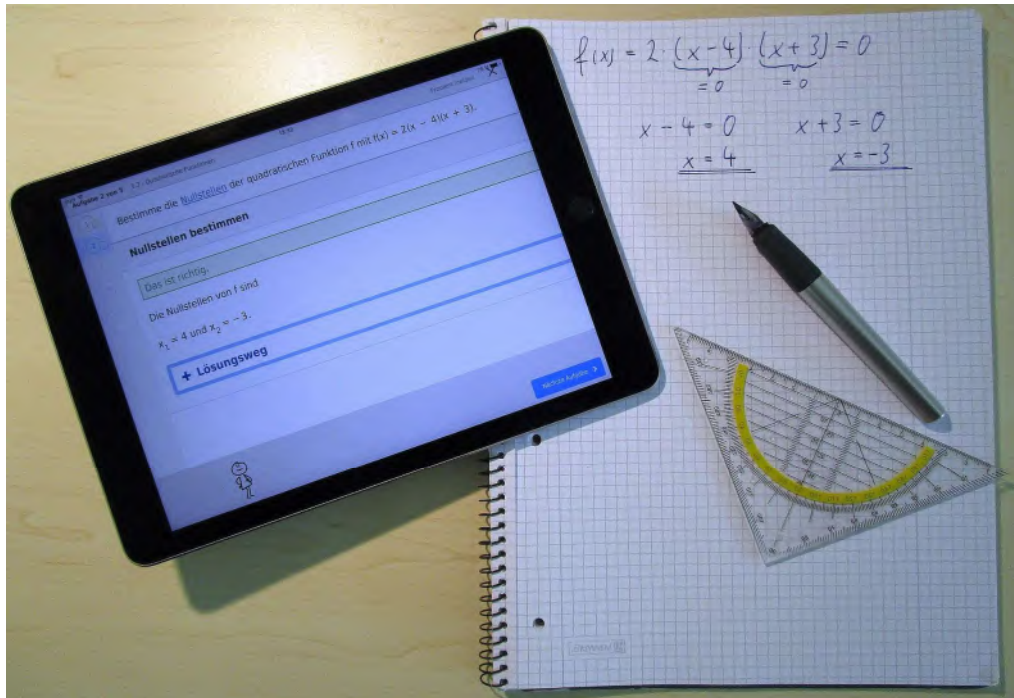


Endlich! Mein Dienst-Tablet ist da - und jetzt?

