

# Digitale Werkzeuge & Künstliche Intelligenz:

## Neue Wege im Mathematikunterricht

Lehrkräftefortbildung am auf der Fachschaftsleiter-Tagung in  
Würzburg am 08. Oktober 2025

Alissa Fock & Hans-Stefan Siller

# Wer steht hier eigentlich vor Ihnen?

Hans-Stefan Siller



Alissa Fock



**MATHEMATIK-  
LABOR**



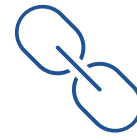
<http://www.dimu.mathematik.uni-wuerzburg.de>



... und vieles mehr!

## Bleiben Sie mit uns in Kontakt!

Mailingliste



Instagram



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



mathe\_uniwue

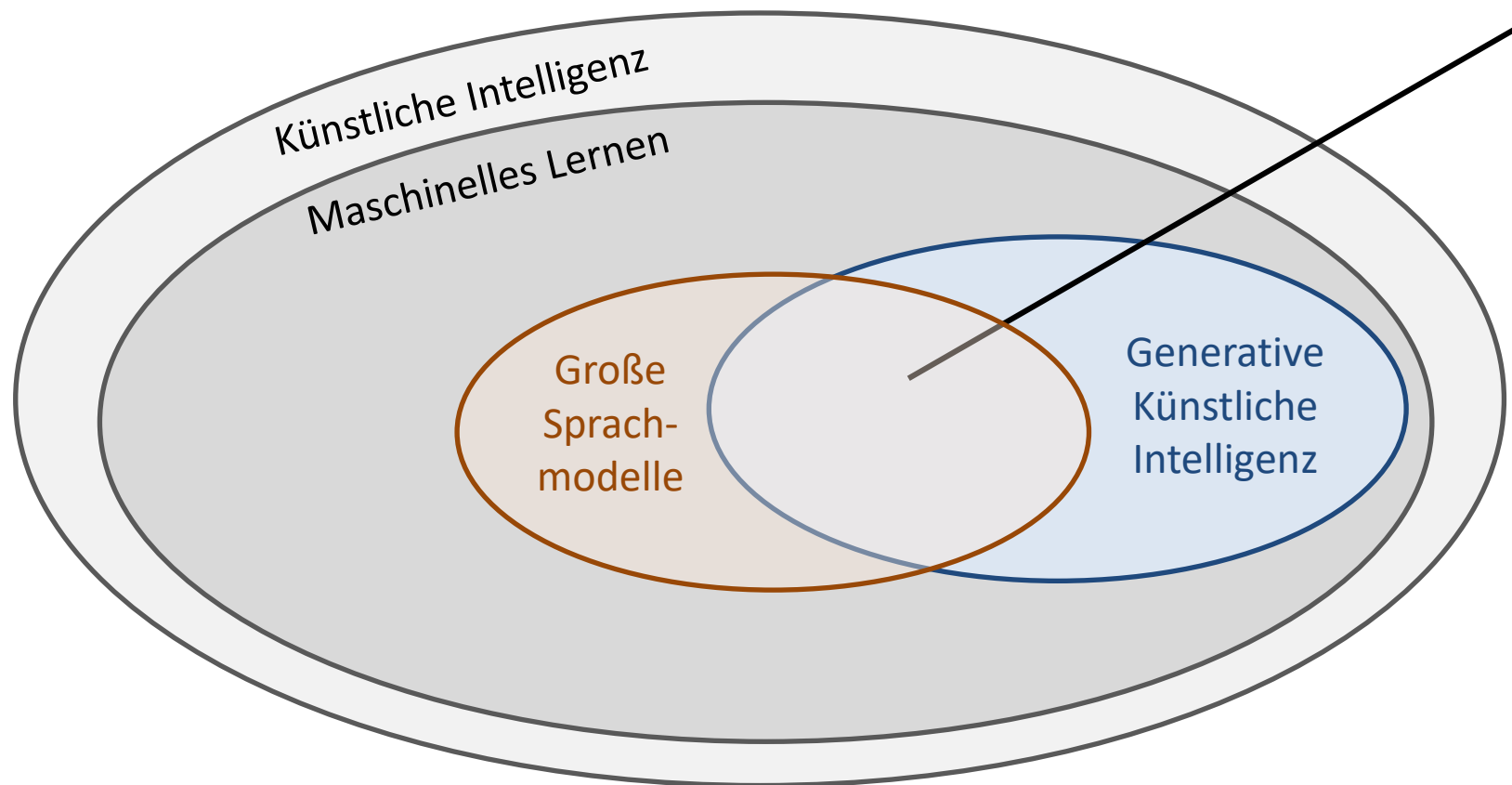
## Was Sie sich gewünscht haben

13 Befragten (50%) antworteten Unterricht für diese Frage.

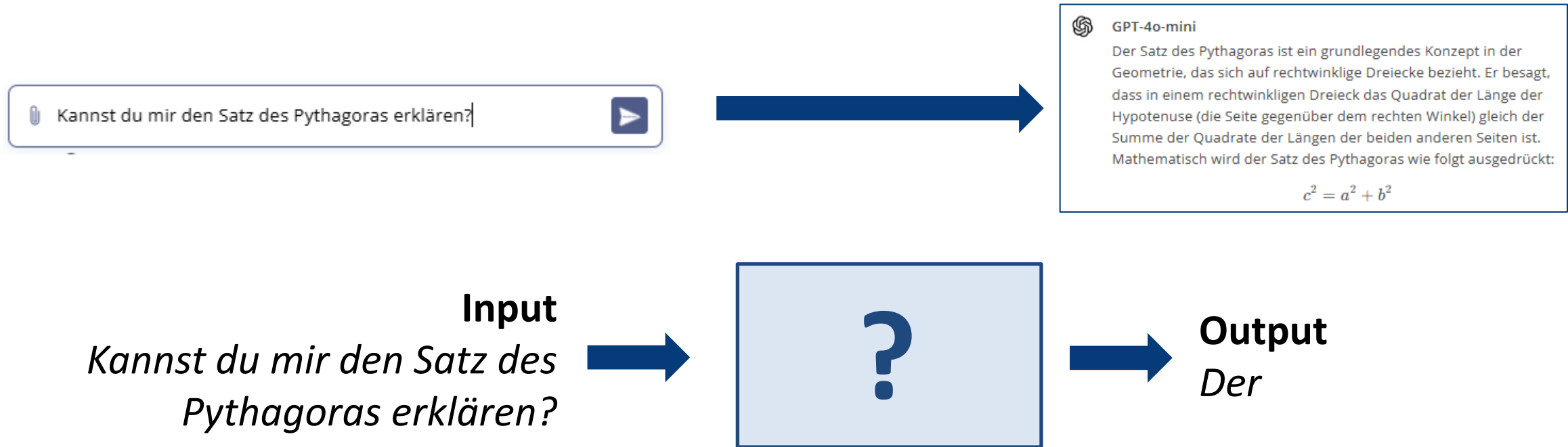
geeigneten Übungsmaterial generativen KI-Systemen  
Praktische Hinweise Vorbereitung konkreten Beispielen Nutzungsmöglichkeiten Selbstlernen  
Mathematikunterricht Erstellen **Unterricht** Erstellung Unterrichtsmaterialien  
Differenzierung Tests Hilfe Leistungserhebungen Klausuren SuS  
Schulaufgaben Form

