

JLU

NEUE WEGE. SEIT 1607.

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

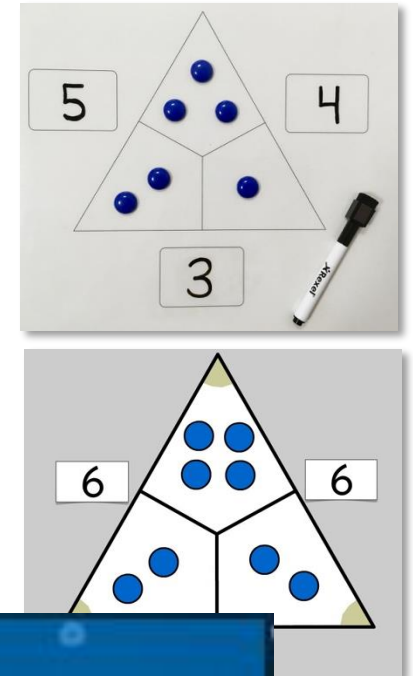
Ringvorlesung – Im Dialog: Querschnittsthemen vernetzen | Prof. Dr. Christof Schreiber

# Digitalisierung und Medienbildung

Projekte aus der Didaktik der Mathematik



ChatGPT  Co.

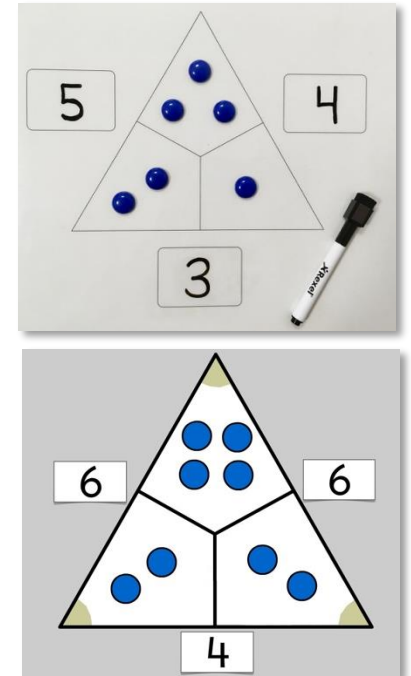


Ringvorlesung – Im Dialog: Querschnittsthemen vernetzen | Prof. Dr. Christof Schreiber

**Digitalisierung und Medienbildung**  
Projekte aus der Didaktik der Mathematik

## Digital vs. physisch

- Primärerfahrungen mit physischen Arbeitsmitteln unabdingbar
  - Grundlage für weiterführendes Lernen mit digitalen Medien  
(Ladel 2018; Walter 2018; Urff 2014; Krauthausen 2012)
  - Kombinationsmöglichkeiten:
    - Von physisch zu virtuell
    - Von virtuell zu physisch
    - **„Duo of Artefact“**
- (Soury-Lavergne 2016; Ladel 2018; Bonow 2020)



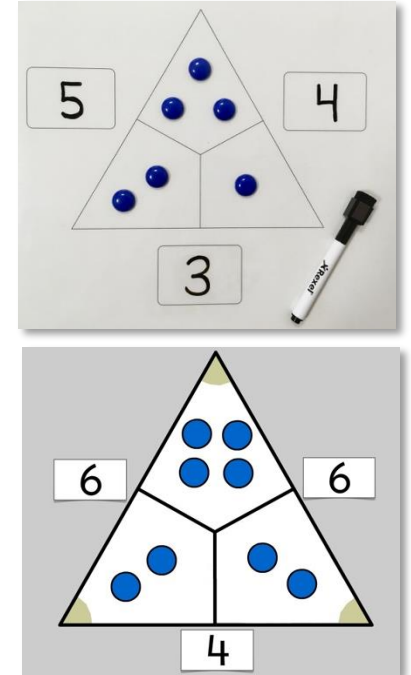
Bonow 2020

App von Christian Urff:

<http://www.lernsoftware-mathematik.de>

## Digital & physisch: ‚Duo of Artefact‘

- Kombination der Potentiale und Überwindung der Grenzen beider Arbeitsmittel
- Virtuelles Arbeitsmittel keine exakte Reproduktion des physischen
  - Unterschiede: Potentiale bzgl. mathematischer Strukturen
  - Gemeinsamkeiten: Transfer zwischen den Arbeitsmitteln (Soury-Lavergne 2016; Maschietto & Soury-Lavergne 2013)
- Beispiel zum physischen und virtuellen Rechendreieck (Bonow 2020)



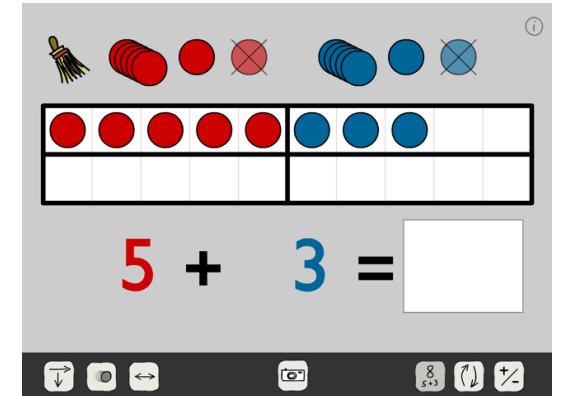
Bonow 2020

App von Christian Urff:

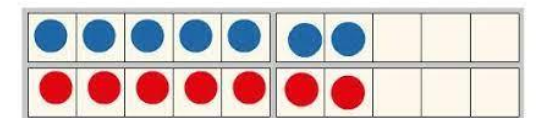
<http://www.lernsoftware-mathematik.de>

## Potentiale vs. Mehrwert

- Arbeitsmittel zunehmend auch in virtueller Form  
(Krauthausen 2012 ; Urff 2014)
- Potentiale der Arbeitsmittel abhängig von zu bearbeitenden  
Aufgabenstellungen  
(Walter 2018; Urff 2014)
- Primat der Didaktik  
(Krauthausen 1982)

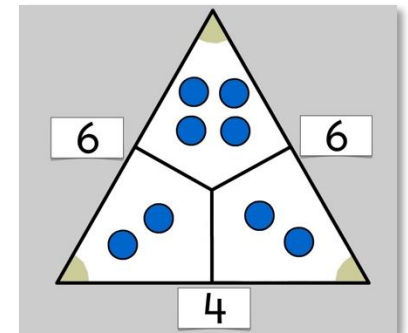


App von Christian Urff:  
<http://www.lernsoftware-mathematik.de>



## Kurze Erläuterung (erforderlich)

- Anzahl der Plättchen in den benachbarten Innenfeldern wird summiert
- Summe wird dann im "Außenfeld" vermerkt
- Wenn sich die Innenfelder ändern, ändern sich entsprechend die Außenfelder
- Aufgaben sind wahlweise  
sehr einfach gestaltbar für Vorschulbereich  
sehr anspruchsvoll für alle Grundschuljahrgänge  
darüber hinaus
- Paradebeispiel zur Natürlichen Differenzierung  
(Krauthausen & Scherer 1982; Bonow 2020)



Bonow 2020

App von Christian Urff:

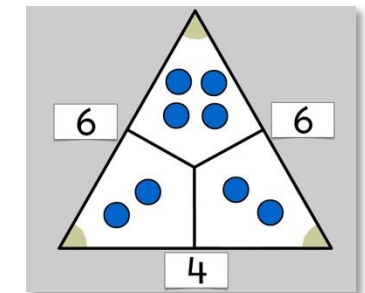
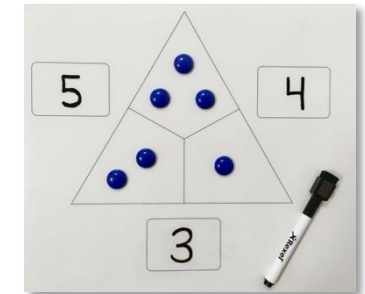
<http://www.lernsoftware-mathematik.de>

# Lernumgebung: „Wir erforschen Rechendreiecke“

Einsatz des physischen Rechendreiecks mit Plättchen und  
des virtuellen Rechendreiecks in Form der Tablet-App

„Das interaktive Rechendreieck“ (App von Christian Urff)

