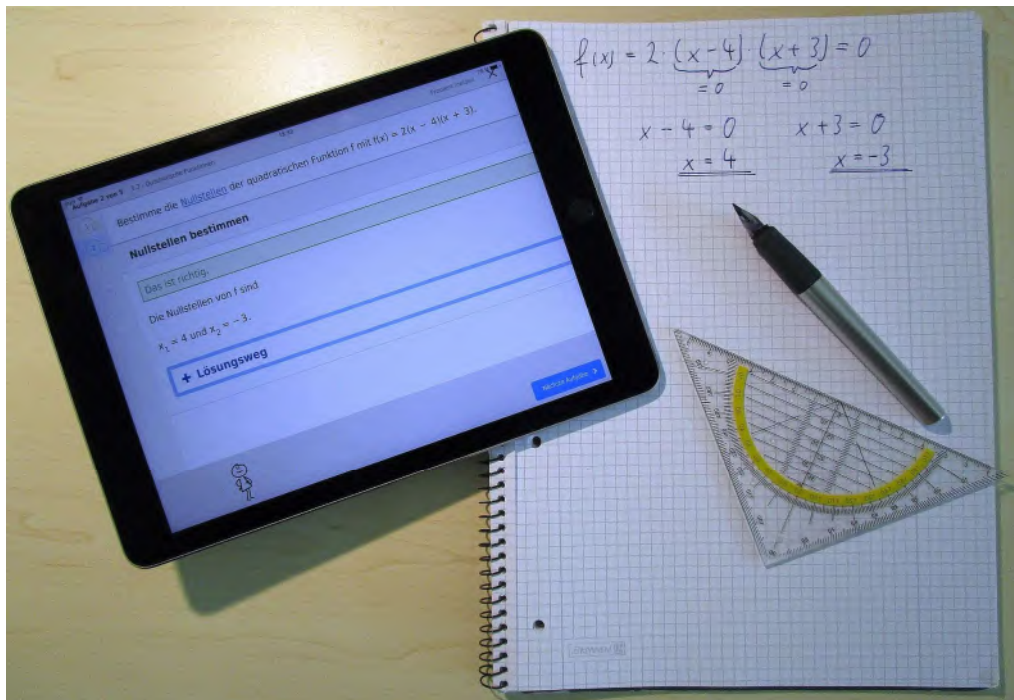


Endlich! Mein Dienst-Tablet ist da - und jetzt?

Apps, Unterrichtsprojekte & Leitperspektiven für den Physik- und Matheunterricht



Online - Selbstlernkurs

Initiative „Digitale Medien im Fachunterricht“
Kooperationsprojekt des ZSL-BW mit dem
Freiburg Advanced Center of Education



Hochschule
FÜR MUSIK
Freiburg

Dr. Patrick Bronner

Fachberater // ZSL Freiburg
Ausbilder // Seminar Freiburg
Lehrer // Friedrich-Gymnasium



ZSL
Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg

ÜBERSICHT // TEIL 2 VON 3

1. Leitperspektive: Kompetenzorientierung
2. Physik: Elektrizitätslehre
3. Physik & Mathe: Einsatz von Videos
4. Mathematik: Einsatz von GPS
5. Physik: Wärmelehre

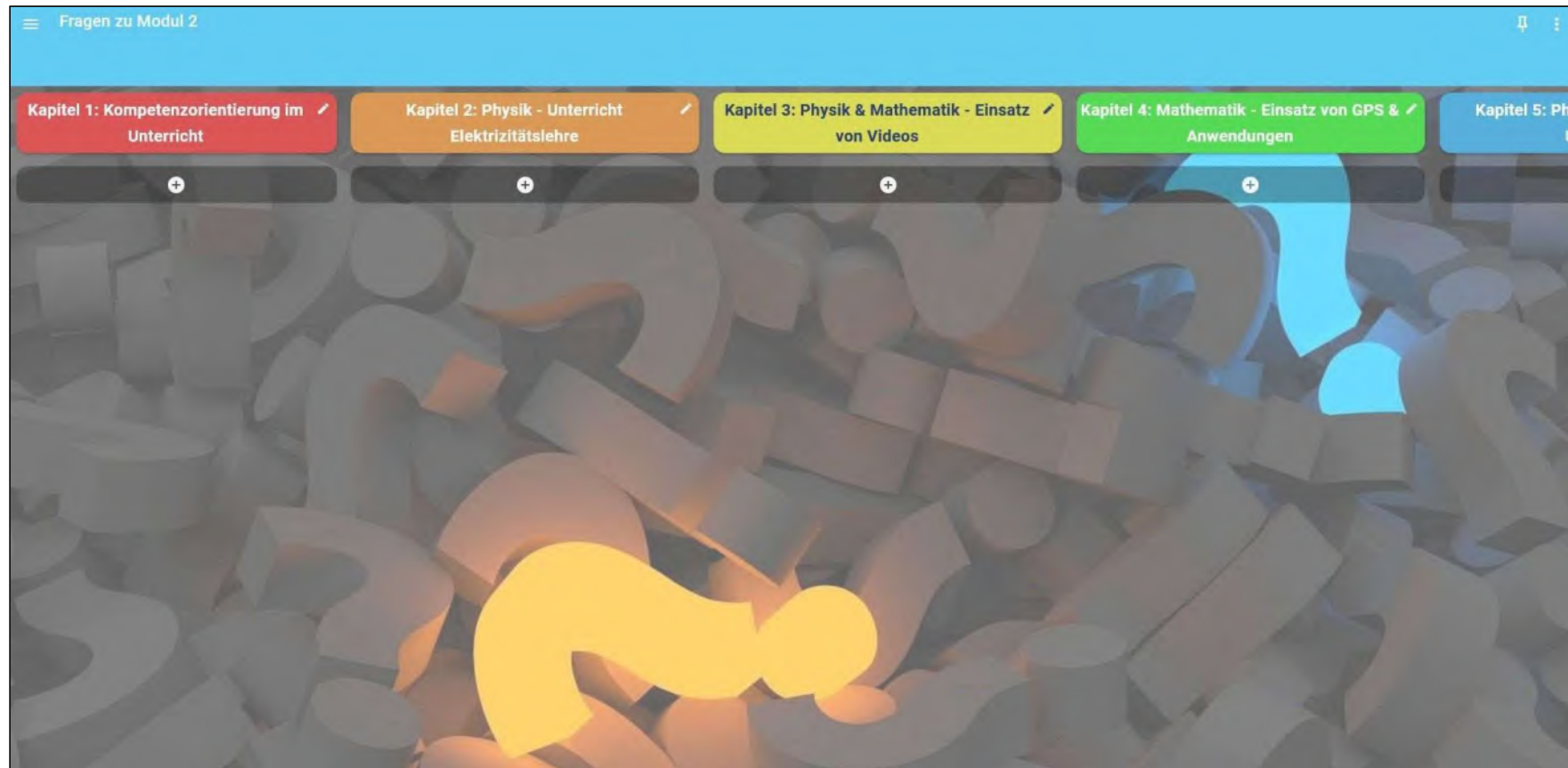
MODUL II: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

FRAGEN ZUM ZWEITEN MODUL? GERNE!

Zugang
Fragen-Board:



www.taskcards.de/board/08706c92-b326-493b-ada6eb4982692e17?token=6239a87c-c49f-4354-8585-170d903758b9



ÜBERSICHT // TEIL 2 VON 3

1. Leitperspektive: Kompetenzorientierung

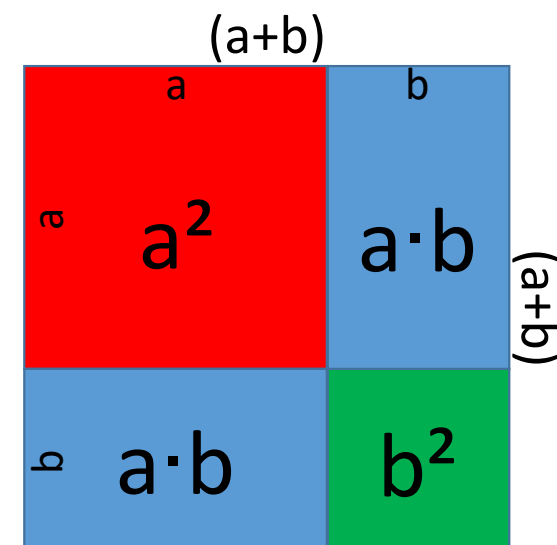
2. Physik: Elektrizitätslehre
3. Physik & Mathe: Einsatz von Videos
4. Mathematik: Einsatz von GPS
5. Physik: Wärmelehre

II.1 LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

DIGITALE MEDIEN \neq GUTER UNTERRICHT !?

- Vier digitale Innovationen zum sofortigen Umsetzen:

- a) Digitale Schulbücher
- b) Online Lernplattformen
- c) Flipped Classroom
- d) Individuelle Lernpfade

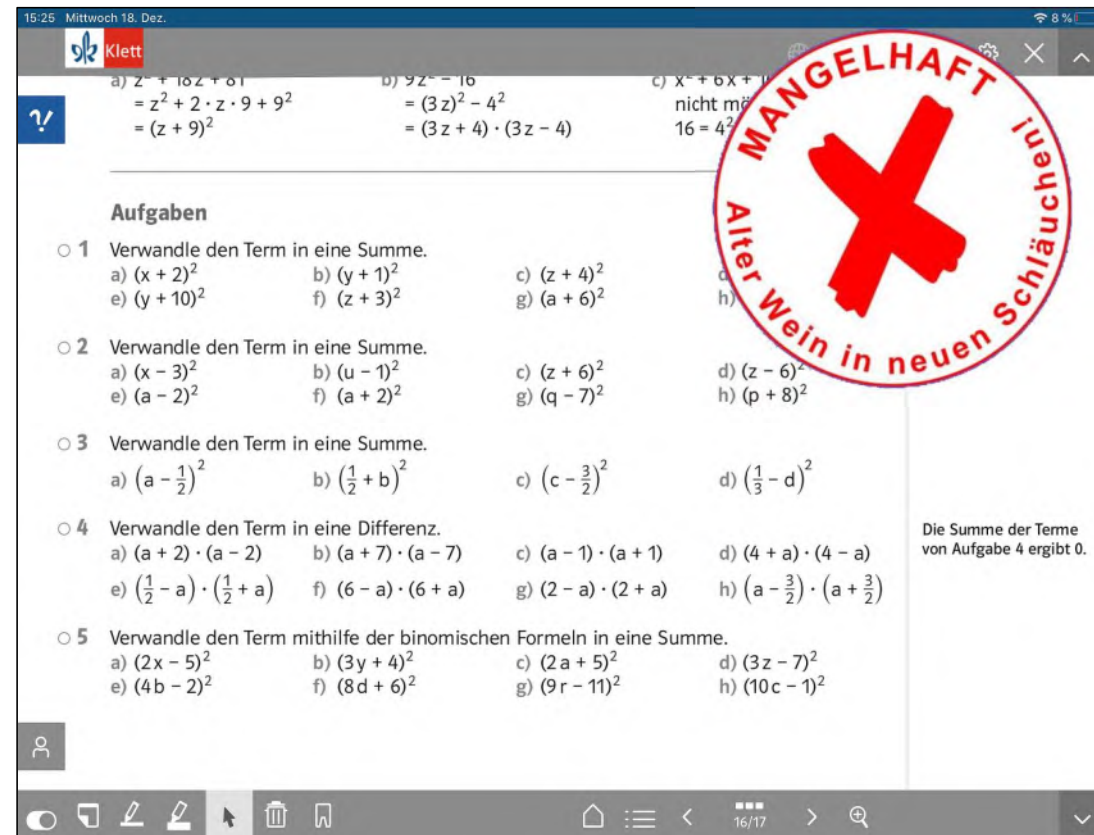
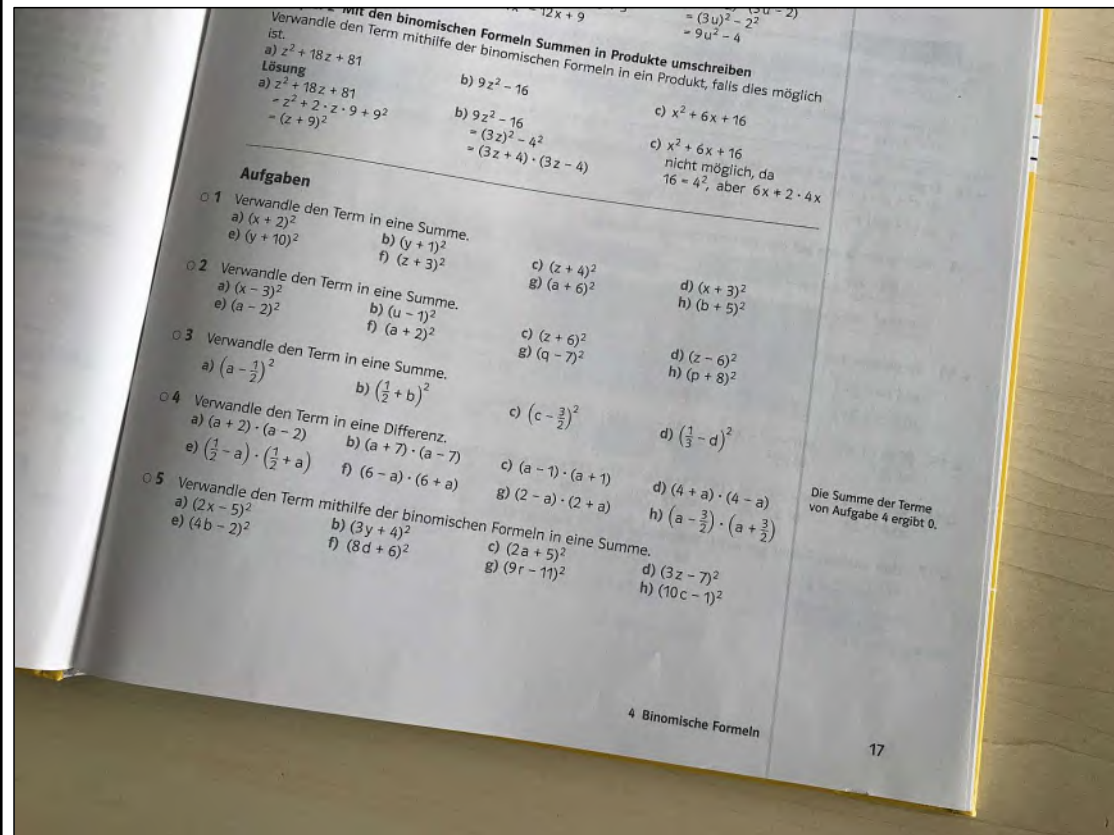


- Alle Innovationen: Anhand der binomischen Formeln
- Hand aufs Herz: Wer kann das noch?
- Neue Prüfungskultur: Bitte Smartphones raus ...
Digitalen Mathe-Test zur formativen Lerndiagnose

$$(a + b)^2 = a^2 + 2 a \cdot b + b^2$$

II.1 LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

A) DIGITALE SCHULBÜCHER



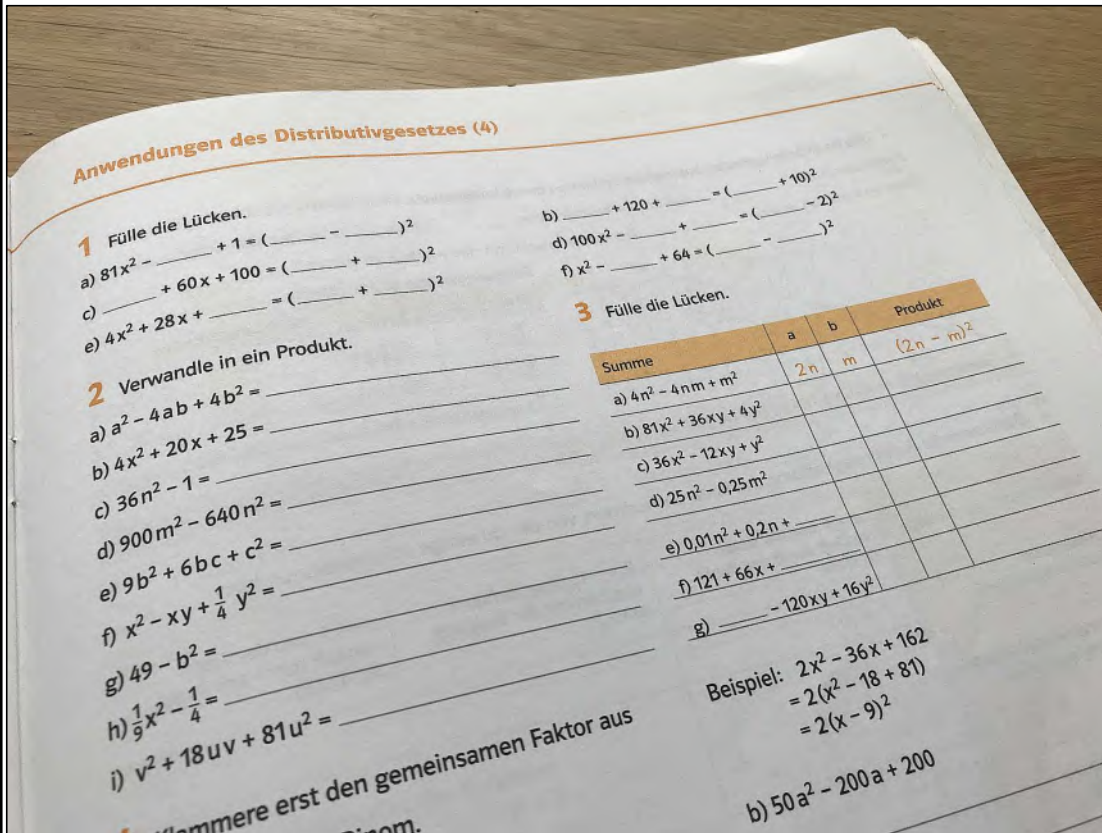
Buch Lambacher Schweizer, Mathematik für Gymnasien, Klasse 8, BW, Klett-Verlag

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.

II.1 LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

B) ÜBEN MIT EINER LERNPLATTFORM



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

Patrick Bronner

Überblick Bücher PDFs Arbeitsblätter To-dos Auswertung

< Bücher

08b 19/20

Wählen Sie Terme mit Hilfe der ersten binomischen Formeln

3 Binomische Formeln

Rechnen mit Termen

Aufgabe 1

Löse im **Term** $(3+r)^2$ die Klammern auf und fasse so weit wie möglich zusammen.

$(3+r)^2 = \square$

Lösungsschritte:

1. Auflösen von Klammern mit Hilfe der binomischen Formeln

Aufgabe 2

Löse im **Term** $(4q+6)^2$ die Klammern auf und fasse so weit wie möglich zusammen.

$(4q+6)^2 = \square$

Lösungsschritte:

1. Auflösen von Klammern mit Hilfe der binomischen Formeln

Aufgabe 3

Löse im **Term** $(6+4t)^2$ die Klammern auf und fasse so weit wie möglich zusammen.

$(6+4t)^2 = \square$

Feedback Impressum AGB

bettermarks

Bildschirmdruck, 18.12.2019, Lernplattform bettermarks

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

II.1 LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

C) FLIPPED-CLASSROOM

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



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

2020

$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
 $(2+x)^2 = 2^2 + 2 \cdot 2 \cdot x + x^2 = 4 + 4x + x^2$
 $(2x+4y)^2 = (2x)^2 + 2 \cdot 2x \cdot 4y + (4y)^2 = 4x^2 + 16xy + 16y^2$
 $(2x+4y) \cdot (2x+4y)$
 $= 2x \cdot 2x + 2x \cdot 4y + 4y \cdot 2x + 4y \cdot 4y$
 $= 4x^2 + 8xy + 8xy + 16y^2$
 $= 4x^2 + 16xy + 16y^2$

MANGELHAFT
Alter Wein in neuen Schläuchen!

#MathebyDanielJung #Binome #BinomischeFormel
Binomische Formeln, 1. Binom, Hilfe in Mathe, einfach erklärt | Mathe by Daniel Jung
394.857 Aufrufe • 20.04.2013
4282 259 TEILEN SPEICHERN
Mathe by Daniel Jung
770.000 Abonnenten
ABONNIEREN

Bildschirmdruck 18.03.2021 <https://youtu.be/k-dGzIWNbIo?t=135>

1978

Nullstelle Nullstelle
 $x_2 = -43,60$ $x_1 = 4$
 $-0,003x^2 - -5,70$
 $x^2 = \frac{-5,70}{-0,003}$
 $x_2 = -\sqrt{\frac{5,70}{0,003}}$ $x_1 = \sqrt{\frac{5,70}{0,003}}$

05 Nullstellen Quadratischer Funktionen - Telekolleg Mathematik
5.182 Aufrufe • 04.11.2012
21 1 TEILEN SPEICHERN

Bildschirmdruck 18.12.2019 <https://youtu.be/xP8hUqtn7E>

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

II.1 LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

D) ERARBEITEN & ÜBEN MIT INDIVIDUELLEN LERNPFADEN

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



Gestellte provokative Aufnahme aus dem Klassenzimmer am FG Freiburg



Deutsche Fotothek, [CC BY-SA 3.0](https://www.dft.de/)

II.1 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

Schüler*innen sollen fähig sein, kreative Lösungsansätze in allen Bereichen des Lebens und später im Beruf zu finden.

Kritisches Denken

Schüler*innen sollen lernen, Dinge zu hinterfragen, um zu mündigen Entscheidungsträgern zu werden. Grundlage hierfür ist ein solides Fachwissen.

Kommunikation

Schüler*innen sollen verschied. Sprachen beherrschen, und eine Sprache sprechen, die dem Gegenüber gerecht wird und dabei souverän mit digitalen Medien kommunizieren.

Kollaboration

Schüler*innen sollen gemeinsam Lösungen für komplexe Problemstellungen erarbeiten. Sie erhalten von Lehrern Eigenverantwortung, um Probleme im Team zu lösen.

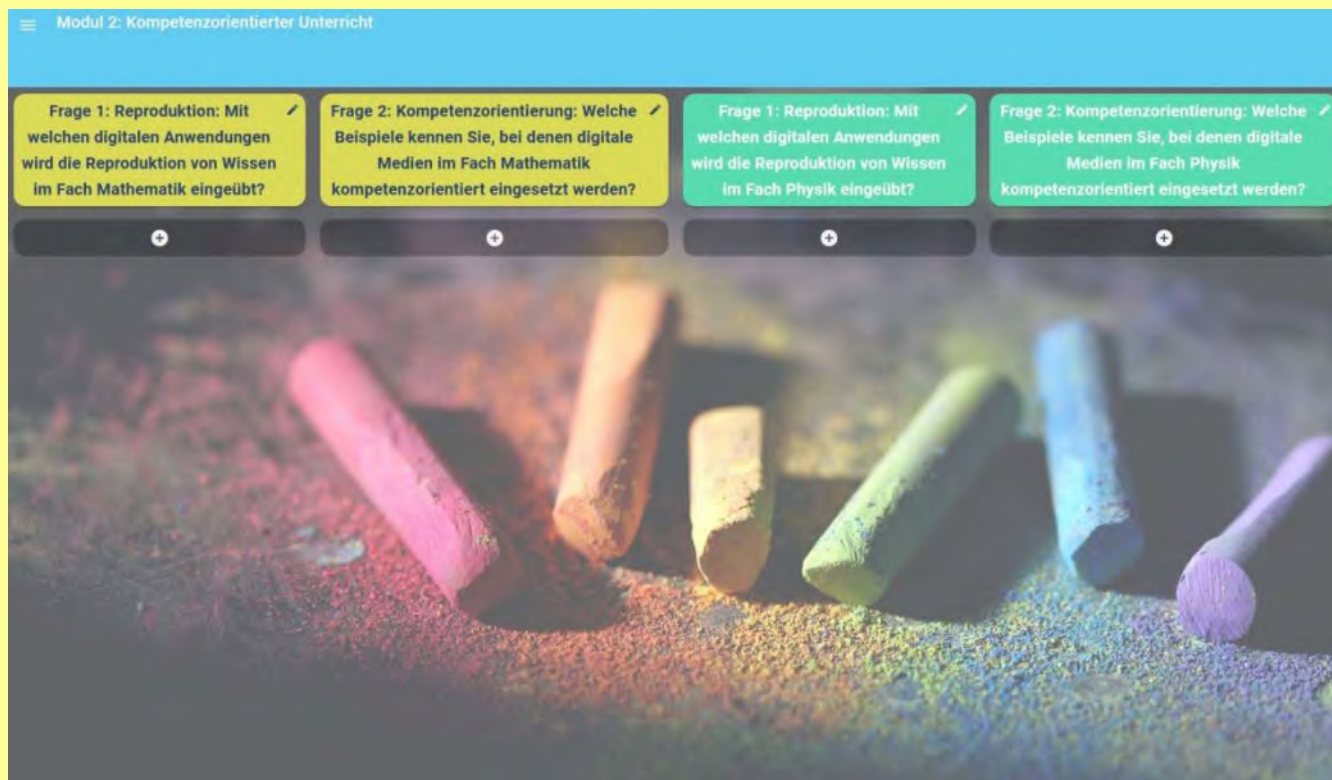


[1] Hillmayr, D., Ziernwald, L., Reinhold, F., Hofer, S. I., & Reiss, K. M. (2020): [The potential of digital tools \[...\] : A context-specific meta-analysis](#). Computers & Education, 153.