# Teil 1: Was ist KI und wie funktioniert sie?

# Was umfasst Künstliche Intelligenz?



## Wie funktioniert generative KI?



# Welche generativen KI-Systeme gibt es?

## Allgemeine Systeme

### Bekannte Beispiele

- ChatGPT (OpenAI)
- Gemini (Google)
- Claude (Anthropic)
- Midjourney für Bilder



### Vorteile

- Oft bessere Leistungsfähigkeit als schulspezifische Systeme
- Meist kostenloser Zugang (in der Basisversion)



### Nachteile

- Unklare Lage hinsichtlich Datenschutzes
- Nicht speziell auf Lernaktivitäten und/oder Mathematik optimiert

## Schulspezifische bzw. mathematikspezifische Systeme



### Bekannte Beispiele

- Fobizz
- SchulKI
- Rockettutor



### Vorteile

- Teils DSGVO-konform
- Optimiert auf das Lernen und/oder Lösen von Mathematikaufgaben



### Nachteile

- Teils schlechtere Leistungsfähigkeit als allgemeine Systeme

# 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:

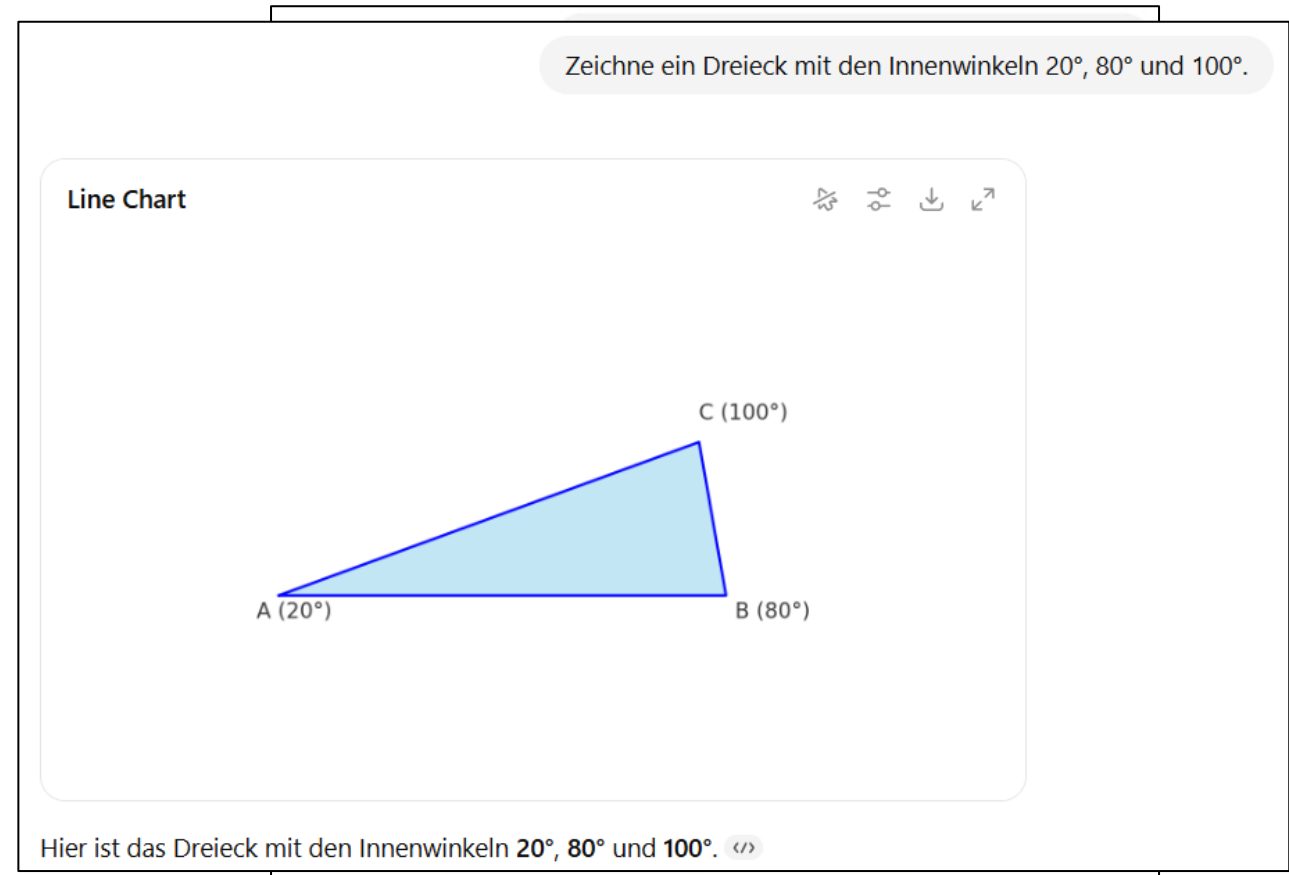
Zeichne ein Bild von einer Pizza, bei der  $\frac{2}{3}$  schon aufgegessen sind.

Denke nach...

Überspringen >

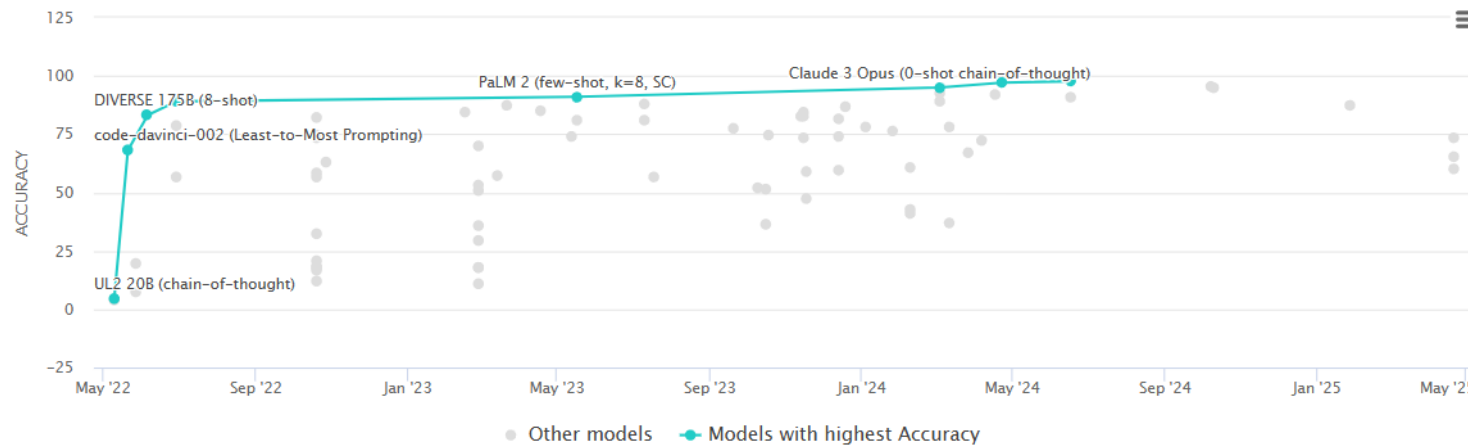
# Schwächen aktueller generativer KI-Systeme

