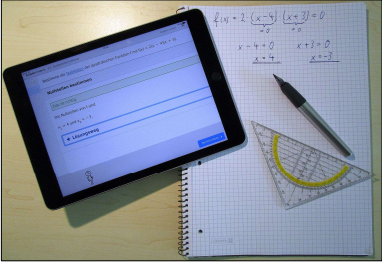
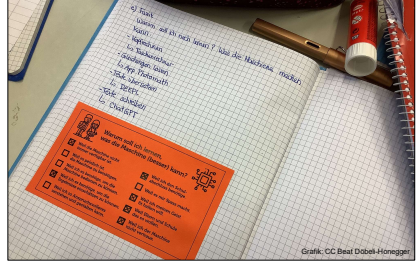


## Digitaler Unterricht & KI ? Erfolgreich mit einer neuen Lern- und Prüfungskultur !

**Pädagogischer Tag**  
Rotteck-Gymnasium // Freiburg  
21.03.2024 // 11:00 - 13:00 Uhr  
Vortrag // Erprobung

**rotLeck**  
gymnasium freiburg

**Dr. Patrick Bronner**  
Fachberater // ZSL Freiburg  
Ausbilder // Seminar Freiburg  
Lehrer // Friedrich-Gymnasium

**ZSL**  
Zentrum für Schulqualität  
und Lehrerbildung  
Baden-Württemberg

1

DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

## VORSTELLUNG

- Studium Physik // Universität Karlsruhe
- Referendariat // Mathematik & Physik
- Promotion // Universität Erlangen-Nürnberg
- Lehrer // Friedrich-Gymnasium Freiburg
- Fachberater Unterrichtsentwicklung // ZSL-Freiburg
- Lehrbeauftragter Physik // Seminar Freiburg
- Mobile Endgeräte im Unterricht // seit 2014
- Deutscher Lehrpreis // 2016
- Unterricht in Tablet-Klassen // seit 2017



2

DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

## ÜBERSICHT // 11:00 – 13:00 UHR

1. Leitperspektive:	Wirkungsvoller Medieneinsatz	(15 Minuten)
		5' Zeit für Fragen
2. Leitperspektive:	Kompetenzorientierung	(10 Minuten)
		5' Zeit für Fragen
3. Lernkultur:	Unterrichtsprojekte	(15 Minuten)
		5' Zeit für Fragen
4. Prüfungskultur:	Zugänge	(05 Minuten)
		5' Zeit für Fragen
5. KI-Tools:	Lernen & prüfen	(30 Minuten)
		15' KI & Fragen
6. Fazit:	Unterricht, Schule & Lehrer	(05 Minuten)
		5' Zeit für Fragen

3

DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

## ÜBERSICHT

- 1. Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz**
2. Leitperspektive: Kompetenzorientierung
3. Lernkultur: Unterrichtsprojekte
4. Prüfungskultur: Zugänge
5. KI-Tools: Lernen & prüfen
6. Fazit: Unterricht, Schule & Lehrer

4

**1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ**

## TABLET-KLASSE: WIRKUNGSVOLLER UNTERRICHT



<b>1) Nutzungszeit</b> Einsatz von digitalen Medien nur mit zeitlicher Begrenzung. In 1:1 Tablet-Klassen z. B. 1/3 der Unterrichtszeit. Im Fernunterricht: Wechsel zwischen asynchronen und synchronen Lernphasen.	<b>2) Methoden &amp; Materialien</b> Einsatz von digitalen Medien nur ergänzend zu traditionellen Methoden und analogen Lernmaterialien. Im Fernunterricht: Analoge Materialien in asynchronen Lernphasen.
Ergebnis der Metastudie [1]: „Digitale Medien im MINT-Unterricht fördern die Motivation und führen zu besseren Schulleistungen.“	
<b>3) Kooperatives Lernen</b> Einsatz von digitalen Medien vorwiegend in kooperativen Lernformen zur Förderung der Kommunikation. Im Fernunterricht: Kollaborative Tools, Breakout-Räume, Projektarbeit im Team.	<b>4) Lehrerfortbildung</b> Einsatz von digitalen Medien nur in Begleitung von professionell geschulten Lehrer*innen. Im Fernunterricht: Schulinterne Web-Konferenzen & Mikro-Fortbildungsformate

[1] Hillmayr, D. et al.(2020): *The potential of digital tools: A context-specific meta-analysis.* Computers & Education, 153.

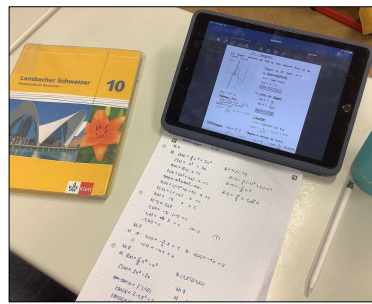
5

**1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ**

## 1. GEBOT IM UNTERRICHT

- Zeitlich begrenzter Einsatz von Schüler-Tablets  
→ max. 1/2 der Unterrichtszeit in der 8. Klasse
- Begrenzte digitale Heftführung [2]  
→ Mathe: Regelheft digital  
Übungsheft analog
- Verzicht von eBooks auf Schüler-Tablets [3]  
→ Wunsch: Schüler\*innen
- Lernen **ohne** KI-Assistenz  
→ Aufsätze: mit Papier & Stift

**1) Nutzungszeit**  
Einsatz von digitalen Medien nur mit zeitlicher Begrenzung. In 1:1 Tablet-Klassen z. B. 1/3 der Unterrichtszeit.  
Im Fernunterricht: Wechsel zwischen asynchronen und synchronen Lernphasen.



[2] Umejima et. al (2021): Paper Notebooks vs. Mobile Devices: Brain Activation Differences During Memory Retrieval. *Front. Behav. Neuroscience*: [bit.ly/3W55Se](https://doi.org/10.3389/fnbeh.2021.685556)

[3] Delgado et. al (2018): Don't throw away your printed books: A meta-analysis Educational Research Review, Volume 25/2018: [bit.ly/3Zpcxj](https://doi.org/10.1016/j.edres.2018.05.001)

6

**1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ**

## 2. GEBOT IM UNTERRICHT

- Kein digitales Feuerwerk im Unterricht aus Erklärvideos, KI-Tools, Kahoot & Lernplattformen  
→ Einzelne kognitiv aktivierende Anwendungen
- Digitale & analoge Methoden / Materialien schließen sich nicht aus, sondern ergänzen sich.  
→ Ziel sind fließende Übergänge
- Fundamente des Unterrichts bleiben: Bücher & handschriftliche Aufsätze, offene & kreative Aufgaben, Beziehung & Kommunikation.  
→ Erweitert um digitale Möglichkeiten

**2) Methoden & Materialien**  
Einsatz von digitalen Medien nur ergänzend zu traditionellen Methoden und analogen Lernmaterialien.  
Im Fernunterricht: Analoge Materialien in asynchronen Lernphasen.