II.1 LEITPERSPEKTIVE: KOMPETENZORIENTIERUNG

AKTIVITÄT: DISKUSSION - NACH FÄCHERN GETRENNT

- **Frage 1: Reproduktion**
Mit welchen digitalen MINT Anwendungen wird die Reproduktion von Wissen eingeübt?
- **Frage 2: Kompetenzen**
Welche Beispiele kennen Sie, bei denen digitale Medien kompetenzorientiert eingesetzt werden?
- **Zugang:**
<https://www.taskcards.de/board/6543c64f-eb98-41a8-8f93-5175cc30e8c6?token=6e5e0b98-a334-446a-a160-0f6c9deaf7dd>



ÜBERSICHT // TEIL 2 VON 3

1. Leitperspektive: Kompetenzorientierung

2. Physik: Elektrizitätslehre

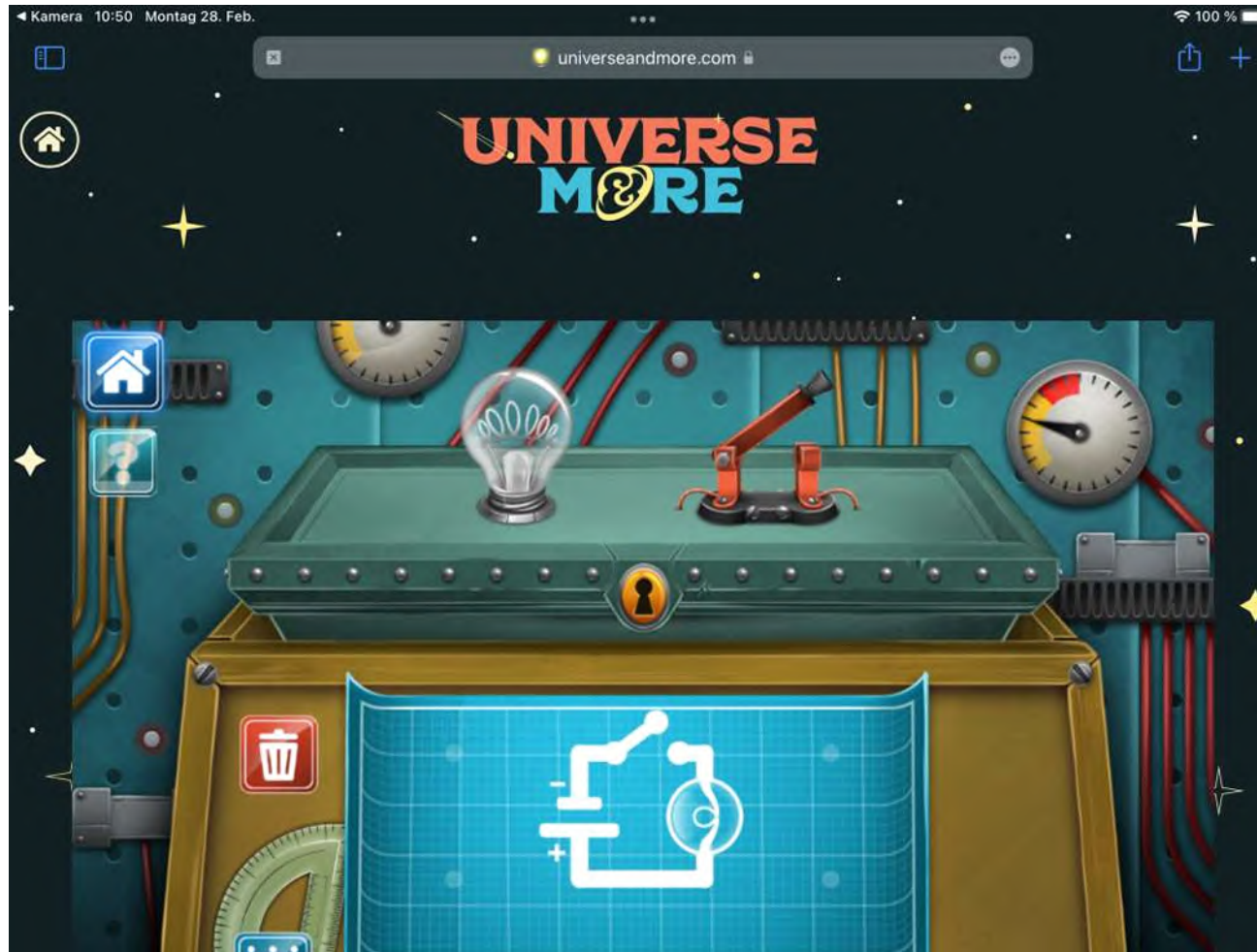
3. Physik & Mathe: Einsatz von Videos

4. Mathematik: Einsatz von GPS

5. Physik: Wärmelehre

II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

1/6: GRUNDLAGEN KLASSE 7/8 - GAMIFICATION

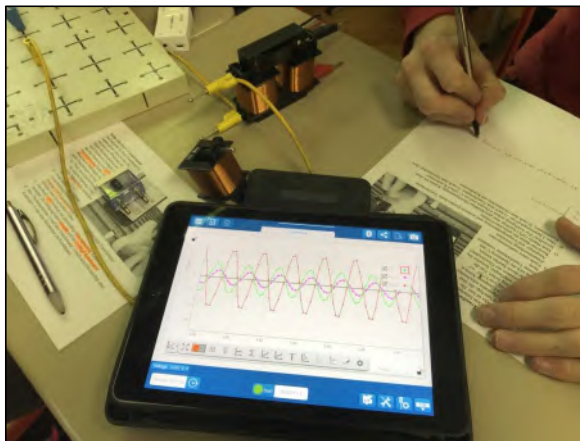
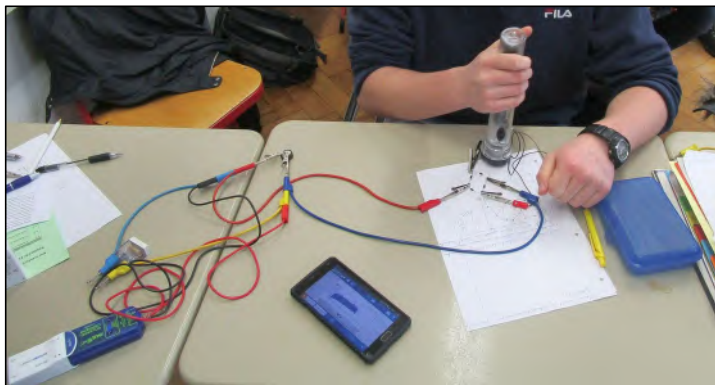
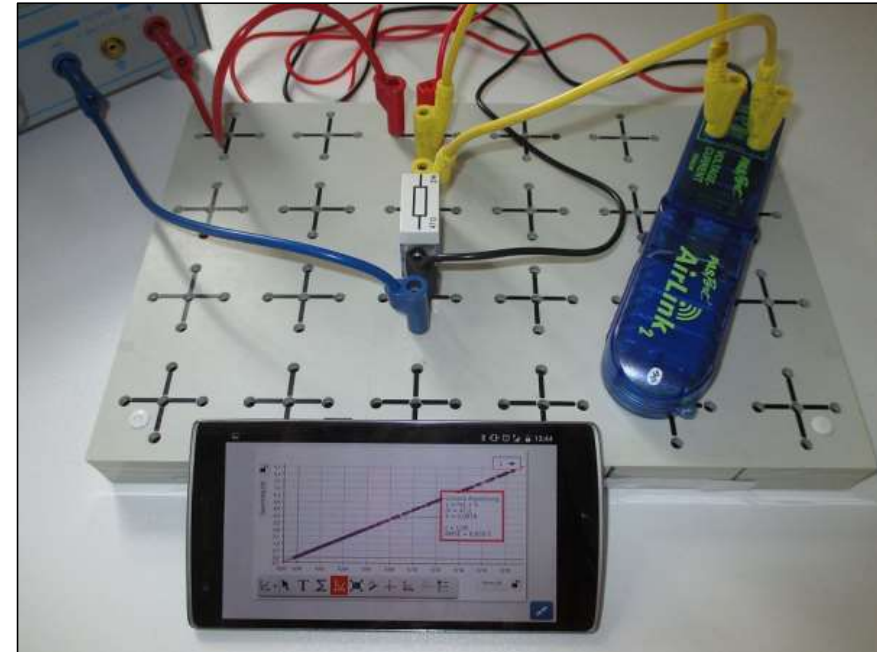
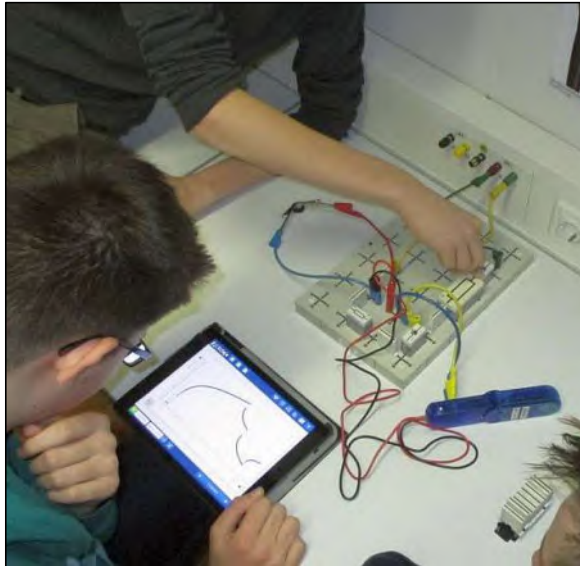


- Spielerischer Zugang mit 18 Level
- Einfache Stromkreise
- Web-App: *Crack the circuit*
universeandmore.com/crack-the-circuit/



II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

2/6: U-I SENSOREN



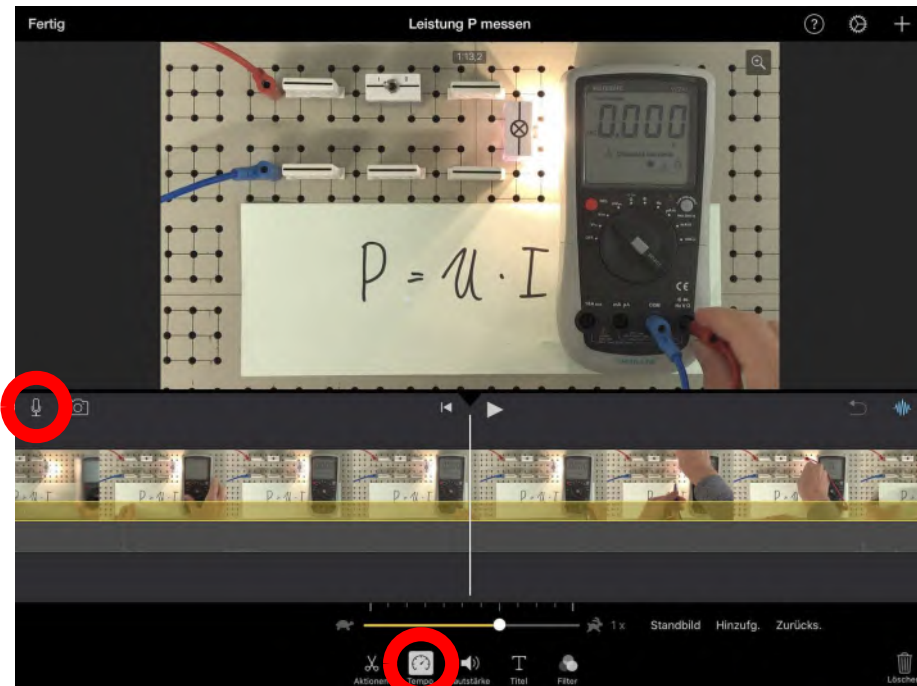
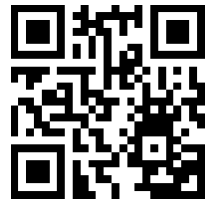
Eigenes Erklärvideo:
U-I Kennlinie Widerstand
youtu.be/iM3hdfVRjCs



II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

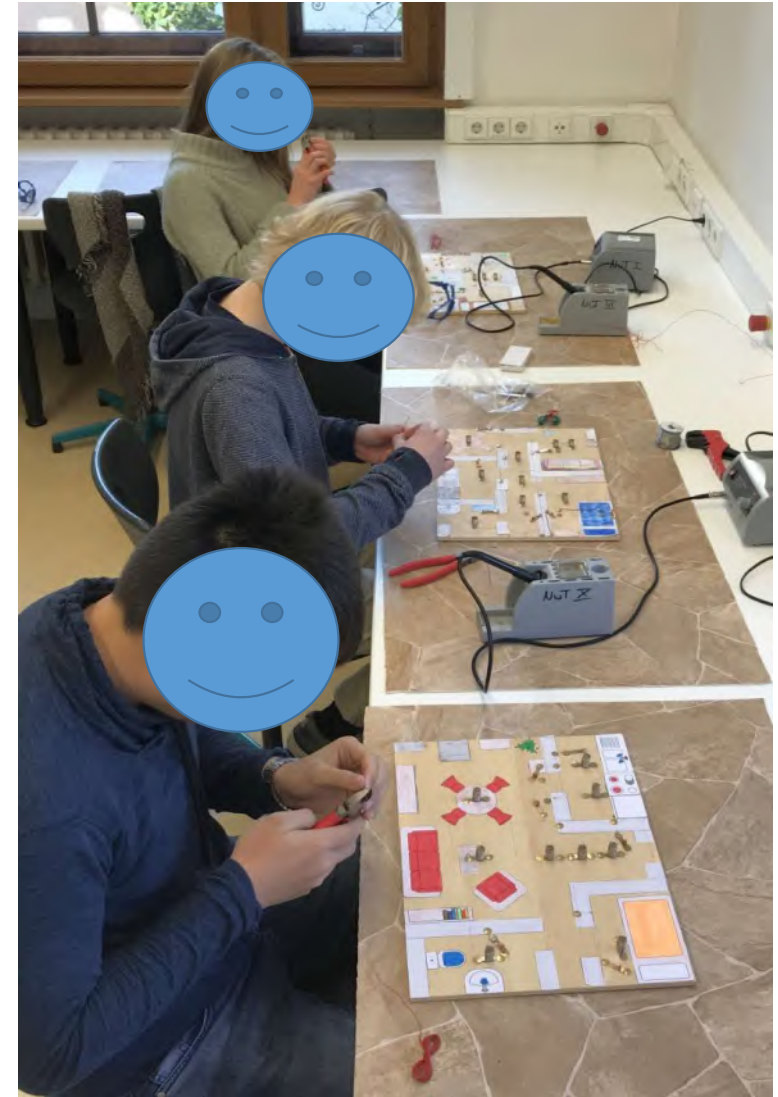
3/6: PROJEKT STUMME VIDEOS

- Lehrer: Video auswählen / aufnehmen
z. B. Tagesschau zu hist. Ereignis
 - Lehrer: Tonspur löschen
 - Schüler: Nachvertonen im Team
-
- Schülerlösung: Vertontes Video
youtu.be/2lcIH7eAEGI
-
- Differenzierung: Interaktives Video
bit.ly/39e69kM
-
- Eigenes Erklärvideo: Vertonung
youtu.be/oAtQEW7IL6E



II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

46: PROJEKT: TRAUM-WOHNUNG



II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

4/6: PROJEKT: TRAUM-WOHNUNG - BEWERTUNG

Projektabschluss: „Beleuchtung meiner Traumwohnung“

Mein Name: XXXXXXXXXX

I) Eigene Reflexion

Drei Dinge, die an meinem Projekt gut waren:

- *Recht ordentlich verlegt ✓*
- *recht laut ✓*
- *funktioniert ✓*

Drei Dinge, die an meinem Projekt verbessert werden sollten:

- *Schalter etwas besser machen ✓*
- *Nichter ausföhrlicher ✓*
- *Mehr Motivation ✓*

In Zukunft sollte ich bei Projektarbeiten für mich beachten:

- *An den verteilten kulturen ✓*
- *Nur wenn Zeit lassen für das Projekt ✓*
- *etwas Ordentlich ✓*

II) Erwartungshorizont

Folgende Dinge soll die Wohnung beinhalten:

- 1) Parallelschaltung ✓
- 2) Reihen-schaltung ✓
- 3) Wechsel-schaltung ✓
- 4) Generelle Funktion der Schaltungen ✓
- 5) Design der Wohnung: Gestaltung ✓
- 6) Struktur: Hauptleitung Wand; Anschluss Zimmereinstellungen: rot, schwarz, positiv ✓
- 7) Schaltungen: Gerade, rechtwinklig; gute Lötstellen ✓

Folgende Dinge soll das Video beinhalten:

- a) Motivation: Die Wichtigkeit der Beleuchtung ✓
- b) Vorstellung des Entstehungsprozesses ✓
- c) Green Screen Einsatz ✓
- d) Abschluss des Videos: Roter Faden ✓
- e) Angemessene Länge des Videos ✓
- f) Vorstellung des Aufbaus / Schaltplan ✓
- g) Messung der Leistung P einer Lampe ✓

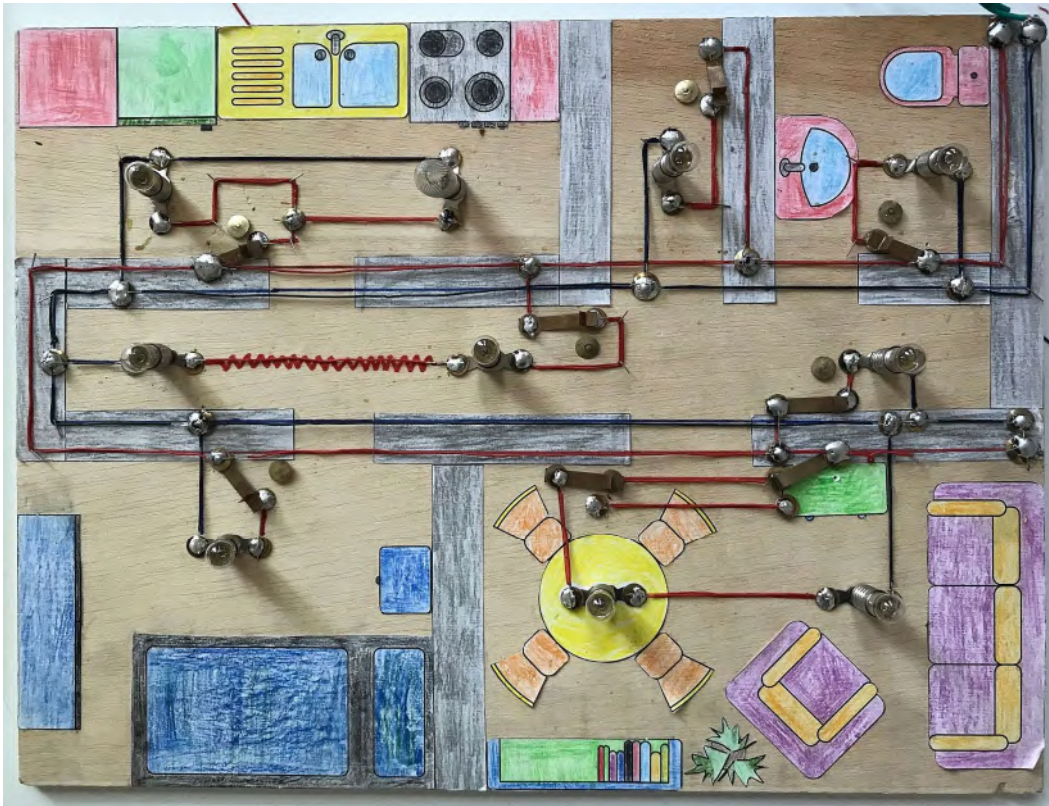
Bewertung:

Das folgende	Erwartungshorizont	Faktor	Selbst-Bewertung	Schüler-Bewertung	Lehrer-Bewertung
Struktur & Design	1) - 5)	3	2	1-2	1
Funktionalität	6) - 8)	2	1-2	1-2	1
Entstehung	a) - e)	3	2-3	2-	2-
Struktur & Leistung P	f) - g)	1	1-2	2+	1
Präsentation	-	9	2,0	1,7	1,4

Brown
3.3.20

II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

4/6: PROJEKT: TRAUM-WOHNUNG – KRITIK VON ELTERN



Arbeitsauftrag &
Bezug Bausatz



bit.ly/3by3vJf

Zeitplan:

Tag	Datum	Erforderlich bis zum Ende	Geschafft bis zum Ende

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 [...].*

II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

5/6: PROJEKT ELEKTROMOTOR



- Alltagsbezug:
Elektromobilität & Klimaschutz
Elektro- vs. Verbrennungsmotor
- Bausatz Elektromotor 4,95€
Bezug: www.eschke.com
- Digitale Medien:
Gestaltung eBook
- Fachliche Inhalte eBook:
Magnetfeld Leiter, Spule,
Drehfrequenz, Leistung P

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	
1	Die Zukunft der Mobilität
1.1	Vor und Nachteile eines Verbrennungsmotors
1.2	Vor und Nachteile eines Elektromotors
1.3	Verbreitung von Elektroautos in Deutschland
2	Funktion eines Elektromotors
2.1	Magnetfeld um Leiter
2.2	Magnetfeld der festen Spule
2.3	Magnetfeld der drehbaren Spule
2.4	Funktion des Stromwenders
3	Betrieb des Elektromotors
3.1	Umdrehung pro Minute
3.2	Leistungsaufnahme P des Motors

II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

5/6: PROJEKT ELEKTROMOTOR – E BOOK APPS

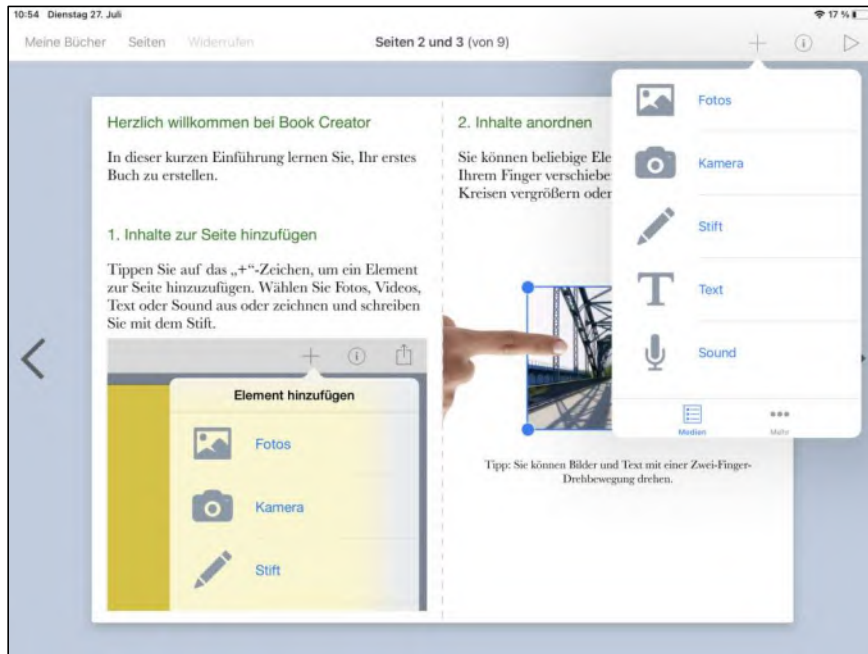
App Book Creator One (0€)

- [App id661166101](#)
- Einfaches Werkzeug
- Anwendung: Unterstufe



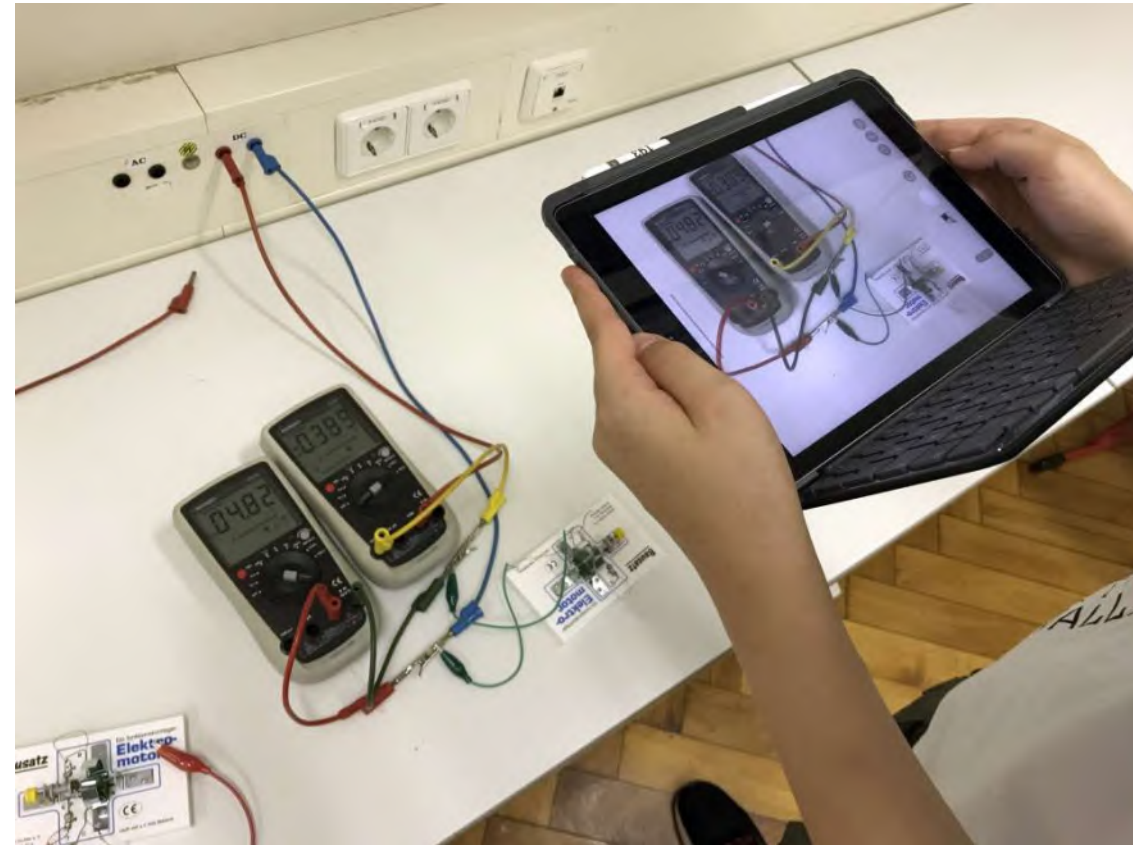
App Creative Book Builder (5,49€)

- [App id451041428](#)
- Professionelles Werkzeug
- Anwendung: Kursstufe



II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

5/6 : PROJEKT ELEKTROMOTOR - UNTERRICHT




II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

5/6 : PROJEKT ELEKTROMOTOR - ERGEBNISSE

1.1 Vor- und Nachteile eines Autos mit Verbrennungsmotors


Der Anteil der Elektrofahrzeuge weltweit ist im Vergleich zu den Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren verschwindend gering. Verbrennungsmotoren sind nicht nachhaltig und nutzen keine erneuerbare Energiequellen, daher ist die Suche nach Alternativen essenziell. In der unten abgebildeten Tabelle sehen Sie die Vorteile, sowie die Nachteile eines Autos mit einem Verbrennungsmotor.



Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> > lange Reichweite > günstigerer Anschaffungspreis > kein zeitaufwendiges Aufladen > deutschlandweit flächendeckende Möglichkeit zum Tanken 	<ul style="list-style-type: none"> > erzeugen Lärm > stoßen giftige Gase in die Umwelt aus > Feinstaubbelastung (vor allem bei Dieselmotoren) > höhere Unterhaltskosten > niedrigerer Effizienzfaktor (Energie geht verloren) > Nutzung von endlichen, fossilen Brennstoffen > immenser Verbrauch vom Grundwasser für die Batterieherstellung

1.2 Vor- und Nachteile eines Autos mit Elektromotor

Immer mehr Menschen entscheiden sich dazu ein Elektroauto zu kaufen. Im letzten Jahr sind die Verkaufszahlen rasant in die Höhe gestiegen. Natürlich erscheinen Elektroautos sehr viel umweltfreundlicher und sind auch leiser als "normale" Autos mit einem Verbrennungsmotor, doch überragen die Vorteile die Nachteile? In der unten abgebildeten Tabelle sehen Sie die Vorteile, sowie die Nachteile eines Autos mit einem Elektromotor.




Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> > kein Ausstoß von CO₂ und Stickoxiden > geringe Betriebskosten (Strom ist günstiger als Treibstoff) > sehr leise (Lärmbelastung wird verringert) > staatliche Förderung von Elektroautos in Deutschland > Spaß beim Autofahren (beschleunigt ununterbrochen (kein Schalten notwendig), schnell hohe Leistung) > Ökobilanz wird verbessert beim Aufladen mit Ökostrom 	<ul style="list-style-type: none"> > lange Ladedauer > zu wenig Stromtankstellen > begrenzte Reichweite von E-Autos (Batterieladung von 250 bis zu 600 Kilometer) > Elektroautos sind teuer > Lebensdauer einer Batterie rund 10 Jahre > Lithium nicht optimal wiederverwertet werden > L-Belastung für Umwelt > Herstellung der Batterie führt zu CO₂ > Ausbau des Netzes von Ladestationen noch nicht flächendeckend

1.3 Verbreitung des Elektroautos in Deutschland

Die Anzahl an zugelassenen Elektroautos betrug am 1. Januar 2021 rund 309.100. Der Bestand ist im Vergleich zum Vorjahr um mehr als 126 Prozent angewachsen.


2018: 53.900	2020: 136.600
2019: 83.200	2021: 309.100

70 elektrische Fahrzeugmodelle deutscher Hersteller auf dem Markt
40.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte



Im Südkosten fahren dreimal so viele Menschen ein Elektroauto wie in manchen Ost-Ländern. Das hat mit Geld zu tun, ist aber auch eine Standortfrage.


"Teile-Online"



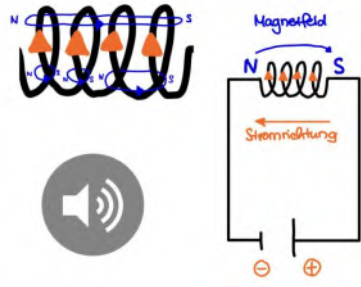
Je 1000 Einwohner gibt es in Baden-Württemberg 9,6 Autos mit reinem Batterieantrieb oder Plug-in-Hybrid. In Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt sind es nur 3,1. Alle ostdeutschen Bundesländer liegen klar unter dem bundesweiten Durchschnitt von 7,1.

Grün: +0,5%
Gelb/Orange: +0,3%
Rot: -0,3%

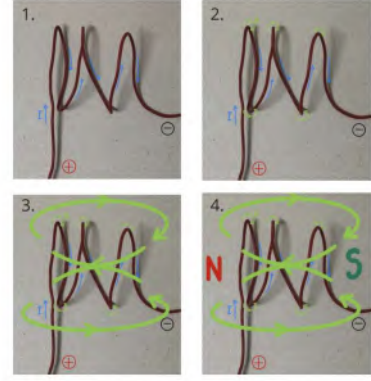
2.1 Magnetfeld um Leiter



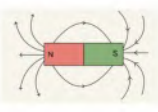
2.2 Magnetfeld um die Spule



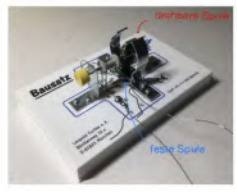


2.2 Magnetfeld der festen Spule



Erklärung zu den einzelnen Schritten:



Erklärung im Elektromotor:

Die feste Spule ist im Elektromotor fest verschraubt. Dadurch ist ihr Magnetfeld ebenfalls unbeweglich. Mehr dazu im nächsten Kapitel.

II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

5/6 : PROJEKT ELEKTROMOTOR - BEWERTUNG

3.1 Umdrehungszahl pro Minute



Die Umdrehungszahl pro Sekunde, als der Wert, wie oft sich die drehbare Spule des Motors pro Minute dreht, wird mit einem Stroboskop gemessen. Das Stroboskop sendet in einer einstellbaren Frequenz Lichtimpulse aus, die die sich drehende Spule für einen Bruchteil einer Sekunde beleuchten.

Um nun die Umdrehungszahl zu messen, muss man so lange an dem Knopf und der Mitte des Gerätes nach rechts oder links drehen, dass die Spule aussieht als würde sie stehen bleiben. Die Erklärung dafür ist, dass das Stroboskop bei richtiger Einstellung genau dann einen Lichtimpuls aussendet, wenn die Spule an einem bestimmten Punkt in ihrer Drehung angekommen ist, also immer nach exakt einer Umdrehung. Nun kann jenachdem welche rechte Taste gedrückt ist (in diesem Fall 1000-5000, also der mittlere Ring) der Wert der Umdrehungen in Herz (rote Zahlen) am Strich abgelesen werden.

Hier: 24 Hz



3.2 Leistungsaufnahme P des Motors



Um die Leistung des Motors in Watt zu messen, wird das Voltmeter für die Spannung V parallel und das Amperemeter für die Stromstärke I in Reihe zum Stromkreis eingesteckt.

Die Formel zur Berechnung der elektrischen Leistung P lautet $P = U \cdot I$. Mit den Werten von I in Ampère und U in Volt ergibt sich also $P = 1.6 \text{ W}$.



$$U = 4,67 \text{ V}$$

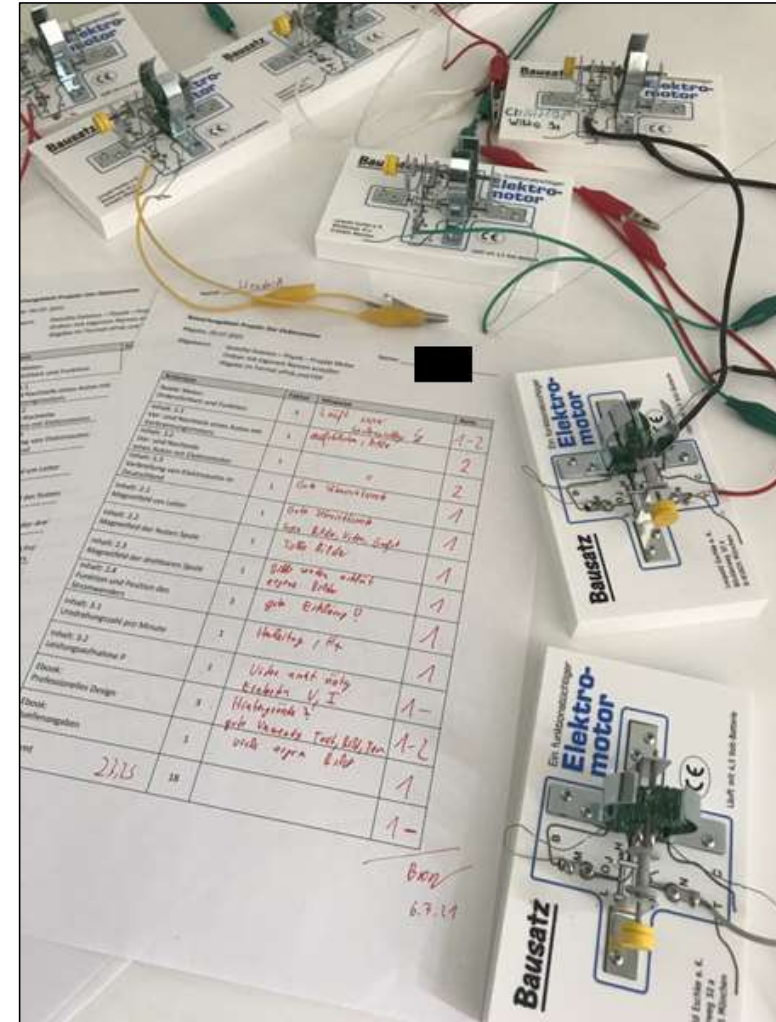
$$I = 0,35 \text{ A}$$

$$P = U \cdot I$$

$$P = 4,67 \cdot 0,35$$

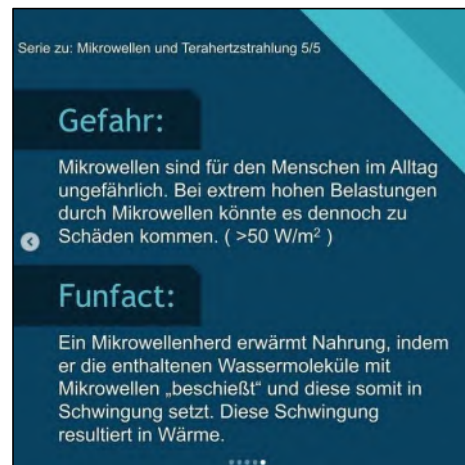
$$\underline{\underline{P = 1,6345 \text{ W}}}$$

Arbeitsauftrag & Hinweise:
bit.ly/3hOhLAs



II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

6/6: PROJEKT INSTAGRAM



Artikel in der Zeitschrift Bildung+: bit.ly/3n63VNt

Instagram? Eine Chance für den Unterricht!

Soziale Netzwerke wie YouTube, TikTok, Twitter und Instagram sind in der Lebenswelt von jungen Erwachsenen zur Unterhaltung, für die Kommunikation und als Informationsquelle allgegenwärtig. In den letzten Jahren hat sich vor allem Instagram zu einem der beliebtesten Social-Media-Kanäle entwickelt: 72 % der Jugendlichen nutzen die Plattform mindestens mehrmals pro Woche [1]. Mit Blick auf diesen starken Aspekt des Lebensweltbezugs stellt sich die Frage, ob und wie das Potenzial von Instagram also auch im Unterricht sinnvoll eingesetzt werden kann.

Bildung bei Instagram

Instagram wird von Jugendlichen vor allem zur Verbreitung von selbst erstellten Fotos und kurzen Videos genutzt, die sowohl „Highlights“ als auch „Alltägliches“ aus dem eigenen Leben darstellen. Die aufgenommenen Bilder und Videos können bearbeitet, mit Filtern versehen, um beispielsweise Texte, Hashtags, weiterführende Links ergänzt und

mit kreativem Storytelling verknüpft werden. Nach der Veröffentlichung des Beitrags über das eigene Instagram-Profil können Follower mit Likes und Kommentaren interagieren, den Post speichern und ihn durch das Teilen auf dem eigenen Kanal weiterverbreiten. Instagram hat sich inzwischen von der vorrangig für die private Kommunikation genutzten Bildersammlung zu einer öffentlich relevanten Informationsplattform gewandelt. Natürlich gibt es auch Kritik an dem Social-Media-Dienst: die Oberflächlichkeit der Beiträge, die Flut an oft inszenierten Bildern, die Verbreitung von Fake News, der mangelnde Datenschutz durch den US-Anbieter Facebook, die Gefahr des Cybermobbings und die allgegenwärtige Werbung.

Gleichzeitig wird das Potenzial von Instagram aber immer mehr im Bildungsbereich eingesetzt: Journalistische Kanäle wie zum Beispiel @quarks.de (1,2 Million Abonnenten) des WDR beantworten wissenschaftliche Fragen mithilfe von hochwertigen Grafiken, Bilderserien und animierten Video-clips. Geschichte wird z. B. bei @ichbinsophiescholl (890.000 Abonnenten) des SWR lebendig gemacht. Die Follower des Kanals können an den letzten zehn Monaten des Lebens der Widerstandskämpferin in nachempfundener Echtzeit teilnehmen. Und auch das klassische Format der Tagesschau ist bei Instagram zu finden. Innerhalb des Kanals @tagesschau (3,5 Millionen Abonnenten) der ARD werden Nachrichten, Fakten und Ge-



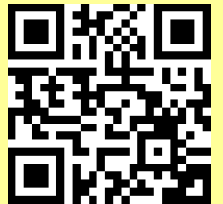
II. 3 PHYSIK: ELEKTRIZITÄTSLEHRE

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

- 1) U-I Kennlinie:** Einfache Aufnahme $R = U / I$ mit Sensor
Erklärvideo youtu.be/iM3hdfVRjCs
- 2) Projekt Haus:** Arbeitsauftrag lesen: bit.ly/3by3vJf
Eigene Idee für ein digitales Projekt finden.
- 3) Projekt eBook:** Infos eBook Projekt lesen: bit.ly/3hOhLAs
Eine eBook Seite gestalten.
- 4) Projekt Insta:** Artikel zum Projekt lesen: bit.ly/3n63VNt
Eigene Ideen für ein Insta-Projekt finden.
- 5) Stumme Video:** Erklärvideo: youtu.be/oAtQEW7IL6E
Video zur Nachvertonung erstellen



Bild: CC0 Pixabay



ÜBERSICHT // TEIL 2 VON 3

1. Leitperspektive: Kompetenzorientierung
2. Physik: Elektrizitätslehre
- 3. Physik & Mathe: Einsatz von Videos**
4. Mathematik: Einsatz von GPS
5. Physik: Wärmelehre

II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

1/8: LERNEN MIT YOUTUBE

- MINT: www.simpleclub.com
 - Flapsig gute und kurze Videos
 - Alex Giesecke & Nico Schork
- Mathematik: www.FlipTheClassroom.de
 - Kompletter Mathe-Stoff der Kursstufe für BW
 - Carsten Thein & Felix Fähnrich, Mathe-Lehrer aus Karlsruhe



• Wissenschaftliche Studie:

Korntreff, S., Prediger, S.:
Verstehensangebote von YouTube-Erklärvideos.
Journal für Mathematik Didaktik (2021).

- Fehlvorstellungen werden gefördert
- Seltene und heterogene Verstehensangebote
- Input → Regel → Output - ohne tieferes Konzept

II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

2/8: LERNEN MIT YOUTUBE - PERSONALISIERUNG

Quelle: P. Bronner, „Alles besser mit YouTube“ Friedrich-Verlag

#fragSchmidt
 Maßeinheiten: km, m, dm, cm, mm - Längenmaße umwandeln | Lehrerschmidt - einfach erklärt!
 151.214 Aufrufe • 03.06.2019 • Maßeinheiten umwandeln fällt nicht allen Schülern leicht. Ich zeige Dir heute wie ein kleines...
 MEHR ANSEHEN

5068 209 Teilen Thanks Speichern ...

Lehrerschmidt
 1,14 Mio. Abonnenten

MITGLIED WERDEN ABONNIEREN

ich.hab.drip0 vor 4 Monaten
 Wie kann man in 5min Lehrer Schmidt mehr kapieren als 2 Wochen im Unterricht? Was machen meine Lehrer falsch?! 😂

👤
 Sie sind echt meine Rettung 🍀

21 🗨️ ANTWORTEN

▼ Antwort ansehen

Gründe für die Beliebtheit von Erklärvideos

Dimension der Personalisierung	Beschreibung
Lernkontext	Das Lernen ist orts- und zeitunabhängig. Die Schülerinnen und Schüler betrachten das Erklärvideo zu einer beliebigen Zeit an einem selbst gewählten Wohlfühlort (Sofa, Park, Schreibtisch).
Suche passend zum Nutzertyp	Bei YouTube wird mithilfe eines auf künstlicher Intelligenz basierenden Suchalgorithmus ein zu den Interessen und Vorlieben des Lernenden passendes Video vorgeschlagen. Die Gefahr der einseitigen Filterblase wird dabei oft nicht wahrgenommen.
Sozialform	Es handelt sich um individuelles und eigenverantwortliches Lernen.
Lerntempo	Schülerinnen und Schüler können wählen, ob sie die Erklärung mit 1,5-facher Geschwindigkeit oder dreimal hintereinander ohne negative Rückmeldung anschauen.
Lernansatz	Sie entscheiden sich aus eigenem Antrieb für ein Erklärvideo und steuern so intrinsisch motiviert ihren Lernprozess.
Lernpfad	Schülerinnen und Schüler können sich Videos von mehreren Lehrkräften anschauen und erhalten so im Idealfall verschiedene fachliche Zugänge.
Lernnetzwerk	Sie wählen ein ihnen vertrautes soziales Netzwerk mit einfacher Sprache, Likes und Kommentaren.
Lehrkraft	Die Schülerinnen und Schüler wählen im Rahmen eines „Lehrer-Tinders“ ihre „Lieblings-YouTube-Lehrkräfte“ nach Bewertungen, Sympathie, Authentizität, Persönlichkeit, Sprache, Humor und medientechnischer Umsetzung.

Quelle: Lehrer Schmidt Video youtu.be/bEgBxldZZLs Abruf: 02.11.21

2/8: LERNEN MIT YOUTUBE – ARTIKEL ZUM THEMA

- Artikel als kritische Auseinandersetzung zum Einsatz von Erklärvideos im Unterricht.
- Artikel als ePaper: bit.ly/3hy6pkG



Alles besser mit YouTube?

Erklärvideos: Kompetenzorientierung statt Reproduktion

Beim Unterrichtskonzept Flipped Classroom wird der klassische Lehrervortrag vom Klassenzimmer als Erklärvideo nach Hause verlagert. Das Konzept des Lernens anhand von Videos ist jedoch keine Erfindung des digitalen Zeitalters. Statt Flipped Classroom bei YouTube hieß es vor 50 Jahren Telekolleg. Die „alten“ Erklärvideos lassen sich auch noch heute sinnvoll in den (umgedrehten) Unterricht integrieren. Doch zeitgemäße digitale Bildung muss deutlich mehr sein, als neue Möglichkeiten über traditionelle Lehr- und Lernkonzepte zu „stülpen“, fordert der Autor. Eine kritische Auseinandersetzung.

YouTube-Lernvideos sind bei Schülerinnen und Schülern äußerst beliebt: Manche Kanäle erreichen Millionen Klicks, Tausende Abonnenten, Hunderte Likes und zahlreiche lobende Kommentare. Von solch positiver Rückmeldung können Lehrkräfte nur träumen. Dabei haben „alte“ Telekolleg-Erklärvideos teilweise fachlich, didaktisch und gestalterisch deutlich mehr zu bieten

als viele der heute so modern erscheinenden YouTube-Clips.

Erklärvideos

Die meisten Erklärvideos werden nach dem Prinzip produziert „Lehrer macht etwas vor – Schüler machen es nach“. Auf Plattformen

wie YouTube stehen zahlreiche Filme zur Verfügung, bei denen engagierte Lehrkräfte z. B. am Whiteboard frontal das Lösungsprinzip einer Mathematikaufgabe nach der anderen erklären. Es handelt sich dabei oft um ein rezeptartiges, kleinschrittiges Vorgehen – ideal für das sogenannte „bulletin-Lernen“ in kleinen Häppchen kurz vor der nächsten Klassenarbeit. Die wesentliche Methode ist das stumpe Üben. Zahlreiche prozessbezogene Kompetenzen sowie das Verständnis bleiben auf der Strecke. Mit solch traditionellen Zugängen im Unterricht aber nicht ausgeschöpft. Die Gründe für den Erfolg des Lernens bei YouTube liegen vor allem in der Möglichkeit, den Lernprozess unter Berücksichtigung von individuellen Faktoren wie Nutzertyp, Zeit, Ort und Lehrkraft stark zu personalisieren (siehe Tabelle links).

Flipped Classroom

Gerade in der Coronapandemie erlebte die Methode des Flipped Classroom zur sinnvollen Gestaltung von asynchronen Lernphasen im Fernunterricht einen großen Aufschwung. Aufgrund der positiven Erfahrung wird das Konzept nun auch im Präsenzunterricht immer häufiger eingesetzt. Im Rahmen des geflippten oder umgedrehten Unterrichts erfolgt die Reproduktion des Wissens anhand eines vorgegebenen Erklär-

videos bei jedem Lernenden passiv, rezeptiv und allein zu Hause. Beim Erledigen der Hausaufgabe gibt es nur sehr eingeschränkt die Möglichkeit, Fragen zu stellen oder sich aktiv mit dem Gezeigten auseinanderzusetzen. Die kognitive Aktivierung, die fachbezogene Kommunikation sowie der Erwerb von Zukunftskompetenzen bleiben mit Flipped Classroom auf der Strecke. Bei der Methode handelt es sich um ein digitales Konvertieren der traditionellen Lehr- und Lernkultur, wenigstens um zeitgemäße digitale Bildung. Einige engagierte Lehrkräfte krempeln mit dem Konzept Flipped Classroom inzwischen ihren gesamten Unterricht um. Ein großer Teil der Vorbereitungszeit wird für die Produktion der eigenen Videos verwendet. Wäre es nicht viel sinnvoller, die knappe Lehrerarbeitszeit in Materialien und Methoden zu investieren, um die fachlichen Inhalte im Klassenzimmer kollaborativ, kompetenzorientiert und forschend-entdeckend erarbeiten zu lassen?

Natürlich hat die Methode Flipped Classroom auch Vorteile: So arbeiten die Schülerinnen und Schüler selbstständiger, eigenverantwortlicher – und im Unterricht bleibt mehr Zeit zum Üben. Metaanalysen aus der empirischen Unterrichtsforschung zeigen, dass Flipped Classroom bei zeitlich beschränktem Einsatz sogar effektiver sein kann als die traditionellen Unterrichtsangebote [2]. Es spricht deshalb nichts dagegen, das Konzept als Ergänzung zu regulären Unterrichtsarrangements zeitlich begrenzt – oder wie der Autor einmal im Monat [3] – im Unterricht einzusetzen. Über das dauerhafte „Umkrempeln“ des Klassenzimmers sollte dagegen reflektiert werden.

Sinnvoller Einsatz von Erklärvideos

Lehrkräfte sind aufgrund ihrer Ausbildung, der direkten fachbezogenen Unterrichtskommunikation und der informellen Diagnosekompetenz im Präsenzunterricht einem Erklärvideo überlegen. Trotzdem können qualitativ hochwertige kurze Lernfilme während des Unterrichts methodisch und didaktisch sinnvoll eingebettet werden: zur Variation im Rahmen eines Lehrvortrags, als anfühlender Impuls zum Thema, zur Ergebnisicherung, als Korrekturhilfe oder zur Steigerung der Motivation [4]. Statt nur anzuschauen, sollte genau überlegt werden, wie

Gründe für die Beliebtheit von Erklärvideos (angeflehnt an [1])

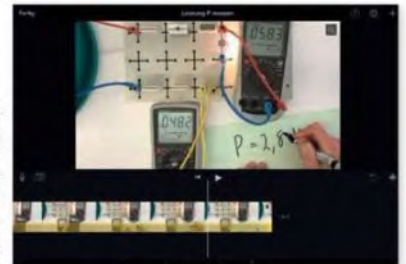
Dimension der Personalisierung	Beschreibung
Lernkontext	Das Lernen ist orts- und zeitunabhängig. Die Schülerinnen und Schüler betrachten das Erklärvideo zu einer beliebigen Zeit an einem selbst gewählten Wobliort (Sofa, Park, Schreibtisch).
Suche passend zum Nutzertyp	Bei YouTube wird mithilfe eines auf künstlicher Intelligenz basierenden Suchalgorithmus ein zu den Interessen und Vorlieben des Lernenden passendes Video vorgeschlagen. Die Gefahr der einseitigen Filterblase wird dabei oft nicht wahrgenommen.
Sozialform	Es handelt sich um individuelles und eigenverantwortliches Lernen.
Lerntempo	Schülerinnen und Schüler können wählen, ob sie die Erklärung mit 1,5-facher Geschwindigkeit oder dreimal hintereinander ohne negative Rückmeldung anschauen.
Lernansatz	Sie entscheiden sich aus eigenem Antrieb für ein Erklärvideo und steuern so intrinsisch motiviert ihren Lernprozess.
Lernpfad	Schülerinnen und Schüler können sich Videos von mehreren Lehrkräften anschauen und erhalten so im Idealfall verschiedene fachliche Zugänge.
Lernnetzwerk	Sie wählen ein ihnen vertrautes soziales Netzwerk mit einfacher Sprache, Likes und Kommentaren.
Lehrkraft	Die Schülerinnen und Schüler wählen im Rahmen eines „Lehrer-Tinders“ ihre „Liebling“ YouTube-Lehrkräfte nach Bewertungen, Sympathie, Authentizität, Persönlichkeit, Sprache, Humor und medientechnischer Umsetzung.