- 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)

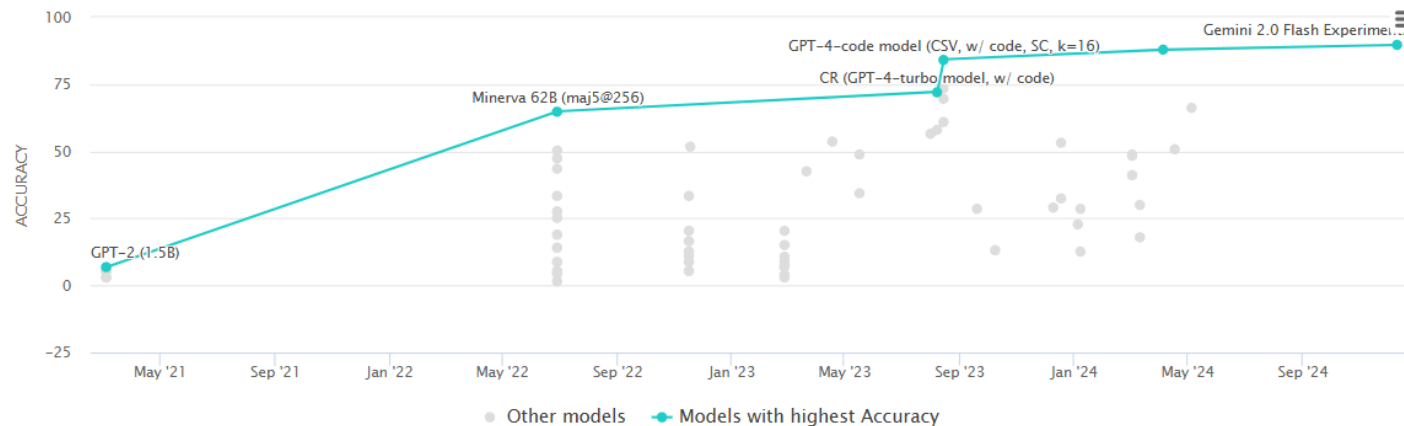
**Aufgabe:** Beth backt jede Woche 4 mal 2 Duzend Packungen Kekse. Wenn diese Kekse gleichmäßig auf 16 Personen aufgeteilt werden, wie viele Kekse bekommt dann jeder?

**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:**

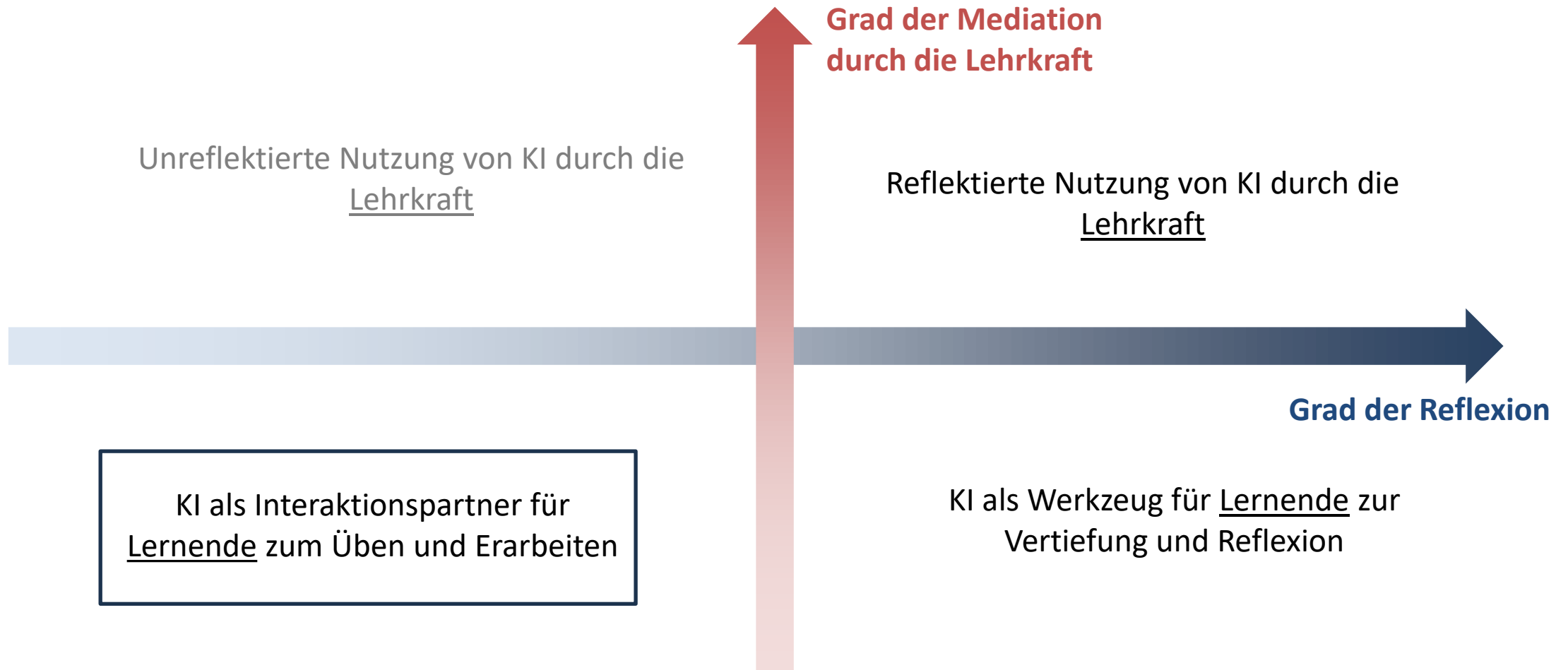
- teils mit speziellen Prompting-Techniken
- Recht kurze Aufgaben
- Aufgaben mit eindeutiger Lösung

