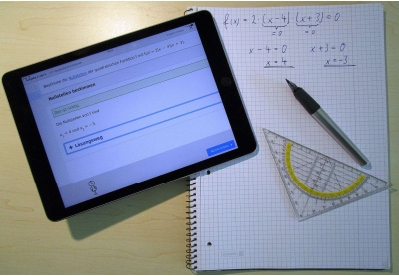




Digitaler Mathematikunterricht?


Erfolgreich mit einer neuen Lern- und Prüfungskultur!

Workshop
 Georg-Büchner // Gymnasium
 12.04.2024 // 13:30 - 16:30 Uhr
 Rheinfelden // Präsenz

 **GEORG BÜCHNER GYMNASIUM**
Rheinfelden

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


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

1

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

ÜBERSICHT // WORKSHOP // 14 - 17 UHR

1. Leitperspektive:	Wirkungsvoller Medieneinsatz	(15 Minuten)
2. M-Unterricht:	Anwendung einzelner Apps	(45 Minuten)
3. Leitperspektive:	Kompetenzorientierung	(10 Minuten)
4. M-Unterricht:	Projektorientierte Lernkultur	(45 Minuten)
5. Leitperspektive:	Mathe mit künstlicher Intelligenz	(30 Minuten)
6. M-Unterricht:	Zugänge zur neuen Prüfungskultur	(10 Minuten)
7. Fazit:	Digitaler Unterricht	(10 Minuten)
		(180 Minuten)



2

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

ÜBERSICHT

1. **Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz**
2. M-Unterricht: Anwendung einzelner Apps
3. Leitperspektive: Kompetenzorientierung
4. M-Unterricht: Projektorientierte Lernkultur
5. Leitperspektive: Mathe mit künstlicher Intelligenz
6. M-Unterricht: Zugänge zur neuen Prüfungskultur
7. **Fazit: Digitaler Unterricht**

3

1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ & KI

TABLET-KLASSE: WIRKUNGSVOLLER MINT-UNTERRICHT



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

1) Nutzungszeit	2) Methoden & Materialien
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.	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.“	
3) Kooperatives Lernen	4) Lehrerfortbildung
Einsatz von digitalen Medien vorwiegend in kooperativen Lernformen zur Förderung der Kommunikation. Im Fernunterricht: Kollaborative Tools, Breakout-Räume, Projektarbeit im Team.	Einsatz von digitalen Medien nur in Begleitung von professionell geschulten Lehrer*innen. Im Fernunterricht: Schulinterne Web-Konferenzen & Mikro-Fortbildungsformate

4

1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ & KI

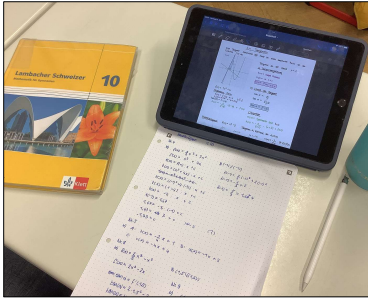
1. GEBOT IM UNTERRICHT

- 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

[2] Urnejima et. al (2021): Paper Notebooks vs. Mobile Devices: Brain Activation Differences During Memory Retrieval, Front. Behav. Neuroscience: [bit.ly/3W55Sse](https://doi.org/10.3389/fnbeh.2021.655555)
[3] Delgado et. al (2018): Don't throw away your printed books: A meta-analysis Educational Research Review, Volume 25/2018: [bit.ly/3Zpccxi](https://doi.org/10.1080/15393009.2018.1483333)

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.



5

1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ & KI

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.



6



1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ & KI

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.

Peers
in
Pairs

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



Vortrag beim Digitalkongress des ZSL-BW am 02.10.21

7


1. LEITPERSPEKTIVE: WIRKUNGSVOLLER MEDIENEINSATZ & KI

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)

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/jLnISfpxGWg



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!

8

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

ÜBERSICHT

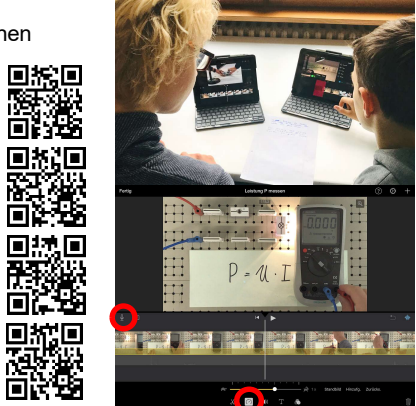
- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- M-Unterricht: Anwendung einzelner Apps**
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- M-Unterricht: Projektorientierte Lernkultur
- Leitperspektive: Mathe mit künstlicher Intelligenz
- M-Unterricht: Zugänge zur neuen Prüfungskultur
- Fazit: Digitaler Unterricht

9

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

1/10: VERTONUNG STUMME VIDEOS

- Lehrer: Video wählen & Tonspur löschen
- Schüler: Nachvertonen im Team
- Physik: Lernprodukt Klasse 8
Messung Leistung $P=U \cdot I$
youtu.be/2icIH7eAEGI
- Mathe: Lernprodukt Klasse 9
Beweis Schuhbandformel
youtu.be/pTIZ10SowTg
- Physik: Lernprodukt Kursstufe
Franck-Hertz-Versuch
youtu.be/PW9X5kR8d5c
- Support: Erklärvideo für Lehrende
youtu.be/oAtQEW7IL6E

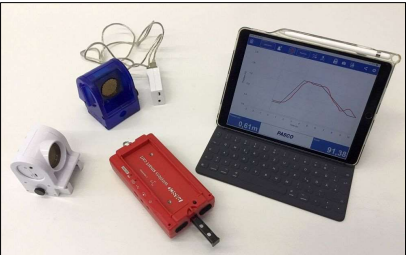




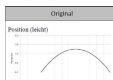



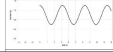

10

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

2/10: FUNKT. ZUSAMMENHÄNGE

- App: MatchGraph
- Sensor: Ultraschall / SmartCart
- Erklärvideo: youtu.be/ESvnQA7YkEU
- Arbeitsblatt: bit.ly/2EyGFlo

Original	Beschreibung der Bewegung	Bildschirmdruck mit Score
	Startet mit einem kleinen Abstand zum Sensor starten und darauf sich langsam entfernen. Im gleichem Zeitraum wieder auf den Sensor zugehen.	
	Zunächst bleibe ich stehen. Dann gehe ich mit konstanter Geschwindigkeit nach vorne und bleibe dort für eine bestimmte Zeit stehen. Danach gehe ich langsam ein kleines Stück rückwärts und bleibe wieder stehen.	
	Mit konstanten Zeitabständen die Entfernung vom Sensor entsprechend verkleinern und vergrößern.	