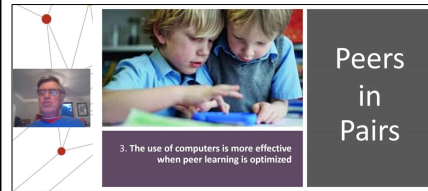
7

**1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ**


## 3. GEBOT IM UNTERRICHT

- Unterricht: Tablet-Einsatz in Partnerarbeit  
Apps zur Förderung der Kollaboration.
- KI-Tools: Gezielter Einsatz zur Ko-Konstruktion und zum fachlichen Support.

**3) Kooperatives Lernen**  
Einsatz von digitalen Medien vorwiegend in kooperativen Lernformen zur Förderung der Kommunikation.  
Im Fernunterricht: Kollaborative Tools, Breakout-Räume, Projektarbeit im Team.



3. The use of computers is more effective when peer learning is optimized



Vortrag beim Digitalkongress des ZSL-BW am 02.10.21

8

**1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ**

### 4. GEBOT IM UNTERRICHT

- Bottom-Up Formate – vor allem zur Integration von KI:
  - a) Schulinterne 15 Minuten Mikro-Fortbildungen
  - b) Analoge Social-Media-Wall im Lehrerzimmer
  - c) Pädagogischer Tag als Barcamp
- Individuelle Lern-Netzwerke (X / Bluesky / Instagram)

**Patrick Bronner** @P\_Bronner · 8. Mai  
 HELP #twlz:  
 Ich suche ein Mathematik-Projekt zum Thema Körper (Klasse 9).  
 Eckdaten: Tablet-Klasse, 4 Wochen Zeit, digitales Lernprodukt, ...  
 Vorwissen: Volumen, Oberfläche, ...  
 Hat jemand eine zündende Idee?  
 Ich würde mich über kreative Vorschläge sehr freuen!

**4) Lehrer\*innen-Fortbildung**

Einsatz von digitalen Medien nur in Begleitung von professionell geschulten Lehrer\*innen.  
 Im Fernunterricht: Schulinterne Web-Konferenzen & Mikro-Fortbildungsformate



Video: Was ist ein Barcamp?  
[youtu.be/ln1SfpxGWg](https://youtu.be/ln1SfpxGWg)



9

**DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!**

## ÜBERSICHT


1. Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- 2. Leitperspektive: Kompetenzorientierung**
3. Lernkultur: Unterrichtsprojekte
4. Prüfungskultur: Zugänge
5. KI-Tools: Lernen & prüfen
6. Fazit: Unterricht, Schule & Lehrer

10

**2. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG**

### DIGITALER UNTERRICHT = INNOVATIVER UNTERRICHT ?

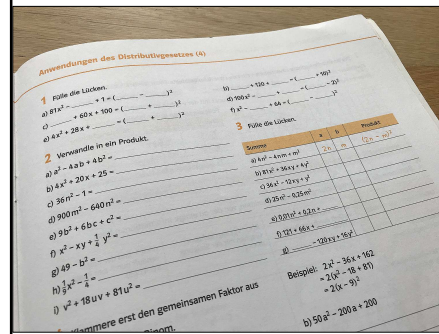
- Latein-Lehrer Peter: „Meinen Unterricht habe ich komplett digitalisiert!“
- Nachfrage Patrick: „WOW - wie sieht denn jetzt Dein Unterricht aus?“
- Latein-Lehrer Peter: „Analoges Heft → digitales Heft  
 Analoges Buch → digitales Buch.“
- Was häufig passiert: **Digitales Konservieren der etablierten traditionellen Lehr- und Lernkultur.**
- Eigene Zugänge:
  - a) Lernplattformen
  - b) Flipped-Classroom
  - c) Individuelle Lernpfade



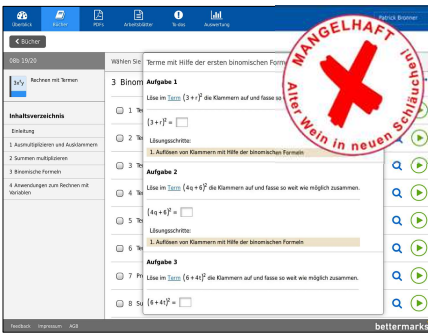
11

**2. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG**

### A) LERNPLATTFORM



Arbeitsheft Lambacher Schweizer, Klasse 8, BW, Klett-Verlag



Bildschirmdruck, 18.12.2019, Lernplattform bettermarks

Hinweis: Sinnvoller Einsatz der Lernplattform bettermarks durch die Gestaltung eigener Arbeitsblätter und Verfahren zur Lernprozessdiagnose.

12

**2. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG**

**B) FLIPPED-CLASSROOM**

Eigener Artikel zum Thema:  
ePaper: [bit.ly/3hy6pkG](http://bit.ly/3hy6pkG)

- Rezeptartiges & kleinschrittiges Vormachen ... „Bulimie-Lernen“

**2018**

**1978**

Bildschirmdruck 18.03.2021 <https://youtu.be/k-dQzWn6b7w?m=135>

Bildschirmdruck 18.12.2019 <https://youtu.be/xP8hUjGm7E>

13

**2. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG**

**C) INDIVIDUELLE LERNPFADE**

- Lernpfad mit Erklärvideo, Learning-App & -Snack sowie digitalem Mathe-Test.

**2018**

**1978**

Gestellte provokative Aufnahme aus dem Klassenzimmer am FG Freiburg

Deutsche Fotothek, [CC BY-SA 3.0](https://www.dfg.de/foerderung/foerderungsberechtigter/foerderungsberechtigter-cc-by-sa-3.0)

14

**2. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG**

**STATT REPRODUKTION: KOMPETENZORIENTIERUNG**

- Metastudie [1]: „Drill & Practice“ mit digitalen Medien führt zu geringem Lernerfolg.
- Welche Schlüsselkompetenzen sind für Schüler\*innen im 21. Jh. von Bedeutung?
- Welche Kompetenzen lassen sich durch „künstliche Intelligenz“ kaum ersetzen?

Kreativität	Kritisches Denken	Kommunikation	Kollaboration
Schüler*innen sollen fähig sein, kreative Lösungsansätze in allen Bereichen des Lebens und später im Beruf zu finden.	Schüler*innen sollen lernen, Dinge zu hinterfragen, um zu mündigen Entscheidungsträgern zu werden. Grundlage hierfür ist ein solides Fachwissen.	Schüler*innen sollen verschieden. Sprachen beherrschen, und eine Sprache sprechen, die dem Gegenüber gerecht wird und dabei souverän mit digitalen Medien kommunizieren.	Schüler*innen sollen gemeinsam Lösungen für komplexe Problemstellungen erarbeiten. Sie erhalten von Lehrern Eigenverantwortung, um Probleme im Team zu lösen.