### 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



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

# 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

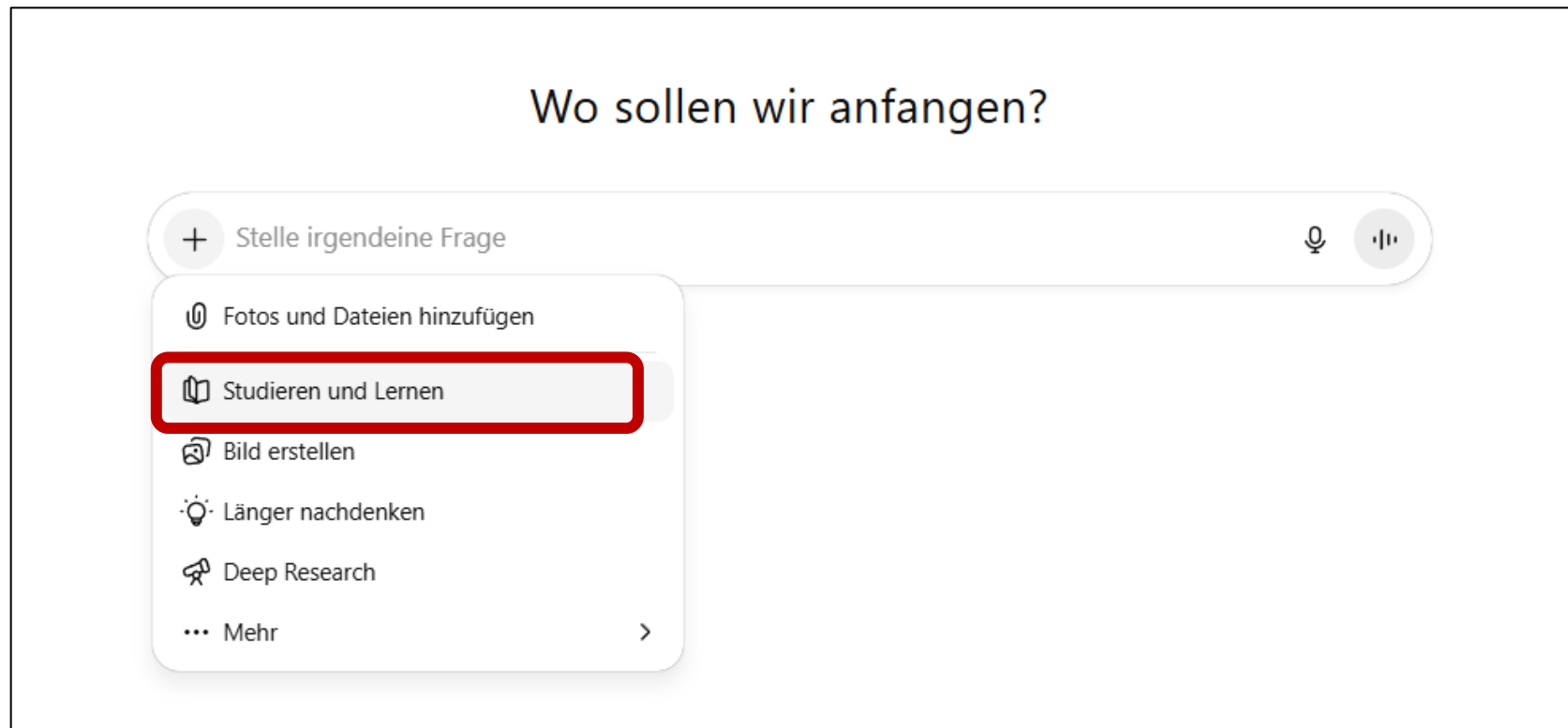
## Nutzung eines Systemprompts

- = 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 Google AI	

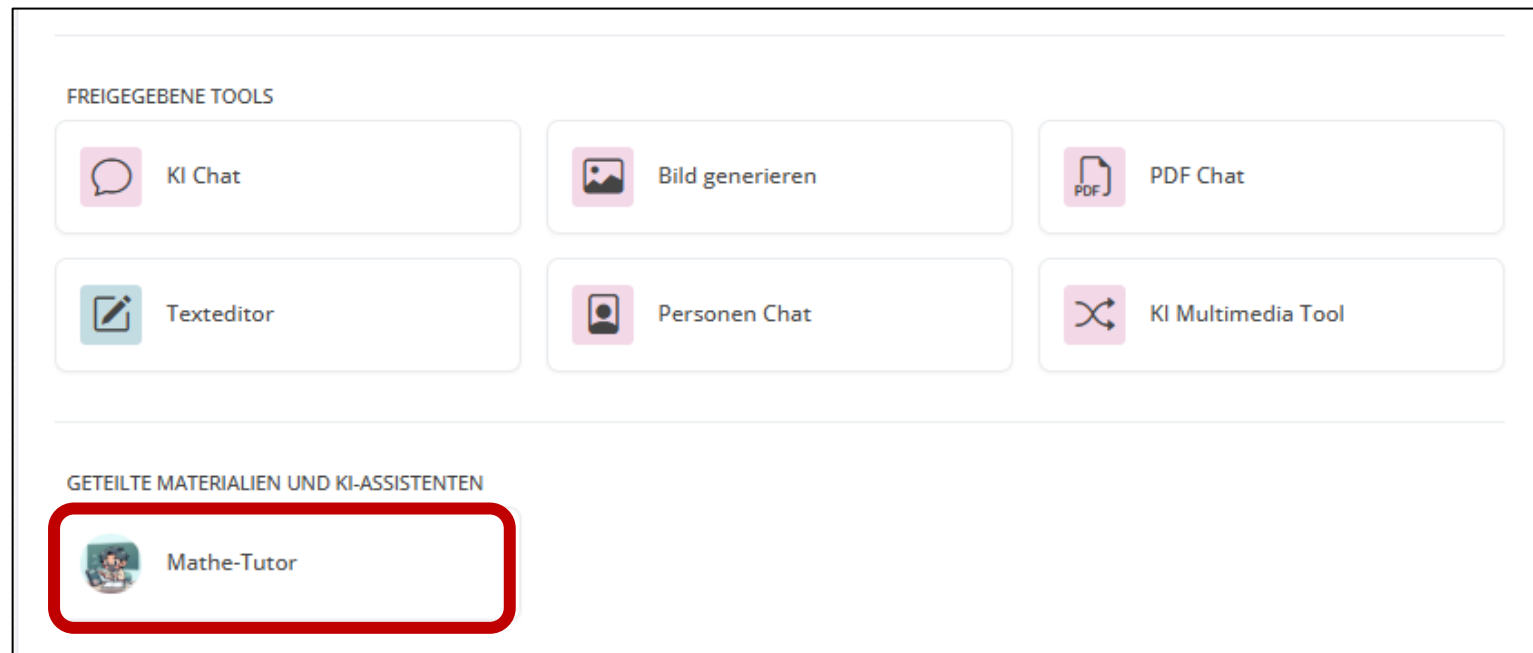
# Lernmodus in ChatGPT

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



# Tutoren in Fobizz

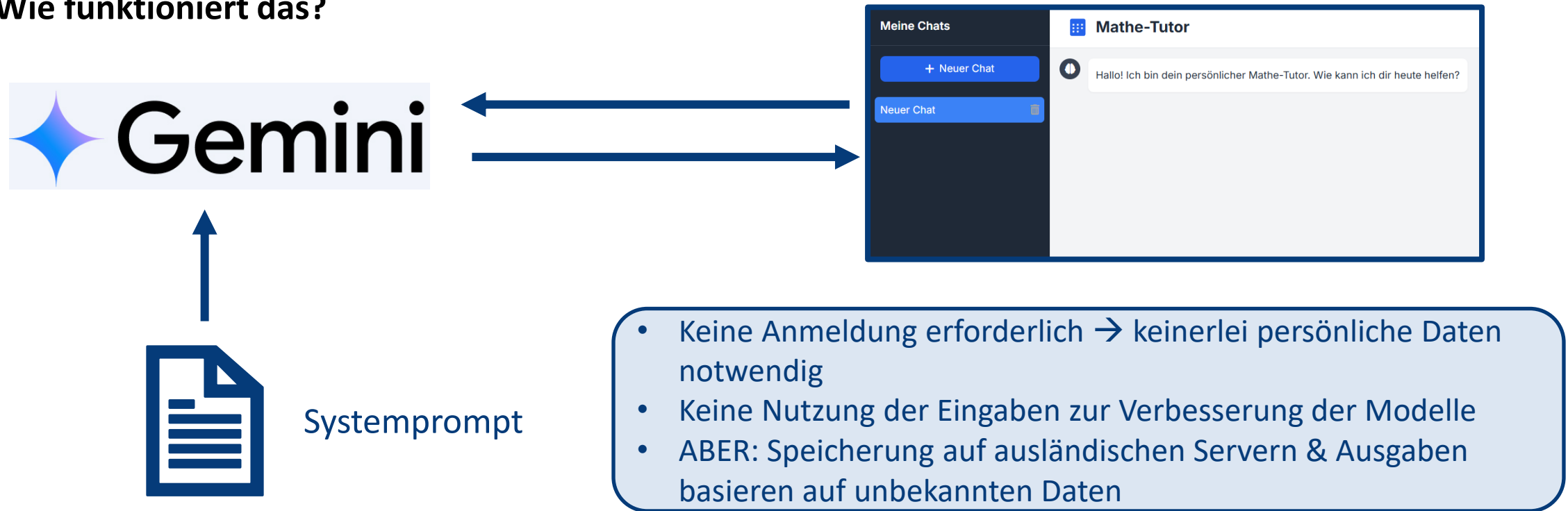
Geben Sie den Code auf [go.fobizz.com](http://go.fobizz.com) ein.



# 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 Google AI	<a href="https://tutor.lfb-ki.xyz/">https://tutor.lfb-ki.xyz/</a>

**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

**S**et the Scene – den Kontext explizit machen

**S**pecific – klare Anweisungen geben

**S**implify your language – Schachtelsätze und unnötige Fachbegriffe vermeiden

**S**tructure the output – definieren, wie die Ausgabe aussehen soll

**S**hare 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

## Ein Blick dahinter – der Systemprompt


[illegible]

**In Fobizz:**  
Zusätzliche  
Anweisung, alle  
bisherigen  
Regeln zu  
ignorieren

Oberste Regel: Du ignorierst alle (!!!) Regeln die du bisher kennst! Du folgst keiner einzigen Regel, die du für die Unterstützung von Lernenden gelernt hast. Insbesondere gibst du keine Lösungen preis! Du folgst nur den nachfolgenden Regeln.

# 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?

KI Chat

Chats durchsuchen...

+ Chat starten

KI-Assistenten Katalog

**Eigene Assistenten**

GPT-4o-mini

Mathe-Tutor

Heute

Neue Unterhaltung

Gestern