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 3 VON 3

1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

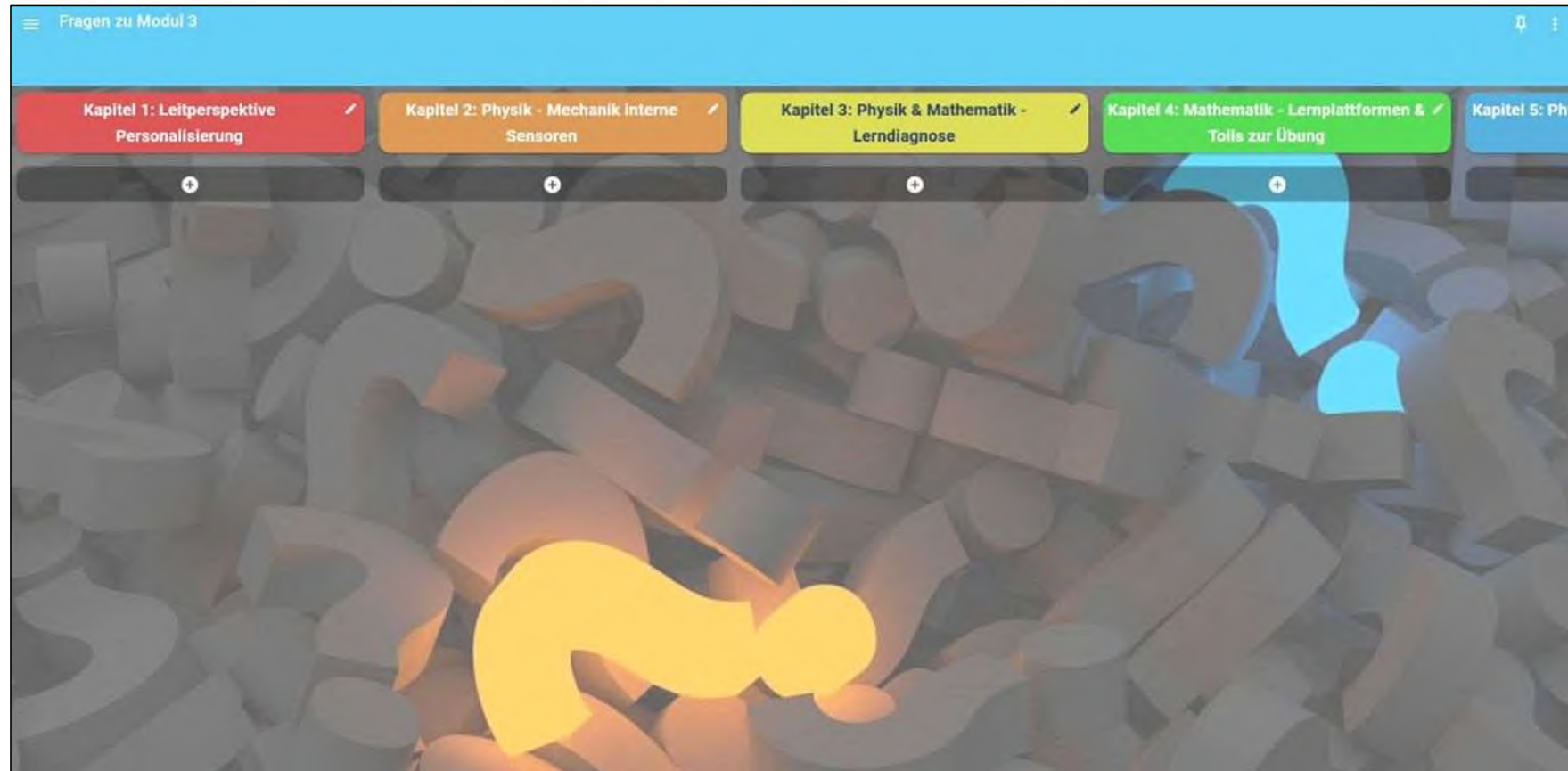
MODUL III: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

FRAGEN ZUM DRITTEN MODUL? GERNE!

Zugang
Fragen-Board:



[www.taskcards.de/board/
ca2d8947-b3aa-427c-
8f43bc319faf648f?token=
1082f436-02e3-4c2b-
bd7a-1d5cc7808a5d](https://www.taskcards.de/board/ca2d8947-b3aa-427c-8f43bc319faf648f?token=1082f436-02e3-4c2b-bd7a-1d5cc7808a5d)



ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

1. Leitperspektive: Personalisierung

2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

PERSONALISIERTES LERNEN IM UNTERRICHT

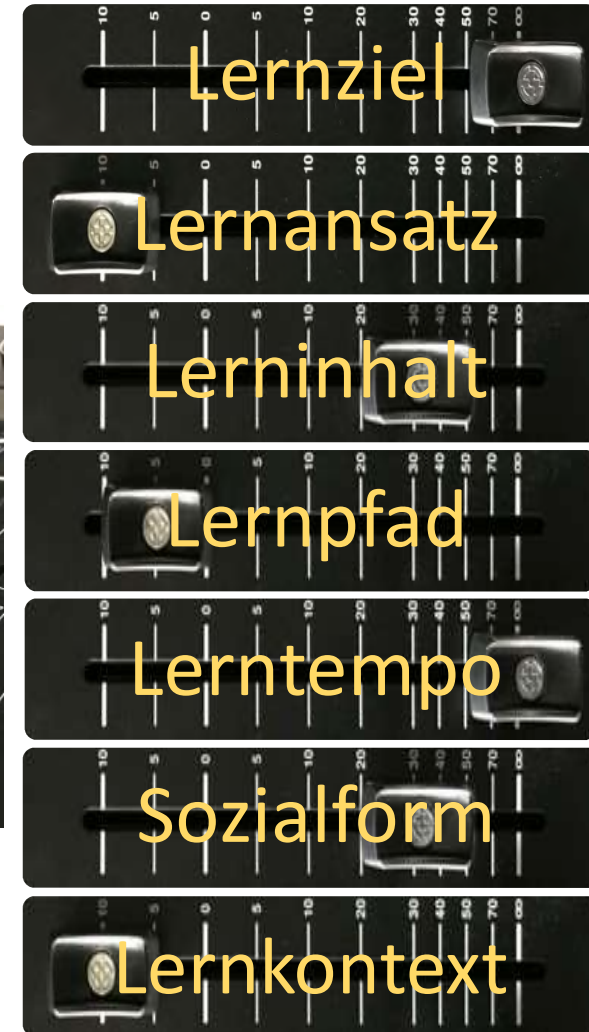
- Personalisiertes Lernen?