**PÄDAGOGIK**  
12/21

**4K - Skills für das 21. Jahrhundert?**

[1] Hillmayr, D., Zierwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020). The potential of digital tools [...]. A context-specific meta-analysis. Computers & Education, 153.

Textquelle: Angepasst an „Netzwerk digitale Bildung“ CC BY-SA  
Bildquelle: Themenheft: „4K“ Zeitschrift PÄDAGOGIK Ausgabe 12/21

15

**DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!**

**ÜBERSICHT**

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- Lernkultur: Unterrichtsprojekte**
- Prüfungskultur: Zugänge
- KI-Tools: Lernen & prüfen
- Fazit: Unterricht, Schule & Lehrer

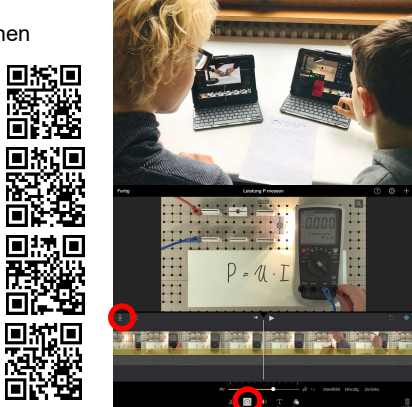
16



**3. LERNKULTUR: UNTERRICHTSPROJEKTE**

**1/7: ALLE FÄCHER // VERTONUNG STUMME VIDEOS**

- Lehrer: Video wählen & Tonspur löschen
- Schüler: Nachvertonen im Team
- Physik: Lernprodukt Klasse 8  
Messung Leistung  $P=U \cdot I$   
[youtu.be/2icH7eAEGl](https://youtu.be/2icH7eAEGl)
- Mathe: Lernprodukt Klasse 9  
Beweis Schuhbandformel  
[youtu.be/pTIZ10SowTg](https://youtu.be/pTIZ10SowTg)
- Physik: Lernprodukt Kursstufe  
Franck-Hertz-Versuch  
[youtu.be/PW9X5kR8d5c](https://youtu.be/PW9X5kR8d5c)
- Support: Erklärvideo für Lehrende  
[youtu.be/oAtQEW7IL6E](https://youtu.be/oAtQEW7IL6E)

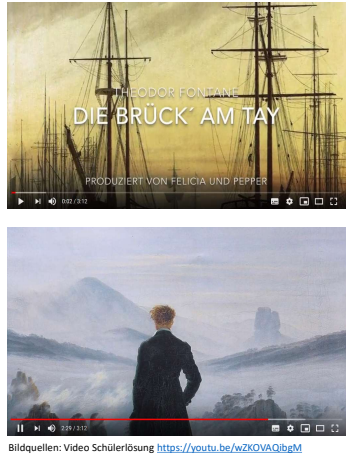


17

**3. LERNKULTUR: UNTERRICHTSPROJEKTE**

**2/7: DEUTSCH // GEDICHTE**

- Lehrer-Team: [Katharina Krank](#) & [Cornelia Kürzel](#)
- BP Deutsch: Konfliktverlauf Balladen  
BP Kunst: Künstler der Romantik
- Aufgabe: Kurzfilm mit szenisch gesprochenen Balladentexten & künstlerisch abstrahierten Stimmungsbildern erstellen.
- Schülerbeispiel: [youtu.be/wZKOVAQibgM](https://youtu.be/wZKOVAQibgM)




Bildquellen: Video Schülerlösung <https://youtu.be/wZKOVAQibgM>

18

**3. LERNKULTUR: UNTERRICHTSPROJEKTE**

**3/7: SPORT // WORKOUT**

- Sporthalle: Glasfaser-Anschluss  
WLAN & AppleTV  
3 \* Flachbildschirm
- Lehrer: [Kathrin Balzer](#) & [Peter Furrer](#)
- Projekt: Fitness Workout Kl. 9  
Kraft in 6 Einheiten
- Theorie: App iMuscle2
- Wichtig: Persönlichkeitsschutz  
Videos nur intern!
- Projekt: [bit.ly/3dZ2RHd](https://bit.ly/3dZ2RHd)



19

**3. LERNKULTUR: UNTERRICHTSPROJEKTE**

**4/7: PHYSIK // BELEUCHTUNG TRAUMWOHNUNG**



Tag	Datum	Erforderlich bis zum Ende	Geschafft bis zum Ende

Arbeitsauftrag & Bezug Bausatz [bit.ly/3by3vJf](https://bit.ly/3by3vJf)

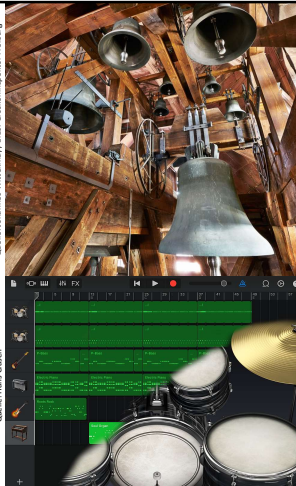


Eltern-Mail vom 12.06.2019:  
*Sehr geehrter Herr Bronner,  
 über dieses Projekt verlieren wir lieber nicht mehr zu viele Worte. [...] Physik hat XXXXX für sich völlig abgeschrieben. Ich hoffe sehr, dass es in einem der 3 Folgejahren möglich ist, ihm ein wenig Spaß an Physik zu vermitteln. Mir ist er gründlich vergangen. [...] Physik und dieses Projekt ist hier in diesem Haus inzwischen ein derart rotes Tuch, dass allein die sich bei mir entwickelnde Energie locker reichen würde, die Lämpchen sämtlicher Arbeiten zum Leuchten zu bringen. Lassen Sie uns dieses Schuljahr einfach irgendwie zu Ende bringen [...].*