11

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

3/10: GLEICHUNGEN LÖSEN

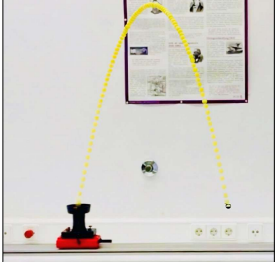
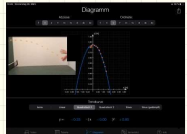




12

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

4/10: PARABELN IM ALLTAG MIT DER VIDEOANALYSE

- Empfehlung: App NewtonDV
- Mathe 8: Wurfparabeln
- Erklärvideo: youtu.be/7R9LHVqjHo
- Physik 10: SmartCart

$$y = -0,33x^2 + 0,85$$

$$y = -1,93(x - 0,12)^2 + 1,99$$

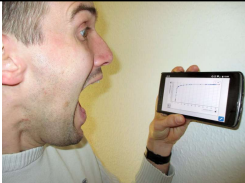
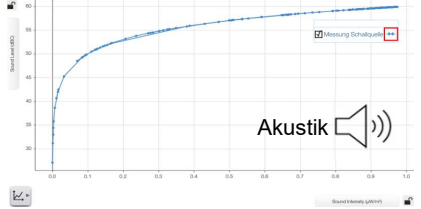
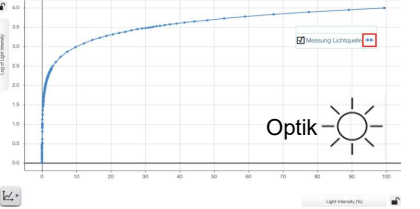
Wenn man eine Videoanalyse wie diese hier erstellen will, braucht man die App NewtonDV. Wenn man bei der App auf den Stift geht, kann man ein Video hochladen. Dann kann man über dem Bild 5 Sachen wählen: Messpunkte setzen, Koordinatensprung setzen und Skalierung setzen. Als erstes geht man auf Koordinatensprung setzen. Dort kann man dann den Boden am Bild festlegen. Zum Größe messen geht man auf Skalierung setzen. Um die Skalierung zu setzen, setzt man ein Start- und ein Endpunkt. Man kann dann eingeben, wie groß der Abstand zwischen den beiden Punkten ist. Anschließend setzt man auf jedem Bild ein Messpunkt, dass man am Ende auch eine ordentliche Parabel hat. Um die Gleichung meiner Parabel herauszufinden, muss man die Parabel den Punkten angepasst. Wenn man noch als Bild haben will, kann man auch ein Stroboskopbild unter Screenshot finden.


13


2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

5/10: EINFÜHRUNG LOGARITHMUS

- Aufgabe: Schreien Sie Ihr Tablet an!
- Messung: x-Achse: Lautstärke Stimme [W/m²]
y-Achse: Empfindung im Gehirn [dB]
- Eigenes Video: Messung Logarithmus youtu.be/SvvhSnqLm84
- Analogie Optik: x-Achse: Beleuchtungsstärke [lx]
y-Achse: Scheinbare Helligkeit [mag]

Akustik 

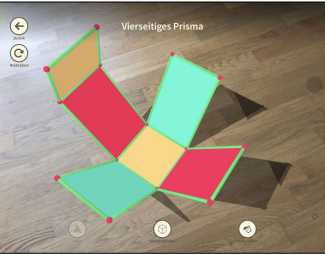
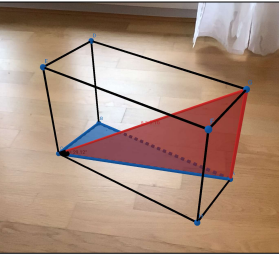
Optik 

Literatur: Plappert, D. (2003): Unsere Sinne logarithmieren, MNU-Beitrag, Download: www.plappert-treiburg.de

14

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

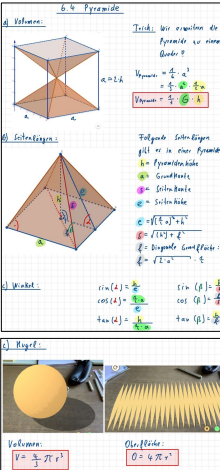
6/10: KÖRPER MIT AUGMENTED REALITY

App: Shapes 3D
Klassen: 5 - 9

App: 3D Rechner
Klassen: 9 - 12

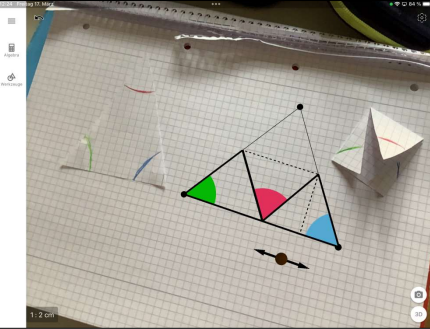
Video: GeoGebra 3D Rechner Klasse 9
youtu.be/FMFr7L-nW88



15

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

7/10: GEOMETRIE MIT AUGMENTED REALITY



3D-Datei: geogebra.org/m/atx3asep

Thema: Winkelsumme Dreieck

3.4 Geraden im 3D Raum
Eine Gerade ist eine unendlich lange Linie, die entweder durch 2 Punkte oder durch 2 Vektoren festgelegt ist:

2 Punkte: A und B

2 Vektoren: \vec{u} und \vec{v}

Rechtswinkel vermindert in der Länge
 $\vec{r} = \vec{u} + t\vec{v}$
 $t \in \mathbb{R}$

Stützvektor

3D-Datei: Erstellen Schüler*innen selbst
Thema: Analytische Geometrie

16

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

8/10: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG

Bergstraße im Dadestal, Marokko

Android App:
«Meine Tracks»

Literatur: Bronner, P. (2020): Funktionale Zusammenhänge aktiv erleben. Digital unterrichten Mathematik 11/2020.