Forscherauftrag	Version A	Version B
1. Rechendreiecke berechnen	erst physisch, dann virtuell	
2. eigene Rechendreiecke	physisch oder virtuell	
3. Probieren und Kombinieren	erst physisch, dann virtuell	erst virtuell, dann physisch
4. Muster erforschen	erst virtuell, dann physisch	erst physisch, dann virtuell
5. Innen- und Außensumme	physisch oder virtuell	



App von Christian Urff:  
<http://www.lernsoftware-mathematik.de>

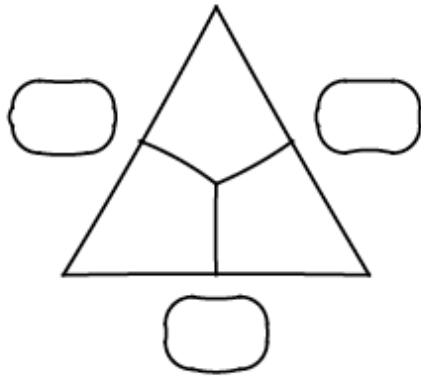
(Bonow 2020)

# Lernumgebung: „Wir erforschen Rechendreiecke“

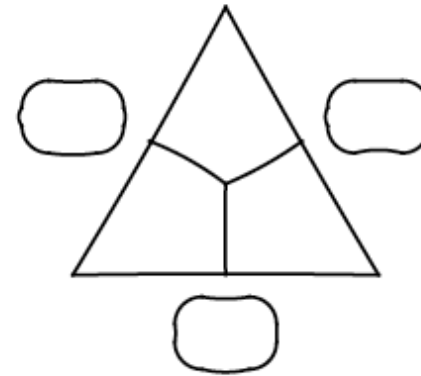
## Forscherauftrag 3: Probieren und Kombinieren



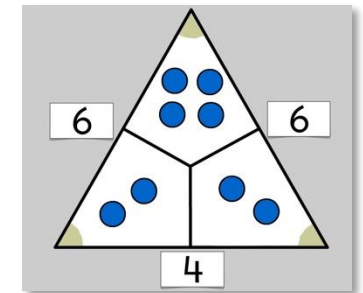
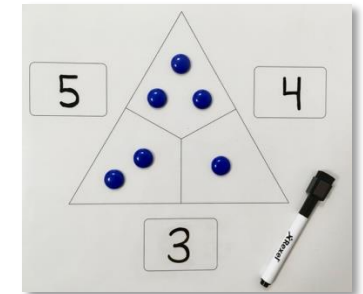
a) Ordne die sechs Zahlen am iPad in das Rechendreieck ein.  
Gehe geschickt vor! Was fällt dir auf?