Video mit interaktivem HSP-Quiz




Zwei Schüler verfolgen ein Erklärvideo.



App iMovie: Das Tempo des Videos kann der Textlänge angepasst werden.

II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

3/8: LERNEN MIT YOUTUBE - OHNE WERBUNG & LIKES



The screenshot shows a YouTube video player interface. The browser address bar contains the URL <https://www.yout-ube.com/watch?v=zz2hsKxTytl>. The YouTube logo and a search bar with the text "Suchen" are visible. The video content is an aerial view of a large, historic brick building complex, identified as the Friedrich-Gymnasium in Freiburg. Below the video frame, the text reads: "1. Preis 'Deutscher Lehrerpriis - Unterricht innovativ' für das Friedrich-Gymnasium in Freiburg".

Video mit Werbung,
Likes & Kommentare:
[www.youtube.com/
watch?v=zz2hsKxTytl](https://www.youtube.com/watch?v=zz2hsKxTytl)



Video ohne Werbung,
Likes ... & Vollbild:
[www.yout-ube.com/
watch?v=zz2hsKxTytl](https://www.yout-ube.com/watch?v=zz2hsKxTytl)

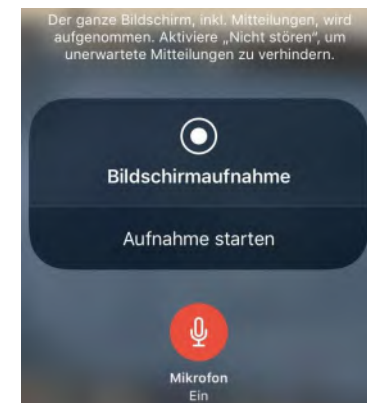


II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

4/8: EIGENE VIDEOS ERSTELLEN

- [Aktuelle Studie](#): Lernerfolg im Distanzunterricht
 - *Das große Bedürfnis von SchülerInnen nach einem persönlichen Kontakt zur Lehrkraft [...] trugen am meisten zur Unterrichtsqualität und zur Freude am Lernen oder der Anstrengungsbereitschaft bei [...].*
 - *Selbstgemachte Videos der Lehrkräfte wurden am besten beurteilt [...].*
 - *SchülerInnen und auch deren Eltern legen keinen Wert auf ein perfekt gestaltetes Video. Sie wollen lieber die eigene Lehrkraft sehen und das Gefühl haben, das sich da jemand richtig Mühe gibt.*
- Möglichkeit 1: Normale Video-Aufnahme des Tablets
- Möglichkeit 2: Bildschirmaufnahme
Eigenes Erklärvideo: youtu.be/sPhG3WfGN4Q
- Möglichkeit 3-5: Apps iMovie / Explain-Everything / Green-Screen
- Film hochladen: Schul-Cloud / Moodle / itsLearning

Jaekel, A.-K., Scheiter, K., & Göllner, R. (2021). Distance Teaching During the COVID-19 Crisis: Social Connectedness Matters Most for Teaching Quality and Students' Learning. *AERA Open*.



II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

5/8: FLIPPED CLASSROOM

1. Hausaufgabe: Lehrer-Erklärvideo youtu.be/AFucgFgzpZE
Inhalt des Videos als Heftaufschrieb zusammenfassen
2. Unterricht: Lerndiagnose mit Socrative & Übungsaufgaben GPS-Koordinaten
Messung & Poster-Gestaltung



Rechnung:

GPS Daten (Handy):
 Köfig: 48,00422°N
 Schranke: 48,00465°N
 Entfernung: 44,4m
 $48,00465 - 48,00422 = 0,00043$

Grad	km	
0,00043	0,0044m	1:0,00043 = 2.325,584
2,325,584	102,32582	2.325,584
360	36,831229	360

Radius: $\frac{1}{2\pi} \cdot 36.837,2094 \cdot 2\pi = 5882,82396572$

Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 5882,8^2 = 5862,8$
 $A = 10750294,108576$

Internet: 40,074
 Radius: $\frac{1}{2\pi} \cdot 40,074 \cdot 2\pi = 6377,8$
 Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 6377,8^2 = 6377,8$
 $A = 12741246,58074$

Mathe mit dem Smartphone
Bestimmung des Erdumfangs

GPS Daten (Google Maps):
 Köfig: 48,00444°N
 Schranke: 48,00455°N
 Entfernung: 45,10m
 $48,00455 - 48,00444 = 0,00011$

Grad	km	
0,00011	0,0054m	1:0,00011 = 2439,286824
2439,286824	102,750000	2439,286824
360	39,501082	360

Radius: $\frac{1}{2\pi} \cdot 39,510,1082 \cdot 2\pi = 6289,56468172$

Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 6289,5^2 = 6289,5$
 $A = 124201649,6700$

App
 PocketGPSWorld.com
 GPS Status
 Horizontal Accuracy: 35M
 Vertical Accuracy: 35M
 Speed: 10662
 Course: 196,62
 Latitude: 48,00443
 Longitude: 7,85719
 Time: 2018-07-17 18:45:08 +0000
 Location:
 Near: 12 Johannstraße,
 Felling im Brühl,
 Baden-Württemberg 79104,
 Deutschland

iPhone 4 GPS Status

Längen- und Breitgrade
 Die Erde ist in Längen- und Breitgrade eingeteilt. Die Breitgrade verlaufen von oben nach unten, die Längengrade von Westen nach Osten.

GPS Daten können nicht so genau sein, weil immer ein Baum oder ein anderes Gegenstand im Weg sein, der das Satelliten ein wenig verdeckt.

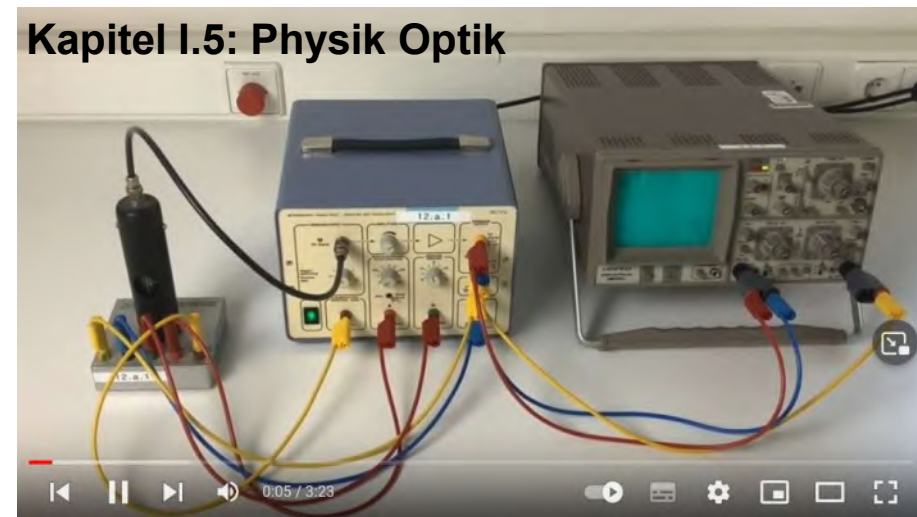
Anwendung im Alltag
 - Navigation
 - Beim Freizeitsport (Wegmesser usw.)
 - Wandern



II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

6/8: PROJEKT STUMME VIDEOS

- Lehrer: Video auswählen / aufnehmen
z. B. Tagesschau zu hist. Ereignis
 - Lehrer: Tonspur löschen
 - Schüler: Nachvertonen im Team
-
- Schülerlösung: Vertontes Video
youtu.be/2lcIH7eAEGI
-
- Differenzierung: Interaktives Video
bit.ly/39e69kM
-
- Erklärvideo: Aufnahme & Vertonung
youtu.be/oAtQEW7IL6E



II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

7/8: GREEN SCREEN VIDEOS

- App: Green Screen by Do Ink (5,50€)
- App: iMovie - mit Green Screen (0€)
- App: Explain Everything Basic (0€)



Anleitung App GreenScreen



youtu.be/pLqPwIUo4qA



Anleitung App iMovie

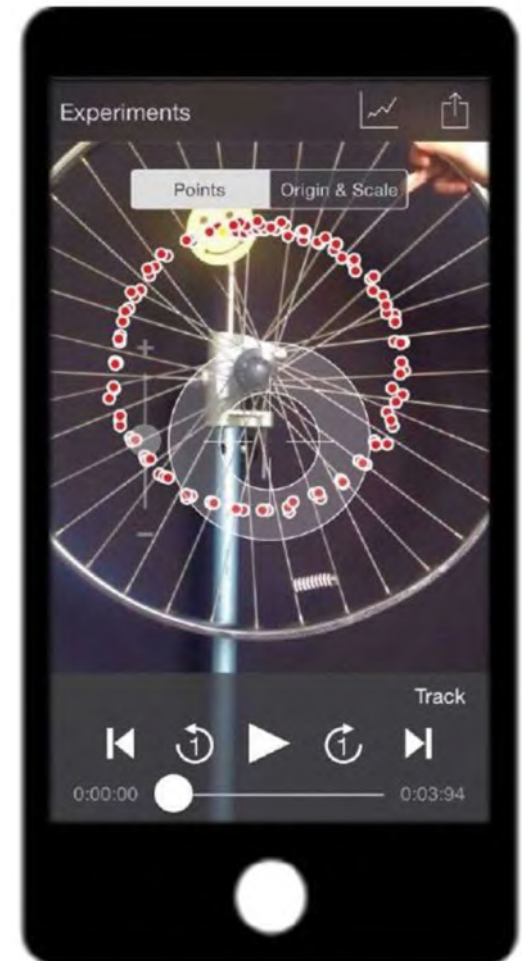
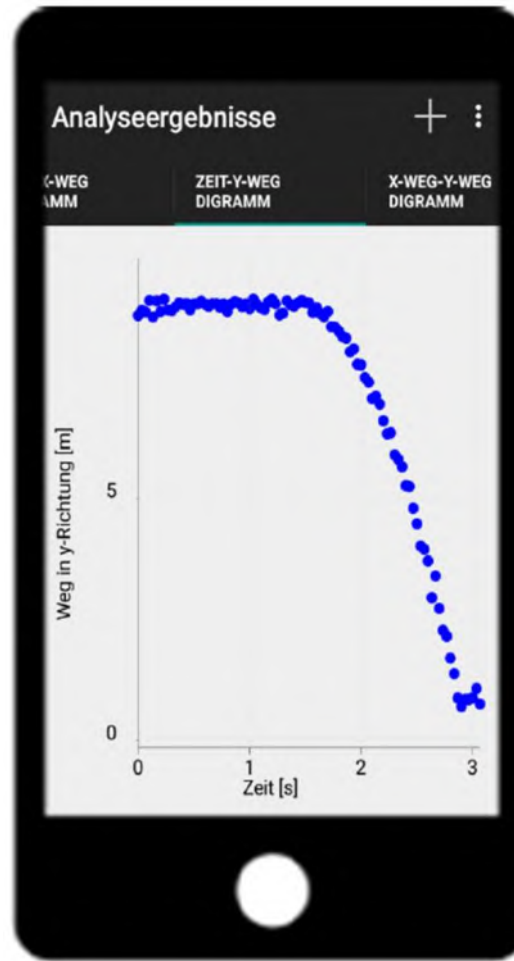
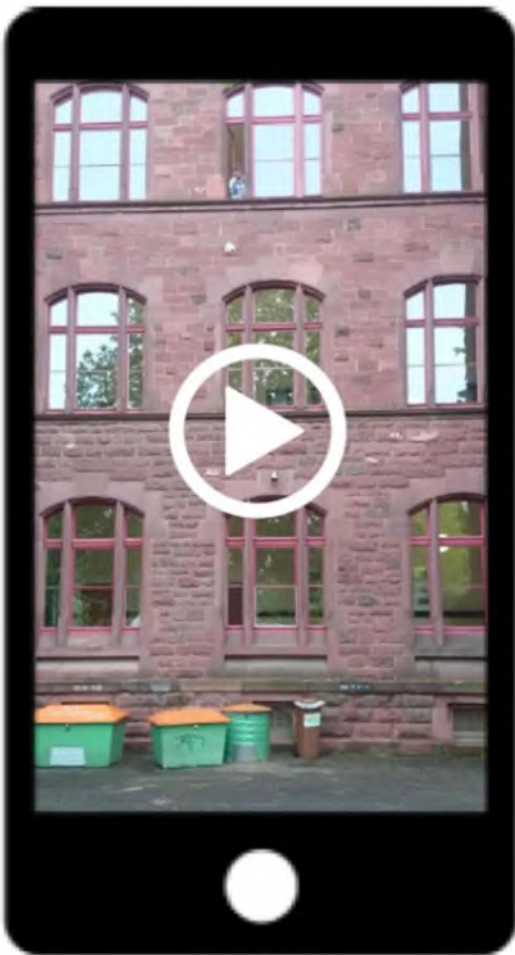


youtu.be/JF_up_nF3ho



II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

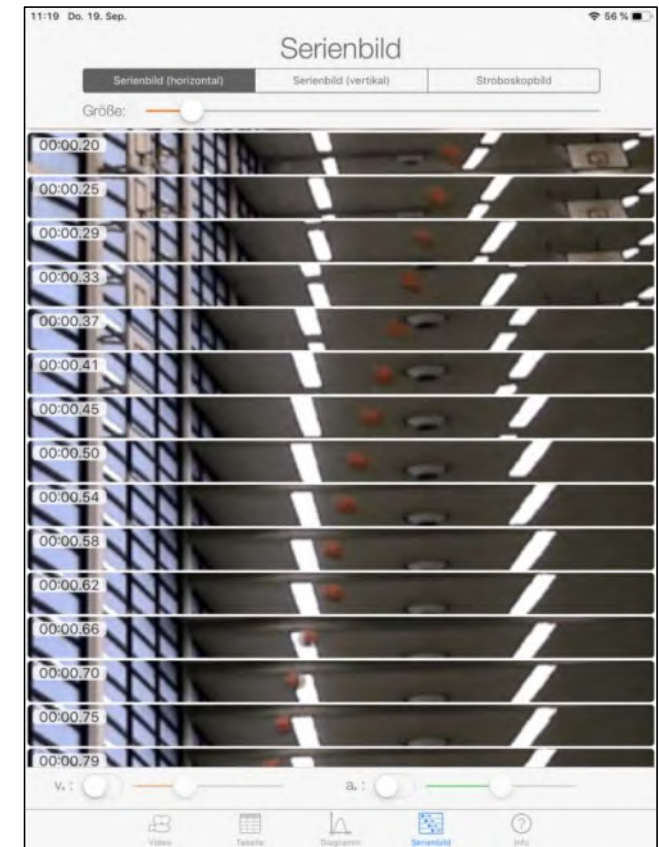
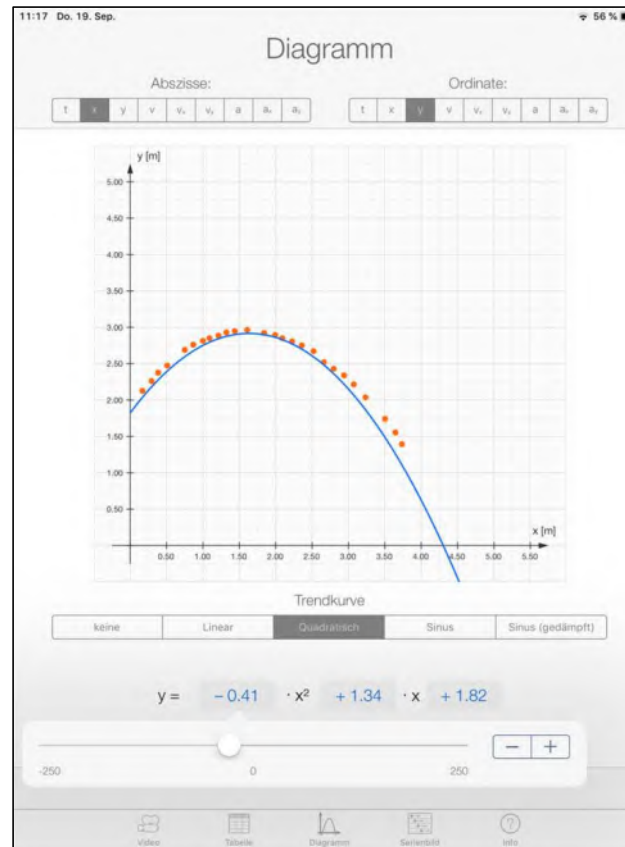
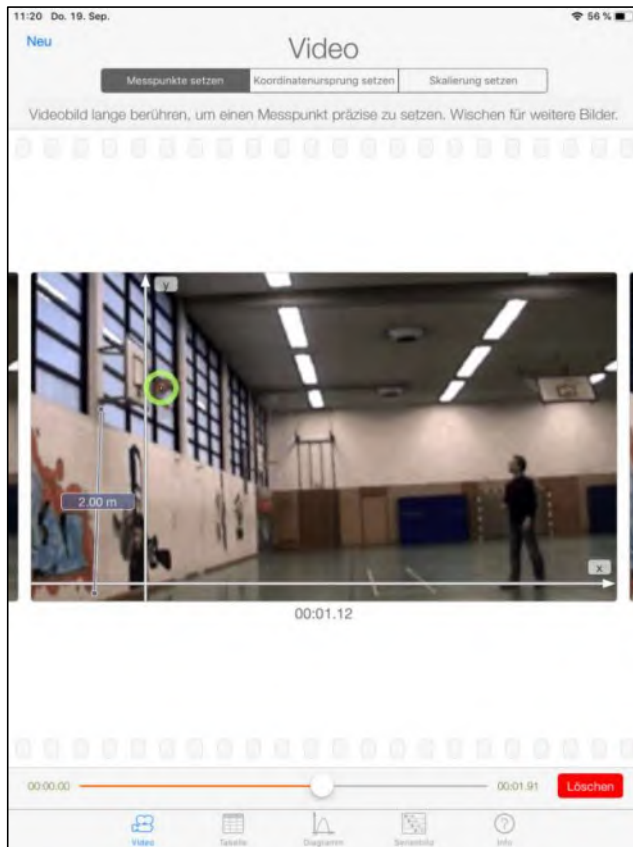
8/8: MINT - VIDEOANALYSE



II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

8/8: MINT - VIDEOANALYSE

- Einfacher Zugang: App Viana 2 (0,00€)
- App-Empfehlung: App NewtonDV (3,99€)



II.3 PHYSIK & MATHE: EINSATZ VON VIDEOS

8/8: MINT - VIDEOANALYSE

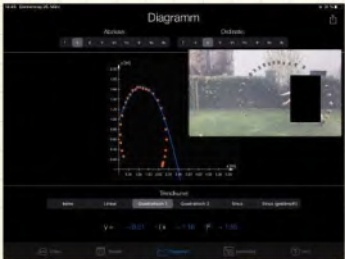
Mathe Projekt P...: Videoanalyse

25.03.2020



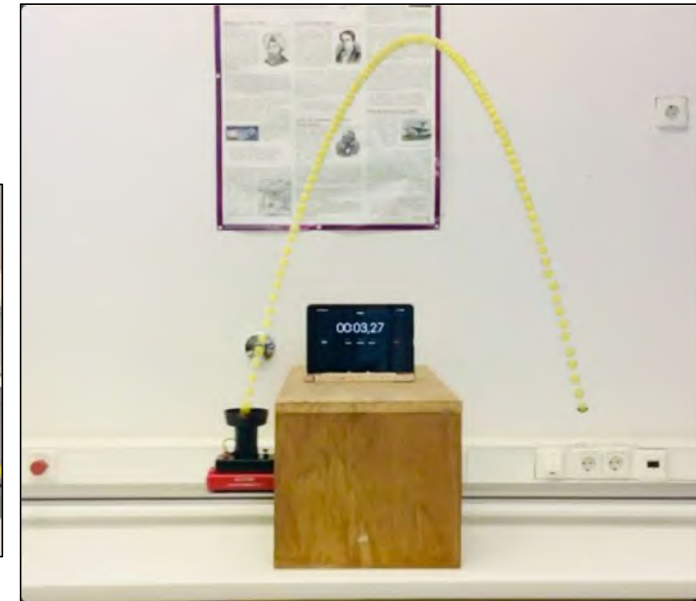
$$y = -0,33x^2 + 0,85$$

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

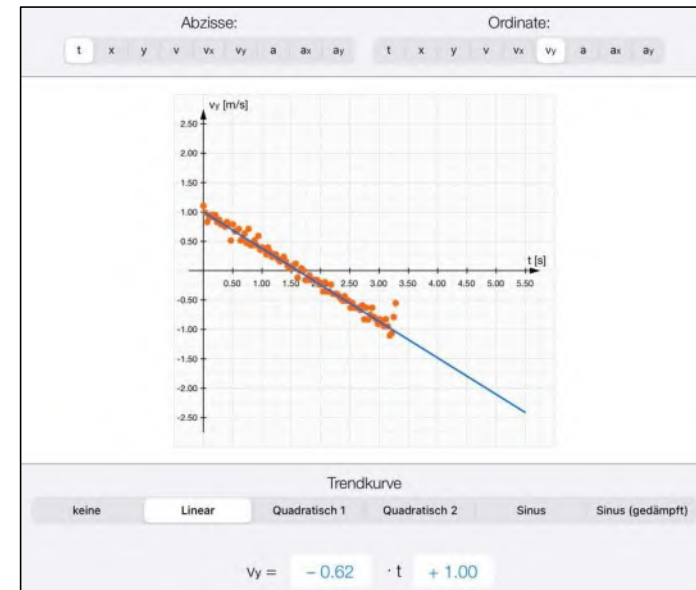


$$y = -0,51(x - 1,16)^2 + 1,65$$

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 hinzufügen. Dann kann man über dem Bild 3 Sachen wählen: Messpunkte setzen, Koordinatenursprung setzen und Skalierung setzen. Als erstes geht man auf Koordinatenursprung 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 ordentlich Parabel hat. Um die Gleichung meiner Parabel herauszufinden, muss man die Parabel den Punkten anpassen. Wenn man noch als Bild haben will, kann man auch ein Stroboskopbild unter Serienbild finden.



- Mathe 8: Eigenes Erklärvideo zu NewtonDV youtu.be/7R9LHVqjpHo
- Physik 10: Ballwurf in SloMo mit SmartCart youtu.be/BueziyS9PEo



AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) Grundlagen:

Video mit der Bildschirmaufnahme erstellen
Erklärvideo: youtu.be/sPhG3WfGN4Q



2) Stummer Film:

Video zur Nachvertonung erstellen
Erklärvideo: youtu.be/oAtQEW7IL6E



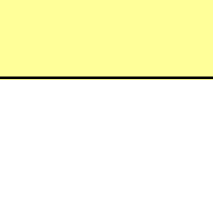
3) Green Screen:

App GreenScreen youtu.be/pLqPwIUo4qA
App iMovie youtu.be/JF_up_nF3ho



4) Videoanalyse:

Erklärvideo App NewtonDV
youtu.be/7R9LHVqjpHo



5) Artikel lesen:

Alles besser mit YouTube?
bit.ly/3hy6pkG



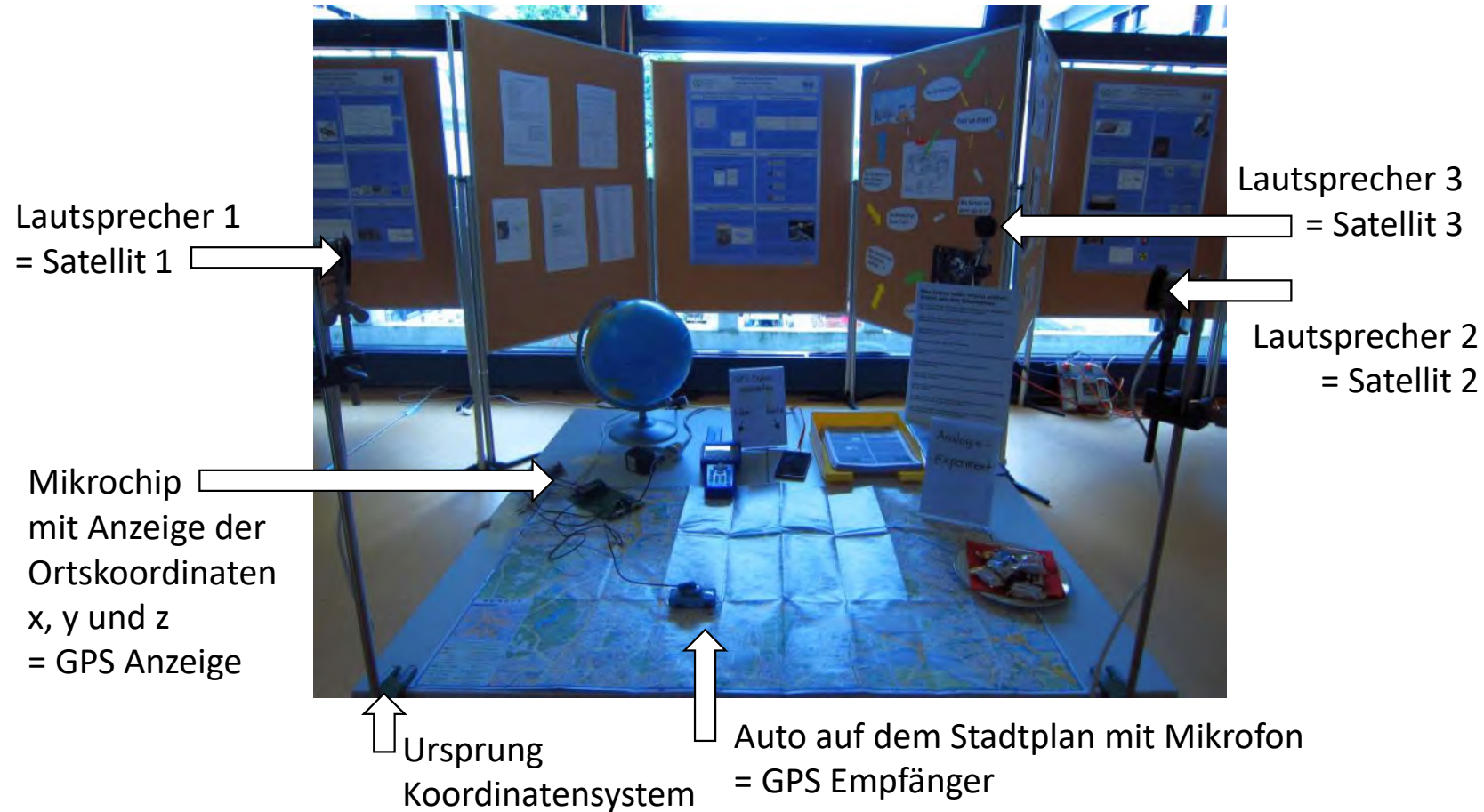
Bild: CC0 Pixabay

ÜBERSICHT // TEIL 2 VON 3

1. Leitperspektive: Kompetenzorientierung
2. Physik: Elektrizitätslehre
3. Physik & Mathe: Einsatz von Videos
- 4. Mathematik: Einsatz von GPS**
5. Physik: Wärmelehre

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

1/4: WIE FUNKTIONIERT GPS?