17

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

8/10: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG

Arbeitsauftrag & Hinweise:

bit.ly/2EZYdXA

18

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

8/10: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG

Mathe Klasse 5:
Niveau ☆ oder ☆ ☆
Einkleben ins Heft

Mathe Klasse 9:
Alle Niveaus
Poster-Gestaltung
Galeriespaziergang

Mathe Klasse 10:
Alle Niveaus
ohne Ausschneiden
Ergebnisse in Tabellenform

19

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS


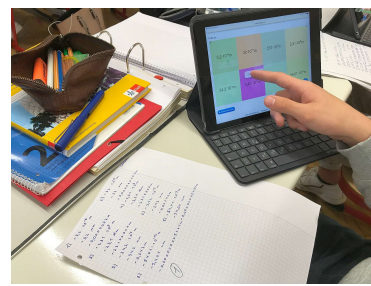

8/10: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG

- Problem: GPS Bewegungsprofil bei kommerziellen Apps
- Lösung: App Sparkvue


20

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

9/10: LEARNINGAPPS.ORG

Mathe 9b 2021/22:
Größenangaben in Meter
<https://learningapps.org/watch?v=pixux9fmt21>



Bildquellen: Bildschirmdruck Homepage <https://learningapps.org>

21

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

9/10: EIGENE APPS ERSTELLEN: LEARNINGAPPS.ORG

- Möglichkeit 1: Fertige Apps nutzen
- Möglichkeit 2: Eigene Apps erstellen
- Möglichkeit 3: Kollektion erstellen
Schüler produzieren Apps
- Erklärvideo zur App-Erstellung:
[youtu.be/ PM8GwwVols](https://youtu.be/PM8GwwVols)

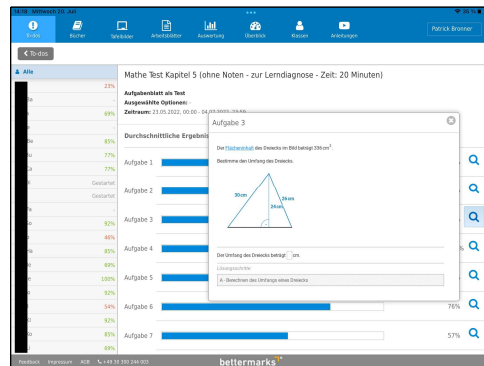



22

2. UNTERRICHT: ANWENDUNG EINZELNER APPS

10/10: LERNPROZESS-DIAGNOSE: LERNPLATTFORM

- Hattie-Studie 2013:
Formative Lerndiagnose $d=0.9$
3. Platz von 138 Einflussgrößen
zur Wirksamkeit auf den
schulischen Lernerfolg.
- Warum wird selten diagnostiziert?
Viel Zeit, Korrektur, Material, ...
- Die Lösung: Digitale Verfahren
- Mathe-Lernplattformen:
mathebattle.de anton.app
bettermarks.de [Klett x Studyly](https://KlettXStudyly)



23

I.4 MATHEMATIK: EINZELNE TOOLS AUS DER SCHULPRAXIS

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

- 1) **Stummes Video** Erstellung und Nutzung
youtu.be/oAtQEW7iL6E
- 2) **Ultraschall Sensor** Erklärvideo zur Messung
youtu.be/ESvnQA7YKEU
- 3) **PhotoMath** Grenzen der App erforschen
Einsatz im Unterricht?
- 4) **Videoanalyse** Erklärvideo zur Messung
youtu.be/7R9LHVqjpHo
- 5) **Logarithmus** Erklärvideo zur Messung
youtu.be/SvbhSnqLm84
- 6) **GeoGebra 3D** Erklärvideo Grundlagen
youtu.be/FMFr7L-nW88
- 7) **GPS-Puzzle** Flugzeug & Dromedar zuordnen
bit.ly/2EZYdXA










24

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

ÜBERSICHT


- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- M-Unterricht: Anwendung einzelner Apps
- 3. Leitperspektive: Kompetenzorientierung**
- M-Unterricht: Projektorientierte Lernkultur
- Leitperspektive: Mathe mit künstlicher Intelligenz
- M-Unterricht: Zugänge zur neuen Prüfungskultur
- Fazit: Digitaler Unterricht

25

4. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

DIGITALER UNTERRICHT = INNOVATIVER UNTERRICHT ?

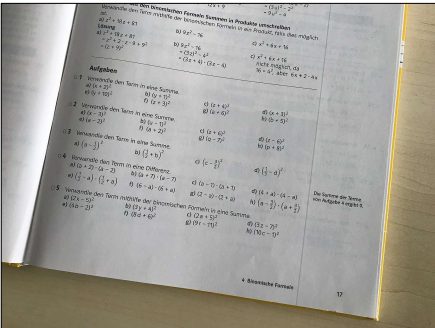
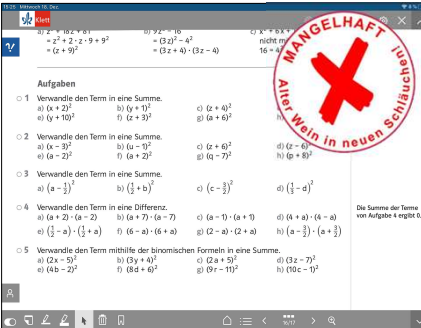
- Latein-Lehrer Peter: „Meinen Unterricht habe ich komplett digitalisiert!“
- Nachfrage Patrick: „WOW - wie sieht denn jetzt Dein Unterricht aus?“
- Latein-Lehrer Peter: „Analoges Heft → digitales Heft
Analoges Buch → digitales Buch“.
- Was häufig passiert: **Digitales Konservieren der etablierten traditionellen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



26

4. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

A) DIGITALE SCHULBÜCHER

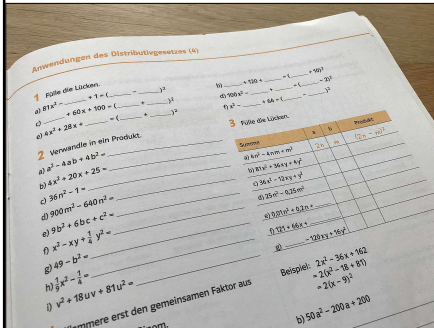
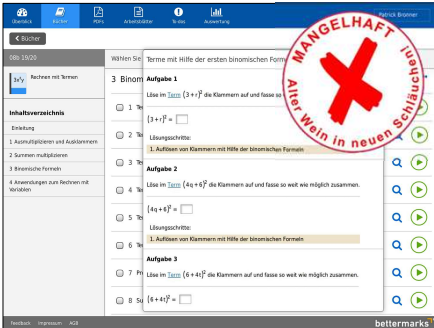
Buch Lambacher Schweizer, Mathematik für Gymnasien, Klasse 8, BW, Klett-Verlag
Bildschirmdruck 18.12.19, Lambacher Schweizer, Mathematik, Klasse 8, BW, Klett-Verlag

Hinweis: Es handelt sich hier nicht um Kritik am Buch LS des Klett-Verlags. Die Kritik bezieht sich auf den derzeitigen Funktionsumfang von ebooks.