20

**3. LERNKULTUR: UNTERRICHTSPROJEKTE**

### 5/7: MUSIK // GLOCKEN

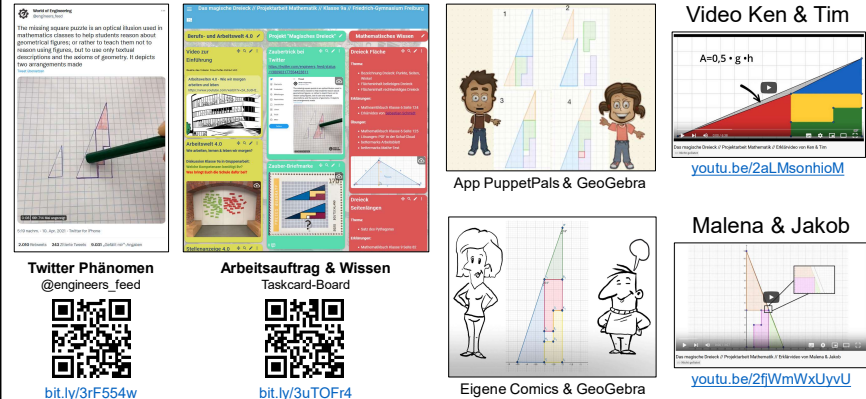
- Lehrer: [Hans Clasen](#)
- Aufgabe: Kompositionen erstellen für einen Anlass auf Freiburger Münsterplatz
- Innovativ: Klang des Mittelalters (800 Jahre alt) Technik (Tablet) und Musik von heute
- Wissen: Vier eigene Erklärvideos Playlist: [bit.ly/3udyqeK](https://bit.ly/3udyqeK)
- Beispiel: Hommage an Michael Jackson [youtu.be/jwMaKVQaZ50](https://youtu.be/jwMaKVQaZ50)

21

**3. LERNKULTUR: UNTERRICHTSPROJEKTE**

### 6/7: MATHE // MAGISCHES DREIECK



- Twitter Phänomen @engineers\_feed [bit.ly/3rF554w](https://bit.ly/3rF554w)
- Arbeitsauftrag & Wissen Taskcard-Board [bit.ly/3uTOFr4](https://bit.ly/3uTOFr4)
- Video Ken & Tim [youtu.be/2aL.Msonhi0M](https://youtu.be/2aL.Msonhi0M)
- App PuppetPals & GeoGebra
- Eigene Comics & GeoGebra
- Malena & Jakob [youtu.be/2fivWmWxUyVU](https://youtu.be/2fivWmWxUyVU)

22


**3. LERNKULTUR: UNTERRICHTSPROJEKTE**

### 7/7: KUNST - DESIGNSTUHL

- Lehrer: [Matthias Flamm](#)
- Aufgabe: Werbebanner für Designstühle entwerfen - 10. Klasse
- Ziel: Gestalterisches Potential analoger & digitaler Medien miteinander verknüpfen.
- Material: Gips, Leder, Holz, Draht, ...
- Profi-App: Affinity Photo Video: [bit.ly/34idMGc](https://bit.ly/34idMGc)




23



24

**DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!**

### ÜBERSICHT

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- Lernkultur: Unterrichtsprojekte
- Prüfungskultur: Zugänge**
- KI-Tools: Lernen & prüfen
- Fazit: Unterricht, Schule & Lehrer

25

**4. PRÜFUNGSKULTUR: ZUGÄNGE**

### NEUE PRÜFUNGSKULTUR? FORDERUNG DER KMK!

**2.3 Prüfungskultur**

Vor dem Hintergrund einer sich **verändernden Lern- und Arbeitskultur** und einer sich **weiterentwickelnden Aufgabenkultur** (vgl. Kapitel Lernen in der digitalen Welt – Potenziale) wird auch der Bereich der in schulischer Verantwortung stehenden **Prüfungskultur** einschließlich seiner Formate und Bewertungsweisen – unter Beachtung der konstruktiven Verknüpfung (Constructive Alignment) von Lern- und Prüfungskultur – weiterentwickeln sein. Dabei stehen die Entwicklung von Prüfungsformaten, die die Kompetenzen in der digitalen Welt überprüfen, sowie die Nutzung der erweiterten digitalen Möglichkeiten im Fokus. Im Wandel des Lehrens und Lernens in der digitalen Welt sind – ausgehend von klassischen handschriftlichen Klassenarbeiten und Klausuren – unter Nutzung digitaler Medien und Werkzeuge **etablierte Prüfungsformate anzupassen sowie neue Prüfungsformate zu entwickeln**.

Veränderte Lern- und Arbeitskultur → sich weiterentwickelnden Aufgabenkultur → Entwicklung zeitgemäßer Prüfungskultur

Download: [bit.ly/3HwsqLG](https://bit.ly/3HwsqLG)

**FAZIT**

26

**4. PRÜFUNGSKULTUR: ZUGÄNGE**

### 1/4: BEWERTUNG PROJEKTARBEIT

Projektarbeit: Physik Traumwohnung

Projektarbeit: Mathematik Dreieck

Bewertung Projekt von ... und ...  
„Zauberer oder Mathematik? Das fehlende Glied!“

- Was war an unserem Projekt gut im Vergleich zu den anderen Projekten?  
- WOW-Effekt ✓  
- gute Erklärung ✓  
- Audio ✓
- Was sollte an unserem Projekt verbessert werden?  
- Quellennachweise ✓  
- Bei wievielen der Richtigkeits-Themen Neuzugewordet ✓  
- keine guten Übergänge gelungen f! ✓
- Was waren für uns als Team die größten Herausforderungen?  
- gute Aufteilung der Arbeit finden ✓
- War das Karbon-Board eine Unterstützung für das Projektmanagement oder eher eine Last?  
- Zu Beginn gut fürs Sammeln von Ideen ✓  
- später eher unnötig genutzt ✓
- Wetterspiegel

Was wird bewertet?	Beitrag	Anteil	Selbstbewertung	Peer-Feedback	Lehrer-/Note
Motivation: WOW Effekt und roter Faden	3a	10%	1-	1	1
Herleitung: Präzise mathematische Erklärung	3a	40%	1-2	1-	2-
Zeichnungen: App GeoGebra Geometrie	3a	10%	1-2	1-	1
Formale: App MathType oder math. Schrift	3a	50%	2	1-2	1
Design: Professionelle Gestaltung Lernprodukt	3a	10%	1-	1-	1
Gesamtnote			1-2	1-	1-2

\*) Begründung für eine nicht gleich verteilte Aufgabenverteilung im Team auf der Rückseite.  
\*) Begründung für nicht-Konformität über die Cloud.

27

**4. PRÜFUNGSKULTUR: ZUGÄNGE**

### 2/4: AUFGABEN AM TABLET IN DER KLASSENARBEIT

**Mathematik:**

**Nr. 6 Die magische Zahl  $\pi$**  (\_\_\_ von 15 Punkten)

Bestimme die Zahl  $\pi$  über die Annäherung eines Kreises mit  $n$ -Ecken.

a) Leite zunächst die Formel zur Berechnung von  $\pi$  über die Fläche her. (6)

b) Erstelle in Numbers eine Tabelle mit 50 Zeilen zur Bestimmung von  $\pi$ .