II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

1/4: WIE FUNKTIONIERT GPS?

- Herleitung – Niveau Mathe 10: Vektorrechnung
- Auto ist Länge l_1 , l_2 und l_3 von den Lautsprechern L1, L2 und L3 entfernt
- Jeder Lautsprecher sendet nacheinander ein Knackgeräusch.
- Laufzeit $\Delta t_{1,2,3}$ zwischen Lautsprecher und Mikrofon (Auto) wird gemessen.
- Formel $V = \Delta s / \Delta t$ umstellen:

$$\Delta t_1 \cdot v_{Schall} = l_1 = |\vec{p}_{L1} - \vec{p}_{Auto}| = \left| \begin{pmatrix} x_{L1} \\ y_{L1} \\ z_{L1} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \right|$$

- Position der Lautsprecher: Höhe $z=1$, Tischlänge $x=2$ m, Tischbreite $y=1$ m

$$\begin{pmatrix} x_{L1} \\ y_{L1} \\ z_{L1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x_{L2} \\ y_{L2} \\ z_{L2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x_{L3} \\ y_{L3} \\ z_{L3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\Delta t_1 \cdot v_{Schall} = l_1 = \sqrt{x^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_2 \cdot v_{Schall} = l_2 = \sqrt{(2 - x)^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_3 \cdot v_{Schall} = l_3 = \sqrt{(2 - x)^2 + (1 - y)^2 + (1 - z)^2}$$

- Einsetzen in erste Gleichung:

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

1/4: WIE FUNKTIONIERT GPS?

- Formel noch einmal:

$$\Delta t_1 \cdot v_{Schall} = l_1 = \sqrt{x^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_2 \cdot v_{Schall} = l_2 = \sqrt{(2 - x)^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_3 \cdot v_{Schall} = l_3 = \sqrt{(2 - x)^2 + (1 - y)^2 + (1 - z)^2}$$

- Formel Auflösen nach x, y und z:

$$x = \frac{4 + l_1^2 - l_2^2}{4} \quad y = \frac{1 + l_2^2 - l_3^2}{2} \quad z = 1 \pm \sqrt{l_1^2 - x^2 - y^2}$$

- Mit drei „Satelliten“ kann Standort x, y & Höhe z bestimmt werden.
- Echtes GPS: Signalgeber (Satelliten) haben keine feste Position!
Ein 4. Satellit ist für die Ermittlung der Laufzeit notwendig.

Ausführliche
Erklärung:



bit.ly/2XPAZe4

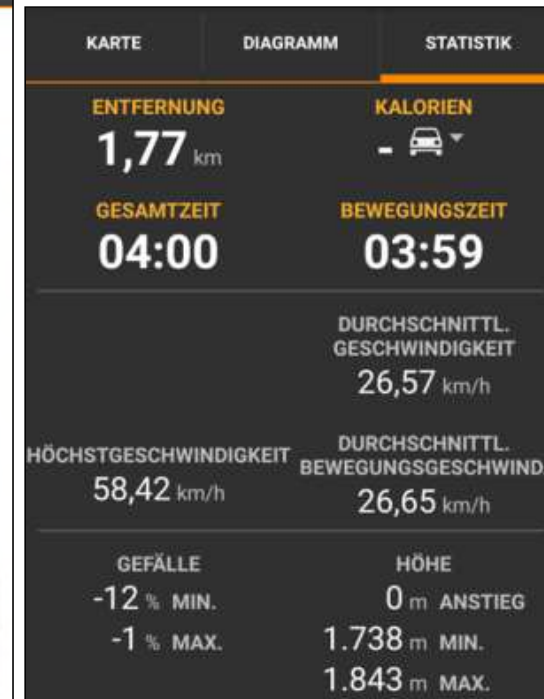
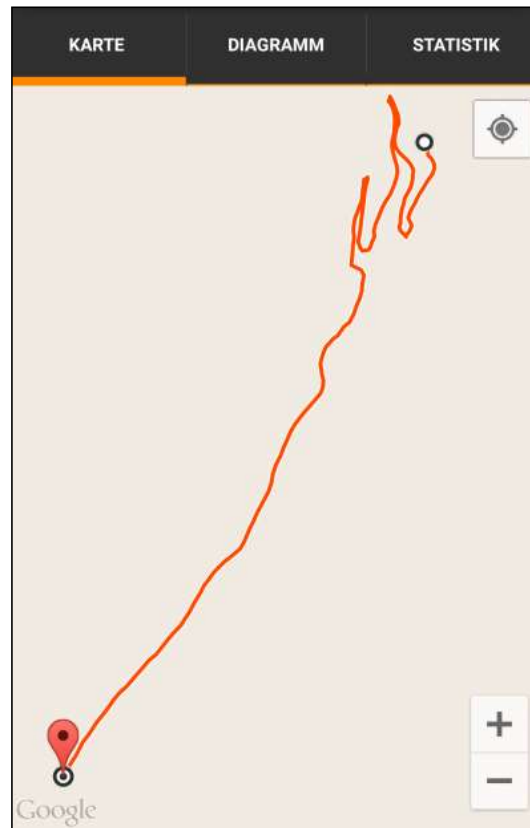
II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

2/4: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG



Bergstraße im Dadestal, Marokko

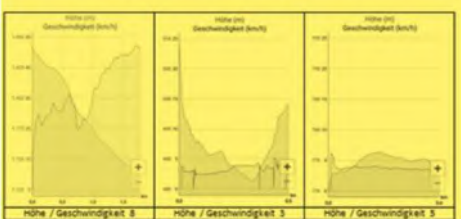
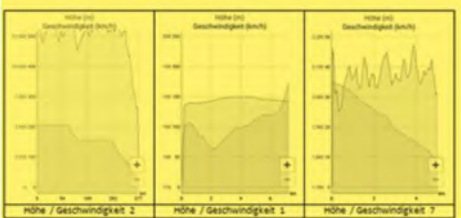
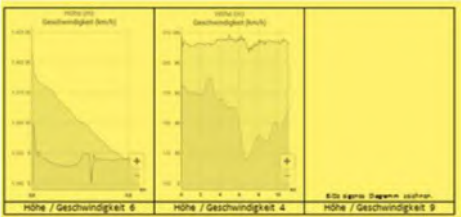
Android App:
«Meine Tracks»



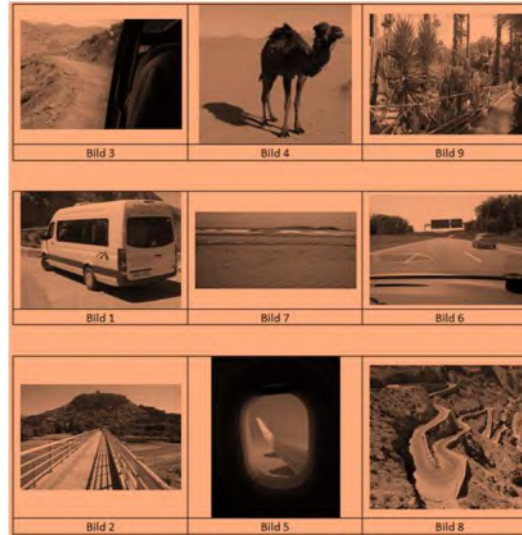
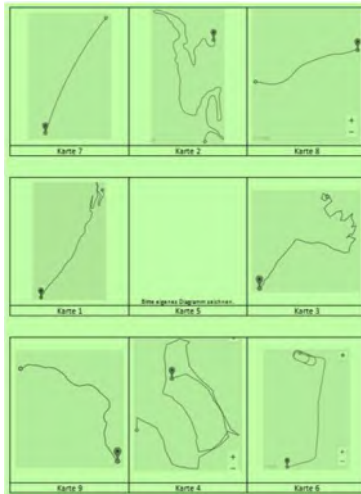
II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

2/4: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG

Auf dem Dromedar durch die Wüste über kleine Sanddünen in den Sonnenaufgang reiten.	Mit dem Kleinbus geht es eine kurvige Bergstraße mit Serpentina nach unten.	Abstieg zu Fuß vom Berg in der Altstadt von Alt-Ben-Haddou. Am Ende wurde ein breiter Fluss in die Neustadt überquert.
Text 5	Text 9	Text 3
Mit dem Kleinbus geht es eine lange und kurvige Bergstraße mit sehr schlechtem Straßenbelag im Gebirge des hohen Atlas nach unten.	Gemütlicher Spaziergang auf einem Rundweg durch den Palmengarten „Jardin Majorelle“ in Marrakesch.	Fahrt auf einer marokkanischen Autobahn mit dem Kleinbus.
Text 7	Text 1	Text 4
Ein wunderschöner Tag am Strand. Sonnen, Eis essen und baden im Atlantik!	Rückflug mit 6 Warteschleifen über Frankfurt wegen eines Unwetters und Zwischenlandung zum Auftanken in Stuttgart (Smartphone war im Flugmodus).	Heimfahrt auf der Autobahn mit dem Auto von Frankfurt nach Freiburg.
Text 2	Text 8	Text 6



7.22 03.03	0 03.02	0.55 12.46	44 11.48
143.79 103.79 11 143.79	143.17 137.17 19 143.17	22.08 19 19 22.08	2.8 0 0 2.8
141.93 141.93	141.93 141.93	141.93 141.93	141.93 141.93
Statistik 4	Statistik 3	Statistik 6	
1.77 04:00	4.99 03:59	487 08:18	0 08:18
121 11 1.77	121 11 4.99	487 11 487	0 11 0
141.93 141.93	141.93 141.93	141.93 141.93	141.93 141.93
Statistik 7	Statistik 9	Statistik 3	
11.09 07:09	377.17 07:08	413 08:03	0 08:03
146.34 11 11.09	146.34 11 377.17	413 11 413	0 11 0
141.93 141.93	141.93 141.93	141.93 141.93	141.93 141.93
Statistik 8	Statistik 2	Statistik 5	



Arbeitsauftrag & Hinweise:



bit.ly/2EZYdXA

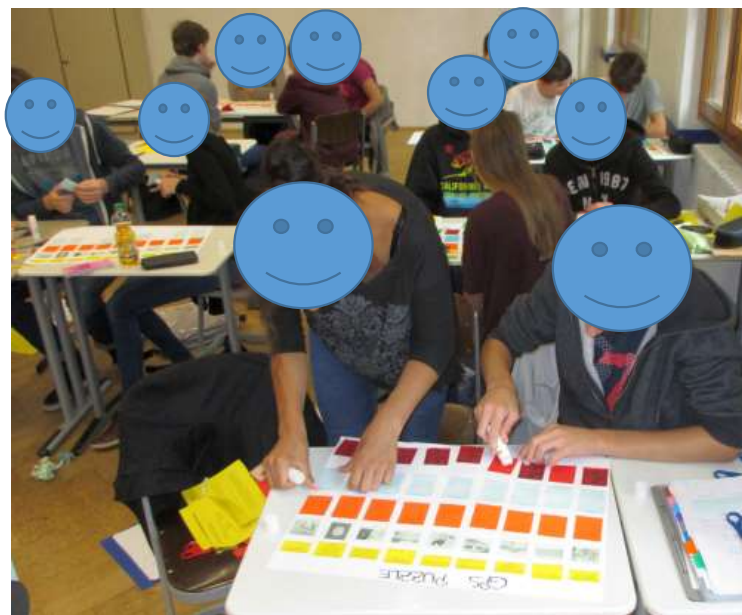


II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

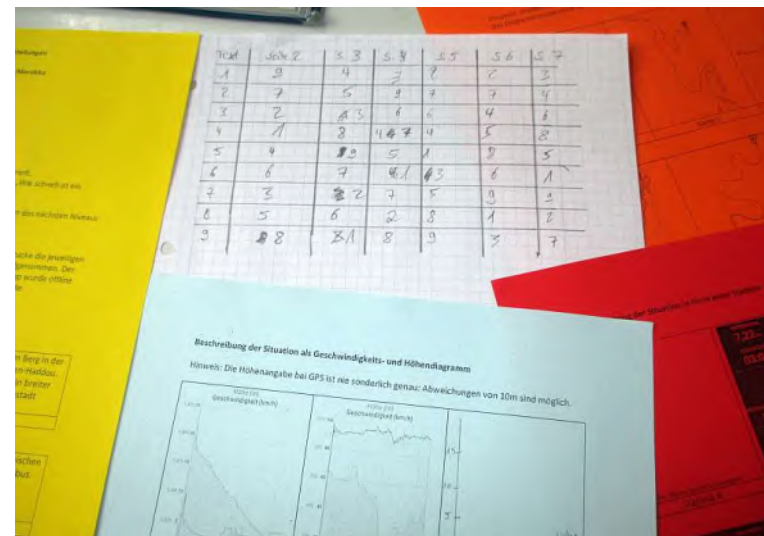
2/4: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG



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



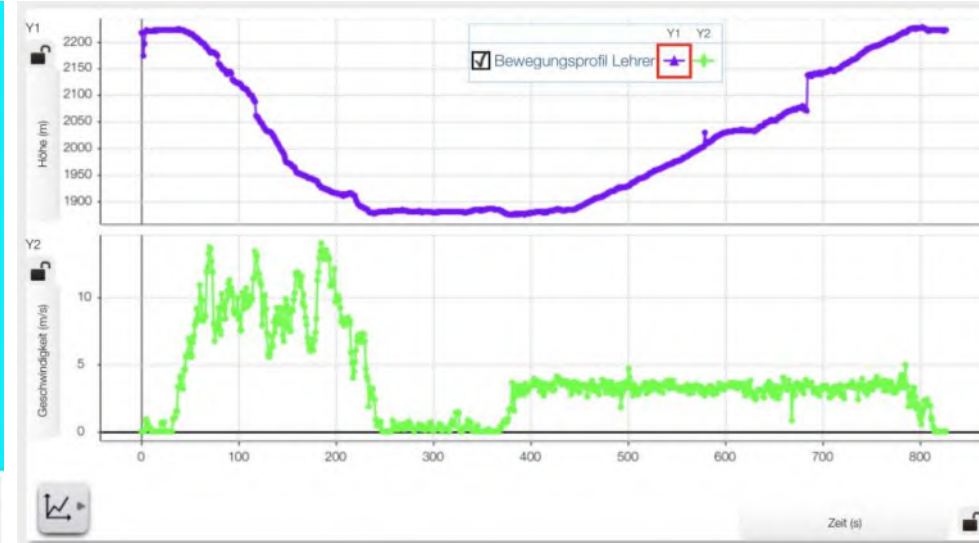
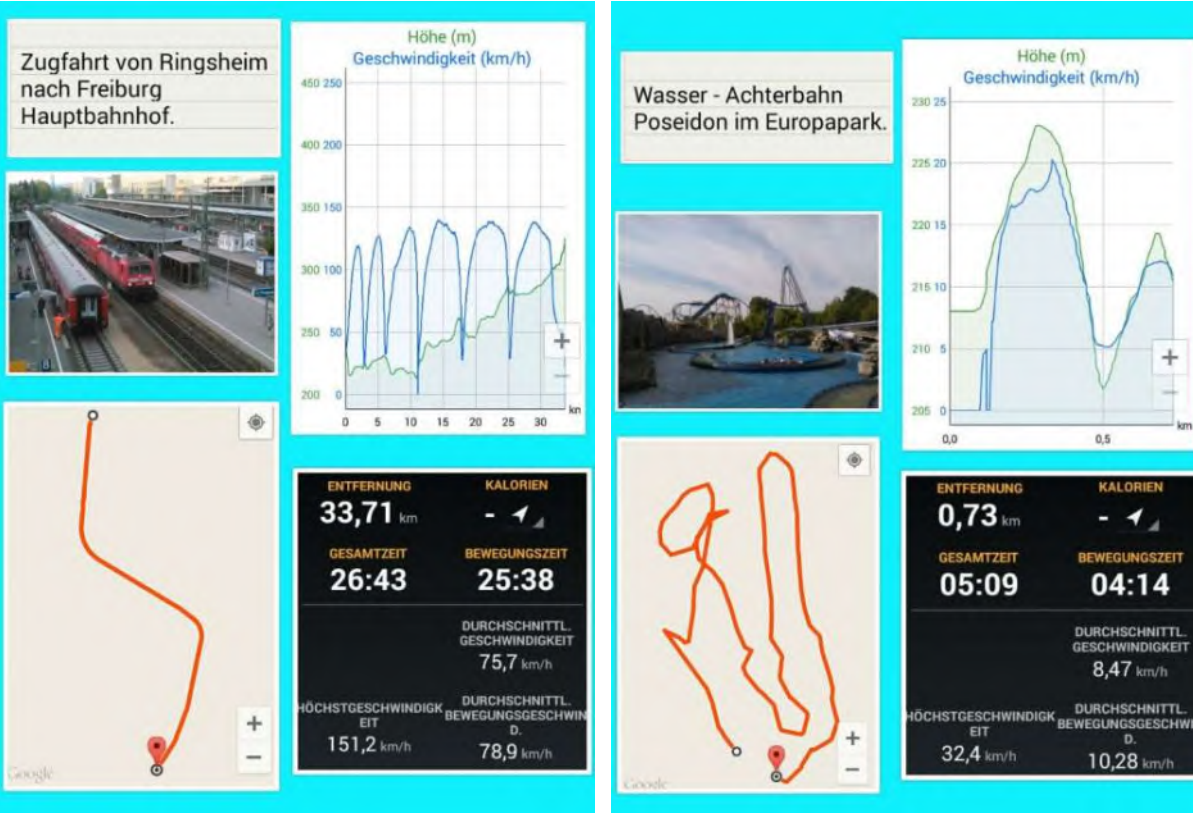
Mathe Klasse 9:
Alle Niveaus
Poster-Gestaltung
Galerispaziergang



Mathe Klasse 10:
Alle Niveaus
ohne Ausschneiden
Ergebnisse in Tabellenform

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

2/4: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG



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

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

3/4: FLÄCHEN IN MEINEM ALLTAG

- 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

Methode I.

$$A_1 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{6\text{cm} \cdot 1\text{cm}}{2} = 3\text{cm}^2$$

$$A_2 = l \cdot b = 6\text{cm} \cdot 6\text{cm} = 36\text{cm}^2$$

$$A_3 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{6\text{cm} \cdot 2\text{cm}}{2} = 6\text{cm}^2$$

$$A_4 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{9\text{cm} \cdot 4\text{cm}}{2} = 18\text{cm}^2$$

$$A_5 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{9\text{cm} \cdot 2\text{cm}}{2} = 9\text{cm}^2$$

$$A_6 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{14\text{cm} \cdot 9\text{cm}}{2} = 63\text{cm}^2$$

$$3\text{cm}^2 + 36\text{cm}^2 + 6\text{cm}^2 + 18\text{cm}^2 + 9\text{cm}^2 + 63\text{cm}^2 = 130,89\text{cm}^2$$

$$\frac{400\text{m}^2}{1,69\text{cm}^2} = \frac{x}{6.130,89\text{cm}^2} = 14.519,8\text{m}^2$$

Methode II.

$$\frac{20\text{m}}{15\text{cm}} = \frac{x\text{m}}{0,5\text{cm}}$$

$$x = 6,67\text{m}$$

$$A = a^2 = 6,67 \cdot 6,69\text{m} = 44,4\text{m}^2$$

$$A_p = 322 \cdot 44,4\text{m}^2 = 14.296,8\text{m}^2$$

Methode III.

Google Maps

13.999,23m²

Methode IV.

Fields Area measure

14.910,00m²

Matheprojekt

Julia & Vanessa ❤️

Green Screen

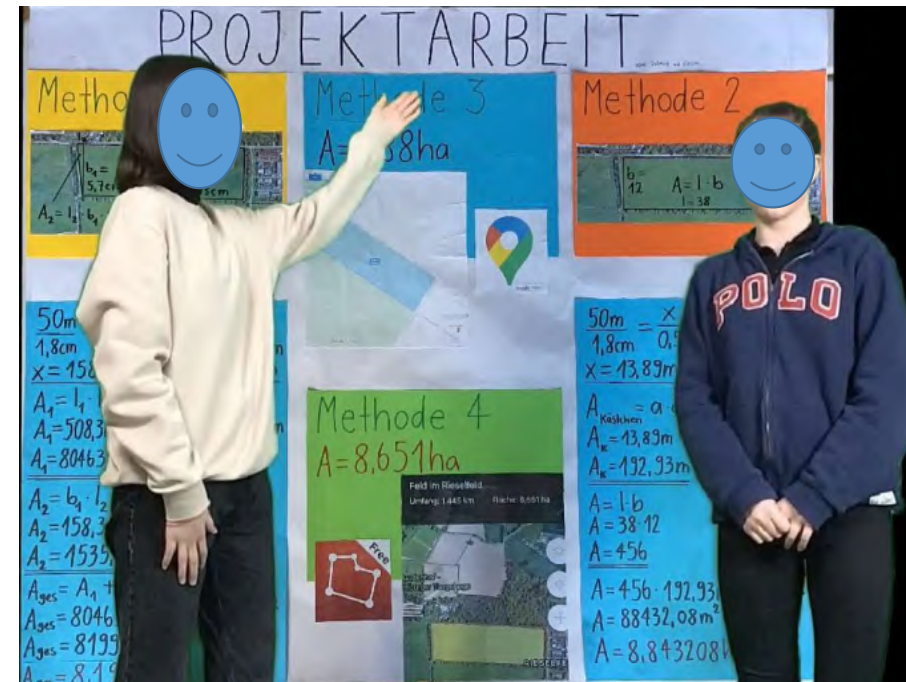
Stummes Video

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

3/4: FLÄCHEN IN MEINEM ALLTAG

- QR-Code: Interaktives Lernposter mit zwei Videos
- Video 1: Kurzeinführung mit Green-Screen
- Mathe: App nutzt Gaußsche Schuhbandformel

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i \cdot y_{i+1} - y_i \cdot x_{i+1})$$
- Video 2: Vertonung stummer math. Beweis
 Schüler-Vertonung: youtu.be/pTiZ10SowTg



HERLEITUNG: GAUS'SCHE SCHUHBAANDFORMEL

HERLEITUNG: EINFACHE FORMEL FÜR A_{gesamt}

$$A_{gesamt} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$$

$$A_{gesamt} = \frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot y_2 - x_2 \cdot y_1) + \frac{1}{2} \cdot (x_2 \cdot y_3 - x_3 \cdot y_2) + \frac{1}{2} \cdot (x_3 \cdot y_4 - x_4 \cdot y_3) + \frac{1}{2} \cdot (x_4 \cdot y_5 - x_5 \cdot y_4) + \frac{1}{2} \cdot (x_5 \cdot y_1 - x_1 \cdot y_5)$$

$$A_{gesamt} = \frac{1}{2} \cdot \left(\sum_{i=1}^5 (x_i \cdot y_{i+1} - x_{i+1} \cdot y_i) \right)$$

$$A_{gesamt} = \frac{1}{2} \cdot \left(\sum_{i=1}^5 (x_i \cdot y_{i+1} - y_i \cdot x_{i+1}) \right)$$

Punkt P _i	x _i	y _i	A _i
P ₁	x ₁ = 5	y ₁ = 1	A ₁ = 9 FE
P ₂	x ₂ = 7	y ₂ = 4	A ₂ = 6 FE
P ₃	x ₃ = 2	y ₃ = 2	A ₃ = 6 FE
P ₄	x ₄ = 3	y ₄ = -3	A ₄ = 6 FE
P ₅	x ₅ = 7	y ₅ = -2	A ₅ = 6 FE
P ₆₌₁	x ₁ = 5	y ₁ = 1	-
			A_{ges} = 33 FE



Merkregel zur Rechnung:
 Multiplikation der Koordinaten der Punkte wie bei einem Schuband immer über Kreuz



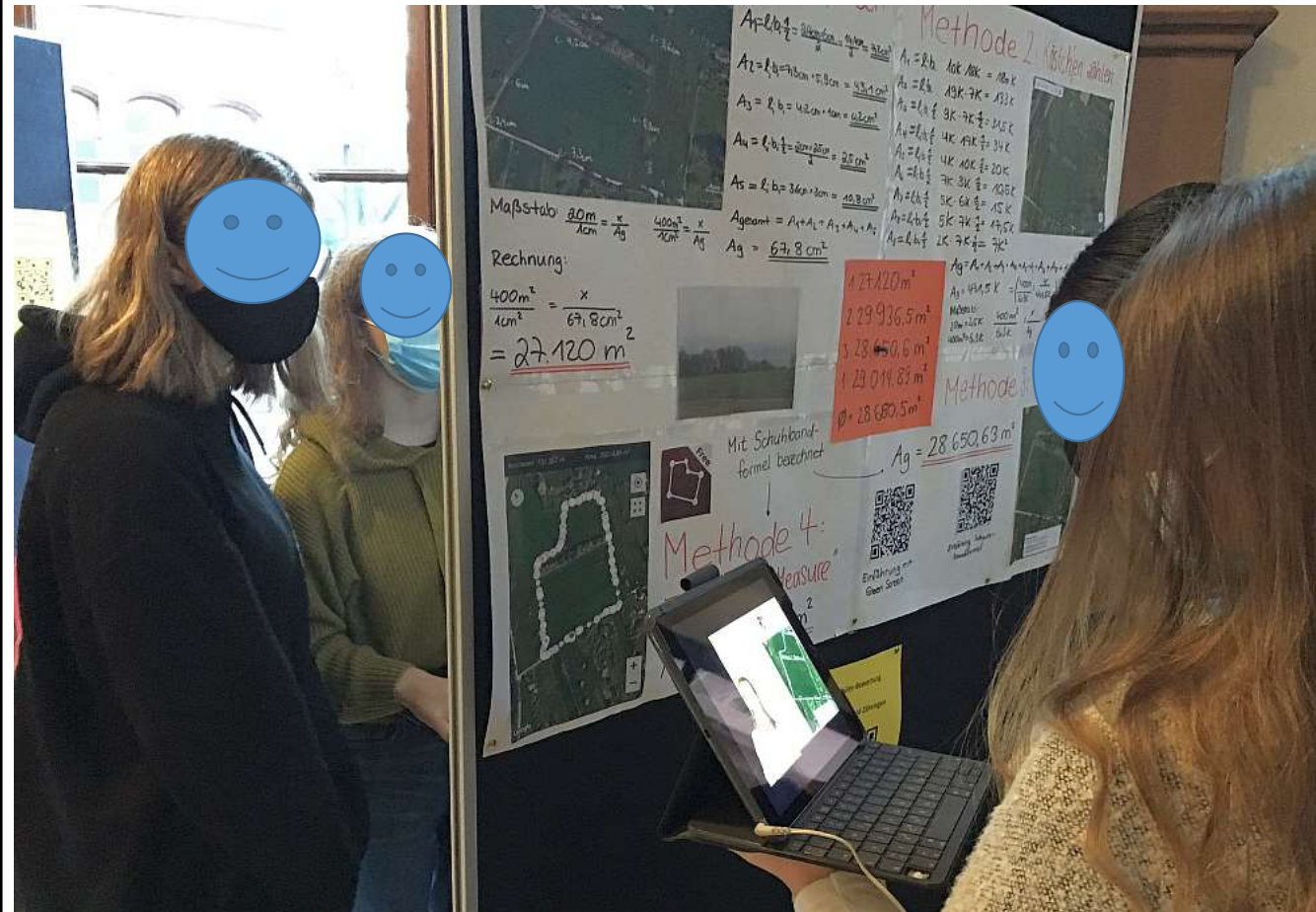
Arbeitsauftrag & Schülervertonung:



bit.ly/2SWlegq

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

3/4: FLÄCHEN IN MEINEM ALLTAG



Bewertungsblatt interaktives Lernposter
Mathematik-Projekt: Flächen im Alltag

Name 1: [Redacted]
Name 2: [Redacted]

Math. Niveau der Fläche:
 sehr hoch
 hoch
 mittel
 gering

Unsere Arbeit im Team:
 Die Arbeitsaufträge wurden gemeinsam und gleichberechtigt bearbeitet.
 Die Arbeitsaufträge wurden gleichberechtigt aufgeteilt (Erläuterung der Aufteilung auf der Rückseite).
 Ein Teammitglied hat mehr Arbeitsaufträge übernommen (Erläuterung der Aufteilung auf der Rückseite).