4 2 7 6 9 5



6 8 1 2 7 3



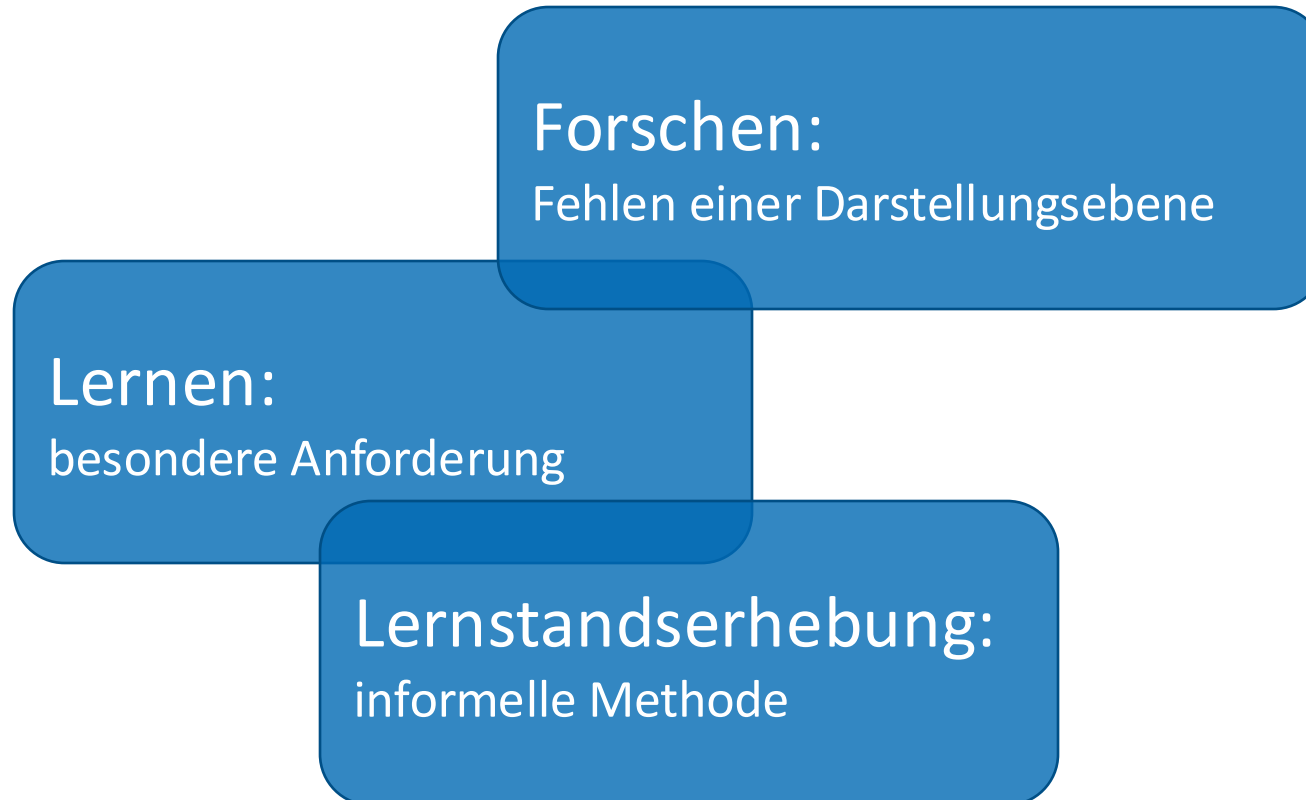
App von Christian Urff:  
<http://www.lernsoftware-mathematik.de>



# Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe



# Audio-Podcasts zur Mathematik



(Schreiber 2013; Schreiber & Klose 2017)

## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

(Schreiber, Klose & Kromm 2017; Schreiber, 2020; Klose 2022)

## Ablauf der Erstellung

### 1. Spontanaufnahme

### 2. Drehbucherstellung

### 3. Rohfassung

### 4. Redaktionssitzung

### 5. Drehbuchüberarbeitung

### 6. Audio-Podcast

Impuls/ Frage: „Beschreibe den Quader und den Würfel!

Was ist der Unterschied zwischen dem Quader und dem Würfel?“

- Aufnahme durch zwei Schüler
- 3. Klasse; Projektwoche
- Spontanaufnahme nicht veröffentlicht



## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Impuls/ Frage: „Beschreibe den Quader und den Würfel!

Was ist der Unterschied zwischen dem Quader und dem Würfel?“

- Aufnahme durch zwei Schüler
- 3. Klasse; Projektwoche
- Spontanaufnahme nicht veröffentlicht

## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Ein <sup>Konfassung</sup>Quarder hat 12 Kanten,  
je 4 von ihnen sind gleich lang  
und liegen Paralel geaen über.  
und ein Würfel hat 12  
Kanten, alle sind gleich lang.  
Je 4 von ihnen sind  
zu einander Paralel.

Ein Quarder <sup>sied</sup> so aus  
wie ein <sup>sieht</sup> Ziegelstein.  
Backstein

Und ein Würfel Kenst  
da ja, vom vielen Spielen

Ja da gewinnst da  
auch immer

Ja ein Würfel  
bestet aus 6 Quatraten.

## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Impuls/ Frage: „Beschreibe den Quader und den Würfel!

Was ist der Unterschied zwischen dem Quader und dem Würfel?“

- Aufnahme durch zwei Schüler
- 3. Klasse; Projektwoche
- Grundlage ist das Drehbuch
- Rohfassung nicht veröffentlicht



## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Impuls/ Frage: „Beschreibe den Quader und den Würfel!