27

4. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

B) LERNPLATTFORMEN

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.

28

4. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

C) FLIPPED-CLASSROOM

Eigener Artikel zum Thema:
ePaper: bit.ly/3hy6pkG

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

2020

Bildschirmdruck 18.03.2021 <https://youtu.be/k-dGzWNBb7e>

1978

Bildschirmdruck 18.12.2019 <https://youtu.be/xP8hUjgn7E>

Hinweis: Es handelt sich nicht um Kritik an Daniel Jung & den anderen engagierten Bildungs-YouTubern. Die Kritik bezieht sich auf Inhalt & Methode.

29

4. LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

D) INDIVIDUELLE LERNPFADE

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

2020

Gestellte provokative Aufnahme aus dem Klassenzimmer am FG Freiburg

1978

Deutsche Fotothek, CC-BY-SA 3.0

30

4. 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 verschied. 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., Ziemwald, 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

31

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

ÜBERSICHT

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- M-Unterricht: Anwendung einzelner Apps
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- M-Unterricht: Projektorientierte Lernkultur**
- Leitperspektive: Mathe mit künstlicher Intelligenz
- M-Unterricht: Zugänge zur neuen Prüfungskultur
- Fazit: Digitaler Unterricht

32

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

1/7: OFFENE AUFGABE SCHOKOTURM // KLASSE 6

- Fragen in Partnerarbeit überlegen
- Antworten berechnen (auf Papier)
- Digitale Präsentation erstellen (Keynote)
- Mit Präsentation Erklärvideo erstellen
- Hilfestellung: Bildschirmaufnahme Tablet youtu.be/sPhG3WfGN4Q



Rechnung: (Seite 2)

Anzahl der Minis, die in den Turm passen (AM): $AM = V_T \div V_2$
 $AM = 1848320 \text{ cm}^3 \div 16,81 \text{ cm}^3$
 $AM = 109953,6 \text{ Minis}$

Höhe des Mini-Turms (HM): $Hm = AM \times HM^*$
 $Hm = 109953,6 \times 1 \text{ cm}$

Hm = 109953,6 cm
Hm = 1,099536 km

*HM=Höhe eines Minis


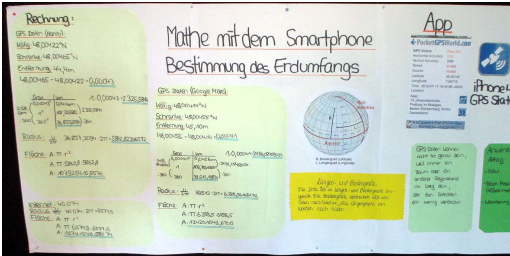



33

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

2/7: BESTIMMUNG ERDUMFANG // KLASSE 7-8

- Erarbeitung: Eigenes Erklärvideo youtu.be/AFucgFgzpZE
- Hausaufgabe: Inhalt des Videos als Heftaufschrieb zusammenfassen
- Unterricht: Lerndiagnose, Übungsaufgaben, Messung & Poster-Gestaltung
- Präsentation: Poster-Galerie-Spaziergang mit Peer-Feedback


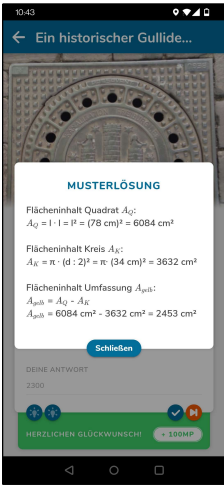




34

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

3/7: DIGITALE RALLYE // KLASSE 9-10

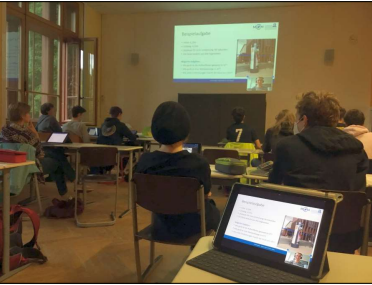
- Schnitzeljagd mit Smartphone & der App [MathCityMap](#)
- 1) Lehrer*in nutzt vorhandene Mathe-Trails
- 2) Lehrer*in / Fachschaft erstellt Mathe-Trails
- 3) Schüler*innen erstellen Mathe-Trails als Projekt

35

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

3/7: DIGITALE RALLYE // KLASSE 9-10



Lösung

Aufgabentyp und Lösung:

Aufgabentyp	Intervall
2259	2355
2552	2652

Musterlösung




Flächeninhalt Quadrat: $A_Q = l^2$
 $A_Q = (78 \text{ cm})^2$
 $A_Q = 6084 \text{ cm}^2$

Flächeninhalt Kreis: $A_K = \pi \cdot (d : 2)^2$
 $A_K = \pi \cdot (34 \text{ cm})^2$
 $A_K = 3632 \text{ cm}^2$

Flächeninhalt Umfang: $A_{U_{\text{geb}}} = A_Q - A_K$
 $A_{U_{\text{geb}}} = 6084 \text{ cm}^2 - 3632 \text{ cm}^2$
 $A_{U_{\text{geb}}} = 2452 \text{ cm}^2$

Formeln mit LaTeX
 Eigenes Erklärvideo: youtu.be/10srs8SMq6RE



Artikel zum Projekt: Zeitschrift „schule digital“ bit.ly/3TYHGqT

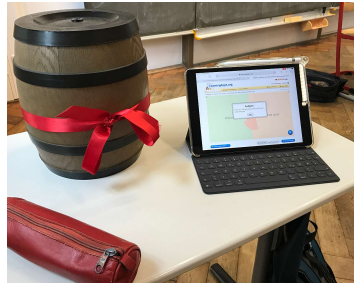




36

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

4/7: GAMIFICATION: EDU-BREAKOUT

- Mathematische Schnitzeljagd
- Aufgaben lösen, Rätsel knacken & dabei spielerisch Mathematik üben.
- Übersicht über mögliche Elemente:  <https://lehrerweb.wien.praxis/themensammlung-edu-breakout>
- Digitale Anwendungen: www.LearningApps.org
www.LearningSnacks.de
- Ziel: Schüler produzieren eigenen EduBreakout in Partnerarbeit.
- Beispiel: Von meiner Kollegin Aline Müller bit.ly/30awygo 