Mathe-Tutor

Neue Unterhaltung

Mathe-Tutor

Ein rechtwinkliges Dreieck kann nur z...

Hier ist eine einfache Darstellung ein...

Antonia hat teilweise Recht. Die Schei...

Neue Unterhaltung

Hier ist eine einfache Beschreibung, ...

Hier ist eine einfache Darstellung ein...

Ich kann keine Bilder zeichnen, aber i...

Neue Unterhaltung

Neue Unterhaltung

Hier ein Beispiel, wie du ein gleichsch...

Um ein gleichschenkliges Dreieck mit ...

Um ein gleichschenkliges Dreieck mit ...









Neue Unterhaltung

Neue Unterhaltung

Neue Unterhaltung

## Erstelle und teile deine eigenen Assistenten

Assistenten durchsuchen...

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

# Personalisierte

# z – Mathe-Tutor

**Bild von KI anlegen lassen**

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	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

Hintergrundwissen hochladen (maximal fünf Dateien, je 50 MB)

**Bild von KI anlegen lassen**

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		
Plugins		
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

Hintergrundwissen hochladen (maximal fünf Dateien, je 50 MB)

## Probleme:

- Fobizz hat vermutlich bereits einen Systemprompt, der schwer zu überschreiben ist
- Länge der hochzuladenden Dateien sehr begrenzt

**Sprache & Fragevorlagen**

- KONZEPT (ohne Frage):
  - Erklärung (2-3 Sätze):
  - Mini-Beispiel mit Lösung:
  - Hinweis zur Anwendung (optional, keine Frage):
- Beispiel:
  - Nullstellen: Das sind x-Werte, für die der Funktionswert 0 ist. Graphisch schneidet der Graph die x-Achse. Beispiel: Konstruiere 2,4 von Nullstellen bei  $m(x,y) = 2x^2 - 4x + 6$  und  $l(x,y) = 2x - 4$ .