Was ist der Unterschied zwischen dem Quader und dem Würfel?“

- Zwei Gruppen treffen sich
- Lehrkraft soll intervenieren



## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Ein <sup>Rohf.</sup>Quader hat 12 Kanten. ✓  
Je 4 von ihnen sind gleich lang ✓  
und liegen Parallel gegenüber. ✓  
und ein Würfel hat 12 Kanten, alle sind gleich lang. ✓  
Je 4 von ihnen sind zu einander Parallel. ✓

→ Stimmt das? welche sind gleich lang? welche liegen parallel gegenüber? → schön gegn. gestellt? → wie meint ihr das?

Ein Quader sieht so aus wie ein Ziegelstein. ✓  
→ welche Art Ziegelstein? fällt auch noch ein anderes Beispiel ein

Und ein Würfel kennst du ja, vom vielen Spielen. ✓ → super!

Ja da gewinnst du auch immer

Ja ein Würfel besteht aus 6 Quadraten. ✓  
→ wo sind diese Quadrate?

→ Was haben Quader & Würfel gemeinsam?  
→ Der Würfel ist ein besonderer Quader.  
Was sind Flächen des Quaders?

(Abb. Kromm 2019)

## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Impuls/ Frage: „Beschreibe den Quader und den Würfel!

Was ist der Unterschied zwischen dem Quader und dem Würfel?“

- Aufnahme durch zwei Schüler
- 3. Klasse; Projektwoche
- Grundlage sind die Kommentare aus der Redaktionssitzung und das kommentierte Drehbuch

# Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Hallo liebe Leute, heute beschreiben wir den Würfel und den Quader. <sup>Endaufnahme Würfel Quader</sup>

Hey, Moritz, neulich als ich ~~die~~ den PriMa PotKurs gemacht habe ist mir zufallen das ein Blatt Papier ein Quader ist. Was ist ein Quader?

Ein Quader sieht so aus wie ein Ziegelstein. Also ist eine Tür auch ein Quader!

Ja, genau. Ein Quader hat 12 Kanten, je 4 von ihnen sind gleich lang und liegen parallel gegen über.

Ich kenne auch einen besonderen Quader den Würfel. Echt ist ein Würfel auch ein Quader. Da ~~er~~ hat auch 8 Ecken, 12 Kanten und 6 Flächen. Das besondere ist das die Flächen quadratisch sind!...

Tschüß sagen: Philipp und Moritz

## Ablauf der Erstellung

1. Spontanaufnahme

2. Drehbucherstellung

3. Rohfassung

4. Redaktionssitzung

5. Drehbuchüberarbeitung

6. Audio-Podcast

Impuls/ Frage: „Beschreibe den Quader und den Würfel!

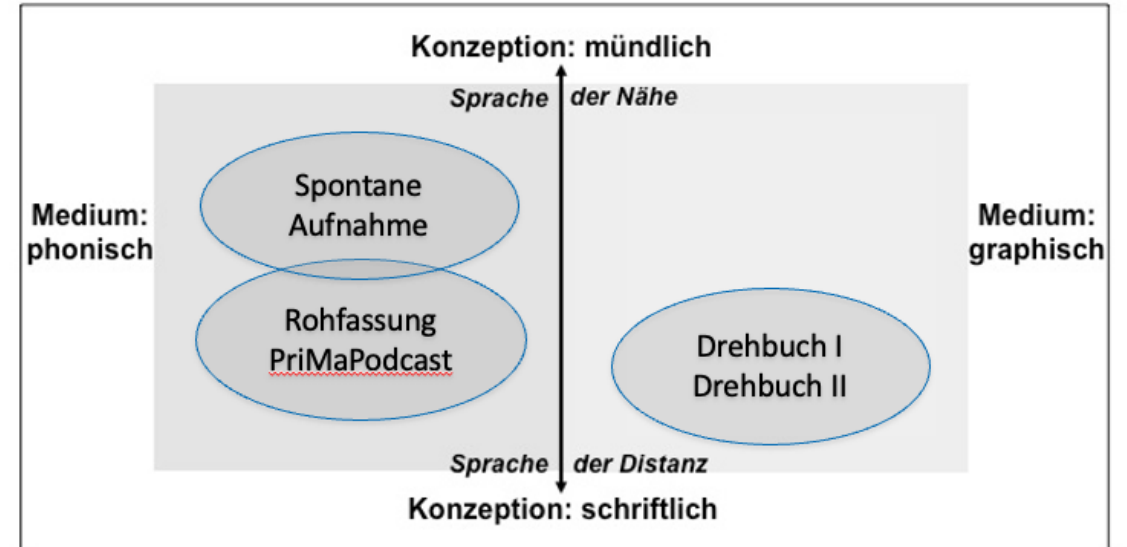
Was ist der Unterschied zwischen dem Quader und dem Würfel?“