Das war an unserem Projekt gut:
 d) Ergebnisse markiert ✓
 e) Überschrift großgeschrieben ✓
 f) Übersichtlich ✓

Das sollten wir beim nächsten Projekt verbessern:
 d) größer schreiben ✓
 e) kürzeres stimmiges Video ✓
 f) bessere Green-Screen Qualität ✓

Bewertung:

Bewertung von:	Eigene Note	Note Schüler	Note Lehrer	To Do's
Green-Screen-Video (Einführung ins Poster: Motivation, Übersicht zum Poster, professionelle Gestaltung)	2	2	2-3	To Do's Einführung Motiv. Bilder einfügen Entwickeln!
Methode 1: Formen anpassen (Zeichnung, Formeln, Maßstab, Werte, Einheiten, Übersichtlichkeit, Genauigkeit)	2+	1-2	1-2	Ag Formeln!
Methode 2: Kästchen zählen (Zeichnung, Formeln, Maßstab, Werte, Einheiten, Übersichtlichkeit, Genauigkeit)	2+	2-	2-3	Ag Ar?
Abweichung Methode 1-4 (Prozentangabe, Begründung, Nachvollziehbarkeit)	2 (?)	6	6	10 auf Post
Design des Plakats (Ordentlichkeit, Übersicht, Farben, QR-Codes, Struktur)	1-2	1-2	1-2	
Vertonung Herleitung Formel (Motivation, Fachsprache, Abwechslung Sprecher, nachvollziehbare Erklärung Ende)	2-	2-	2-	6-10 zu lang
Gesamtbewertung:	2	2-3	2,7	

Bon 10.11.20

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

4/4: ERDUMFANG BESTIMMEN

1. Hausaufgabe: Lehrer-Erklärvideo: youtu.be/AFucgFgzpzE
 Inhalt des Videos als Heftaufschrieb zusammenfassen
2. Unterricht: Lerndiagnose mit Socrative & Übungsaufgaben GPS-Koordinaten
 Messung & Poster-Gestaltung



Rechnung:

GPS Daten (Handy):
 Köfig: 48,00422°N
 Schranke: 48,00465°N
 Entfernung: 44,4m
 $48,00465 - 48,00422 = 0,00043$

Grad	km	
0,00043	0,0044m	1:0,00043 = 2325,584
2325,584	1°	112,32582
360	360°	36,837229

Radius: $\frac{U}{2\pi} = 36,837,2094 \cdot 2\pi = 582,82396572$

Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 582,8^2 = 582,8$
 $A = 107829410,8576$

Internet: 40,074
 Radius: $\frac{U}{2\pi} = 40,074 \cdot 2\pi = 6577,8$
 Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 6577,8^2 = 6577,8$
 $A = 12741246,58274$

Mathe mit dem Smartphone
Bestimmung des Erdumfangs

GPS Daten (Google Maps):
 Köfig: 48,00444°N
 Schranke: 48,00455°N
 Entfernung: 45,10m
 $48,00455 - 48,00444 = 0,00011$

Grad	km	
0,00011	0,01154m	1:0,00011 = 2439,026824
2439,026824	1°	109,7898221
360	360°	39,527,78934

Radius: $\frac{U}{2\pi} = 39,512 \cdot 2\pi = 6,289,5648172$

Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 6,289,5^2 = 6289,5$
 $A = 124201649,6700$

Längen- und Breitgrade
 Die Erde ist in Längen- und Breitgrade eingeteilt. Die Breitgrade verlaufen von Osten nach Westen, die Längengrade von Norden nach Süden.

App
 PocketGPSWorld.com
 GPS Status
 Horizontal Accuracy: 5M
 Vertical Accuracy: 5M
 Speed: 11m/s
 Course: 110m/s
 Latitude: 46,00145
 Longitude: 7,85719
 Time: 2018-07-17 18:45:08 +0000
 Location:
 Near:
 13 Jöhrenstraße,
 Freiburg im Breisgau,
 Baden-Württemberg 79104,
 Deutschland

iPhone 4 GPS Status

GPS Daten können nicht so genau sein, weil immer ein Baum oder ein anderer Gegenstand im Weg sein, der den Satelliten ein wenig verdeckt.

Anwendung im Alltag
 - Navigation
 - beim Trekking (Höhenmeter usw.)
 - Wandern



II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

4/4: ERDUMFANG BESTIMMEN

3. Poster-Galeriesspaziergang



4. Digitale Fremd-Bewertung

5. Verbesserung & Selbst-Bewertung

Nenne drei Dinge, die Dir gefallen haben

9 Antworten

- Deutlich gesprochen
- Gut erklärt
- Schönes Plakat

Gestaltung

Bilder

Deutlich Gesprochen

Das Plakat ist übersichtlich, deutlich gesprochen, gut erklärt

Sehr ordentlich, kochrezept aufgeschrieben, schöne bilder

Vorstellung

Rechenweg

Gestaltung

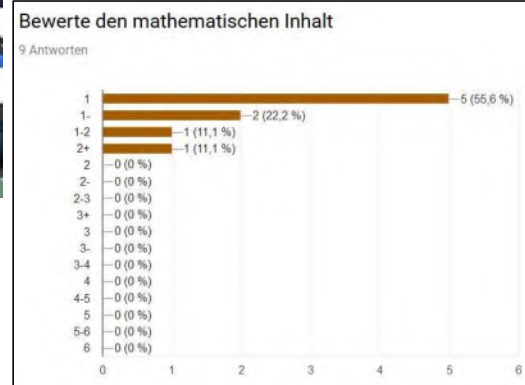
Die zusatzaufgabe mit den kindern

Das extra Kochrezept; Die bilder; deutlich aufgeschrieben

Bilder

Dreisatz

Bunt



Mathe mit GPS-Koordinaten: Bestimmung des Erdumfangs

Notengebung für: *anna*

Nenne drei Dinge, die an Deinem Plakat gut waren:

- 1) *Übersichtlich*
- 2) *Farbig*
- 3) *Groß geschrieben*

Nenne drei Dinge, die an Deinem Plakat verbessert werden können

- 1) *Keine Berechnung des Radius!*
- 2) *Breitengrad größer schreiben*
- 3)

Benotung (Noten 1-6):

	Selbstbewertung: So schätze ich mich selbst ein. (Spalte füllt Du aus)	Fremdbewertung: So schätzen mich die anderen Schüler ein. (füllt der Lehrer aus)	Lehrerbewertung: So schätzt mich mein Lehrer ein. (füllt der Lehrer aus)
Bewertung des thematischen Umfangs	<i>1-2</i>	<i>1-2</i>	<i>2+</i>
Bewertung des fachlichen Inhalts	<i>2+</i>	<i>1-</i>	<i>1-</i>
Bewertung der Präsentation	<i>1-2</i>	<i>1-2</i>	
Bewertung der Gestaltung	<i>2</i>	<i>1-</i>	<i>1-</i>
Gesamtnote (Durchschnitt berechnen)	<i>1,6875</i>	<i>1,4</i>	<i>1-2</i>

Endgültige Note (füllt der Lehrer aus): *1-2*
anna 10.4.17

Nenne einige Dinge, die Dir am GPS-Projekt gefallen haben, oder die neu für Dich waren:

- ü - *Vielseitig*
- ü - *Plakat gestalten*
- ü - *Abwechslungsreich*
- ü - *Freier arbeiten*
- neu! - *Galeriengang*

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

1/5: WIE FUNKTIONIERT GPS?



II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

1/5: WIE FUNKTIONIERT GPS?

- Herleitung – Niveau Mathe 10: Vektorrechnung
- Auto ist Länge l_1 , l_2 und l_3 von den Lautsprechern L1, L2 und L3 entfernt
- Jeder Lautsprecher sendet nacheinander ein Knackgeräusch.
- Laufzeit $\Delta t_{1,2,3}$ zwischen Lautsprecher und Mikrofon (Auto) wird gemessen.
- Formel $v = \Delta s / \Delta t$ umstellen:

$$\Delta t_1 \cdot v_{Schall} = l_1 = |\vec{p}_{L1} - \vec{p}_{Auto}| = \left| \begin{pmatrix} x_{L1} \\ y_{L1} \\ z_{L1} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \right|$$

- Position der Lautsprecher: Höhe $z=1$, Tischlänge $x=2$ m, Tischbreite $y=1$ m

$$\begin{pmatrix} x_{L1} \\ y_{L1} \\ z_{L1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x_{L2} \\ y_{L2} \\ z_{L2} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \begin{pmatrix} x_{L3} \\ y_{L3} \\ z_{L3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\Delta t_1 \cdot v_{Schall} = l_1 = \sqrt{x^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_2 \cdot v_{Schall} = l_2 = \sqrt{(2 - x)^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_3 \cdot v_{Schall} = l_3 = \sqrt{(2 - x)^2 + (1 - y)^2 + (1 - z)^2}$$

- Einsetzen in erste Gleichung:

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

1/5: WIE FUNKTIONIERT GPS?

- Formel noch einmal:

$$\Delta t_1 \cdot v_{Schall} = l_1 = \sqrt{x^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_2 \cdot v_{Schall} = l_2 = \sqrt{(2 - x)^2 + y^2 + (1 - z)^2}$$

$$\Delta t_3 \cdot v_{Schall} = l_3 = \sqrt{(2 - x)^2 + (1 - y)^2 + (1 - z)^2}$$

- Formel Auflösen nach x, y und z:

$$x = \frac{4 + l_1^2 - l_2^2}{4} \quad y = \frac{1 + l_2^2 - l_3^2}{2} \quad z = 1 \pm \sqrt{l_1^2 - x^2 - y^2}$$

- Mit drei „Satelliten“ kann Standort x, y & Höhe z bestimmt werden.
- Echtes GPS: Signalgeber (Satelliten) haben keine feste Position!
Ein 4. Satellit ist für die Ermittlung der Laufzeit notwendig.

Ausführliche
Erklärung:



bit.ly/2XPAZe4

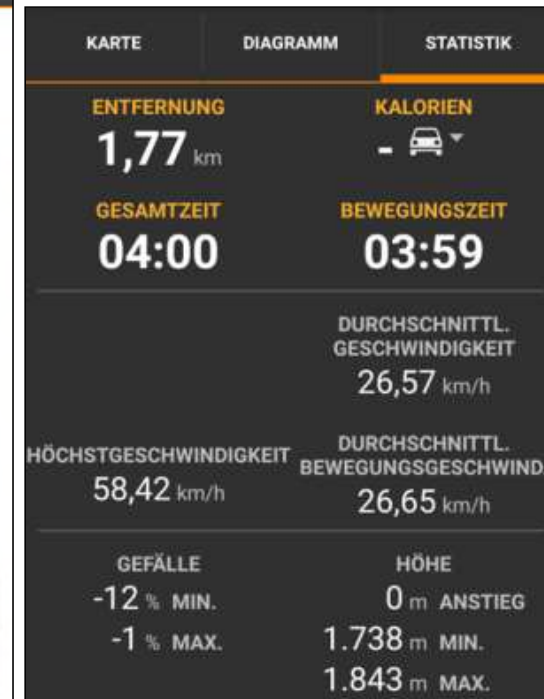
II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

2/5: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG



Bergstraße im Dadestel, Marokko

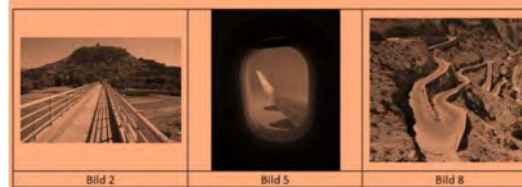
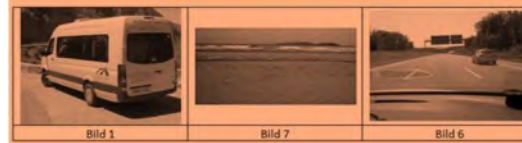
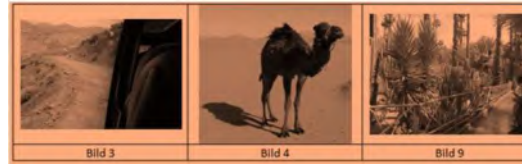
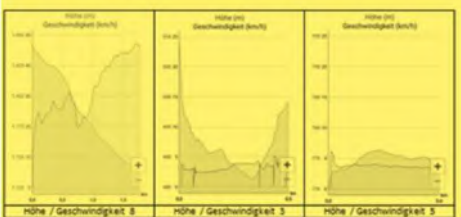
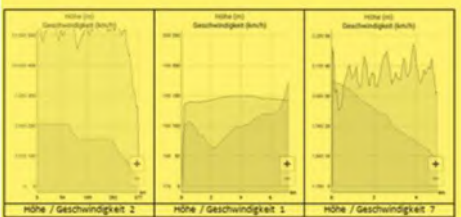
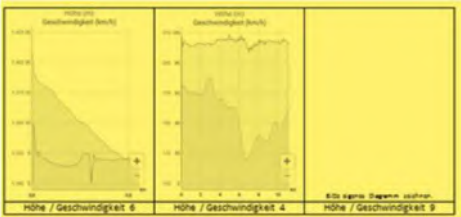
Android App:
«Meine Tracks»



II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

2/5: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG

Auf dem Dromedar durch die Wüste über kleine Sanddünen in den Sonnenaufgang reiten. Text 5	Mit dem Kleinbus geht es eine kurvige Bergstraße mit Serpentina nach unten. Text 9	Abstieg zu Fuß vom Berg in der Altstadt von Alt-Ben-Haddou. Am Ende wurde ein breiter Fluss in die Neustadt überquert. Text 3
Mit dem Kleinbus geht es eine lange und kurvige Bergstraße mit sehr schlechtem Straßenbelag im Gebirge des hohen Atlas nach unten. Text 7	Gemütlicher Spaziergang auf einem Rundweg durch den Palmengarten „Jardin Majorelle“ in Marrakesch. Text 1	Fahrt auf einer marokkanischen Autobahn mit dem Kleinbus. Text 4
Ein wunderschöner Tag am Strand. Sonnen, Eis essen und baden im Atlantik! Text 2	Rückflug mit 6 Warteschleifen über Frankfurt wegen eines Unwetters und Zwischenlandung zum Auftanken in Stuttgart (Smartphone war im Flugmodus). Text 8	Heimfahrt auf der Autobahn mit dem Auto von Frankfurt nach Freiburg. Text 6



Arbeitsauftrag & Hinweise:



bit.ly/2EZYdXA

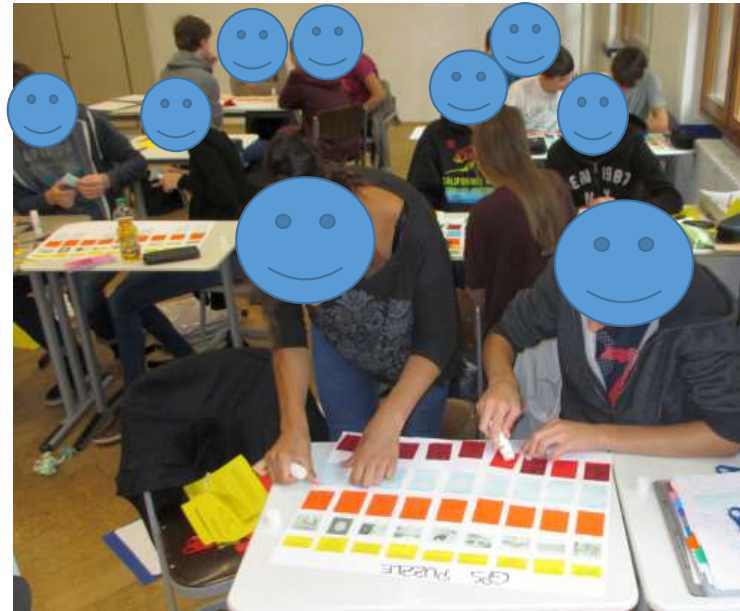


II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

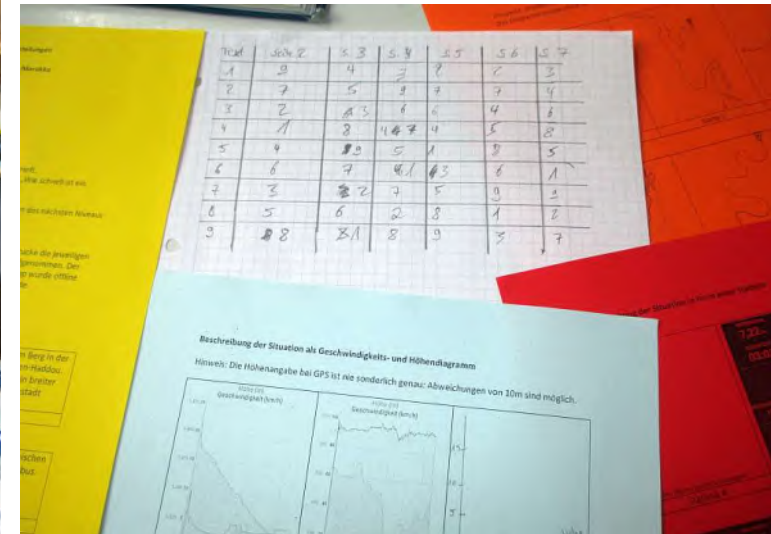
2/5: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG



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



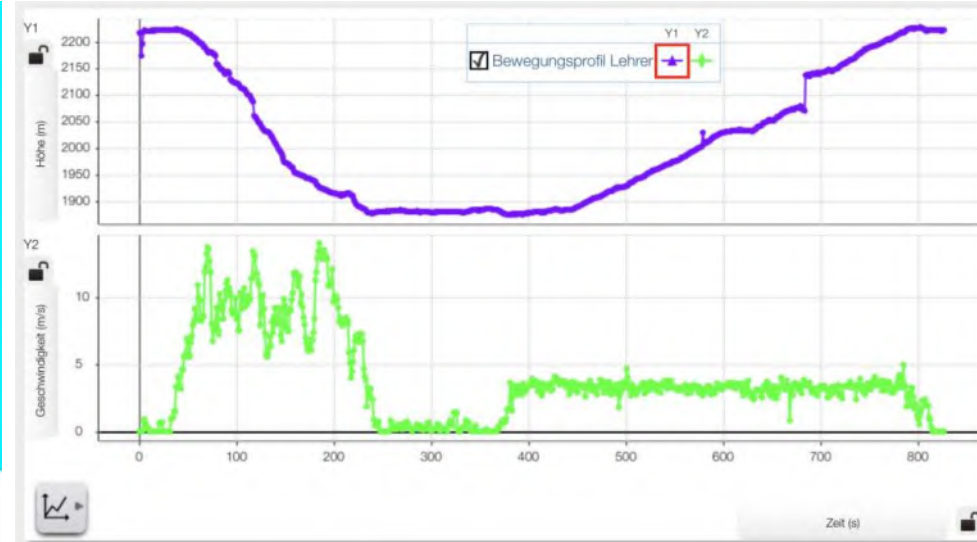
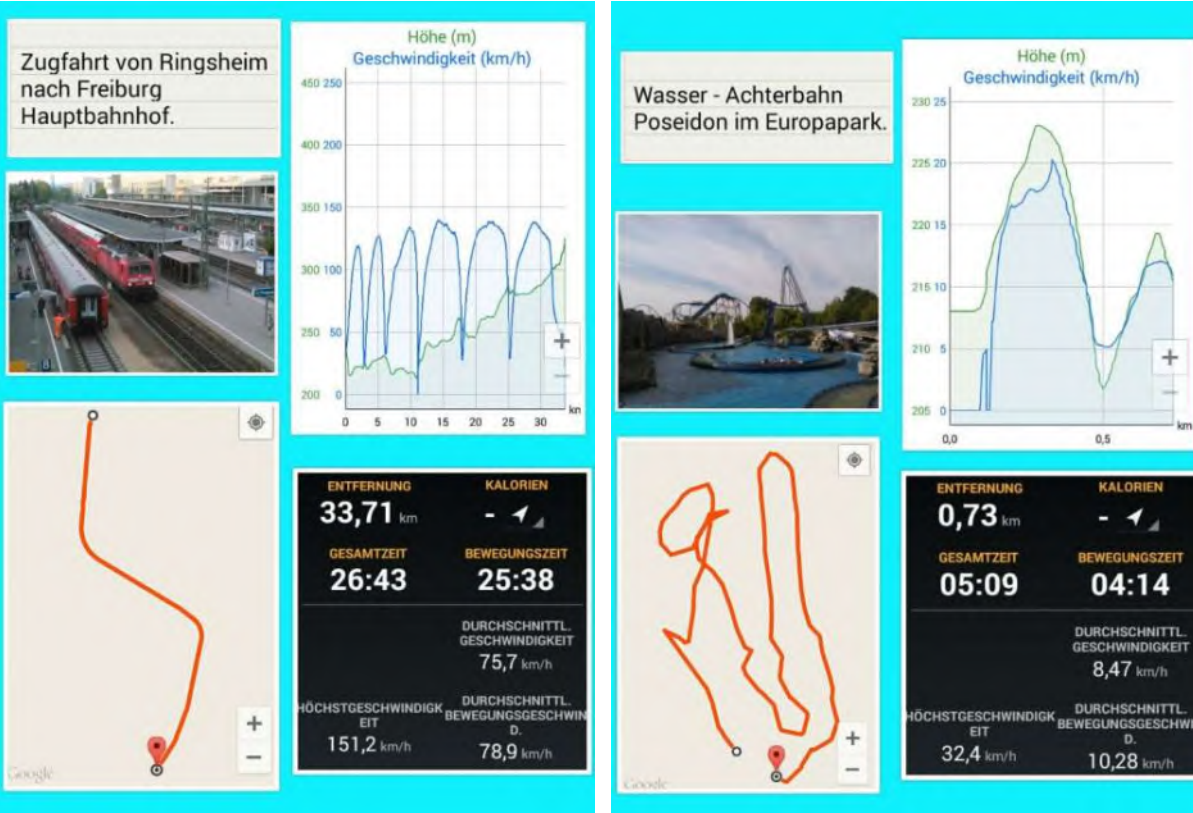
Mathe Klasse 9:
Alle Niveaus
Poster-Gestaltung
Galerispaziergang



Mathe Klasse 10:
Alle Niveaus
ohne Ausschneiden
Ergebnisse in Tabellenform

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

2/5: FUNKTIONALE ZUSAMMENHÄNGE IM ALLTAG



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

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

3/5: FLÄCHEN IN MEINEM ALLTAG

- 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

Methode I.

$$A_1 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{6\text{cm} \cdot 1\text{cm}}{2} = 3\text{cm}^2$$
$$A_2 = l \cdot b = 6\text{cm} \cdot 6\text{cm} = 36\text{cm}^2$$
$$A_3 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{6\text{cm} \cdot 2\text{cm}}{2} = 6\text{cm}^2$$
$$A_4 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{9\text{cm} \cdot 4\text{cm}}{2} = 18\text{cm}^2$$
$$A_5 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{9\text{cm} \cdot 2\text{cm}}{2} = 9\text{cm}^2$$
$$A_6 = \frac{1}{2} \cdot b = \frac{14\text{cm} \cdot 9\text{cm}}{2} = 63\text{cm}^2$$
$$3\text{cm}^2 + 36\text{cm}^2 + 6\text{cm}^2 + 18\text{cm}^2 + 9\text{cm}^2 + 63\text{cm}^2 = 130,89\text{cm}^2$$
$$\frac{400\text{m}^2}{1,69\text{cm}^2} = \frac{x}{6.130,89\text{cm}^2} = 145198\text{m}^2$$

Methode III.

