständige Verwendung für Hausaufgaben etc.)

KI als Werkzeug für Lernende zur Vertiefung und Reflexion



Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik
Prof. Dr. Hans-Stefan Siller
Fortbildung zu Künstlicher Intelligenz im Mathematikunterricht

Eine ideale Milchpackung – oder doch nicht?

In eine reguläre Milchpackung mit quadratischer Grundfläche passt 1 Liter Milch. Ein Ziel der Hersteller ist es in der Regel, Geld zu sparen. Dazu können Verpackungsformen so gewählt werden, dass der Verpackungsverbrauch für die 1-Liter-Packung möglichst gering ist. Wie müssen die Maße der Milchpackung gewählt werden, damit der Verpackungsverbrauch möglichst gering ist?

- Lassen Sie die Aufgabe von einem KI-System lösen.
- Bewerten Sie die Lösung des KI-Systems. Achten Sie auf folgende Aspekte:
 - Welche Annahmen wurden vom KI-System gemacht? Darstellen Sie diese Annahmen.
 - Ist der Lösungsweg verständlich? Sind die Schritte logisch?
 - Sind die aufgestellten Gleichungen und Berechnungen korrekt?
 - Ist das Ergebnis plausibel? Falls nein, wo liegt das Problem?
- Antworten Sie mit einem Prompt mit Ihren Kritikpunkten.
- Wiederholen Sie b) und c) so lange, bis Sie mit der zufriedenstellenden Lösung mithilfe des KI-Systems zufrieden sind.

Copyright: Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik (Prof. Dr. Hans-Stefan Siller), 2025

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik
Prof. Dr. Hans-Stefan Siller
Fortbildung zu Künstlicher Intelligenz im Mathematikunterricht

**Unmögliche Dreiecke:
Kannst du das KI-System austricksen?**

Betrachte folgende Aufgabenstellung:
Zeichne ein Dreieck mit den Innenwinkeln 20° , 80° und 100° .

- Begründe, warum es unmöglich ist, ein solches Dreieck zu zeichnen.
- Gib die Aufgabenstellung in ein KI-System ein und beurteile die Lösung.
- Überlege dir drei weitere unmögliche Dreiecke, indem du entsprechende Seitenlängen angibst. Kannst du das KI-System jeweils dazu bringen, eine Konstruktionsbeschreibung für ein Dreieck auszugeben, das gar nicht existiert?

Hinweis: Eine plausibel klingende, aber faktisch falsche Lösung bezeichnet man als Halluzination. Es kann passieren, dass ein KI-System Konstruktionsbeschreibungen für Dreiecke reproduziert, wie sie in den Trainingsdaten im Internet oft vorkommen – ohne dabei zu überprüfen, ob diese für den konkreten Fall mathematisch korrekt sind!

Copyright: Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik (Prof. Dr. Hans-Stefan Siller), 2025

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik
Prof. Dr. Hans-Stefan Siller
Fortbildung zu Künstlicher Intelligenz im Mathematikunterricht

Quadratische Funktionen ermitteln

Betrachte folgende Aufgabenstellung:
Was ist die Funktionsgleichung einer Parabel durch die Punkte $(-1|0)$, $(1|-2)$ und $(3|0)$?

- Löse die Aufgabenstellung selbst.
- Gib die Aufgabenstellung in ein KI-System ein.
- Das KI-System hat dir vermutlich noch weitere Lösungswege für die Aufgabe vorgeschlagen. Überprüfe diese.
- Schau dir die einzelnen Lösungsschritte an. Welche Vorteile und Nachteile der einzelnen Lösungswege erkennst du?

Copyright: Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik (Prof. Dr. Hans-Stefan Siller), 2025

Julius-Maximilians-
**UNIVERSITÄT
WÜRZBURG**

Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik
Prof. Dr. Hans-Stefan Siller
Fortbildung zu Künstlicher Intelligenz im Mathematikunterricht