- Aufnahme durch zwei Schüler
- 3. Klasse; Projektwoche
- Grundlage ist das überarbeitete Drehbuch



## Potentiale von PriMaPodcast

- Authentische Interaktions- und Sprachanlässe
- Struktureller Rahmen und Offenheit
- Produktiver Wechsel: Mündlichkeit - Schriftlichkeit
- Hilfreiche Vernetzung von Darstellungsformen
- Anstoß vielfältiger Denk- und Reflexionsprozesse
- Fachsprachlicher Zugewinn in Interaktionsprozessen



(Koch & Oesterreicher 1985; s.a. Fetzer 2007  
Schreiber & Klose 2014)

(Klose 2022)

## Mathematikunterricht / Lehrkräftebildung

- Einsatz in Seminaren als Praxisbegegnung
- Abschlussarbeiten von Studierenden
  
- Erlernen der Methode
- Vertiefung mathematischer Inhalte



(Schreiber 2013; 2020; Klose, Lengnink & Schreiber 2021; Klose 2022)

# Angebote in der Lehrkräftebildung

## Übersicht Wahlpflicht-Angebote



(Schreiber 2013; 2020; Klose, Lengnink & Schreiber 2021; Klose 2022)



## ChatGPT & Co. - Zielsetzung

- Vertiefung fachmathematischer Inhalte
- ChatGPT für das eigene Lernen nutzen
- Vergleich mit anderen digitalen Medien und Formaten
- Chancen und Grenzen reflektieren, Nutzen bewerten

## ChatGPT & Co. – Allgemeine Informationen

- Seit WiSe 2023/24: 150 Teilnehmerinnen und Teilnehmer
- In jedem Semester 3-4 Gruppen
- 3 Termine zu je 120min
-    
- Bereitstellung der Lizenzen durch
- Arbeit im Tandem
- Anfertigung eines Portfolios





## ChatGPT & Co. - Ablauf

1. Lernziele der Veranstaltung; Vorstellen der genutzten KI;  
eigene Erfahrungen und Erkundung der KI
2. Arbeit im Tandem: Bearbeitung der Aufgabe;  
Einträge ins Portfolio; Fazit im Tandem
3. Vergleich mit 2 anderen Tandems;  
Abschlussreflexion im Plenum



## ChatGPT & Co. – Aufgabe für die Tandems

- Auseinandersetzung mit dem Thema / der Fragestellung
- Eingabe in ChatGPT ... , Wikipedia und mindestens einer Website der Wahl
- Eingabe der Themen mit verschiedenen Prompts:  
einfache Sprache, Standardsprache, Fachsprache  
„didaktischer“ Prompt
- Vergleichen der Ergebnisse der Recherche mit der Vorlesung  
Überprüfen auf Korrektheit, Anschaulichkeit, Verständlichkeit



## ChatGPT & Co. - Themen

### Ebene Figuren:

- *Was sind die Zusammenhänge in einem Haus der Vierecke?*

### Figurierte Zahlen:

- *Was ist der Zusammenhang zwischen Dreiecks- und Quadratzahlen?*

### Beweisen:

- *Warum ist die Summe von drei aufeinanderfolgenden Zahlen durch drei teilbar?*

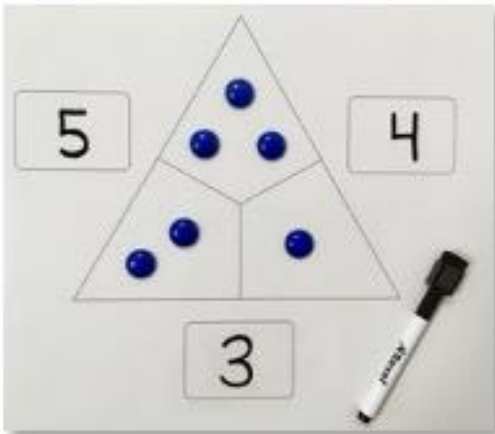
### Fachdidaktische Formate:

- *Können die Außenzahlen in einem Rechendreieck alle ungerade sein?*

## ChatGPT & Co. - Beispiel

Fachdidaktische Formate: *Können die Außenzahlen in einem Rechendreieck alle ungerade sein?*

- Erkenntnis der Studierenden: falsche Antwort bei falscher Aussage
- „*Können die Außenzahlen in einem Rechendreieck alle ungerade sein?*“

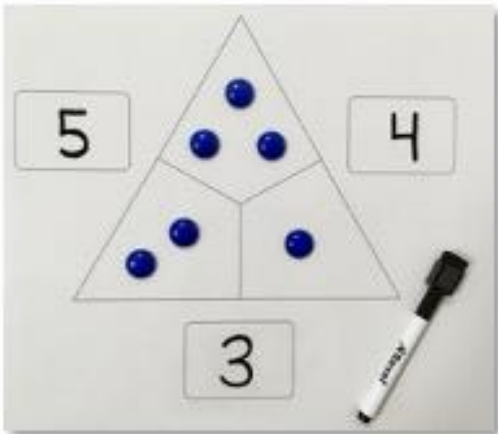


„Die Außenzahlen eines Rechendreiecks **können alle ungerade sein**, wenn die Grundzahl (die Zahl in der **Spitze des Dreiecks**) auch ungerade ist. Wenn wir die **Regeln des Rechendreiecks** befolgen, so entsteht die **nächste Zeile**, indem man jeweils **zwei benachbarte Zahlen in der darunterliegenden Reihe addiert**. Das Ergebnis dieser Addition wäre dann eine gerade Zahl plus eine ungerade Zahl, was wiederum eine ungerade Zahl ergibt. Somit können die Außenzahlen eines Rechendreiecks alle ungerade sein, vorausgesetzt die Grundzahl ist ungerade und das Rechendreieck wurde korrekt aufgebaut.“

## ChatGPT & Co. - Beispiel

Fachdidaktische Formate: *Können die Außenzahlen in einem Rechendreieck alle ungerade sein?*

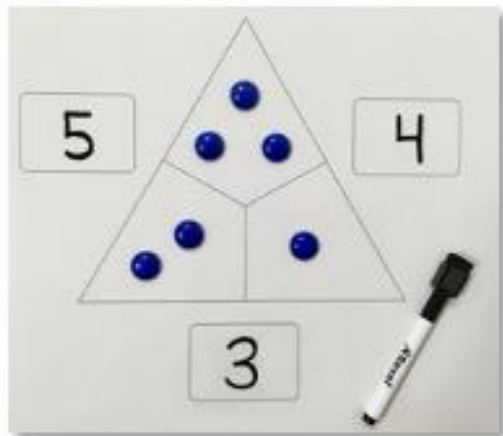
- Erkenntnis der Studierenden: richtige Antwort bei richtiger Fragestellung
- „*Warum können die Außenzahlen in einem Rechendreieck nicht alle ungerade sein?*“



