

# AK Fachdidaktik

Wie viel Digitalisierung benötigt eine gute Fachdidaktikausbildung?

KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT)

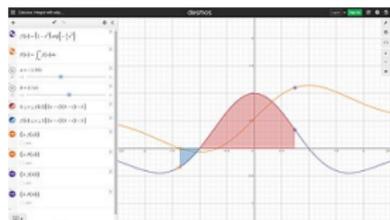
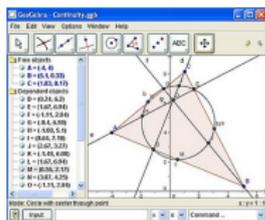


- Fachdidaktikausbildung im gymnasialen Lehramt am KIT
- Lehrveranstaltungen mit Schwerpunkt Digitalisierung
- Chancen und Risiken digitaler Werkzeuge in Studium und Unterricht
- Ausblick und Diskussion

# Kahoot!



LearningApps.org



## Aktuelles Angebot

### Bachelor: Wahlpflichtmodul mit 8 LP

- V+Ü: Fachinhaltliche Didaktik des MU (4 LP, SS)
- V+Ü: Didaktik der Geometrie (4 LP, SS)
- V+Ü: Mathematik zwischen Schule und Hochschule (4 LP, WS)
- S+P: Digitale Werkzeuge für den MU (4 LP, SS)

### Master: Wahlpflichtmodul mit 7 LP

- S: Ausgewählte Themen der Fachdidaktik (3 LP, SS)
- S: Erstellung und Präsentation einer Lernstation (3 LP, WS)
- S: Begleitseminar zum Schulpraxissemester (4 LP, WS)
- S/Ü: Projektorientierter Unterricht (4 LP, SS)
- S/Ü: Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts (4 LP, SS/WS)

## Schwerpunkte

- Stoffdidaktik: Vorlesungen im BEd, Seminare im MEd
- Digitalisierung: Digitale Werkzeuge, Digitalbasierte Lernkontexte
- Praxisbezug: Seminare und Übungen im Master

## Qualifikationsziele

- fachliche Souveränität auf unterschiedlichem Abstraktionsniveau erlangen, didaktischen Werkzeugkasten aufbauen
- digitale Werkzeugkompetenz erarbeiten, Medien reflektiert einsetzen, Alternativen kennen, Chancen und Risiken abwägen
- eigene Unterrichtsprojekte durchführen und kritisch analysieren (mit Schulklassen oder im Lehr-Lern-Labor)

## Aktuelles Angebot

### Bachelor: Wahlpflichtmodul mit 8 LP

- V+Ü: Fachinhaltliche Didaktik des MU (4 LP, SS)
- V+Ü: Didaktik der Geometrie (4 LP, SS)
- V+Ü: Mathematik zwischen Schule und Hochschule (4 LP, WS)
- S+P: Digitale Werkzeuge für den MU (4 LP, SS)

### Master: Wahlpflichtmodul mit 7 LP

- S: Ausgewählten Themen der Fachdidaktik (3 LP, SS)
- S: Lernstationen (3 LP, WS)
- S: Begleitseminar zum Schulpraxissemester (4 LP, WS)
- S/Ü: Projektorientierter Unterricht (4 LP, SS)
- S/Ü: Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts (4 LP, SS/WS)

# Digitale Werkzeuge für den Mathematikunterricht (BEd)

## Schwerpunkte der Veranstaltung

- exemplarische Erarbeitung von Unterrichtsthemen und Material, Einsatz digitaler Werkzeuge

## Struktur

- Durchführung als Seminar mit 4 SWS
- Einführungssitzungen durch das Lehrpersonal zum Einstieg in GeoGebra und LaTeX
- Verschiedene Themen aus dem Mathematikunterricht
- Studierende erstellen ein kurzes Hausaufgabenblatt, halten einen Vortrag, gestalten ein zugehöriges Rechnerpraktikum, machen eine kurze Nachbereitung

# Digitale Werkzeuge für den Mathematikunterricht (BEd)

## ■ Hausaufgabenblatt

soll die anderen Studierenden auf das Thema einstimmen

## ■ Seminarvorträge der Studierenden

fachinhaltliche und fachdidaktische Analyse eines Unterrichtsthemas  
Sichtung von Bildungsplan und Schulbüchern zum Thema  
Vorstellen eines passenden didaktischen Prinzips/Unterrichtsmethode  
Untersuchung einer passenden App für den Unterricht

## ■ Praktikum

meist mit GeoGebra  
Aufgaben zur Schulung der Werkzeugkompetenz

## ■ Evaluation/Feedback für jeden Vortrag mit Praktikum

## ■ Nachbereitung

als Beitrag für ein GeoGebra-Buch zum Seminar  
inhaltliche Zusammenfassung und kurze didaktische Reflexion