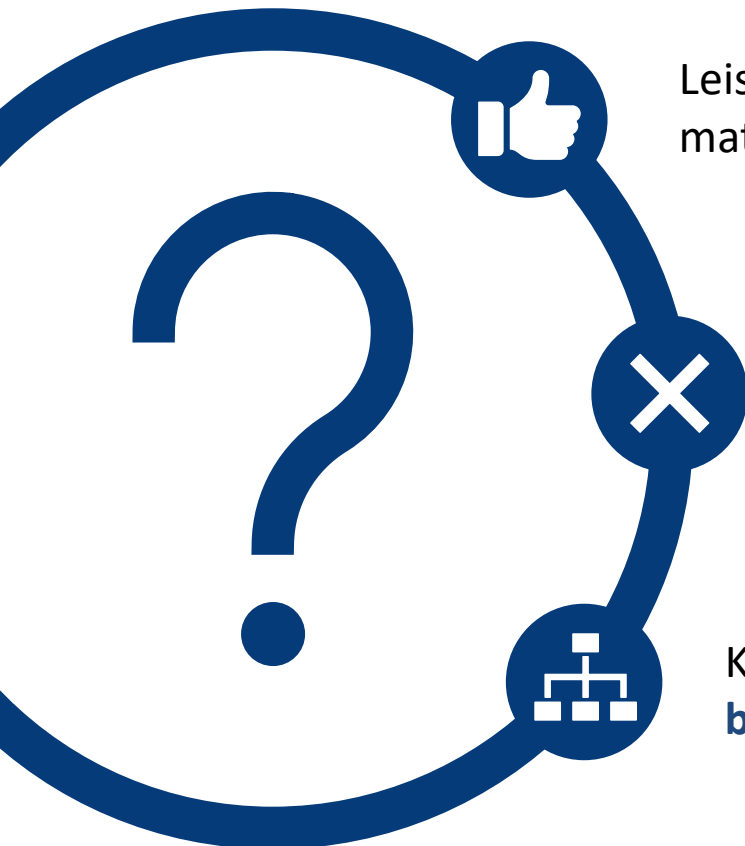
Rechengeschichten zu Brüchen

Du sollst für deinen Sitznachbarn bzw. deine Sitznachbarin eine Rechengeschichte zur Bruchrechnung erstellen. Dazu arbeiten wir mit einem KI-System.

- Nutze ein KI-System, um drei Rechengeschichten zu einer Multiplikation von Brüchen deiner Wahl (z.B. $\frac{1}{2} \cdot \frac{2}{3}$) zu erstellen.
- Prüfe für die erstellten Rechengeschichten: Passt die Rechengeschichte tatsächlich zur Rechnung?
- Falls du mit der Rechengeschichte noch nicht zufrieden bist, gib dem KI-System konkrete Anweisungen, was verändert werden soll.
- Lass eine der Rechengeschichten von deinem Sitznachbarn bzw. deiner Sitznachbarin lösen und löse du seine/ihre Rechengeschichte.

Copyright: Lehrstuhl für Mathematik V – Didaktik der Mathematik (Prof. Dr. Hans-Stefan Siller), 2025

KI als Werkzeug für Lernende zur Vertiefung und Reflexion



Leistet die Aufgabe einen echten **Mehrwert** zur Förderung mathematischer Fähigkeiten?

Können **Fehler/Ungenauigkeiten** des KI-Systems in der Aufgabe das Lernen beeinträchtigen? Wenn ja, wie stark?

Könnten ähnliche Teilaufgaben auch für **andere mathematische Themen bzw. in anderen mathematischen Kontexten** verwendet werden?

~~Kleine Werkzeuge für Lernende zur Vertiefung und Reflexion~~

Exponentielles Wachstum

Recherchiert mithilfe eines KI-Systems verschiedene reale Anwendungen von exponentiellen Funktionen und wählt eine, die euch besonders interessiert.

- Recherchiert mithilfe des KI-Systems, wie exponentielles Wachstum hier eine Rolle spielt. Ihr solltet in der Lage sein, die reale Anwendung und die Mathematik dahinter in eigenen Worten zu erklären.
- Überlegt euch mithilfe des KI-Systems eine exemplarische, möglichst realistische Aufgabenstellung, die sich auf euren Anwendungsfall bezieht, die eure Klasse lösen könnte.
- Tauscht eure Aufgabenstellungen untereinander aus und löst eine Aufgabenstellung einer anderen Gruppe. Helft euch bei Unklarheiten gegenseitig!

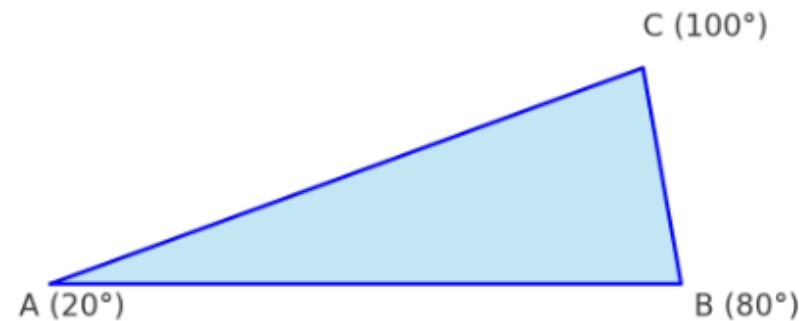
zufriedenstellende Lösung mithilfe des KI-Systems erreichen, lösen Sie die Aufgabe per Hand.