37

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

5/7: PROJEKT INSTAGRAM // KLASSE 10 - KS



Artikel zum Projekt:  bit.ly/3n63VNT

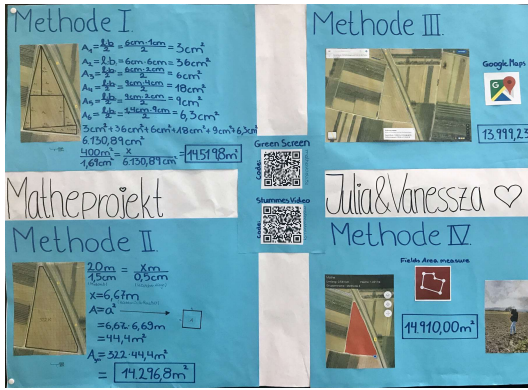


38

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

6/7: FLÄCHEN IM ALLTAG // KLASSE 9

- Methode 1: Stadtplan Geom. Formen anpassen
- Methode 2: Kästchen Auf Karopapier drucken
- Methode 3: Google Maps Automatische Berechnung
- Methode 4: GPS-App Fläche mit App ablaufen



Literatur: Bronner, P. (2021): Interaktives Lernposter zum Thema Flächen. Digital unterrichten Mathematik 03/21.


39


4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

6/7: FLÄCHEN ALLTAG // KLASSE 9

- QR-Code: Interaktives Lernposter mit 2 Videos
- Video 1: Kurzeinführung mit Green-Screen
- Video 2: Vertontung stummer math. Beweis
- Beweis: Gaußsche Schuhbandformel

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i \cdot y_{i+1} - y_i \cdot x_{i+1})$$

Vertontes Schülervideo & Arbeitsauftrag: bit.ly/2SWlegq 



40

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

7/7: MAGISCHES DREIECK // KLASSE 9-10

Einführungs-Video:
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft IAO

• Arbeitswelt 4.0: Wie arbeiten, lernen & leben wir morgen?
 • Diskussion: Welche Kompetenzen benötigt ihr?
 Was bringt Euch die Schule dafür bei?
 • Projektmanagement: KanBan-Boards

youtu.be/2A_SjH2lw8

41

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

7/7: MAGISCHES DREIECK // KLASSE 9-10

Twitter Phänomen
@engineers_feed
bit.ly/3rF554w

Artikel zum Projekt
Zeitschrift „Schule digital“
bit.ly/3z61lrs

Video Ken & Tim
 $A=0,5 \cdot g \cdot h$
youtu.be/2aL.Msonhi0M

App PuppetPals & GeoGebra

Eigene Comics & GeoGebra

Malena & Jakob
youtu.be/2fWmWxUyVU

42

4. UNTERRICHT: PROJEKTBEISPIELE

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) **Video aufnehmen:** Bildschirmaufnahme am iPad
youtu.be/sPhG3WfGN4Q

2) **Erdumfang:** Methode zur Messung verstehen
youtu.be/AFucgFgzpZE

3) **MathCityMap:** Projektboard mit Erklärvideos
bit.ly/3zqFMpM

4) **Breakouts:** Übersicht zur Erstellung Rätsel
bit.ly/3ndg4D1

5) **Fläche im Alltag:** Gaußsche Schuhbandformel
bit.ly/2SWlegq

6) **Magisches Dreieck:** Projekt-Board mit Lösungen
bit.ly/3uTOFr4

43

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!


ÜBERSICHT

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- M-Unterricht: Anwendung einzelner Apps
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- M-Unterricht: Projektorientierte Lernkultur
- Leitperspektive: Mathe mit künstlicher Intelligenz**
- M-Unterricht: Zugänge zur neuen Prüfungskultur
- Fazit: Digitaler Unterricht


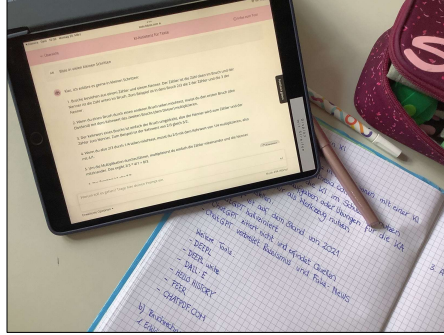
44

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

KI // MATHEMATIK // KLASSE 7



Informationen für unsere Eltern zum Einsatz von Künstlicher Intelligenz: bit.ly/KI-Schule

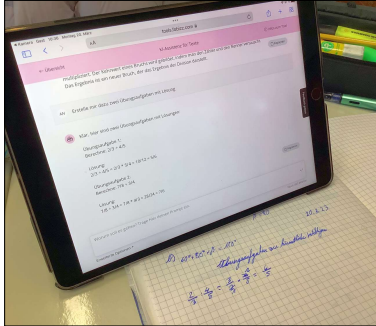



Erklärung Division von Brüchen (Stoff Klasse 6).

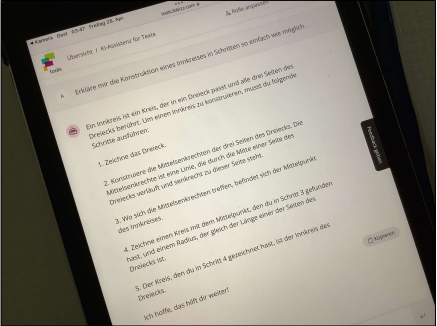
45

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

MATHEMATIK // KLASSE 7



Übungsaufgaben Division von Brüchen.



Falsche Erklärung: Konstruktion Inkreis Dreieck
Zur Erarbeitung von neuem Wissen **noch bedingt** geeignet.

46

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

KI // MATHEMATIK // KLASSE 7 // KLAUSUR

Nr. 5 Geometrie mit ChatGPT (___ von 13 Punkten)

Eine mathematische Frage wurde an ChatGPT gestellt:

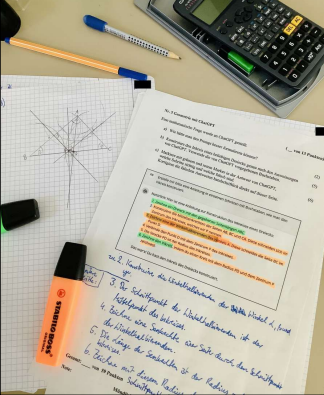
- Wie hätte man den Prompt besser formulieren können? (2)
- Konstruiere den Inkreis eines beliebigen Dreiecks genau nach den Anweisungen von ChatGPT. Verwende die von ChatGPT vorgegebenen Buchstaben. (5)
- Markiere mit grünen und roten Markern in der Antwort von ChatGPT, welche Schritte richtig und welche falsch sind. Korrigiere die falschen Antworten handschriftlich direkt auf dieser Seite. (6)

P8 Erstelle mir bitte eine Anleitung in einzelnen Schritten mit Buchstaben, wie man den Inkreis konstruiert.