Google Maps

13.999,23m²

Matheprojekt

Methode II.

$$\frac{20\text{m}}{15\text{cm}} = \frac{x\text{m}}{0,5\text{cm}}$$

(Höhe) (Mittelscheitlänge)

$$x = 6,67\text{m}$$

(Höhenlinie + 90°/90°)

$$A = a^2$$
$$= 6,67 \cdot 6,69\text{m} = 44,4\text{m}^2$$
$$A_p = 322 \cdot 44,4\text{m}^2 = 14.296,8\text{m}^2$$

Julia & Vanessa ♡

Methode IV.

Fields Area measure

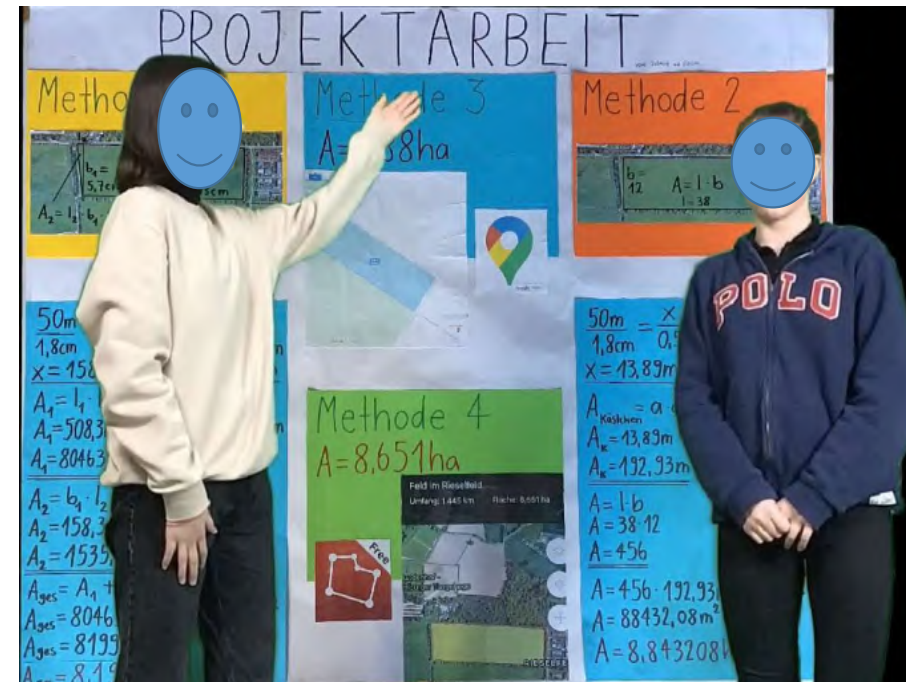
14.910,00m²

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

3/5: FLÄCHEN IN MEINEM ALLTAG

- QR-Code: Interaktives Lernposter mit zwei Videos
- Video 1: Kurzeinführung mit Green-Screen
- Mathe: App nutzt Gaußsche Schuhbandformel

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (x_i \cdot y_{i+1} - y_i \cdot x_{i+1})$$
- Video 2: Vertonung stummer math. Beweis
 Schüler-Vertonung: youtu.be/pTiZ10SowTg



HERLEITUNG: GAUS'SCHE SCHUHBAANDFORMEL

HERLEITUNG: EINFACHE FORMEL FÜR A_{gesamt}

$$A_{gesamt} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5$$

$$A_{gesamt} = \frac{1}{2} \cdot (x_1 \cdot y_2 - x_2 \cdot y_1) + \frac{1}{2} \cdot (x_2 \cdot y_3 - x_3 \cdot y_2) + \frac{1}{2} \cdot (x_3 \cdot y_4 - x_4 \cdot y_3) + \frac{1}{2} \cdot (x_4 \cdot y_5 - x_5 \cdot y_4) + \frac{1}{2} \cdot (x_5 \cdot y_1 - x_1 \cdot y_5)$$

$$A_{gesamt} = \frac{1}{2} \cdot \left(\sum_{i=1}^5 (x_i \cdot y_{i+1} - x_{i+1} \cdot y_i) \right)$$

$$A_{gesamt} = \frac{1}{2} \cdot \left(\sum_{i=1}^5 (x_i \cdot y_{i+1} - y_i \cdot x_{i+1}) \right)$$

Punkt P _i	x _i	y _i	A _i
P ₁	x ₁ = 5	y ₁ = 1	A ₁ = 9 FE
P ₂	x ₂ = 7	y ₂ = 4	A ₂ = 6 FE
P ₃	x ₃ = 2	y ₃ = 2	A ₃ = 6 FE
P ₄	x ₄ = 3	y ₄ = -3	A ₄ = 6 FE
P ₅	x ₅ = 7	y ₅ = -2	A ₅ = 6 FE
P ₆₌₁	x ₁ = 5	y ₁ = 1	-
			A_{ges} = 33 FE



Merkregel zur Rechnung:
 Multiplikation der Koordinaten der Punkte wie bei einem Schubband immer über Kreuz

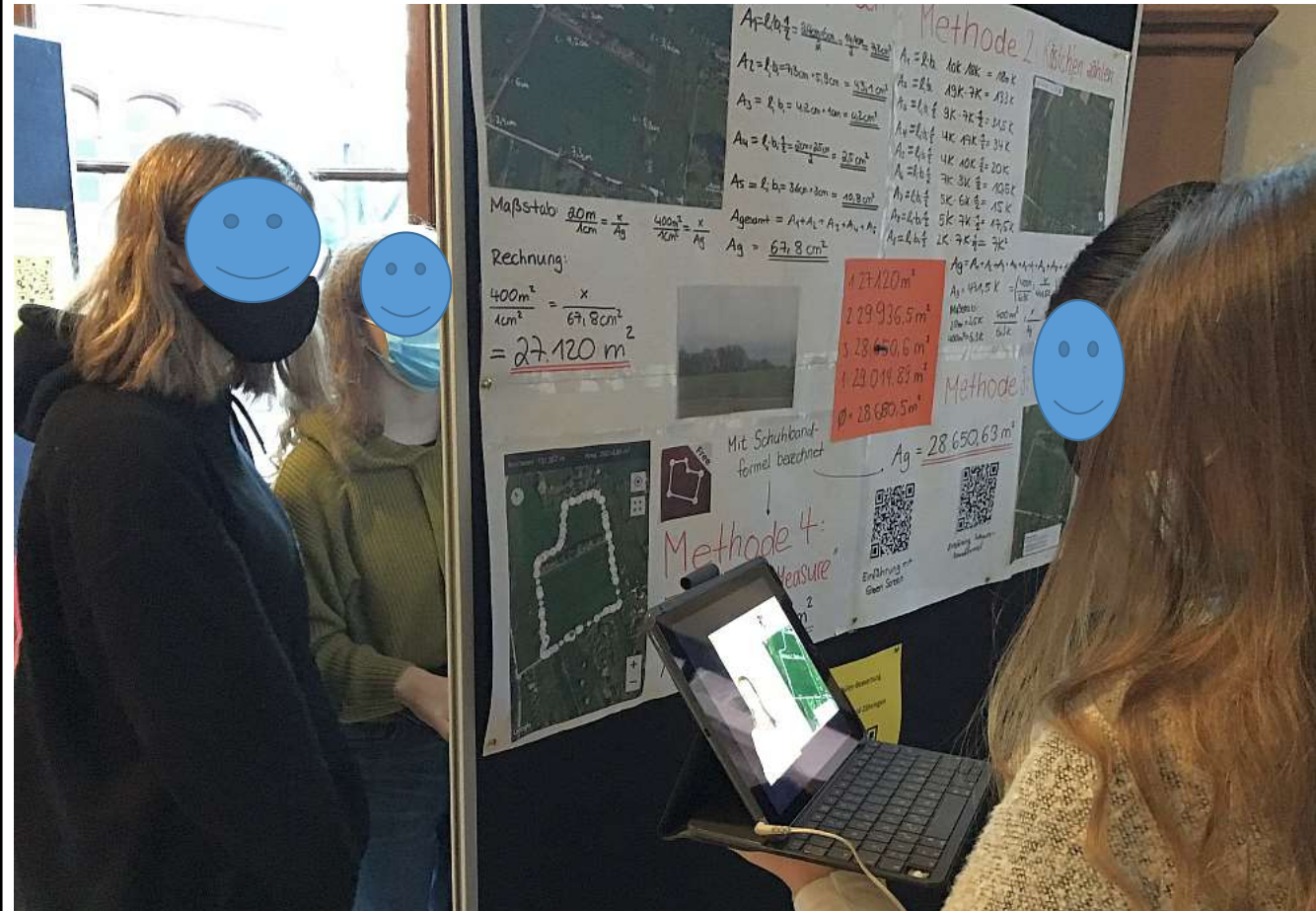
Arbeitsauftrag & Schülervertonung:



bit.ly/2SWlegq

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

3/5: FLÄCHEN IN MEINEM ALLTAG



Bewertungsblatt interaktives Lernposter
Mathematik-Projekt: Flächen im Alltag

Name 1: [Redacted]
Name 2: [Redacted]

Math. Niveau der Fläche:

- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering

Unsere Arbeit im Team:

- Die Arbeitsaufträge wurden gemeinsam und gleichberechtigt bearbeitet.
- Die Arbeitsaufträge wurden gleichberechtigt aufgeteilt (Erläuterung der Aufteilung auf der Rückseite).
- Ein Teammitglied hat mehr Arbeitsaufträge übernommen (Erläuterung der Aufteilung auf der Rückseite).

Das war an unserem Projekt gut:

- d) Ergebnisse markiert ✓
- e) Überschrift großgeschrieben ✓
- f) Übersichtlich ✓

Das sollten wir beim nächsten Projekt verbessern:

- d) größer schreiben ✓
- e) kürzeres stimmiges Video ✓
- f) bessere Green-Screen Qualität ✓

Bewertung:

Bewertung von:	Eigene Note	Note Schüler	Note Lehrer	To Do's
Green-Screen-Video (Einführung ins Poster-Motivation, Übersicht zum Poster, professionelle Gestaltung)	2	2	2-3	To Do's Eintr. Motiv. Bilder einfl. Eintr.!
Methode 1: Formen anpassen (Zeichnung, Formeln, Maßstab, Werte, Einheiten, Übersichtlichkeit, Genauigkeit)	2+	1-2	1-2	Agri Formeln = ?
Methode 2: Kästchen zählen (Zeichnung, Formeln, Maßstab, Werte, Einheiten, Übersichtlichkeit, Genauigkeit)	2+	2-	2-3	Woher A... Ar ?
Abweichung Methode 1-4 (Prozentangabe, Begründung, Nachvollziehbarkeit)	2 (?)	6	6	10 auf Post
Design des Plakats (Ordentlichkeit, Übersicht, Farben, QR-Codes, Struktur)	1-2	1-2	1-2	
Vertonung Herleitung Formel (Motivation, Fachsprache, Abwechslung Sprecher, nachvollziehbare Erklärung Ende)	2-	2-	2-	Get-Aoe zu Post
Gesamtbewertung:	2	2-3	2,7	

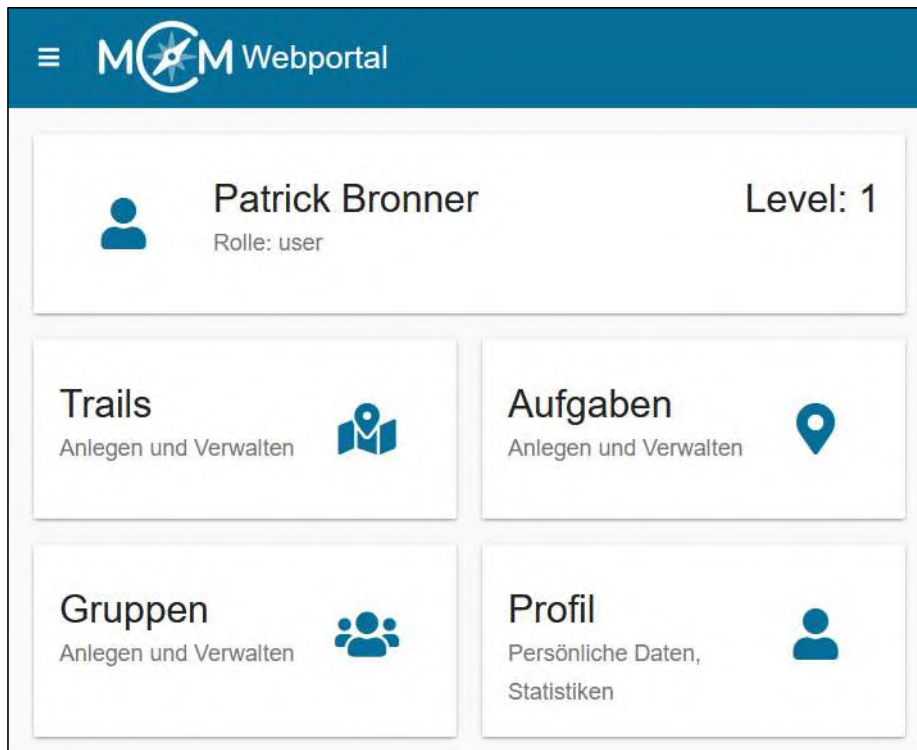
Bon 10.11.20

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

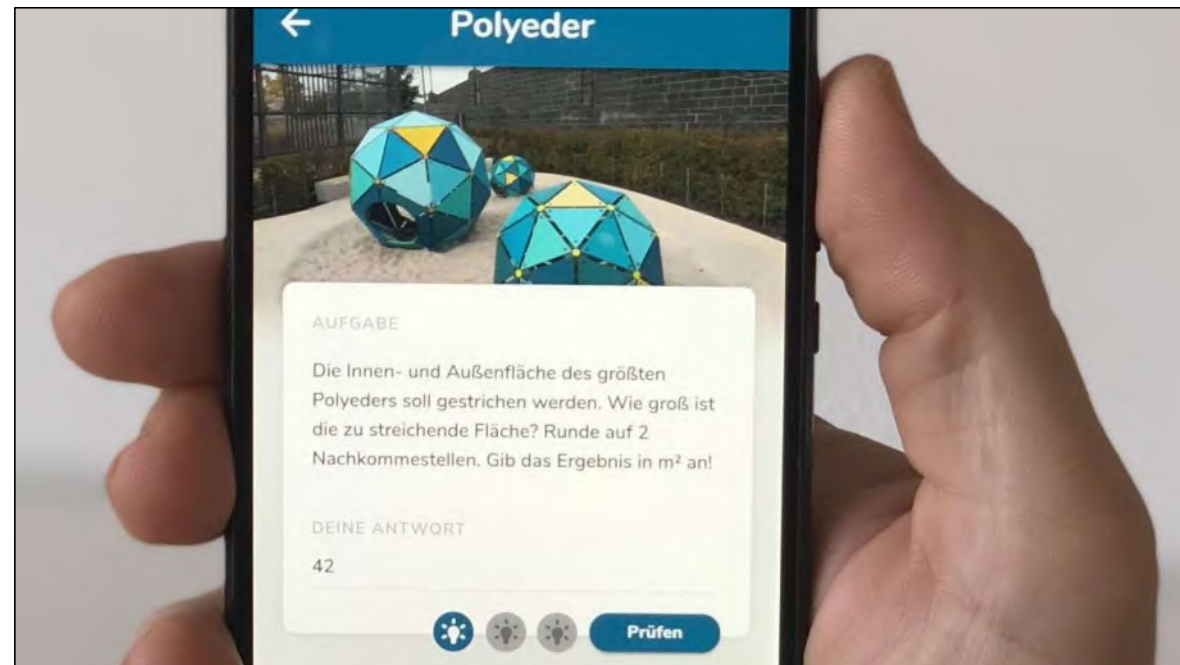
4/5: GPS-MATHE-SCHNITZELJAGD



- Kommerzielles Projekt: <https://actionbound.com> (Lehrer: 49€ pro Jahr)
- Kostenfreies EU-Projekt: <https://mathcitymap.eu> (Mathedidaktik Uni Frankfurt)



Bildschirmdruck: Webportal EU Bildungsprojekt MathCityMap.



Bildquelle: Homepage EU Bildungsprojekt MathCityMap.

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

5/5: ERDUMFANG BESTIMMEN

1. Hausaufgabe: Lehrer-Erklärvideo: youtu.be/AFucgFgzpzE
Inhalt des Videos als Heftaufschrieb zusammenfassen
2. Unterricht: Lerndiagnose mit Socrative & Übungsaufgaben GPS-Koordinaten
Messung & Poster-Gestaltung



Rechnung:

GPS Daten (Handy):
Köfig: 48,00422°N
Schränke: 48,00465°N
Entfernung: 44,4m
 $48,00465 - 48,00422 = 0,00043$

Grad	km	
0,00043	0,0044m	1:0,00043 = 2325,584
2325,584	1°	112,32582
360	360°	36,827289

Radius: $\frac{U}{2\pi} = 36,827,2094 \cdot 2\pi = 582,82396572$

Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 582,8^2 = 582,8$
 $A = 107829410,8576$

Internet: 40,074
Radius: $\frac{U}{2\pi} = 40,074 \cdot 2\pi = 6577,8$
Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 6577,8^2 = 6577,8$
 $A = 1274,1246,582,74$

Mathe mit dem Smartphone
Bestimmung des Erdumfangs

GPS Daten (Google Maps):
Köfig: 48,0044°N
Schränke: 48,0045°N
Entfernung: 45,10m
 $48,0045 - 48,0044 = 0,0001$

Grad	km	
0,0001	0,0014m	1:0,0001 = 2439,999999
2439,999999	1°	109,756034
360	360°	39,527,8832

Radius: $\frac{U}{2\pi} = 39,512 \cdot 2\pi = 6,289,5648172$

Fläche: $A = \pi \cdot r^2$
 $A = \pi \cdot 6,289,5^2 = 6289,5$
 $A = 12420,1649,6700$

Längen- und Breitgrade
Die Erde ist in Längen- und Breitgrade eingeteilt. Die Breitgrade verlaufen von Osten nach Westen, die Längengrade von Norden nach Süden.

App
PocketGPSWorld.com

GPS Status
Horizontal Accuracy: 5M
Vertical Accuracy: 5M
Speed: Invalid
Course: Invalid
Latitude: 46,00145
Longitude: 7,85719
Time: 2018-07-17 18:45:08 +0000
Location:
Near: 13 Jöhrenstraße, Freiburg im Breisgau, Baden-Württemberg 79104, Deutschland

iPhone 4 GPS Status

GPS Daten können nicht so genau sein, weil immer ein Baum oder ein anderer Gegenstand im Weg sein, der den Satelliten ein wenig verdeckt.

Anwendung im Alltag
- Navigation
- beim Trekking (Höhenmeter usw.)
- Wandern



II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

5/5: ERDUMFANG BESTIMMEN

3. Poster-Galeriesspaziergang



4. Digitale Fremd-Bewertung

5. Verbesserung & Selbst-Bewertung

Nenne drei Dinge, die Dir gefallen haben

9 Antworten

Deutlich gesprochen
 Gut erklärt
 Schönes Plakat

Gestaltung
 Bilder
 Deutlich Gesprochen

Das Plakat ist übersichtlich, deutlich gesprochen, gut erklärt

Sehr ordentlich, kochrezept aufgeschrieben, schöne bilder

Vorstellung
 Rechenweg
 Gestaltung

Die zusatzaufgabe mit den kindern

Das extra Kochrezept; Die bilder; deutlich aufgeschrieben

Bilder
 Dreisatz
 Bunt



Mathe mit GPS-Koordinaten: Bestimmung des Erdumfangs

Notengebung für: *anna*

Nenne drei Dinge, die an Deinem Plakat gut waren:

- Übersichtlich*
- Farbig*
- Groß geschrieben*

Nenne drei Dinge, die an Deinem Plakat verbessert werden können

- Keine Berechnung des Radius!*
- Breitengrad größer schreiben*
-

Benotung (Noten 1-6):

	Selbstbewertung: So schätze ich mich selbst ein. (Spalte füllt Du aus)	Fremdbewertung: So schätzen mich die anderen Schüler ein. (füllt der Schüler aus)	Lehrerbewertung: So schätzt mich mein Lehrer ein. (füllt der Lehrer aus)
Bewertung des thematischen Umfangs	<i>1-2</i>	<i>1-2</i>	<i>2+</i>
Bewertung des fachlichen Inhalts	<i>2+</i>	<i>1-</i>	<i>1-</i>
Bewertung der Präsentation	<i>1-2</i>	<i>1-2</i>	
Bewertung der Gestaltung	<i>2</i>	<i>1-</i>	<i>1-</i>
Gesamtnote (Durchschnitt berechnen)	<i>1,6875</i>	<i>1,4</i>	<i>1-2</i>

Endgültige Note (füllt der Lehrer aus): *1-2*
anna 10.4.17

Nenne einige Dinge, die Dir am GPS-Projekt gefallen haben, oder die neu für Dich waren:

- Ü - Vielseitig*
- Ü - Plakat gestalten*
- Ü - Abwechslungsreich*
- Ü - Freier arbeiten*
- neu! - Galeriespaziergang*

II.4 MATHEMATIK: EINSATZ VON GPS

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) Funktion GPS: Analogieexperiment Schall
Erklärung: bit.ly/2XPAZe4



2) Urlaub-Puzzle: Karten für **Flugzeug** & **Dromedar** zuordnen
Arbeitsblatt: bit.ly/2EZYdXA
Lösung auf der letzten Seite



3) Projekt Fläche: Gaußsche Schuhbandformel verstehen
Schülervideo & Hinweise: bit.ly/2SWlegg



4) MathCityMap: iOS / Android App herunterladen
Als Lehrer*in registrieren



5) Erdumfang: Methode zur Messung verstehen
Erklärvideo: youtu.be/AFucgFgzpzE



Bild: CC0 Pixabay

ÜBERSICHT // TEIL 2 VON 3

1. Leitperspektive: Kompetenzorientierung
2. Physik: Elektrizitätslehre
3. Physik & Mathe: Einsatz von Videos
4. Mathematik: Einsatz von GPS
- 5. Physik: Wärmelehre**

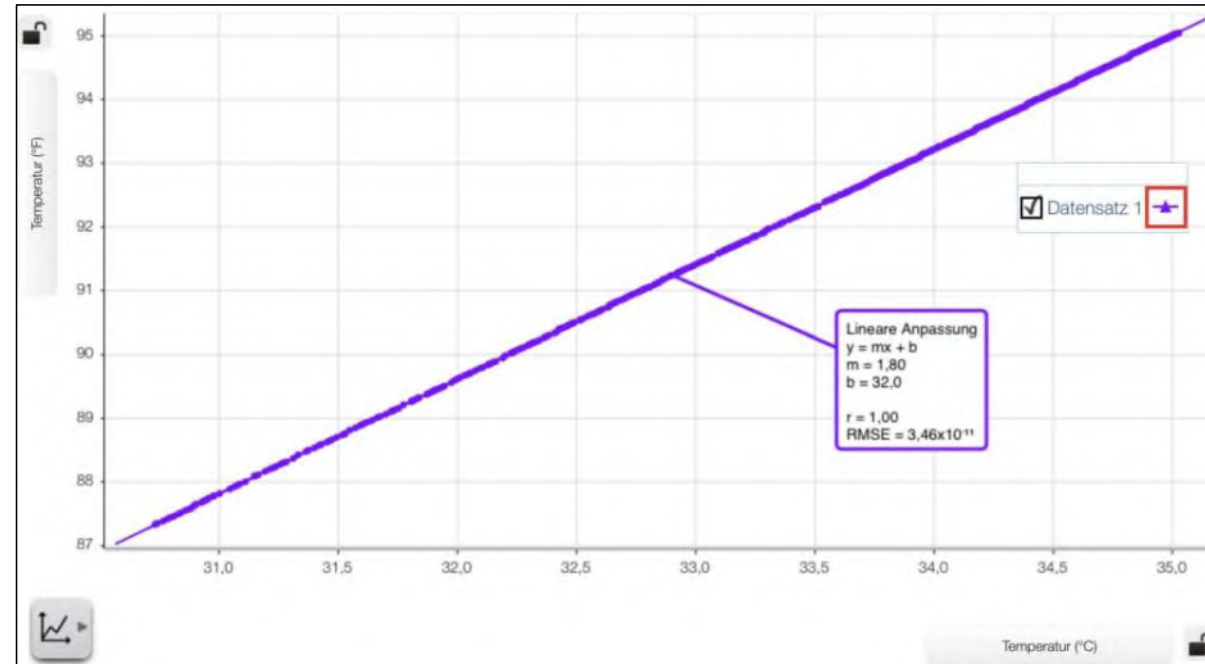
II.5 PHYSIK: WÄRMELEHRE

1/7: TEMPERATUR-EINHEITEN



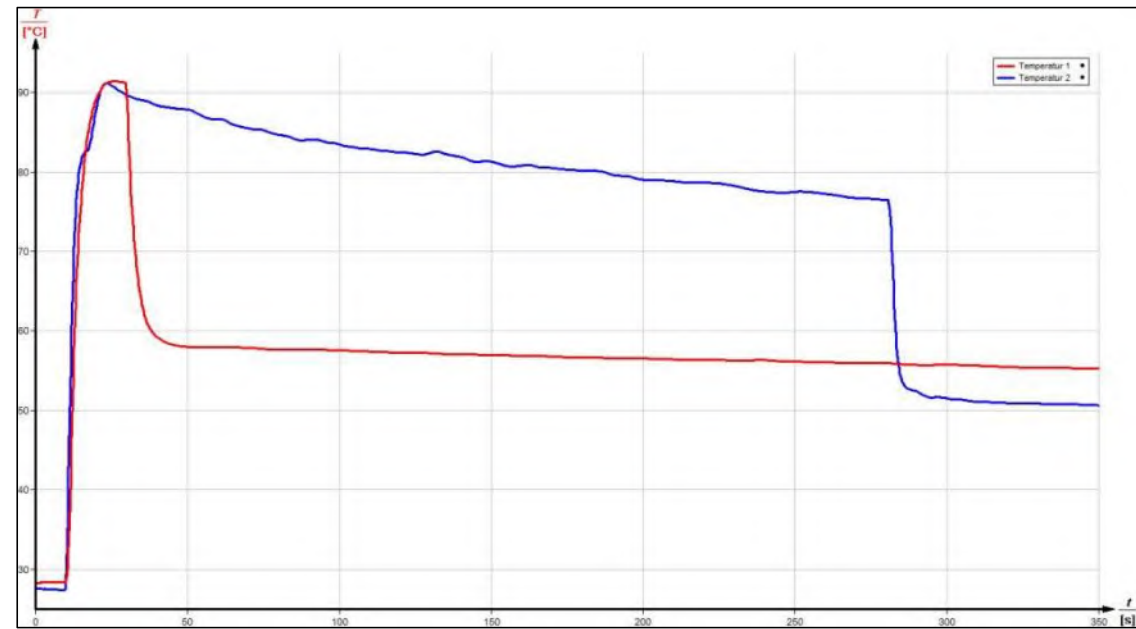
Firmen:
Pasco, Vernier, Phywe, ...