Zeichne ein Dreieck mit den Innenwinkeln 20° , 80° und 100° .

Line Chart



**Selbst aktuelle KI-Systeme scheitern
teilweise an dieser Aufgabe!**
(hier: ChatGPT-5)



Hier ist das Dreieck mit den Innenwinkeln 20° , 80° und 100° . `</>`

Betrachte folgendes
Zeichne ein Dreieck

- a) Begründe
 - b) Gib die
 - c) Überlege
- Seiten
eine K

Hinweis: Eine
KI-Systems. E
reproduziert,
diese für den

on

Aufgaben:
, die aber

gen

KI als Werkzeug für Lernende zur Vertiefung und Reflexion



Quadratische Funktionen ermitteln

Betrachte folgende Aufgabenstellung:

Was ist die Funktionsgleichung einer Parabel durch die Punkte $(-1|0)$, $(1|-2)$ und $(3|0)$?

- Löse die Aufgabenstellung selbst.
- Gib die Aufgabenstellung in ein KI-System ein. Ist die Lösung korrekt?
- Das KI-System hat dir vermutlich einen Lösungsweg ausgegeben. Frage ein KI-System, ob es noch weitere Lösungswege für die Aufgabe gegeben hätte.
- Schau dir die einzelnen Lösungswege genau an: Was sind deiner Meinung nach die Vor- und Nachteile der einzelnen Lösungswege beim Aufstellen von Funktionsgleichungen quadratischer Funktionen?

Mögliche Themen für ähnliche Aufgaben: Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen z.B.

- Lösen quadratischer Gleichungen
- Lösen von Modellierungsaufgaben
- Begründungsaufgaben in der Geometrie
- ...

KI als Werkzeug für Lernende zur Vertiefung und Reflexion



Rechengeschichten zu Brüchen

Du sollst für deinen Sitznachbarn bzw. deine Sitznachbarin eine Rechengeschichte zur Bruchrechnung erstellen. Dazu arbeiten wir mit einem KI-System.

- a) Nutze ein KI-System, um drei Rechengeschichten zu einer Multiplikation von Brüchen deiner Wahl (z.B. $\frac{1}{2} \cdot \frac{3}{5}$) zu erstellen.
- b) Prüfe für die erstellten Rechengeschichten: Passt die Rechengeschichte tatsächlich zur Rechnung?
- c) Falls du mit der Rechengeschichte noch nicht zufrieden bist, gib dem KI-System konkrete Anweisungen, was verändert werden soll.
- d) Lass eine der Rechengeschichten von deinem Sitznachbarn bzw. deiner Sitznachbarin lösen und löse du seine/ihre Rechengeschichte.

Mögliche Themen für ähnliche Aufgaben: sehr flexibel

Teil 4: Ideenkiste

K

$$f(x) = \sin(2x+5)$$

$$\Rightarrow f'(x) = \cos(2x+5)$$

Korrigiere diese Aufgabe. Schreibe einen Feedbacktext, aber markiere auch den Fehler im Bild selbst und verbessere ihn im Bild selbst. Gib das Ergebnis wieder als Bild aus

Ragionato per 42s

Hier ist die Korrektur:

Feedback

- Du hast die Kettenregel nicht angewendet.
- Für $f(x) = \sin(2x + 5)$ gilt: $f'(x) = \cos(2x + 5) \cdot (2)$
- **Richtig:** $f'(x) = 2 \cos(2x + 5)$.

Ich habe den Fehler im Bild markiert und die korrekte Ableitung

[Bearbeitetes Bild ansehen/herunterladen](#) </>



$$f(x) = \sin(2x+5)$$

$$\Rightarrow f'(x) = \cos(2x+5)$$

Fehler: fehlender Faktor 2 (Kettenregel)

$$\Rightarrow f'(x) = 2 \cdot \cos(2x + 5)$$

Kettenregel: $(\sin u)' = \cos u \cdot u'$ mit $u = 2x + 5 \Rightarrow u' = 2$

Interaktive Visualisierungen

Sag mir, wenn du so weit bist.