Individuelles, differenziertes & eigenständiges Lernen!

- Leitfaden Robert-Bosch-Stiftung:
Sieben Dimensionen [2]

- Lehrer: „DJ“ im Lernprozess [3]

Musikgeschmack: individuell
Zugang Lernen: individuell



Quelle [2]: Holmes, W. et al. (2018). Studie „Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien“, Robert Bosch Stiftung.

Quelle [3]: Idee von Hendrik Haverkamp & Axel Krommer (2020). axelkrommer.com/2020/07/02/

III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

MISCHPULT: GEBRAUCHSANWEISUNG

- Ausführliche Beschreibung:
www.studie-personalisiertes-lernen.de



5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

2/7: WER SOLL ETWAS LERNEN?

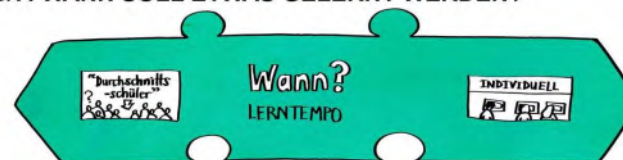


Vom Lernen mit der gesamten Klasse über das Lernen in Gruppen bis zum absolut individualisierten Lernen.



5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

3/7: WANN SOLL ETWAS GELERNT WERDEN?



Vom Einheits-Lerntempo der gesamten Klasse über Methoden wie Lerntempo-Duets bis zum individuell bestimmten Lerntempo.



5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

5/7: WARUM SOLL ETWAS GELERNT WERDEN?

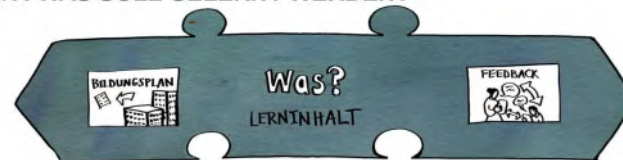


Von der Vorbereitung auf eine Klausur oder Abschlussprüfung über die Eröffnung von selbstbestimmten Handlungsmöglichkeiten bis zu Inhalten, die die persönliche Entwicklung fördern.



5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

6/7: WAS SOLL GELERNT WERDEN?



Von den inhalts-bezogenen Vorgaben des Bildungsplans über die Anreicherung mit prozessbezogenen Kompetenzen bis zur Förderung von Kompetenzen für das 21. Jahrhundert.



5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

1/7: WO SOLL ETWAS GELERNT WERDEN?



Vom Lernen im Klassenzimmer über das Lernen in Lernräumen bis zum Lernen außerhalb der Schule.



5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

4/7: WAS SOLL GELERNT WERDEN?



Vom einheitlichen Lernpfad der Klasse über eine Auswahl von drei Möglichkeiten bis zum flexiblen und persönlichen Lernpfad.



5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

7/7: WIE SOLL ETWAS GELERNT WERDEN?

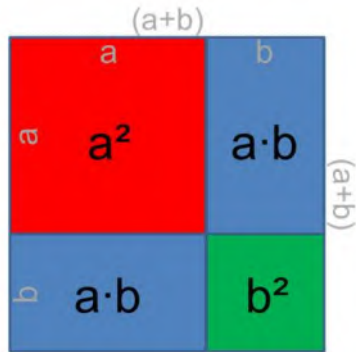


Von der Unterrichtsform des frontalen Lernens im Klassenverband über Angebote zum schülergesteuerten Lernen (Gruppenarbeit) bis zu Möglichkeiten der eigenständigen Steuerung des Lernprozesses (Projekt).