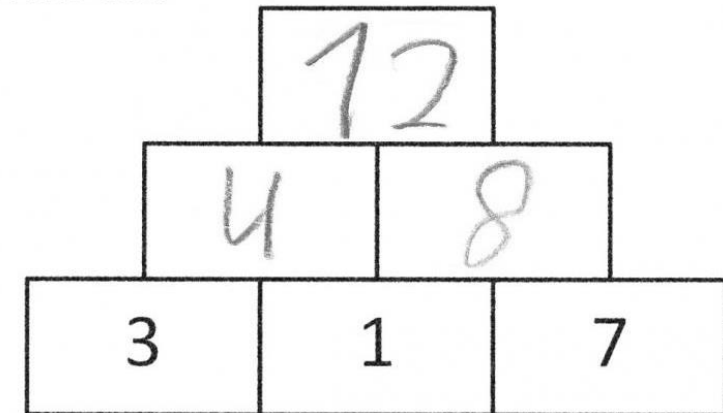
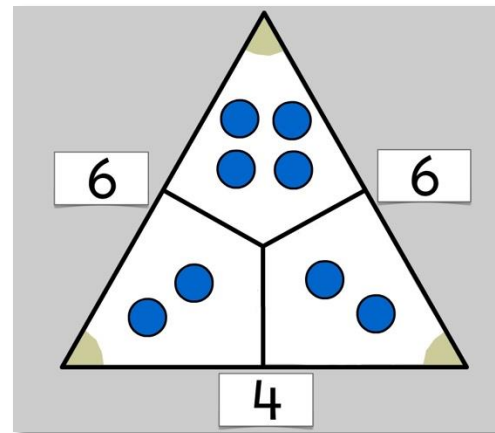
*"Die Außenzahlen eines Rechendreiecks ergeben sich **durch das Addieren der beiden benachbarten Zahlen** in der **darunterliegenden Reihe**. Angenommen, alle Außenzahlen wären ungerade, dann würde die Summe zweier ungerader Zahlen immer gerade sein. Das wäre jedoch ein Widerspruch zu dem Konzept des Rechendreiecks, da die Summe zweier Zahlen in der nächsten Reihe wieder ungerade sein müsste. **Daher können die Außenzahlen eines Rechendreiecks nicht alle ungerade sein.**"*

# ChatGPT & Co. - Beispiel

## Fachdidaktische Formate



*Rechendreiecke*



*Zahlenmauer*



## ChatGPT & Co. - Abschlussreflexion

1. *Welche Vor- und Nachteile von ChatGPT/schulKI/fobizz/kiChat ... seht ihr für eure eigene Bildung an der Universität?*
2. *Welche Chancen und Grenzen habt ihr von schulKI/fobizz/kiChat ... erkannt?*
3. *Kann ChatGPT/schulKI/fobizz/kiChat ... für eine Lehrkraft nützlich sein? Wie kann es verwendet werden?*



## ChatGPT & Co. - Diskussion

- „ (...) dass ChatGPT eine gute Möglichkeit bietet, um einen **Überblick über mathematische Themen und Zusammenhänge** zu bekommen. Dies ist deutlich **zeitsparender**, wenn man lediglich einen ersten **Themeneinblick, eine Definition oder eine Formel** sucht, beispielsweise bei der Suche nach Begriffsdefinitionen oder bei Aufgabenstellungen, wo wir nicht weiterkommen.“
- „Durch die **nummerierte Schritt-für-Schritt-Folge** kann der Leser **leicht folgen** und wird von **Anfang an abgeholt**.“



## ChatGPT & Co. - Diskussion

- „ (...) dass die Erklärungen von ChatGPT zu einem Thema sehr hilfreich sind, wenn man bereits **Vorkenntnisse** hat und die KI lediglich als **weitere Informationsquelle** verwendet oder die KI befragt, um **Verständnisschwierigkeiten** zu klären.“
- „Generell finden wir, dass ‚**ChatGPT leichte Sprache**‘ gut erklären kann, aber, dass komplexe Themen sich nicht eignen, da die Antworten zu **oberflächlich** und **ungenau** sind.“
- „Trotzdem hindern mich die Grenzen nicht, es weiterhin zu benutzen; stattdessen bestärkt es mich, Informationen aus dem Internet und von KIs nicht einfach hinzunehmen, sondern diese zu **hinterfragen** und mich **ausführlicher mit Themen auseinander zu setzen**.“



## ChatGPT & Co. - Reflexion

- Erfahrungen mit ChatGPT der Studierenden sehr unterschiedlich
- Erster Überblick über *schulKI* ... konnte erreicht werden
- Erfahrungen zu Chancen und Grenzen
- Vertiefte Auseinandersetzung mit den mathematischen Inhalten
- Tandemarbeit und Dokumentation im Portfolio als zentrale Elemente

JLU

NEUE WEGE. SEIT 1607.

JUSTUS-LIEBIG-  
UNIVERSITÄT  
GIESSEN

Ringvorlesung – Im Dialog: Querschnittsthemen vernetzen | Prof. Dr. Christof Schreiber

# Digitalisierung und Medienbildung

Projekte aus der Didaktik der Mathematik