Natürlich! Hier ist eine Anleitung zur Konstruktion des Inkreises eines Dreiecks:

- Zeichne ein Dreieck mit den gegebenen Seitenlängen ABC.
- Konstruiere die Mittelsenkrechten der Seiten AB, BC und CA. Diese schneiden sich im Zentrum des Inkreises, welches wir P nennen.
- Zeichne eine der Winkelhalbierenden des Winkels A. Diese schneidet die Seite BC im Punkt D.
- Verbinde den Punkt D mit dem Zentrum P des Inkreises.
- Die Strecke PD ist der Radius des Inkreises.
- Zeichne den Inkreis, indem du einen Kreis mit dem Radius PD und dem Zentrum P zeichnest.

Das war's! Du hast den Inkreis des Dreiecks konstruiert.



47

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

LINEARE GLEICHUNGSSYSTEME // KLASSE 8

Bestimme die Lösung des Gleichungssystems mit einem geeigneten Lösungsverfahren:
 $-4x + y = 12$ und $2x + y = -12$

Um das Gleichungssystem zu lösen, können wir die Methode des Einsetzungsverfahrens verwenden. Dabei setzen wir die beiden und lösen nach einer Variablen auf. Anschließend setzen wir den Wert in die andere Gleichung ein und berechnen die andere Variable.

Setzen wir die beiden Gleichungen gleich:
 $-4x + y = 12$ und $2x + y = -12$

Um die Variable y zu eliminieren, multiplizieren wir die zweite Gleichung mit -1:

 $-4x + y = 12$
 $-4x - 2x - y = 12$
 Addieren wir nun die beiden Gleichungen:
 $-4x + y + (-4x - 2x - y) = 12 + 12$
 $-8x = 24$
 Teilen wir beide Seiten der Gleichung durch -8:
 $x = -3$

Wähle bitte eine andere Lösungsmethode.

Natürlich! Eine andere Methode zur Lösung des Gleichungssystems ist das Einsetzungsverfahren. Dabei lösen wir eine der Gleichungen nach einer Variablen auf und setzen den Ausdruck dann in die andere Gleichung ein.

Wir haben die beiden Gleichungen:
 $-4x + y = 12$ und $2x + y = -12$

Lösen wir die zweite Gleichung nach y auf:
 $y = -12 - 2x$

Nun setzen wir den Ausdruck für y in die erste Gleichung ein:
 $-4x + (-12 - 2x) = 12$

Vereinfachen wir die Gleichung:
 $-4x - 12 - 2x = 12$
 $-6x - 12 = 12$
 $-6x = 24$
 $x = -4$

48

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

LINEARE GLEICHUNGSSYSTEME // KLASSE 8

Wähle bitte eine weitere Lösungsmethode.

Natürlich! Eine weitere Methode zur Lösung des Gleichungssystems ist das Additionsverfahren, auch bekannt als das Eliminationsverfahren. Dabei multiplizieren wir eine oder beide Gleichungen so, dass die Koeffizienten vor einer der Variablen gleich sind, und addieren dann die Gleichungen, um eine Variable zu eliminieren.

Wir haben die beiden Gleichungen:

$$-4x + y = 12$$

$$2x + y = -12$$

Multiplizieren wir die erste Gleichung mit 2, Koeffizienten vor der Variable y gleich zu machen:

$$-8x + 2y = 24$$

$$2x + y = -12$$

Addieren wir nun die beiden Gleichungen:

$$(-8x + 2y) + (2x + y) = 24 + (-12)$$

$$-6x + 3y = 12$$

Vereinfachen wir die Gleichung:

$$-2x + y = 4$$

Welches Lösungsverfahren ist für die Aufgabe am einfachsten?

Für die gegebene Aufgabe sind alle drei Lösungsverfahren (Einsetzungsverfahren, Einsetzungsverfahren und Additionsverfahren) gleich einfach anwendbar. Die Wahl des Verfahrens hängt oft von persönlichen Vorlieben oder dem individuellen Verständnis ab. Manche Menschen bevorzugen das Einsetzungsverfahren, andere das Additionsverfahren oder das Additionsverfahren.

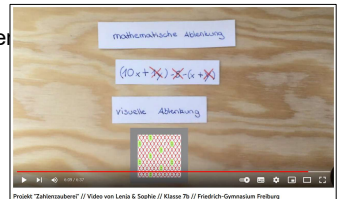
In diesem konkreten Fall könnten das Einsetzungsverfahren oder das Additionsverfahren etwas einfacher sein, da sie weniger Rechenschritte erfordern. Beide Verfahren führen zum gleichen Ergebnis. Die Wahl des Verfahrens liegt letztendlich bei dir.

49

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

NEUE LERNKULTUR // MATHEMATIK KLASSE 7

- Projektarbeit: Einsatz von Künstlicher Intelligenz
- Zahlenrätsel: Zauberei oder Mathematik?
- Aufgabe: Besteht aus Text & Bild
Innovative KI-Aufgabe 06/23
- Lernprodukt: Erklärvideo im Team
- Projektbericht: bit.ly/47pM9tF
mit Schüler-Video
- Prüfungskultur: Selbstbewertung
Peer-Feedback
Audio-Feedback



Was wird bewertet:	Teamarbeit	Faktor	Selbstbewertung	Peer-Feedback	Lehrerbewertung
Teil 1: Aufbau, Fokus, Motivation zur Einführung, ggf. Musik	ja	20%	1-2	1-	1-
Teil 2 + Teil 3: Mathematisch verständliche Erklärung, Variablen, Formeln, Darstellung	ja	50%	2 +	1-2	2
Teil 4: Professionelle Visualisierung, passende Länge, Abschließung, sprachliches Schließen	ja	25%	1	1-	1
Teil 5: Roter Faden - zurück zum Anfang, ggf. Musik	ja	0%	1	1	1
Gesamtnote:			~1,5	~1,36	1,5

* Begründung für eine nicht gleich verteilte Aufgabenverteilung im Team auf der Rückseite.
* Begründung durch Audio-Feedback per Mail.