## Fachinhaltliche Themen im WS 22/23

- 1 Chancen und Risiken digitaler Werkzeuge: 2 Vorträge
- 2 Unterstufengeometrie: 3 Vorträge
- 3 Mittelstufengeometrie: 4 Vorträge
- 4 analytische Geometrie: 3 Vorträge
- 5 Mittelstufenanalysis/Funktionen: 5 Vorträge
- 6 Differential- und Integralrechnung: 2 Vorträge
- 7 Stochastik: 5 Vorträge
- 8 IMP/MathePlus/Modellierung: 3 Vorträge

## Fachdidaktische Aspekte und didaktische Prinzipien

- Didaktische Reduktion
- Spiralprinzip
- Rule of Four
- EIS-Prinzip
- Prinzip der minimalen Hilfe
- Operatives Prinzip
- Prinzip der Lebensnähe und Aktualität
- Problemorientierung
- Fehler als Chancen
- Grunderfahrungen nach Winter
- Aspekte und Grundvorstellungen
- Beweisen und Begründen
- Fächerverbindender Unterricht
- entdeckendes/forschendes Lernen
- doppelte Diskontinuität
- überlegter Computereinsatz
- alternative/enaktive Zugänge
- Aufgabenkultur

## Vorschläge für geeignete Apps

- Actionbound
- Anton
- Chegg oder Photomath
- Classroomscreen
- Decision Wheel
- Desmos
- Euclideia
- Flightradar
- GeoGebra Notes
- Graspable Math
- H5P/Videos
- InfoTraffic
- Kahoot/Quizziz
- Learningapps.org
- Learning Snacks
- MathCityMap
- Mathe Arena
- Maßband/smart measure/smart distance
- Mentimeter
- Pingo/Plickers
- Plotly
- Post It
- Pythagorea
- Python/Jupyter
- Scrumblr/Oncoo/Padlet
- Simpleclub Lernapp
- Socrative
- Sofatutor
- Teamshake
- tweedback
- wolframAlpha

Beliebige weitere Mathe- oder Unterrichtsapps, Handykamera usw.

## Was schätzen Studierende an der Veranstaltung?

- tieferes Verständnis für GeoGebra
- Einblick in unterschiedliche digitale Werkzeuge
- Interaktion, Themenvielfalt, Raum für Fragen
- (endlich) Themen, die in der Schule drankommen
- Beschäftigung mit Unterrichtsplanung, didaktische Überlegungen
- haben das Gefühl wirklich etwas Brauchbares für den späteren Beruf gelernt zu haben
- Gespür für die aktuellen Probleme aber auch Möglichkeiten eines digitalen Schulunterrichts

*(Auszüge aus den Evaluationen)*





Teilprojekt in digiMINT, vom BMBF gefördert

## Schwerpunkte der Veranstaltung

- Digitalisierung, Unterrichtspraxis, Anwendungsorientierung

## Ziele

- Entwicklung und Erprobung eines Schülerworkshop zu einem lebensnahen Thema mit Einsatz von digitalen Werkzeugen
- Die besten Ergebnisse werden in das Workshop-Angebot des KIT-Mathelabors integriert



# Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts (MEd)

## Struktur der Veranstaltung (Seminar mit 2 SWS)

- Einführungssitzungen:
  - Vorstellung der Mathelabor-Angebote
  - Lehr- und Lernziele, Übersicht zu digitalen Werkzeugen
  - Didaktischer Input, Best Practice Beispiele,
- Arbeitssitzungen: freies Arbeiten am Thema in Gruppen
- Zwischenbericht mit Diskussion der Stundenverlaufspläne
- Arbeitssitzungen: Erstellen des Materials
- Praxistests mit Schulklassen
- Abschlussvorträge der Gruppen
- Übergabe des ausgearbeiteten und dokumentierten Materials

# Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts (MEd)

## Best-Practice-Beispiel: „Rätselfhafte Marsexpedition“

- Story: Die Crew muss Herausforderungen meistern und Pannen beheben, um auf dem Mars landen zu können
- Knobelaufgaben im Team für die Unterstufe
- Screencast aus einem Computerspiel (Among Us)



# Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts (MEd)

Best-Practice-Beispiel:  
**Online-Escaperoom „Finde das geheime Detektivzimmer“**