+ Stelle irgendeine Frage

Fotos und Dateien hinzufügen

Studieren und Lernen

Bild erstellen

Länger nachdenken

Deep Research

Mehr

Erstelle eine Animation für Lernende zum Multiplizieren von Brüchen. Mache dazu drei Rechtecke nebeneinander. Zwischen dem ersten und dem zweiten Rechteck soll ein Malzeichen stehen und zwischen den zweiten und dem dritten ein Gleichheitszeichen. Das erste Rechteck soll in vertikale Streifen unterteilt sein, das mittlere in horizontale und das dritte in ein 3x5 Gitter. Die ersten beiden Rechtecke sollen zwei Eingabefelder haben, in denen man einen Bruch eingeben kann. Dann soll eine Animation laufen, die zeigt, wie man 2/3 und 4/5 multipliziert. Wenn man z.B. 2/3 und 4/5 eingibt, sollen 3 Streifen, von denen 2 farbig sind, und 4 Streifen, von denen 4 farbig sind (in einer 3x5 Matrix) zu sehen sein. Das dritte Rechteck soll 15 Felder, als 3 vertikale Streifen, haben. Wenn man fertig ist, soll eine Fehlermeldung kommen.

$\frac{1}{3}$

$\frac{4}{5}$

×

$\frac{1}{3}$

=

Arbeiten Herunterladen

Vorschau

```
import React, { useState } from "react";

export default function FractionMultiplication() {
  const [fraction1, setFraction1] = useState("2/3");
  const [fraction2, setFraction2] = useState("4/5");
  const [error, setError] = useState("");
}
```


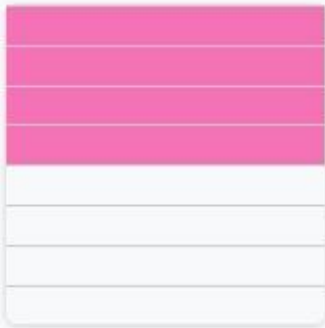

Interaktive Visualisierungen

Brüche multiplizieren · type

```
import React, { useState } from 'react';
export default function App() {
  const [fraction1, setFraction1] = useState('1/4');
  const [fraction2, setFraction2] = useState('4/8');
```

Brüche multiplizieren

Gib zwei Brüche (kleiner oder gleich 1) in der Form Zähler/Nenner ein:


×

=


in paar Anweisungen, z.B. dann Brüche
e alles insgesamt etwas hübscher, z.B.

usrichtung der Eingaben und Rechtecke
undeten Ecken etwas ansprechender

gestaltet.

📄 👍 👎 ...

Unterrichtsplanung mit Agentensystem

Unterrichtsplan erstellen

Ihr intelligenter Assistent für die Mathe-Unterrichtsplanung

1. Unterrichts-parameter

Klassenstufe
7

Länge der Stunde
45 Minuten

Thema
Einführung in lineare Funktionen

Typ der Unterrichtsstunde
Erarbeitungsstunde

Weitere Spezifikationen (optional)
z.B. Die Stunde soll ohne digitale Medien durchführbar sein.

Dokument hochladen (optional, als .txt)
DATEI AUSWÄHLEN...

Anzahl der Durchläufe
2

Stundenplan erstellen

3. Ergebnis

Ihr generierter Unterrichtsplan erscheint hier.
Füllen Sie die Parameter links aus und starten Sie den Prozess.

2. Aktive Agenten

Ändern Sie die Reihenfolge per Drag & Drop.

Logischer Aufbau

In der Stunde gibt es eine Verständnisprogression. Die einzelnen Gedankengänge bauen also klar aufeinander auf, sodass die Schüler es nachvollziehen können. Es gibt keine Sprünge.

Einstieg

Der Einstieg lässt Raum für Differenzierung. Er kann auf verschiedenen Niveaus bearbeitet werden, sodass stärkere und schwächere Schüler einen Zugang zum Thema finden. Er führt nahtlos in das Thema ein, indem er eine für die Schüler spannende Problemstellung aufwirft.

Eigenständigkeit

In der Stunde erarbeiten sie die Lernenden die mathematischen Ideen selbst. Die Lehrkraft fungiert nur als Ideengeber/Impulsgeber.

Kreativität

Die Stunde soll außergewöhnliche Elemente enthalten, die für die Lernenden spannend und unerwartet sind. Sie soll die Lernenden durch kreative Teile abholen und

Fortbildungsreihe: Digitalisierung im Mathematikunterricht

TiMu (Technologien im Mathematikunterricht)  **DiMu** (Digitalisierung im Mathematikunterricht)


DiMu
Digitalisierung im
Mathematikunterricht

- Kurze Fortbildungen (1-3 Stunden) online oder in Präsenz
- Verschiedene Themen der Digitalisierung im Mathematikunterricht
- Weitere Informationen folgen, u.a. über Mailingliste
<https://www.mathematik.uni-wuerzburg.de/didaktik/lehrerinnen/lehrkraeftefortbildungen/>



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**