- Spalte: „Nr.“ // Zeile Nr. 1...50 (1)
- Spalte: „ $n$ “ // Anzahl  $n$  der Ecken (Viereck, Fünfeck, ...) Nr. 1-10 =  $n$  in 1er Schritten // Nr. 11-50 in 100er Schritten (2)

**Physik:**

**Nr. 5 Fallschirmsprung mit der App NewtonDV am Tablet** (\_\_\_ von 17 Punkten)

a) Begründe, warum die Geschwindigkeit beim freien Fall auf dem Mond nicht von der Masse abhängt. (2)  
b) Leite eine Formel zur Bestimmung der Endgeschwindigkeit eines Fallschirmspringers auf der Erde her. (3)  
c) Bestimme mit Hilfe der App NewtonDV die Endgeschwindigkeit des Fallschirms im Video. (8)  
Bestimmung über das  $s(t)$  Diagramm. Die Tafel ist 1m hoch.  
Wähle einen geeigneten Abschnitt des Videos zur Auswertung.  
Bildschirmdruck: Startfenster mit Koordinatensprung  $t = 0$  s Fenster und Maßstab  
Bildschirmdruck:  $s(t)$  Diagramm mit Funktionsanpassung.  
d) Bestimme aus diesem Wert mit Hilfe der Formel für die Luftreibung den  $c_w$ -Wert des Fallschirms (4)  
Dichte der Luft =  $1,29 \text{ kg/m}^3$ , Radius Fallschirm  $r = 12 \text{ cm}$ , Masse Fallschirm  $m = 17 \text{ g}$ .

**Nr. 5 Experiment am Tablet mit SmartCarts: Inelastischer Stoß** (\_\_\_ von 13 Punkten)

Versuchsaufbau: Auf dem roten SmartCart liegt das doppelte Gewicht im Vergleich zum blauen SmartCart. Der rote SmartCart fährt auf den stehenden blauen SmartCart auf (inelastischer Stoß).

- Erstelle ein Bild des experimentellen Aufbaus mit deutlich sichtbaren Eigenschaften. (1)
- Erstelle eine Messung (Beide Geschwindigkeiten in einem Diagramm im positiven Bereich mit gemeinsamer Nulllinie und der Angabe zweier Geschwindigkeiten). (6)
- Bestimme aus der Messung die Anfangsgeschwindigkeit des roten SmartCarts und berechne mit Hilfe einer Impulsbilanz die Endgeschwindigkeit des blauen SmartCarts. (4)
- Vergleiche den Wert der Rechnung mit dem der Messung und gib Gründe für die Abweichung an. (2)

**Nr. 5 GeoGebra 3D am Tablet** (\_\_\_ von 12 Punkten)

- Zeichne eine Pyramide mit den Kantenlänge  $a = 10 \text{ LE}$  und der Höhe  $h = 20 \text{ LE}$ . (3)
- Zeichne mittig in die Pyramide einen Kegel mit  $r = 5 \text{ LE}$  und  $h = 20 \text{ LE}$ . (3)
- Zeichne ein Dreieck mit den Seiten  $h$ ,  $r$  und Schnittlinie zwischen Kegel & Pyramide. (3)
- Das Dreieck soll die volle Deckkraft besitzen (1)
- Bestimme mit GeoGebra das Volumen zwischen Kegel und Pyramide (2)
- Abgabe: Datei senden per AirDrop + Ausdruck auf Tablet-Drucker.



28



**4. PRÜFUNGSKULTUR: ZUGÄNGE**

**3/4: FIVE MINUTE TEST-TALK**

- Methode: Schüler dürfen für fünf Minuten in Partnerarbeit ohne Stift über die Klassenarbeit diskutieren.
- Weitere Beispiele: 25 „neue“ Prüfungsformate von Jan Vedder: [bit.ly/3SPXdIK](http://bit.ly/3SPXdIK)

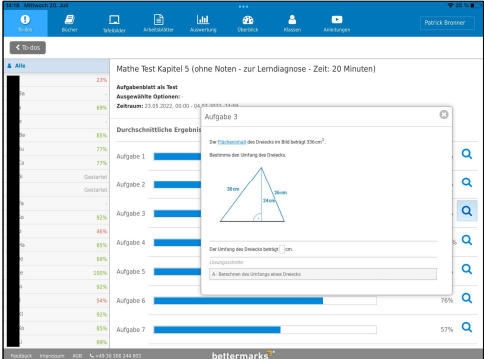



29

**4. PRÜFUNGSKULTUR: ZUGÄNGE**

**4/4: LERNPROZESSDIAGNOSE – TEST OHNE NOTEN**

- Hattie-Studie 2013: 3. Platz von 138 Einflussgrößen zur Wirksamkeit auf den schulischen Lernerfolg.
- Warum wird selten diagnostiziert? Viel Zeit, Korrektur, Material, ...
- Lösung 1/2: Lernplattform [anton.app](http://anton.app) für Mathe, Bio, Ph, ... [bettermarks.de](http://bettermarks.de) für M & Deutsch
- Lösung 2/2: KI-Tools [Studyly](http://Studyly) für Mathematik [Peer](http://Peer), [Fiete](http://Fiete), ... für Deutsch



30

**DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!**

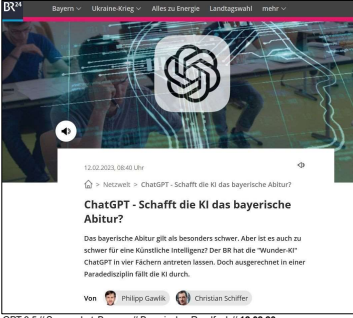
**ÜBERSICHT**

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- Lernkultur: Unterrichtsprojekte
- Prüfungskultur: Zugänge
- KI-Tools: Lernen & prüfen**
- Fazit: Unterricht, Schule & Lehrer

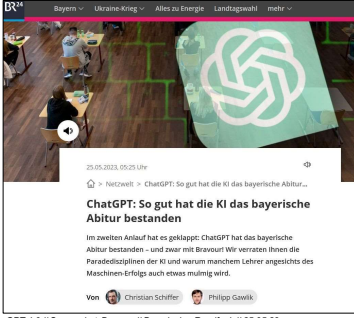
31

**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

**GPT 3.5 ↔ 4.0 // SCHAFFT CHATGPT DAS ABITUR?**



ChatGPT 3.5	Deut.	Mathe	Infor.	Ethik	Gesch.
Abitur 2022	5 +	4 -	5	4 -	3 +



ChatGPT 4	Deut.	Mathe	Infor.	Ethik	Gesch.
Abitur 2023	2 -	2 -	2	2 -	2


32



**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

**GPT 4.0: TEXT, BILD & SPRACHE // FÜR PAPAS IN NOT**

Was kann ich heute Abend für meine Kinder kochen?  
Die folgenden Zutaten gibt es in unserem Kühlschrank:



Hier sind einige Vorschläge für dich:

- Maultaschen-Pfanne mit Gemüse: Dies ist ein einfaches und gesundes Pfannengericht, das du mit Maultaschen und deinem Lieblingsgemüse zubereiten kannst. Die Maultaschen werden mit Gemüsebrühe und Gewürze. Wenn du magst, kannst du die Pfanne auch mit Käse überbacken. Das Rezept findest du hier.
- Geröstete Gemüse-Maultaschen mit Zucchini-Kohlrabi-Salat: Dies ist ein leichtes Sommeressen, das du mit selbstgemachten oder gekauften Maultaschen machen kannst. Die Maultaschen werden mit Gemüse und Käse gefüllt und im Ofen geröstet. Dazu gibt es einen frischen Salat aus Zucchini und Kohlrabi und ein cremiges Kichererbsenpüree mit Sesamol und Kreuzkümmel. Das Rezept findest du hier.
- Fajita-Wurst-Pfanne: Dies ist ein würziges und schnelles Gericht, das du mit Fajita-Mix, Wurst und Doritos zubereiten kannst. Du brauchst nur etwas Öl, Zwiebeln, Knoblauch, Tomatenmark und...

22:31 Mittwoch 22. Nov. ChatGPT 3.5

You: Hallo, ChatGPT. Bitte erzähle meiner dreijährigen Tochter eine wunderschöne Gute-Nacht-Geschichte, in der es um Pferde, um eine Prinzessin und um ganz viel Glitzersteine geht.

ChatGPT: Natürlich! Es war einmal eine zauberhafte Prinzessin namens Lilly, die in einem funkelnden Schloss lebte. Lilly hatte einen besten Freund, ein magisches Pferd namens Sternenstaub. Jede Nacht ritten sie gemeinsam durch das Königreich.

Fragen Sie mich etwas...  
Bild Text Sprache 0/2000

33

**1. GRUNDLAGEN ZU CHATGPT**

**KRITIK AN CHATGPT**

- ChatGPT ist von der Textbasis auf dem Stand von 2021.
- ChatGPT halluziniert (Wissenslücken = Füllung mit Fiktion).
- ChatGPT hat viele inhaltliche Fehler.
- ChatGPT verbreitet Stereotype, Rassismus & Fake-News.
- ChatGPT arbeitet mit unklaren Urheberrechts- & Datenschutzfragen.
- ...





34

**1. GRUNDLAGEN ZU CHATGPT**

**KULTUSMINISTERIUM & KMK**

- KM-BW Artikel vom 10.02.23: [bit.ly/3KaLV0q](https://bit.ly/3KaLV0q)

„KI muss aktiv im Schulunterricht behandelt werden, da die SuS lernen müssen, mit dieser neuen Technologie umzugehen.“

- Impulspapier für die KMK 17.01.24: [bit.ly/48TvFtG](https://bit.ly/48TvFtG)

„Regelmäßiger Einsatz von ChatGPT ab Klasse 8.“




35

**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

**MATHEMATIK // KLASSE 7**



Informationen für unsere Eltern zum Einsatz von KI: [bit.ly/KI-Schule](https://bit.ly/KI-Schule)





Erklärung Division von Brüchen (Stoff Klasse 6).

36



**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

## NEUE LERNKULTUR MIT KI // PHYSIK 9



Werbung in einem Freiburger Baumarkt 11/23.

**tagesschau** Sendung verpasst?

Startseite • Inland • Weihnachtsbeleuchtung: Bleibt es in diesem Jahr dunkel?

Stand: 26.09.2022 07:22 Uhr


Die Deutsche Umwelthilfe regt an, dieses Jahr die Weihnachtsbeleuchtung wegzulassen – wegen der Energie, aber auch der Klimakrise. Allein der private Stromverbrauch dafür entspreche dem einer mittleren Großstadt pro Jahr.

Vor allem angesichts der Energiekrise hat die Deutsche Umwelthilfe angerufen: In diesem Jahr auf Weihnachtsbeleuchtung zu verzichten. Das sollte "eine Selbstverständlichkeit sein" – in Städten und Gemeinden wie auch Häusern und Wohnungen, sagte Bundesgeschäftsführer Jürgen Resch dem Redaktionsnetzwerk Deutschland.

"Angesichts des Kriegs in der Ukraine, der Energieknappheit, aber auch aus Gründen des Klimaschutzes sollten wir einmal innehalten", so Resch. Er wies auf den Stromverbrauch hin: "Allein die privaten Beleuchtungsorgien verursachen pro Jahr einen Stromverbrauch von über 600 Millionen Kilowattstunden – so viel wie eine mittlere Großstadt mit 400.000 Einwohnern im Jahr verbraucht."

Forderung der Deutschen Umwelthilfe 10/22.


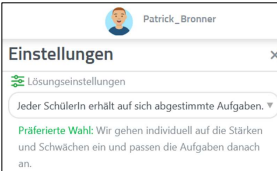
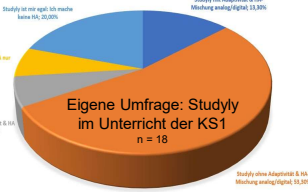
Projektbericht & Schüler-Video: [bit.ly/3tjfgjn](https://bit.ly/3tjfgjn)



41

**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**


## KI IN LERNPLATTFORM // MATHE

Eigene Umfrage: Studyly im Unterricht der KS1 n = 18

„Dank der KI werden Aufgaben differenziert und adaptiv individuell zugewiesen und persönliche Lernerfolge gesteigert.“


(Bild- & Text-Quelle: [www.klett.de/studyly](https://www.klett.de/studyly))



42

**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

## FEEDBACK AUFSATZ // DEUTSCH



**Funktion Elektromotor**

Bearbeiten | Verteilen | Ergebnisse

STUFE: Klasse 9-10

AUFGABENSTELLUNG (20 BIS 1.000 ZEICHEN)

Beschreibe die Funktion eines Elektromotors mit Schleifkontakt ausführlich und erörtere die Vor- und Nachteile eines Drehfeldmotors.