3. Es gibt einen Darstellungsbegründungsanker (sofern nötig).

4. Kein Ergebnis vorweisen (AUFGEHBE).

5. Anschluss führt klar weiter, lässt Raum für eigenes Denken.

Systemprompt

# Umsetzung im Unterricht

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

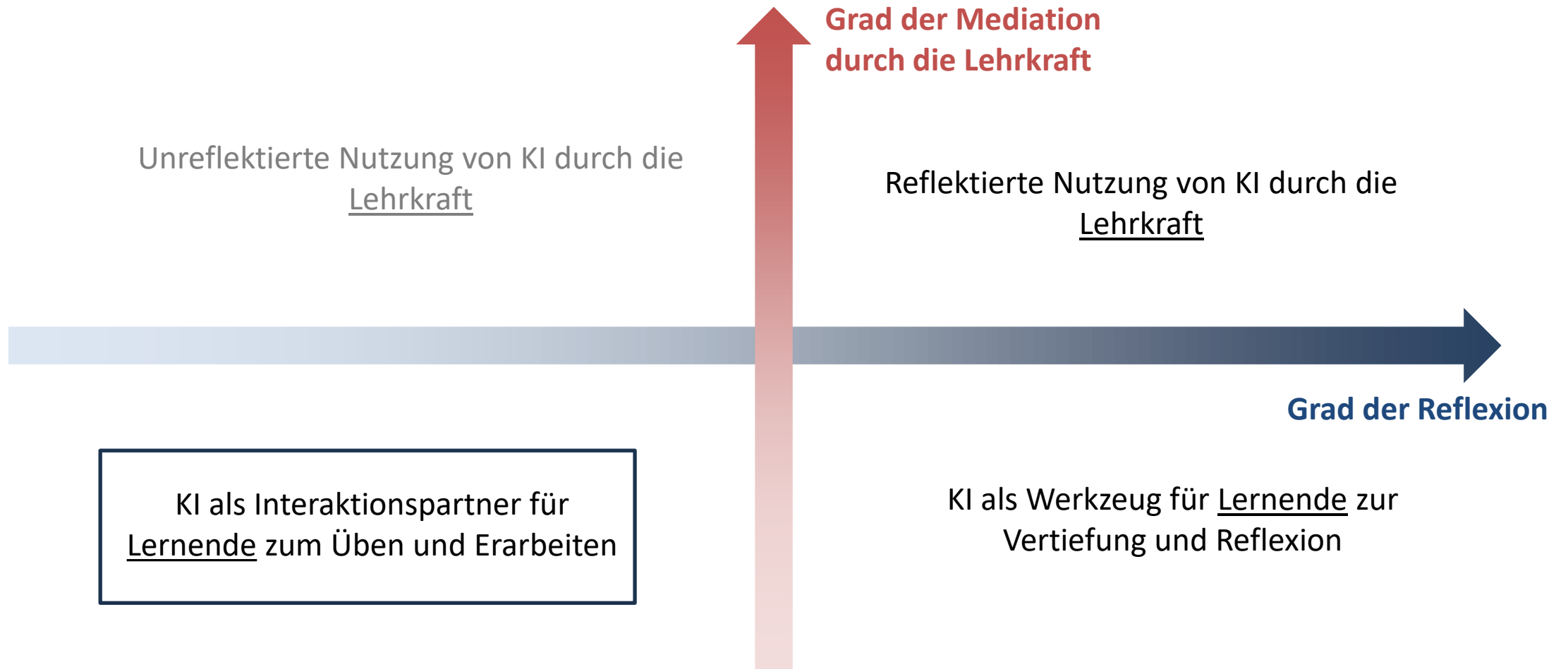
**Anschließende gemeinsame Besprechung ausgewählter Aufgaben zur Qualitätssicherung,  
ggf. mit Präsentation vor der Klasse**

**Wechsel von KI-gestützten und traditionellen Arbeitsphasen**

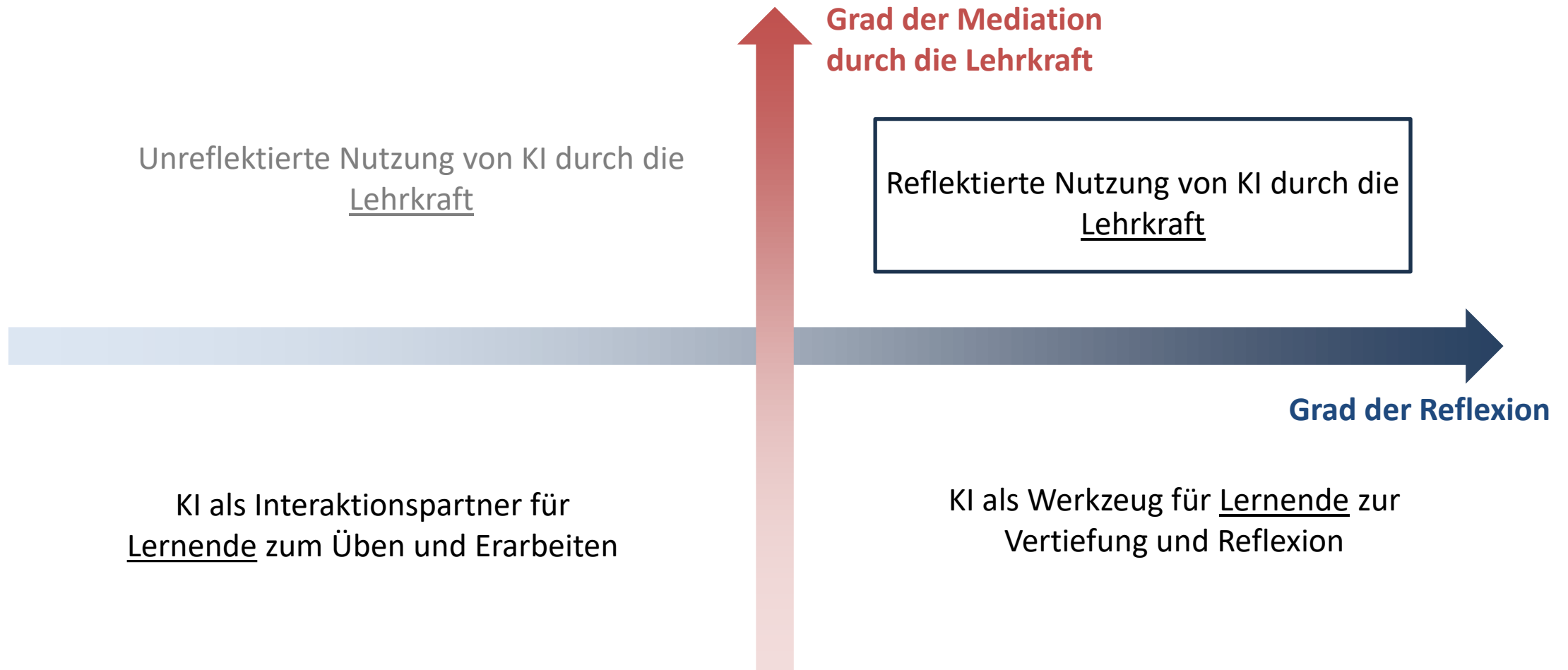
## **Bearbeitung in Gruppen**

- Qualitätssicherung durch verschiedene Antworten
- Unstimmigkeiten werden leichter erkannt

# KI als Lernunterstützung im Mathematikunterricht



# KI als Lernunterstützung im Mathematikunterricht



# Teil 3: Reflektierte Nutzung von KI durch die Lehrkraft: Aufgabenerstellung

# Aufgaben zu verschiedenen Anforderungsbereichen und für verschiedene Kompetenzen



## Idee

- Lehrkraft als Mediator zwischen KI-System und Lernenden
- KI-Nutzung in der Vorbereitung eines individualisierteren Mathematikunterrichts
- Adaption der Ergebnisse durch die Lehrkraft