Eigenes Erklärvideo:
youtu.be/qL068MFJNvs



II.5 PHYSIK: WÄRMELEHRE

2/7: TEMPERATURVERLAUF



Forschender Arbeitsauftrag
„Heißer Kaffee & kalte Milch“

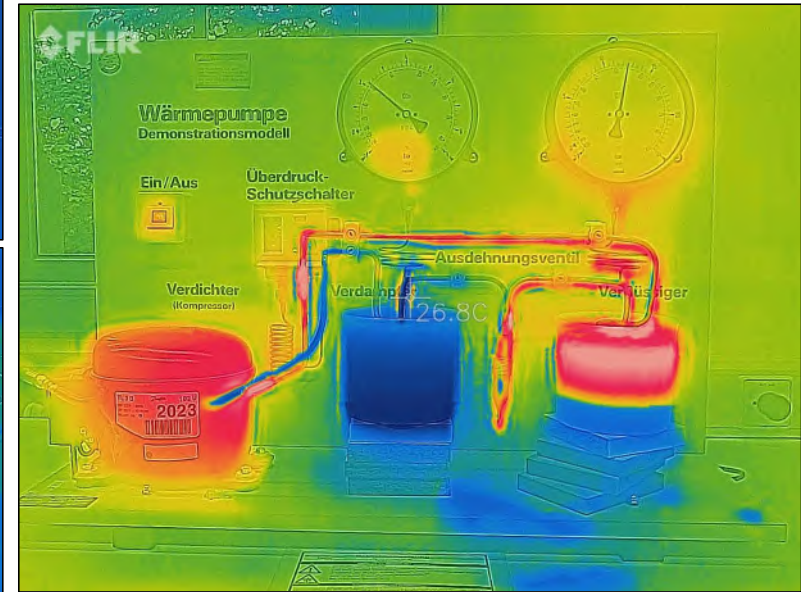
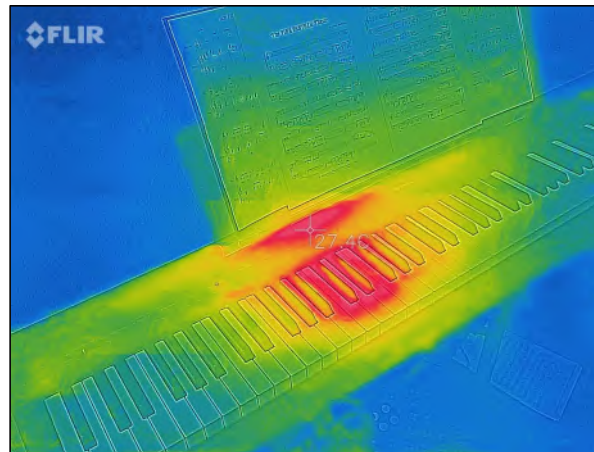
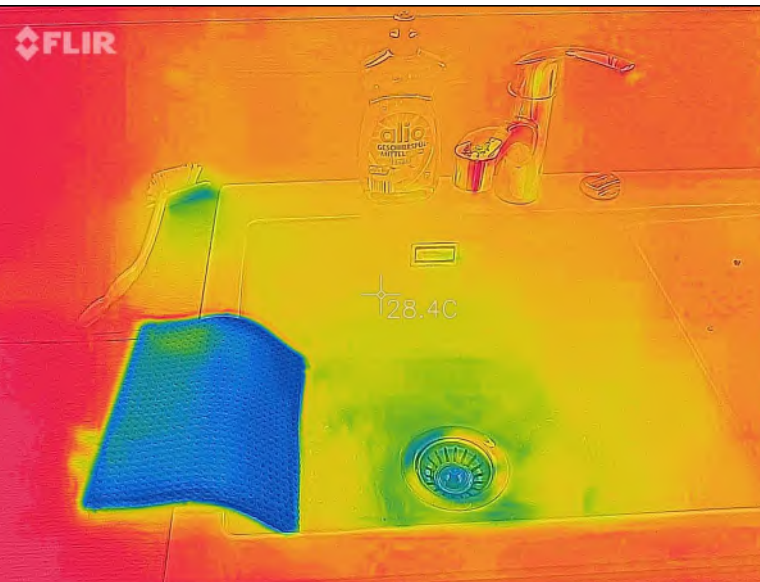
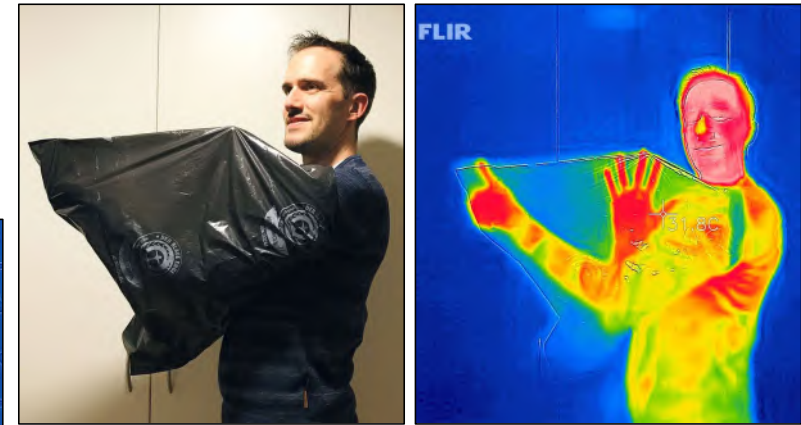
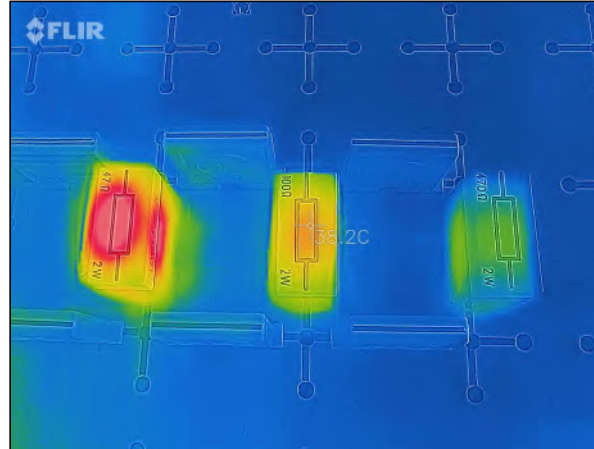


bit.ly/3slcSUN



II.5 PHYSIK: WÄRMELEHRE

3/7: TABLET-WÄRMEBILDKAMERAS



Eigener #ExcitingEdu
Artikel Wärmebildkamera
bit.ly/3JRGXm1



II.5 PHYSIK: WÄRMELEHRE

4/7: UNTERRICHT - EINSTIEG IN DIE WÄRMELEHRE

- Schülerset 12 Stück zur Leihgabe
- Hausaufgabe:
„Entdecke Wärme in Deinem Alltag“
- Lernprodukt:
Multimedia Diashow
- Schülervideo:
youtu.be/OoEi6_bMYVM

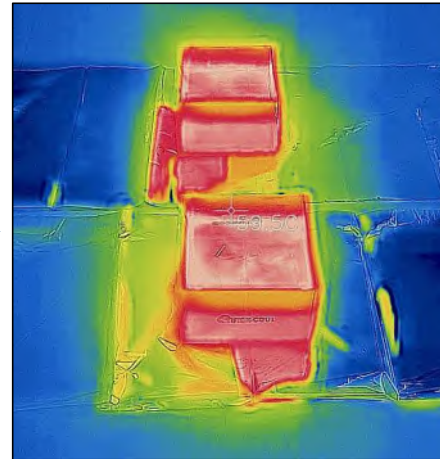
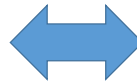


II.5 PHYSIK: WÄRMELEHRE

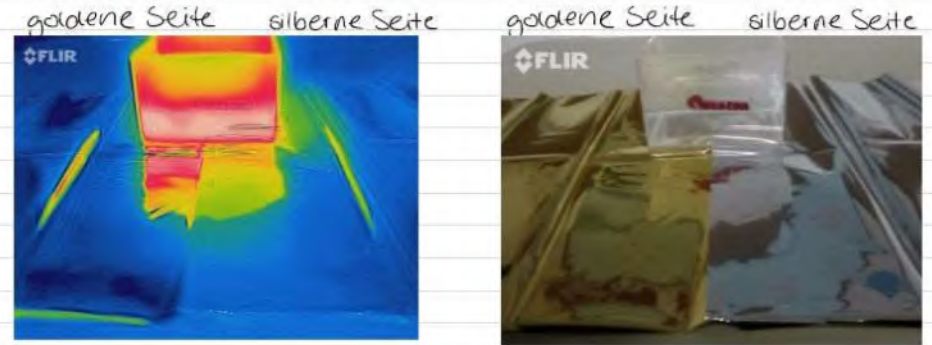
5/7: FORSCHENDES LERNEN

- Aufgabensammlung
EU-Projekt Primas
bit.ly/3qMVISr

- *Gold oder Silber?
Mit welcher Seite
rette ich Leben?*

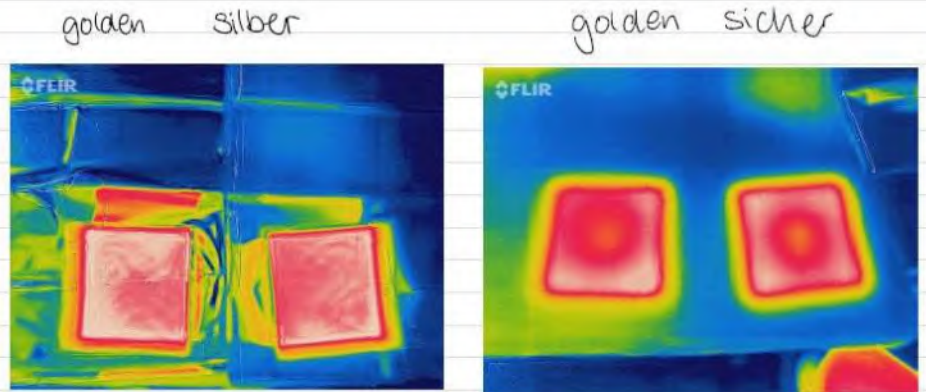


1. Wärmestrahlung



⇒ goldene Seite sollte innen sein, da sie die Wärme besser reflektiert.

2. Wärmeleitung



⇒ beide Seiten gleich warm

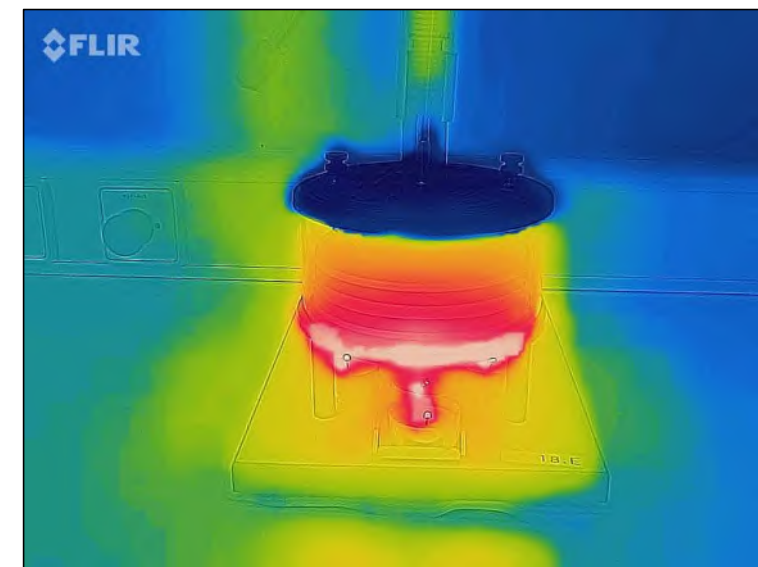
II.5 PHYSIK: WÄRMELEHRE

6/7: STUMME VIDEOS - STIRLING-MOTOR

- Frage an die Physik: Wie funktioniert ein Stirling-Motor?
- Wärmebildkamera: Nur mit heiß & kalt geht's halt!
- Realexperiment: Läuft viel zu schnell
- Lösung: Nachvertonen stummes Slo-Mo Video

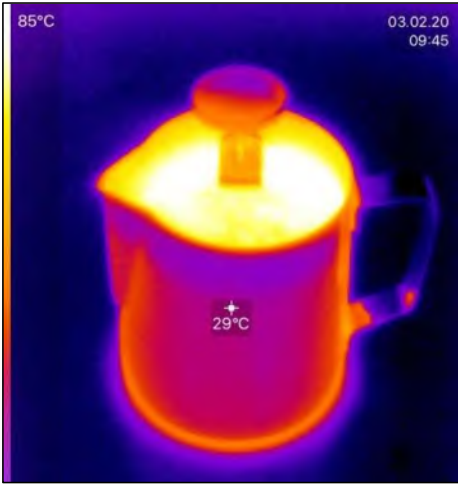


Slo-Mo Video
[youtu.be/
VuuQrLwaEDw](https://youtu.be/VuuQrLwaEDw)



II.5 PHYSIK: WÄRMELEHRE

7/7: EHE-TEST // EMISSIONSGRAD



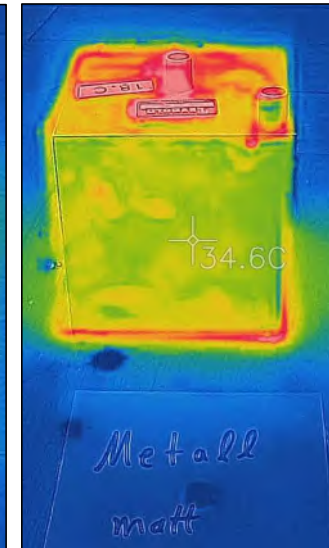
Mehr zum Thema Wärmebildkamera:
3h Fortbildung - Handout Reiter i)
patrickbronner.de/fortbildung



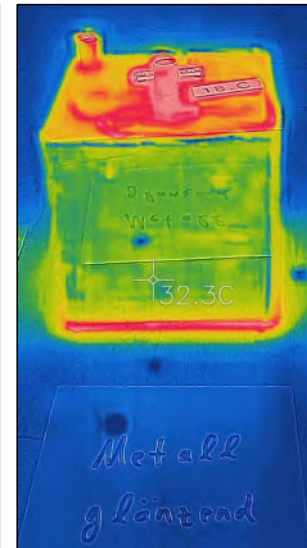
Weiß
 $T = 89,7^{\circ}\text{C}$
 $\epsilon \sim 1$



Schwarz
 $T = 82,6^{\circ}\text{C}$
 $\epsilon \sim 1$



Metall matt
 $T = 34,6^{\circ}\text{C}$
 $\epsilon \ll 1$



Metall glänz.
 $T = 32,3^{\circ}\text{C}$
 $\epsilon \ll 1$

3. APPS UND PROJEKTE IN DER WÄRMELEHRE

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) **T-Sensor:** Umgang App Sparkvue & Temperatur-Sensor
youtu.be/qL068MFJNvs



2) **T-Mischung:** Aufgabe „Kaffee & Milch“ lesen
bit.ly/3slcSUN



3) **IR-Kamera:** #ExcitingEdu Artikel lesen
bit.ly/3JRGXm1



4) **Emissionsgrad:** Theorie mit dem Handout der 3h Fortbildung erarbeiten: Reiter i)
patrickbronner.de/fortbildung



Bild: CC0 Pixabay

ÜBERSICHT // TEIL 2 VON 3

1. Leitperspektive: Kompetenzorientierung
2. Physik: Elektrizitätslehre
3. Physik & Mathe: Einsatz von Videos
4. Mathematik: Einsatz von GPS
5. Physik: Wärmelehre

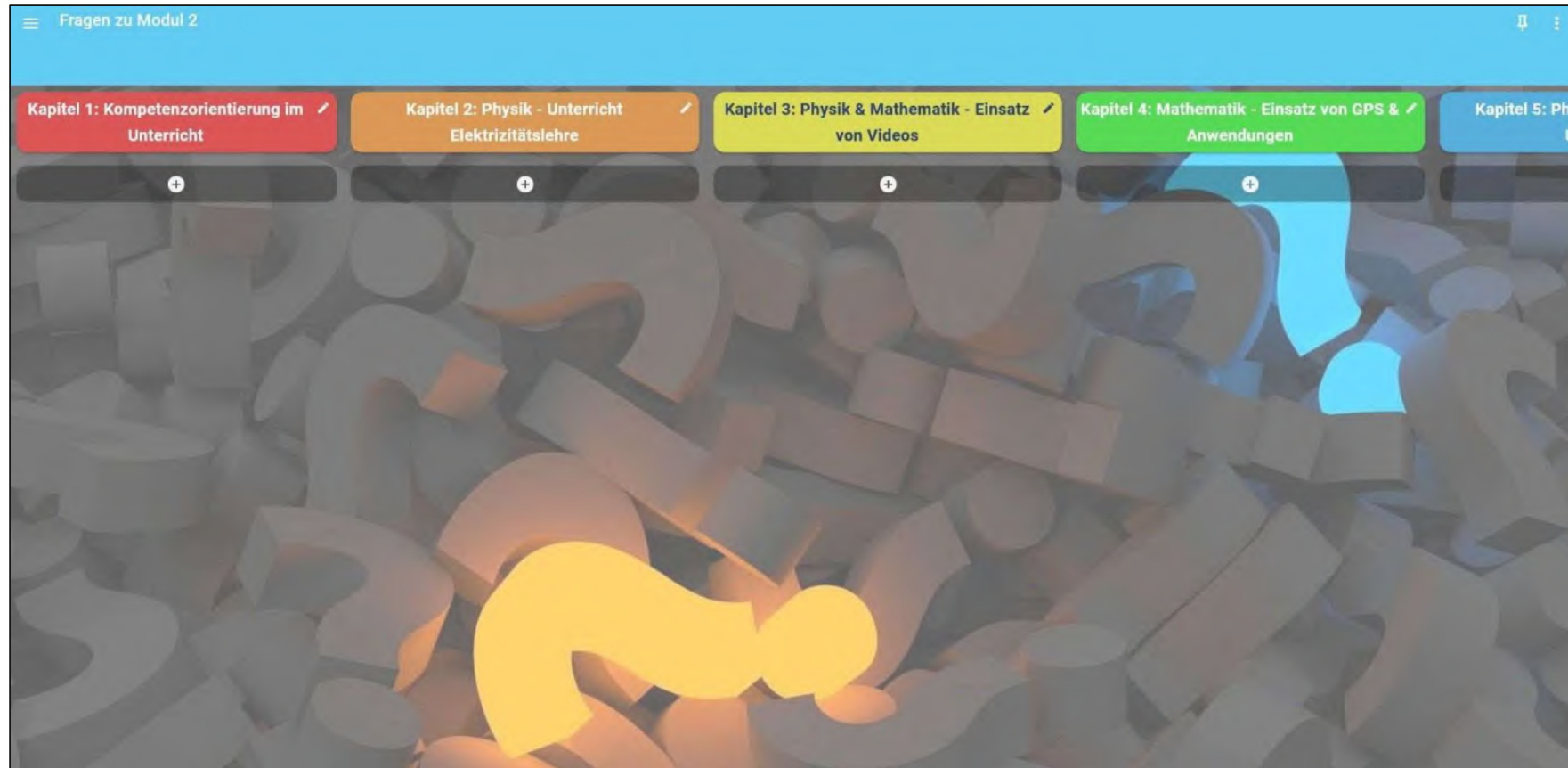
MODUL II: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

FRAGEN ZUM ZWEITEN MODUL? GERNE!

Zugang
Fragen-Board:



[www.taskcards.de/board/
08706c92-b326-493b-
ada6eb4982692e17?toke
n=6239a87c-c49f-4354-
8585-170d903758b9](http://www.taskcards.de/board/08706c92-b326-493b-ada6eb4982692e17?token=6239a87c-c49f-4354-8585-170d903758b9)



MODUL II: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

ÜBERSICHT // MODUL 1, 2 & 3

1. Fortbildungsmodul (3h)

+ Selbstlernphase I (3h)

- **Leitperspektive:** Wirkungsvoller Medieneinsatz
- **Physik:** Akustik und Optik
- **Mathematik:** Einzelne Tools & Apps erstellen

2. Fortbildungsmodul (3h)

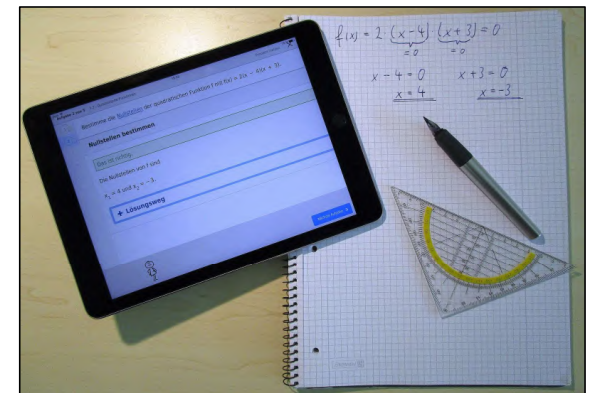
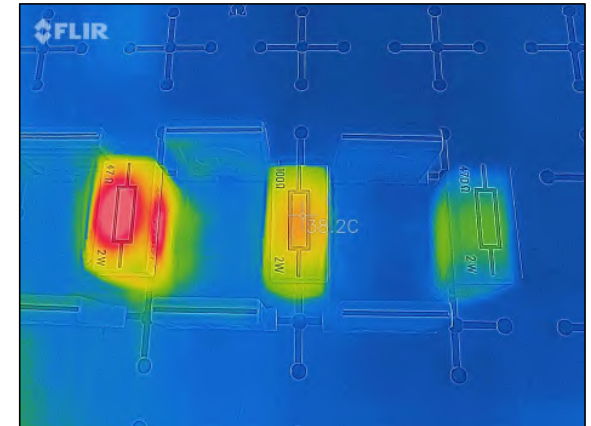
+ Selbstlernphase II (3h)

- **Leitperspektive:** Kompetenzorientierung
- **Physik:** E-Lehre und Wärmelehre
- **Mathematik:** GPS und Einsatz von Videos

3. Fortbildungsmodul (3h)

+ Selbstlernphase III (3h)

- **Leitperspektive:** Personalisierung
- **Physik:** Mechanik interne & externe Sensoren
- **Mathematik:** Lerndiagnose & Lernplattformen



MODUL II: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

MEHR ANREGUNGEN FÜR DIE SELBSTLERNPHASE



Fachzeitschrift: „[digital unterrichten Mathematik](#)“, Bezug: Friedrich-Verlag, Erscheint monatlich



Fachbuch: „[Für alles eine App](#)“
Autoren: T. Wilhelm & J. Kuhn
Bezug: Springer-Verlag, 26,99€



MODUL II: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



Hochschule
FÜR MUSIK
Freiburg



ZSL

Zentrum für Schulqualität
und Lehrerbildung
Baden-Württemberg

- Anbieter: www.face-freiburg.de
www.zsl-bw.de
- Referent: www.PatrickBronner.de
Patrick.Bronner@zsl-rsfr.de
[@P_Bronner](https://www.instagram.com/P_Bronner)



Urheberrechte:

Alle Bilder in der Präsentation ohne CC0-Label bzw. ohne Creative Commons Autor: Patrick Bronner CC BY SA 4.0

Persönlichkeitsrechte:

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