Struktur Deiner Beschreibung:

- Magnetfeld um Leiter
- Magnetfeld einer Spule
- Warum besitzt der Elektromotor zwei Spulen?
- Funktion des Schleifkontakts
- Drehfeldmotor: Vor- und Nachteile

Lehrer\*in: Eingabe Aufgabenstellung

PROBLEMLÖSUNGEN BEI DEUTSCH (NUR VON LEHRER)

- Magnetfeld um einen Leiter: Fließt elektrischer Strom durch einen Leiter, so entsteht um diesen ein schwaches, kreisförmiges Magnetfeld. Die Richtung des Magnetfeldes hängt von der Richtung des elektrischen Stromes ab und kann mit der rechten Faustregel bestimmt werden.
- Magnetfeld einer Spule: Bei einem Elektromagneten wird ein langer Draht um ein Metall gewickelt. Die einzelnen Magnetfelder der Drähte addieren sich zum Magnetfeld der Spule. Das Metall, um das der Draht gewickelt ist, ist ein Weichmagnet und verstärkt das Magnetfeld der einzelnen Leitungen.
- Zwei Spulen: Ein Elektromotor besteht immer aus zwei Elektromagneten. Die feststehende Spule am Boden erzeugt ein konstantes Magnetfeld, dessen Polung Nord-Süd sich nicht ändert. Die rotierende Spule erzeugt ebenfalls ein konstantes Magnetfeld, dessen Richtung sich jedoch bei jeder vollen Umdrehung des Motors einmal von Nord-Süd in Süd-Nord ändert.
- Schleifkontakt: Der Schleifkontakt sorgt dafür, dass die rotierende Spule immer ein Magnetfeld aufbaut, das zum Magnetfeld der feststehenden Spule abstoßend wirkt. Der Wechsel der Stromrichtung in der rotierenden Spule findet immer dann statt, wenn die rotierende Spule horizontal liegt, da hier die maximale Anziehung bei der Drehbewegung erreicht wird.
- Drehfeldmotor: Der Vorteil eines Drehfeldmotors ist, dass es keinen Schleifkontakt gibt. Dadurch entsteht weniger Verschleiß und der Motor hält länger. Der Nachteil eines Drehfeldmotors ist die aufwendige Ansteuerung der äußeren Magnete über eine elektronische Schaltung.

Lehrer\*in: Eingabe Kriterien

43

**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

## FEEDBACK AUFSATZ // DEUTSCH



Blub Ich lese Deinen Text und denke nach.

Du hast die grundlegenden Konzepte eines Elektromotors mit Schleifkontakt und die Vor- und Nachteile eines Drehfeldmotors verstanden und korrekt wiedergegeben. Um Deine Antworten zu verbessern, konzentriere Dich darauf, die Prozesse und Funktionen detaillierter zu beschreiben und zu erklären. Beispiele und Diagramme könnten dabei helfen, Deine Erklärungen zu veranschaulichen. Weiterhin wäre es hilfreich, die praktischen Auswirkungen der beschriebenen Phänomene zu diskutieren.

- Du hast das Magnetfeld um einen Leiter korrekt beschrieben und die rechte Faustregel erwähnt. Um Deine Antwort zu verbessern, könntest Du ein Beispiel hinzufügen, das zeigt, wie die Regel angewendet wird. Auch eine Erklärung, warum das Magnetfeld kreisförmig ist, würde Deine Beschreibung vertiefen.
- Deine Erklärung des Magnetfeldes einer Spule ist korrekt. Für eine ausführlichere Beschreibung könntest Du die Wirkung des Weichmagneten genauer erläutern und vielleicht eine Skizze oder ein Diagramm verwenden, um zu veranschaulichen, wie sich die Magnetfelder der Drähte addieren.
- Du hast richtig erkannt, dass ein Elektromotor aus zwei Elektromagneten besteht. Um Deine Antwort zu verbessern, könntest Du die Funktion der beiden Spulen im Betrieb des Motors genauer beschreiben und erklären, wie die Wechselwirkung zwischen den Spulen zur Drehbewegung führt.

Schüler\*innen: Erstes Feedback

Ergebnisse

Nach Feedbackkriterium

Kriterium	1. Abgabe	Finale Abgabe
Magnetfeld um einen Leiter: Fließt elektrischer Strom durch einen Leiter, so entsteht um diesen ein schwaches...	Bar chart showing improvement	Bar chart showing improvement
Magnetfeld einer Spule: Bei einem Elektromagneten wird ein langer Draht um ein Metall gewickelt. Die...	Bar chart showing improvement	Bar chart showing improvement
Zwei Spulen: Ein Elektromotor besteht immer aus zwei Elektromagneten. Die feststehende Spule am Boden erzeugt...	Bar chart showing improvement	Bar chart showing improvement
Schleifkontakt: Der Schleifkontakt sorgt dafür, dass die rotierende Spule immer ein Magnetfeld aufbaut, das...	Bar chart showing improvement	Bar chart showing improvement
Drehfeldmotor: Der Vorteil eines Drehfeldmotors ist, dass es keinen Schleifkontakt gibt. Dadurch entsteh...	Bar chart showing improvement	Bar chart showing improvement

Lehrer\*in: Übersicht über die Klasse

44







**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

## KI-REGELN // UNTERRICHT

- Lehrer-Vermutung: Es wurde getäuscht!  
Beweis nicht möglich.  
Verbot von KI nicht möglich.  
→ Aufgabenstellung reflektieren.
- Alternative: KI explizit erlauben!  
Mit Kennzeichnung der Fremdleistung.
- Gute Note, wenn der Einsatz der KI ...  
für das Gesamtergebnis förderlich war.
- Hausaufgabe für jede Schule:  
Regeln zum Umgang mit KI festlegen.

**Umgang mit KI im Unterricht**

**ALLE MEDIEN UND WERKZEUGE SIND ERLAUBT.**

Du darfst beliebige Medien (Text, Video, ... ) und Werkzeuge (Apps, Textverarbeitungsprogramme) verwenden, die Du selbst nutzt. Dies gilt auch für KI-Werkzeuge wie ChatGPT, die keine Belegarbeit generieren und keine Vorleser von Texten oder Bildern sind. Diese Werkzeuge dürfen nur eingesetzt werden, wenn sie die Bearbeitung der Aufgabenstellung unterstützen und nicht die Lösung der Aufgabenstellung ersetzen.

**DU VERANTWORTEST DEINE ARBEITSERGEBNISSE.**

Alle Hilfsmittel haben ihre Grenzen. Selbstgeniesche im Internet können veraltet sein. Informationen im Schulbuch können falsch sein. Textverarbeitungsprogramme können Tippfehler erzeugen. KI-Werkzeuge können auch die Bearbeitung der Aufgabenstellung unterstützen, aber nicht die Lösung der Aufgabenstellung ersetzen. Du bist für die Ergebnisse deiner Arbeit verantwortlich. Du darfst KI-Werkzeuge nicht als Ersatz für deine eigene Arbeit verwenden. Du darfst KI-Werkzeuge nicht zur Erzeugung von Inhalten verwenden, die gegen geltende Gesetze verstoßen. Du darfst KI-Werkzeuge nicht zur Erzeugung von Inhalten verwenden, die gegen geltende Gesetze verstoßen.