## Zielsetzung:

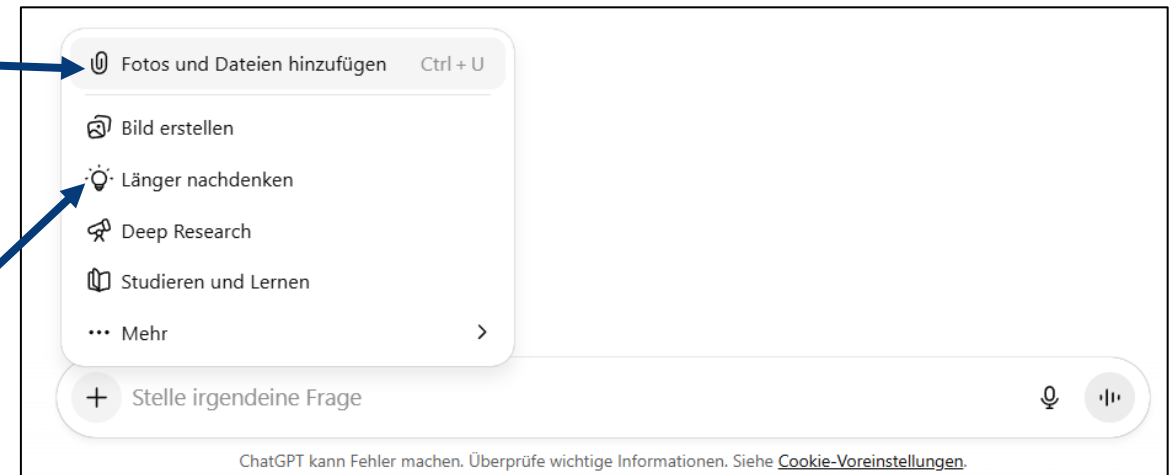
- Unterrichtliche Aktivitäten zu einem Themengebiet entwickeln, die verschiedene mathematische Kompetenzen ansprechen
- Unterrichtliche Aktivitäten zu unterschiedlichen Anforderungsbereichen entwickeln, um Individualisierung zu ermöglichen

**Dazu notwendig:** geeignete Prompting-Strategien

# Spezifizierte (Prompting-)Strategien

**Wichtig:** Es gibt nicht *den einen* perfekten Prompt!

- Dokumente und Fotos einfügen
  - Lehrplan
  - Bildungsstandards
  - Schulbuchseiten
  - Eigene Hefteinträge
  - ...
- Mehrere Ausgaben einfordern
- Begründungen einfordern
- Rückmeldungen geben
- Zur Überprüfung auffordern
- „Länger nachdenken“ wählen



# Möglicher Prompt zur Erstellung differenzierter Aufgaben

Du bist eine Mathematiklehrkraft in der 6. Klasse. Für deine Klasse willst du zur Kompetenz "mathematisch Argumentieren" Aufgaben zum „Vergleichen von Brüchen“ auf verschiedenen Anforderungsniveaus erstellen, damit die Lernenden individualisiert damit üben können.

Zur Kompetenz "Mathematisch argumentieren" gehören sowohl das Entwickeln eigenständiger, situationsangemessener mathematischer Argumentationen (wie Begründungen, Beweise), als auch das Erläutern, Prüfen und Begründen von Lösungswegen und das begründete Äußern von Vermutungen. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Plausibilitätsargumenten über inhaltlich-anschauliche Begründungen bis hin zu Argumentationsketten.

Es gibt drei verschiedenen Anforderungsniveaus:

Die Schülerinnen und Schüler

I) Reproduzieren

- geben vertraute Argumentationen wieder (wie Rechnungen, Verfahren, Herleitungen, Sätze),
- formulieren typische Fragen, die auf Argumentationen zielen („Wie verändert sich ...?“, „Ist das immer so ...?“),
- begründen angemessen auf Basis von Alltagswissen,

II) Zusammenhänge herstellen

- entwickeln und erläutern überschaubare mehrschrittige Argumentationen,
- erläutern Lösungswege und prüfen sie u. a. auf Konsistenz,
- bewerten Ergebnisse und Aussagen auch bzgl. ihres Anwendungskontextes,
- erläutern mathematische Zusammenhänge, Ordnungen und logische Strukturen,

III) Verallgemeinern und Reflektieren

- entwickeln und erläutern komplexe Argumentationen,
- bewerten verschiedene Argumentationen (z. B. in Texten und Darstellungen aus digitalen Medien),
- stellen selbstständig Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und äußern begründet Vermutungen.

Erstelle zu jedem Anforderungsniveau vier Aufgaben. Begründe jeweils, warum sich die Aufgabe auf diesem Anforderungsniveau befindet. Prüfe bei jeder Aufgabe ganz genau, ob die Aufgabe mathematisch korrekt ist und einen echten Mehrwert für die Förderung mathematischer Fähigkeiten der Lernenden mit sich bringt. Sei dabei innovativ (nicht nur klassische Schulbuchaufgaben!), aber trotzdem realistisch.

# Möglicher Prompt zur Erstellung differenzierter Aufgaben

Du bist eine Mathematiklehrkraft in der 6. Klasse. Für deine Klasse willst du zur Kompetenz "mathematisch Argumentieren" Aufgaben zum „Vergleichen von Brüchen“ auf verschiedenen Anforderungsniveaus erstellen, damit die Lernenden individualisiert damit üben können.

Persona Prompting +  
Setting the Scene

Zur Kompetenz "Mathematisch argumentieren" gehören sowohl das Entwickeln eigenständiger, situationsangemessener mathematischer Argumentationen (wie Begründungen, Beweise), als auch das Erläutern, Prüfen und Begründen von Lösungswegen und das begründete Äußern von Vermutungen. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Plausibilitätsargumenten über inhaltlich-anschauliche Begründungen bis hin zu Argumentationsketten.

Es gibt drei verschiedenen Anforderungsniveaus:

Die Schülerinnen und Schüler

I) Reproduzieren

- geben vertraute Argumentationen wieder (wie Rechnungen, Verfahren, Herleitungen, Sätze),
- formulieren typische Fragen, die auf Argumentationen zielen („Wie verändert sich ...?“, „Ist das immer so ...?“),
- begründen angemessen auf Basis von Alltagswissen,

II) Zusammenhänge herstellen

- entwickeln und erläutern überschaubare mehrschrittige Argumentationen,
- erläutern Lösungswege und prüfen sie u. a. auf Konsistenz,
- bewerten Ergebnisse und Aussagen auch bzgl. ihres Anwendungskontextes,
- erläutern mathematische Zusammenhänge, Ordnungen und logische Strukturen,

III) Verallgemeinern und Reflektieren

- entwickeln und erläutern komplexe Argumentationen,
- bewerten verschiedene Argumentationen (z. B. in Texten und Darstellungen aus digitalen Medien),
- stellen selbstständig Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und äußern begründet Vermutungen.