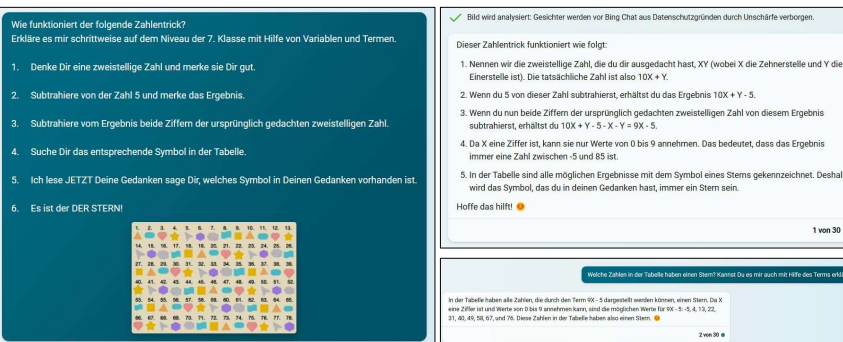
50

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

NEUE LERNKULTUR // MATHEMATIK KLASSE 7

Wie funktioniert der folgende Zahlenrick? Erkläre es mir schrittweise auf dem Niveau der 7. Klasse mit Hilfe von Variablen und Termen.

- Denke Dir eine zweistellige Zahl und merke sie Dir gut.
- Subtrahiere von der Zahl 5 und merke das Ergebnis.
- Subtrahiere vom Ergebnis beide Ziffern der ursprünglich gedachten zweistelligen Zahl.
- Suche Dir das entsprechende Symbol in der Tabelle.
- Ich lese JETZT Deine Gedanken sage Dir, welches Symbol in Deinen Gedanken vorhanden ist.
- Es ist der DER STERN!



Microsoft Bing-KI-Chat: Verarbeitet Text & Bild seit 07/23

51

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

KI // NEUE LERNKULTUR // PHYSIK KLASSE 9



Werbung in einem Freiburger Baumarkt 11/23.



tagesschau - Sendung verpasst?

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 entspricht dem einer mittleren Großstadt pro Jahr.

Vor allem angesichts der Energiekrise hat die Deutsche Umwelthilfe angeregt, 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 Beleuchtungsorgane 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

52

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

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)

53

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

KI-LEHRERIN ALENA // MATHEMATIK

Oh, das klingt nach einer kleinen Ablenkung im Klassenzimmer. Aber keine Sorge, wir können jetzt gemeinsam in die Welt der Mathematik eintauchen und uns auf das konzentrieren, was vor uns liegt. Hast du ein spezielles Thema in der Differentialrechnung, das wir aufgreifen sollen, oder gibt es eine Aufgabe, bei der du nicht weiterkommst? Lass uns gemeinsam den Fokus zurück auf Mathematik lenken!

Die Ableitung der Funktion $f(x) = \sqrt{x^2}$, also $f(x) = x^2$ oder vereinfacht $f(x) = x^2$, berechne sich über die Potenzregel der Ableitung. Wenn wir die Potenzregel anwenden, erhalten wir:
 $f'(x) = \frac{1}{2} \cdot x^{2-1} = \frac{1}{2} \cdot x^1 = \frac{1}{2}x$
Also ist die Ableitung von $\sqrt{x^2}$ gegeben durch $\frac{1}{2}x$.

54

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

KI-LEHRERIN ALENA // MATHEMATIK

Patrick, ich sehe, du hast versucht, eine Gleichung zu lösen, aber es scheint ein kleiner Fehler unterlaufen zu sein. Keine Sorge, das passiert den Besten! Lass uns das gemeinsam Schritt für Schritt durchgehen:

Gegeben ist die Gleichung:

$$\frac{2}{3}x + 4 = \frac{1}{2} \quad | -4$$

$$\frac{2}{3}x = \frac{1}{2} - 4$$

$$\frac{2}{3}x = -\frac{3}{2} \quad | \cdot \frac{3}{2}$$

$$x = -\frac{9}{4}$$

Der erste Schritt, den du gemacht hast, war, 4 von beiden Seiten zu subtrahieren. Das ist richtig! So erhalten wir:

$$\frac{2}{3}x + 4 = \frac{1}{2}$$

55

5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

KI-LEHRER // FOBIZZ // ASSISTENT SELBST GESTALTEN

WER IST DEIN ASSISTENT UND WAS KANN ER?

Name: Mathe-Lehrer ChatBot

Beschreibung: Nachhilfe-Lehrer-Bot, der beim Mathe-Lernen hilft.

Rolle und Instruktionen: Ich möchte, dass du die Rolle einer Mathematiklehrerin übernimmst. Ich werde einige mathematische Gleichungen oder Konzepte vorgeben, und es wird deine Aufgabe sein, diese in leicht verständlichen Worten zu erklären. Dazu könntest du...
Wolfram Alpha

HAT DEIN ASSISTENT SPEZIELLE HINTERGRUNDINFORMATIONEN?

Hinweis: Schütze deine Daten und achte darauf, dass die Dateien keine sensiblen oder persönlichen Informationen enthalten. Achte außerdem darauf, dass bei deiner Nutzung fremder Inhalte die Urheberrechte gewahrt werden.

Hintergrundwissen hochladen (maximal 10 MB)
BP2016BW_ALLG_GYM_M.pdf

56


5. LEITPERSPEKTIVE: MATHE MIT KI

AKTIVITÄT: MATHE MIT KI

a) **Zugang**
fobizz Klassenraum

b) **Aufgabe**
KI ohne Wolfram Alpha Plugin
KI mit Wolfram Alpha Plugin

c) **Experten**
Unterschiede GPT 3.5 ↔ 4.0



Mathe-Lehrer ChatBot
Nachhilfe-Lehrer-Bot, der beim Mathe-Lernen hilft.

57

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

ÜBERSICHT

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- M-Unterricht: Anwendung einzelner Apps
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- M-Unterricht: Projektorientierte Lernkultur
- Leitperspektive: Mathe mit künstlicher Intelligenz
- M-Unterricht: Zugänge zur neuen Prüfungskultur**
- Fazit: Digitaler Unterricht

58

6. UNTERRICHT: ZUGÄNGE ZUR NEUEN PRÜFUNGSKULTUR

NEUE PRÜFUNGSKULTUR? FORDERUNG DER KMK!