**GIB DEINE VERWENDETEN HILFSMITTEL AN.**

Du musst alle Medien und Werkzeuge, die Du bei der Aufgabenerfüllung verwendet hast, angeben. Bei Hausaufgaben nicht für Noten bei Prüfungen oder bei Klausuren. Du darfst KI-Werkzeuge nicht zur Erzeugung von Inhalten verwenden, die gegen geltende Gesetze verstoßen. Du darfst KI-Werkzeuge nicht zur Erzeugung von Inhalten verwenden, die gegen geltende Gesetze verstoßen.

**BEACHT DAS MEDIENRECHT.**

Viele Projekte des Medieneinsatzs sind urheberrechtlich geschützt oder urheberrechtlich geschützt. Du darfst KI-Werkzeuge nicht zur Erzeugung von Inhalten verwenden, die gegen geltende Gesetze verstoßen. Du darfst KI-Werkzeuge nicht zur Erzeugung von Inhalten verwenden, die gegen geltende Gesetze verstoßen.

**KEINE REGELN OHNE AUSNAHMEN.**

Für Prüfungsleistungen gelten andere Regeln. Dies sind generell keine verbindlichen Regeln, sondern nur Richtschnuren. Es ist die Verantwortung der Lehrkräfte, die Regeln für die Prüfungsleistungen festzusetzen. Es ist die Verantwortung der Lehrkräfte, die Regeln für die Prüfungsleistungen festzusetzen.

CC-Grafik Spannagel / Jessen-Thießen [t.co/SJ7KY44seH](https://t.co/SJ7KY44seH)

**Umgang mit KI im Unterricht**

**ALLE MEDIEN UND WERKZEUGE SIND ERLAUBT.**

**DU VERANTWORTEST DEINE ARBEITSERGEBNISSE.**

**GIB DEINE VERWENDETEN HILFSMITTEL AN.**

**BEACHT DAS MEDIENRECHT.**

**KEINE REGELN OHNE AUSNAHMEN.**

49

**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**


## KI // 5 DIMENSIONEN

Artikel:

**Lernen und künstliche Intelligenz**  
Fünf Dimensionen für den Unterricht

[www.patrickbronner.de](https://www.patrickbronner.de)

[joschafalck.de/lernen-und-ki](https://joschafalck.de/lernen-und-ki)



**Lernen mit KI**

Lernende benötigen Anwendungs- und Strategiewissen darüber, wie sie KI-Tools aktiv einsetzen können, um die eigenen Lernprozesse zu unterstützen.

**Lernen über KI**

Lernende benötigen Wissen darüber, wie KI funktioniert, wo ihre Grenzen liegen und welche gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen und ethischen Dimensionen zu beachten sind.

**Lernen trotz KI**

Lernende benötigen Reflexions- und Diskussionsmöglichkeiten sowie Antworten auf die Frage, warum sie lernen sollen, was die Maschine besser kann.

**Lernen durch KI**

Lernende können bei eigenen Lernprozessen (passend zum Lernstand) von adaptiven Lern- und Tutoriensystemen durch Korrektur/Feedback unterstützt werden.

**Lernen ohne KI**

Lernenden sollten auch weiterhin schulische Bildungsprozesse ermöglicht werden, die nicht von Datenverarbeitung und Bildschirmen geprägt sind.

**LERNEN UND KI**

**Fünf Dimensionen Für den Unterricht**

CC BY-SA 4.0 Joscha Falck

50

**5. KI-TOOLS: LERNEN & PRÜFEN**

## AKTIVITÄT: ERPROBUNG KI-TOOLS

- a) KI-Text Erstellung
- b) KI-Bild Erstellung
- c) KI-Chat Personen
- d) KI-Chat Dokument



51

**DIGITALER UNTERRICHT & KI? NEUE LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!**

## ÜBERSICHT

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- Lernkultur: Unterrichtsprojekte
- Prüfungskultur: Zugänge
- KI-Tools: Lernen & prüfen
- Fazit: Unterricht, Schule & Lehrer**

52

6. FAZIT: UNTERRICHT, SCHULE & LEHRER

### FAZIT 1/3: SCHULE IM ZEITALTER DER KI



**Eine Institution im Spannungsfeld:**  
 Kreidetafel ↔ Tablet  
 Paper & Pencil ↔ KI-Tools  
 Tradition ↔ Moderne  
 Faktenwissen ↔ Kompetenzen

**Das Bildungsziel der Schule:**  
 Persönlichkeitsentwicklung der Schüler\*innen zu selbstständigen, kritikfähigen, wertebewussten, verantwortungsvollen und medienmündigen jungen Menschen.


„Berufs- und Arbeitswelt 4.0“

53

6. FAZIT: UNTERRICHT, SCHULE & LEHRER

### FAZIT 2/3: LEHRER\*INNEN IM DIGITALEN ZEITALTER

- Digitale Euphorie an Schulen ...
- Sind Sie ein Auslaufmodell aufgrund KI?  
 Frankfurter Allgemeine Zeitung 1.2.20: „Schule ohne Lehrer“  
 „Lehrer einsparen und auf E-Learning-Kurse setzen?“  
 Eine Provinz in Kanada macht Ernst.“ [bit.ly/2ZnmKzj](https://bit.ly/2ZnmKzj)
- Lernen ist und bleibt ein sozialer Prozess.
- Grundlage: Respektvolles Lehrer-Schüler-Verhältnis.
- Der Schlüssel zum erfolgreichen Unterricht ...  
 ... ist nicht der Einsatz von KI-Tools & Tablets!  
 ... es ist und bleibt der / die engagierte & motivierte Lehrer\*in!



54

6. FAZIT: UNTERRICHT, SCHULE & LEHRER

### FAZIT 3/3: UNTERRICHT IM DIGITALEN ZEITALTER



Inspiriert durch die Forderungen in der KMK-Strategie: „Lehren und Lernen in der digitalen Welt“, 09.12.2021

55

CHATGPT IN DER SCHULE? KI SINNVOLL IM UNTERRICHT EINSETZEN!

### VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



- Web: [www.PatrickBronner.de](http://www.PatrickBronner.de)
- Mail: [Patrick.Bronner@zsl-rsfr.de](mailto:Patrick.Bronner@zsl-rsfr.de)
- Twitter: [@P\\_Bronner](https://twitter.com/P_Bronner)

Das langfristige Ziel sollte sein, dass der kompetenzorientierte Einsatz von digitalen Medien und KI-Tools von Lehrer\*innen nicht als Herausforderung gesehen wird, sondern zu einem selbstverständlichen Teil eines zeitgemäßen Unterrichts wird.



Patrick Bronner  
 Gymnasiallehrer, Fachberater  
 für Unterrichtsentwicklung

Quelle: Interview Fobizz

56