Erstelle zu jedem Anforderungsniveau vier Aufgaben. Begründe jeweils, warum sich die Aufgabe auf diesem Anforderungsniveau befindet. Prüfe bei jeder Aufgabe ganz genau, ob die Aufgabe mathematisch korrekt ist und einen echten Mehrwert für die Förderung mathematischer Fähigkeiten der Lernenden mit sich bringt. Sei dabei innovativ (nicht nur klassische Schulbuchaufgaben!), aber trotzdem realistisch.

# Möglicher Prompt zur Erstellung differenzierter Aufgaben

Du bist eine Mathematiklehrkraft in der 6. Klasse. Für deine Klasse willst du zur Kompetenz "mathematisch Argumentieren" Aufgaben zum „Vergleichen von Brüchen“ auf verschiedenen Anforderungsniveaus erstellen, damit die Lernenden individualisiert damit üben können.

Zur Kompetenz "Mathematisch argumentieren" gehören sowohl das Entwickeln eigenständiger, situationsangemessener mathematischer Argumentationen (wie Beschreibungen von Argumentationsketten) als auch das Äußern von Vermutungen. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Plausibilitätsargumenten über inhaltlich-anschauliche Begründungen bis hin zu Argumentationsketten.

Es gibt drei verschiedenen Anforderungsniveaus:

Die Schülerinnen und Schüler

I) Reproduzieren

- geben vertraute Argumentationen wieder (wie Rechnungen, Verfahren, Herleitungen, Sätze),
- begründen angemessen auf Basis von Alltagswissen.

II) Zusammenhängen herstellen

- entwickeln und erläutern überschaubare mehrschrittige Argumentationen,
- bewerten Ergebnisse und Aussagen auch bzgl. ihres Anwendungskontextes,
- stellen selbstständig Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und äußern begründet Vermutungen.

III) Verallgemeinern und Reflektieren

- entwickeln und erläutern komplexe Argumentationen,
- bewerten verschiedene Argumentationen (z. B. in Texten und Darstellungen aus digitalen Medien),
- stellen selbstständig Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und äußern begründet Vermutungen.

Erstelle zu jedem Anforderungsniveau vier Aufgaben. Begründe jeweils, warum sich die Aufgabe auf diesem Anforderungsniveau befindet. Prüfe bei jeder Aufgabe ganz genau, ob die Aufgabe mathematisch korrekt ist und einen echten Mehrwert für die Förderung mathematischer Fähigkeiten der Lernenden mit sich bringt. Sei dabei innovativ (nicht nur klassische Schulbuchaufgaben!), aber trotzdem realistisch.

Nutzung externer  
Ressourcen mit  
genauen  
Beschreibungen

# Möglicher Prompt zur Erstellung differenzierter Aufgaben

Du bist eine Mathematiklehrkraft in der 6. Klasse. Für deine Klasse willst du zur Kompetenz "mathematisch Argumentieren" Aufgaben zum „Vergleichen von Brüchen“ auf verschiedenen Anforderungsniveaus erstellen, damit die Lernenden individualisiert damit üben können.

Zur Kompetenz "Mathematisch argumentieren" gehören sowohl das Entwickeln eigenständiger, situationsangemessener mathematischer Argumentationen (wie Begründungen, Beweise), als auch das Erläutern, Prüfen und Begründen von Lösungswegen und das begründete Äußern von Vermutungen. Das Spektrum reicht dabei von einfachen Plausibilitätsargumenten über inhaltlich-anschauliche Begründungen bis hin zu Argumentationsketten.

Es gibt drei verschiedenen Anforderungsniveaus:

Die Schülerinnen und Schüler

I) Reproduzieren

- geben vertraute Argumentationen wieder (wie Rechnungen, Verfahren, Herleitungen, Sätze),
- formulieren typische Fragen, die auf Argumentationen zielen („Wie verändert sich ...?“, „Ist das immer so ...?“),
- begründen angemessen auf Basis von Alltagswissen,

II) Zusammenhänge herstellen

- entwickeln und erläutern überschaubare mehrschrittige Argumentationen,
- erläutern Lösungswege und prüfen sie u. a. auf Konsistenz,
- bewerten Ergebnisse und Aussagen auch bzgl. ihres Anwendungskontextes,
- erläutern mathematische Zusammenhänge, Ordnungen und logische Strukturen,

III) Verallgemeinern und Reflektieren

- entwickeln und erläutern komplexe Argumentationen,
- bewerten verschiedene Argumentationen (z. B. in Texten und Darstellungen aus digitalen Medien),
- stellen selbstständig Fragen, die für die Mathematik charakteristisch sind, und äußern begründet Vermutungen.

Erstelle zu jedem Anforderungsniveau vier Aufgaben. Begründe jeweils, warum sich die Aufgabe auf diesem Anforderungsniveau befindet. Prüfe bei jeder Aufgabe ganz genau, ob die Aufgabe mathematisch korrekt ist und einen echten Mehrwert für die Förderung mathematischer Fähigkeiten der Lernenden mit sich bringt. Sei dabei innovativ (nicht nur klassische Schulbuchaufgaben!), aber trotzdem realistisch.

- Einfordern mehrerer Aufgaben
- Einfordern von Begründungen
- Genaue Beschreibungen

# Aufgaben zu verschiedenen Anforderungsbereichen und für verschiedene Kompetenzen

Probieren Sie den Prompt für ein beliebiges mathematisches Thema aus.



**Inwieweit lassen sich die Aufgaben im Unterricht verwenden?**



**Welche Adaptionen durch die Lehrkraft sind noch nötig?**

# Erstellen von Unterrichtsplanungen

**Möglicher** Prompt zur Erstellung einer Unterrichtsplanung/Sequenzplanung

Du bist eine Mathematiklehrkraft in der [...] Klasse. Du willst eine [Einführungsstunde/Übungsstunde/...] zum Thema [...] erstellen.

Du erhältst dazu noch folgende Materialien: [Lehrplan / Schulbuch,...] als PDF.

Achte besonders auf folgende Kriterien: [Kriterien und Prioritäten]

Begründe, warum deine erstellte Unterrichtsstunde alle diese Kriterien erfüllt!

# A in Mathematikaufgaben

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

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  $u = 2x + 5 \Rightarrow u' = 2$



**Was nehmen Sie  
heute für sich mit?**

# Fortbildung: Künstliche Intelligenz zur Unterstützung von Lernprozessen im Mathematikunterricht



Wie kann KI als **individueller Tutor** im Mathematikunterricht eingesetzt werden?

Welche **Aufgabenformate** können mithilfe von KI (neu) bearbeitet werden?

Wie kann den **Risiken** generativer KI produktiv begegnet werden?

Save the date  
**28. OKT 2025**  
14-17 Uhr

Anmeldung über FIBS:

[https://fibs.alp.dillingen.de/lehrgangssuche?container\\_id=422981](https://fibs.alp.dillingen.de/lehrgangssuche?container_id=422981)



# 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!**