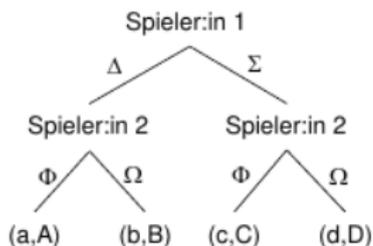
- Aufgaben zum Öffnen neuer Räume, Ziel: Aufnahme in die Detektiv-AG
- Lernumgebungen und Aufgaben zur Codierung für Klasse 7 bis 10
- 360°-Aufnahmen eines Schulgebäudes
- programmiert in Marzipano
- <https://www.math.kit.edu/onlinelabor/>



# Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts (MEd)

## Best-Practice-Beispiel: Spieltheorie-Workshop für Klasse 9 bis 12

- Leitfrage: Warum verhalten sich die Menschen beim Umgang mit Allgemeingut egoistisch?
- Mathematische Hintergründe zur Logik von Entscheidungen
- Umsetzung mit Jupyter-Notebooks und Arte-Mathewelten-Videos



# Digitalbasierte Lernkontexte des Mathematikunterrichts (MEd)

## Was schätzen Studierende an der Veranstaltung?

- Das Seminar ist toll, da man mit SuS arbeitet
- Viel Arbeit, aber gute Erfahrung und hat Spaß gemacht
- Eines der besten Seminare... Schade nur, dass der Aufwand und Zeitdruck sehr viel Stress gemacht hat. Partnerarbeit war gute Idee.
- Sehr gute Auswahl interessanter Themen
- cooles Projekt
- spannende Veranstaltung mit schönem Arbeitsauftrag und tollem Ergebnis aber extrem hoher Aufwand



*(Auszüge aus den Evaluationen)*

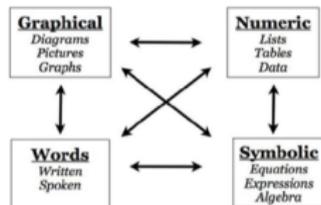
## Aus Schulsicht

- + Alltags- und realitätsbezogene Fragestellungen sind möglich (mathematische Modellierung mit echten Daten)
- + Entlastung bei aufwändigen Rechenaufgaben. Gewonnene Zeit kann für Modellierung, Interpretation und Reflexion genutzt werden.
- + Digitale Werkzeuge im MU sind Teil der Medienbildung
- + Motivationsschub durch neue Medien, Gamification
- Oft blinde Übernahme von Computerergebnissen, händische Fähigkeiten schwinden
- Gefahr, dass mathematische Konzepte weniger gut durchdrungen werden
- Ablenkungsgefahr

# Chancen und Risiken digitaler Werkzeuge in Studium und Unterricht

## Aus Fachdidaktikssicht

- + Schnelle unkomplizierte Darstellungswechsel möglich (Rule of Four)
- + Dynamische und animierte Visualisierungsmöglichkeiten in allen Gebieten der Mathematik
- + Erweiterung des methodisch-didaktischen Werkzeugkastens
- Fokussierung auf digitales Werkzeug auf Kosten des mathematischen oder didaktischen Inhalts (Werkzeug darf nicht zum Selbstzweck werden)
- Optimaler Einsatz digitaler Medien erfordert gute Werkzeugkompetenz, intensivere (Unterrichts-)Vorbereitung, Kenntnis und Erfahrung zu alternativen Methoden



## Wie viel Digitalisierung benötigt gute Fachdidaktikausbildung?

### Medienkompetenzmodell nach Pallack:

Voraussetzungen für gewinnbringende Nutzung von Medien durch Lernende

- **Wissen:** Welches digitale Medium kann ich für welches mathematische Problem benutzen?
- **Bedienung:** Kenntnisse über die Funktionen des digitalen Mediums sind vorhanden.
- **Eigenständige Nutzung:** Medium kann eigenständig zur mathematischen Problemlösung genutzt werden.
- **Reflexion:** Der Einsatz des digitalen Mediums soll kritisch hinterfragt werden.

(Andreas Pallack, 2018)



## Wieviel Digitalisierung benötigt gute Lehramtsausbildung?

### Überlegungen am KIT

- Umbau und Neustrukturierung der Fachdidaktik am KIT infolge der Einrichtung der Fachdidaktik-Professur mit Sebastian Bauer
- Integration von Digitalisierungsaspekten aus den vorgestellten LV in alle Fachdidaktik-Veranstaltungen
- Jede(r) Absolvent(in) sollte in der Fachdidaktik
  - intensive stoffdidaktische Überlegungen machen
  - einen didaktischen Werkzeugkasten aufbauen und erproben
  - vielfältige digitale Werkzeuge kennen / reflektiert einsetzen können

### Andere Standorte

- Welche Rolle spielen digitale Werkzeuge in der Fachdidaktikausbildung?