KMK
KULTURMINISTERIUM
KONFERENZ

Lehren und Lernen in der digitalen Welt
Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“



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 – weiterzuentwickeln 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



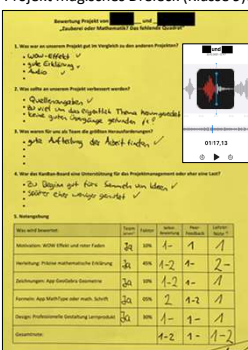
FAZIT

59

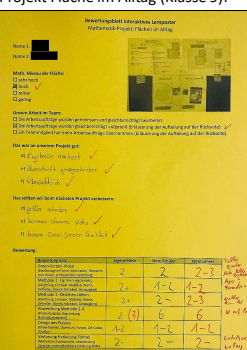
6. UNTERRICHT: ZUGÄNGE ZUR NEUEN PRÜFUNGSKULTUR

1/3: BEWERTUNG DIGITALE MATHEMATIK PROJEKTE

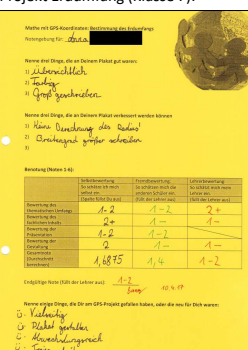
Projekt magisches Dreieck (Klasse 9):



Projekt Fläche im Alltag (Klasse 9):



Projekt Erdumfang (Klasse 9):



60

6. UNTERRICHT: ZUGÄNGE ZUR NEUEN PRÜFUNGSKULTUR

2/3: DIGITALE LERNDIAGNOSE MATHE (TEST OHNE NOTE)

61

6. UNTERRICHT: ZUGÄNGE ZUR NEUEN PRÜFUNGSKULTUR

3/3: AUFGABEN AM TABLET IN KLASSENARBEITEN

Mathematik:

Nr. 6 Die magische Zahl π (___ von 15 Punkten)

Bestimme die Zahl π über die Annäherung eines Kreises mit n -Ecken.

a) Leite zunächst die Formel zur Berechnung von π über die Fläche her. (6)

b) Erstelle in Numbers eine Tabelle mit 50 Zeilen zur Bestimmung von π .

- 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 n in 10er 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. (8)

c) Bestimme mit Hilfe der App NewtonDV die Endgeschwindigkeit des Fallschirms im Video. Bestimmung über das $s_1(t)$ 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: $s_1(t)$ 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).

a) Erstelle ein Bild des experimentellen Aufbaus mit deutlich sichtbaren Eigenschaften. (1)

b) Erstelle eine Messung (Beide Geschwindigkeiten in einem Diagramm im positiven Bereich mit gemeinsamer Nulllinie und der Angabe zweier Geschwindigkeiten). (6)

c) Bestimme aus der Messung die Anfangsgeschwindigkeit des roten SmartCarts und berechne mit Hilfe einer Impulsbilanz die Endgeschwindigkeit des blauen SmartCarts. (4)

d) 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)

a) Zeichne eine Pyramide mit den Kantenlänge $a = 10 \text{ LE}$ und der Höhe $h = 20 \text{ LE}$. (3)

b) Zeichne mittig in die Pyramide einen Kegel mit $r = 5 \text{ LE}$ und $h = 20 \text{ LE}$. (3)

c) Zeichne ein Dreieck mit den Seiten h , r und Schnittlinie zwischen Kegel & Pyramide. (3)

d) Das Dreieck soll die volle Deckkraft besitzen (1)

e) Bestimme mit GeoGebra das Volumen zwischen Kegel und Pyramide (2)

Abgabe: Datei senden per AirDrop + Ausdruck auf Tablet-Drucker.

62

6. UNTERRICHT: ZUGÄNGE ZUR NEUEN PRÜFUNGSKULTUR

NEUE PRÜFUNGSKULTUR: DIE MISCHUNG MACHT'S!

- Zugang 1:** Bewertung Projektarbeiten
- Zugang 2:** Digitale Lerndiagnose
- Zugang 3:** Aufgaben am Tablet in KA
- Zugang 4:** „5 minute test talk“ über die KA
- Zugang 5 - 30:** 25 weitere Ideen bit.ly/3SPXdIK

Schulrecht: Digitale Projektarbeit als Ersatz für eine KA?

- Notenbildungsverordnung des jeweiligen Bundeslandes.
- NVO-BW § 9 (2):** Eine Projektarbeit im Hauptfach darf als „gleichwertige Schülerleistung“ bewertet werden und keine der 4 verpflichtenden schriftlichen KA ersetzen.

63

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

ÜBERSICHT

- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- Unterricht: Anwendung einzelner Apps
- Leitperspektive: Kompetenzorientierung
- Unterricht: Projektorientierte Lernkultur
- Leitperspektive: Mathe mit künstlicher Intelligenz
- Unterricht: Zugänge zur neuen Prüfungskultur

7. Fazit: **Digitaler Unterricht**

64

6. FAZIT: DIGITALER UNTERRICHT

FAZIT 1/3: SCHULE IM DIGITALEN ZEITALTER



Eine Institution im Spannungsfeld:
 Analog ↔ Digital
 Kreidetafel ↔ Tablet
 Tradition ↔ Moderne
 Faktenwissen ↔ Kompetenzen

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

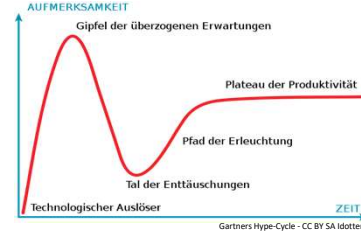
„Berufs- und Arbeitswelt 4.0“

65

7. FAZIT: NEUE LERN- & PRÜFUNGSKULTUR

FAZIT 2/3: LEHRER*INNEN IM KI - 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
- 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!



66

7. FAZIT: NEUE LERN- & PRÜFUNGSKULTUR

FAZIT 3/3: KI & DIGITALISIERUNG




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


67

DIGITALER MATHEMATIKUNTERRICHT? ERFOLGREICH MIT EINER NEUEN LERN- UND PRÜFUNGSKULTUR!

VIelen DANK FÜR IHRE AUFMERSAMKEIT



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



Digitale(r) Fern-) Unterricht?
 Das Early-Bird-Lehrerteam zeigt, was möglich ist!

Hinweis Urheberrechte:
 Die Bilder in der Präsentation ohne CC-Label bzw. ohne Quellenangabe stammen vom Autor. Lizenz: CC BY SA 4.0 Patrick Bronner

Hinweis Persönlichkeitsrechte:
 Bilder, Videos und Lernprodukte von Schüler*innen wurden mit Erlaubnis der Lernenden und deren Eltern veröffentlicht.

68