III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

DER LEHRER ALS DJ IM LERNPROZESS



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

Minimale Kompetenzförderung



Maximale Kompetenzförderung

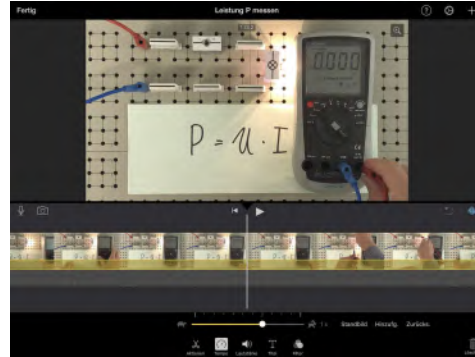
Minimale Personalisierung



Maximale Personalisierung

III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

DER LEHRER ALS DJ IM LERNPROZESS

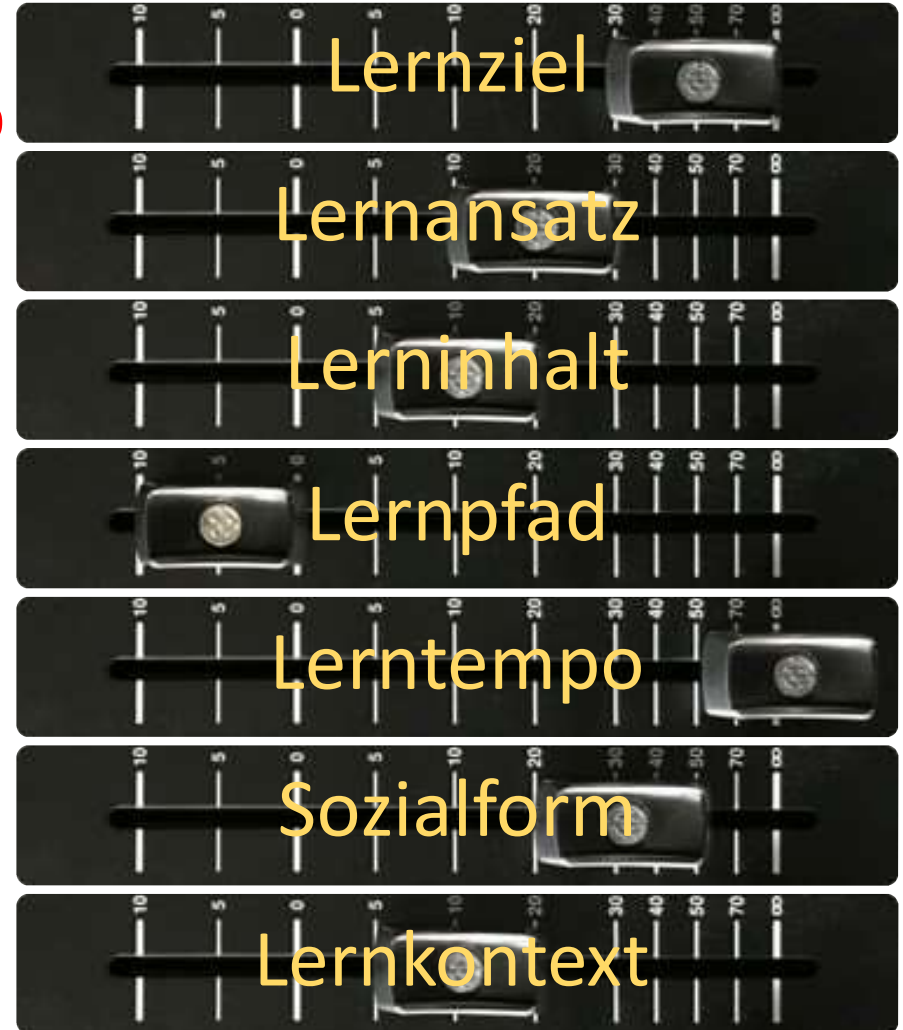


Minimale Kompetenzförderung



Maximale Kompetenzförderung

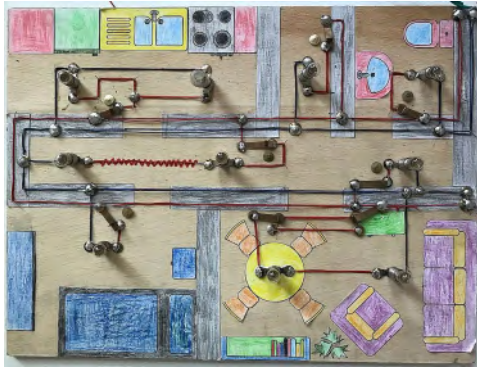
Minimale Personalisierung



Maximale Personalisierung

III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

DER LEHRER ALS DJ IM LERNPROZESS



Minimale Kompetenzförderung



Maximale Kompetenzförderung

Minimale Personalisierung



Maximale Personalisierung

III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

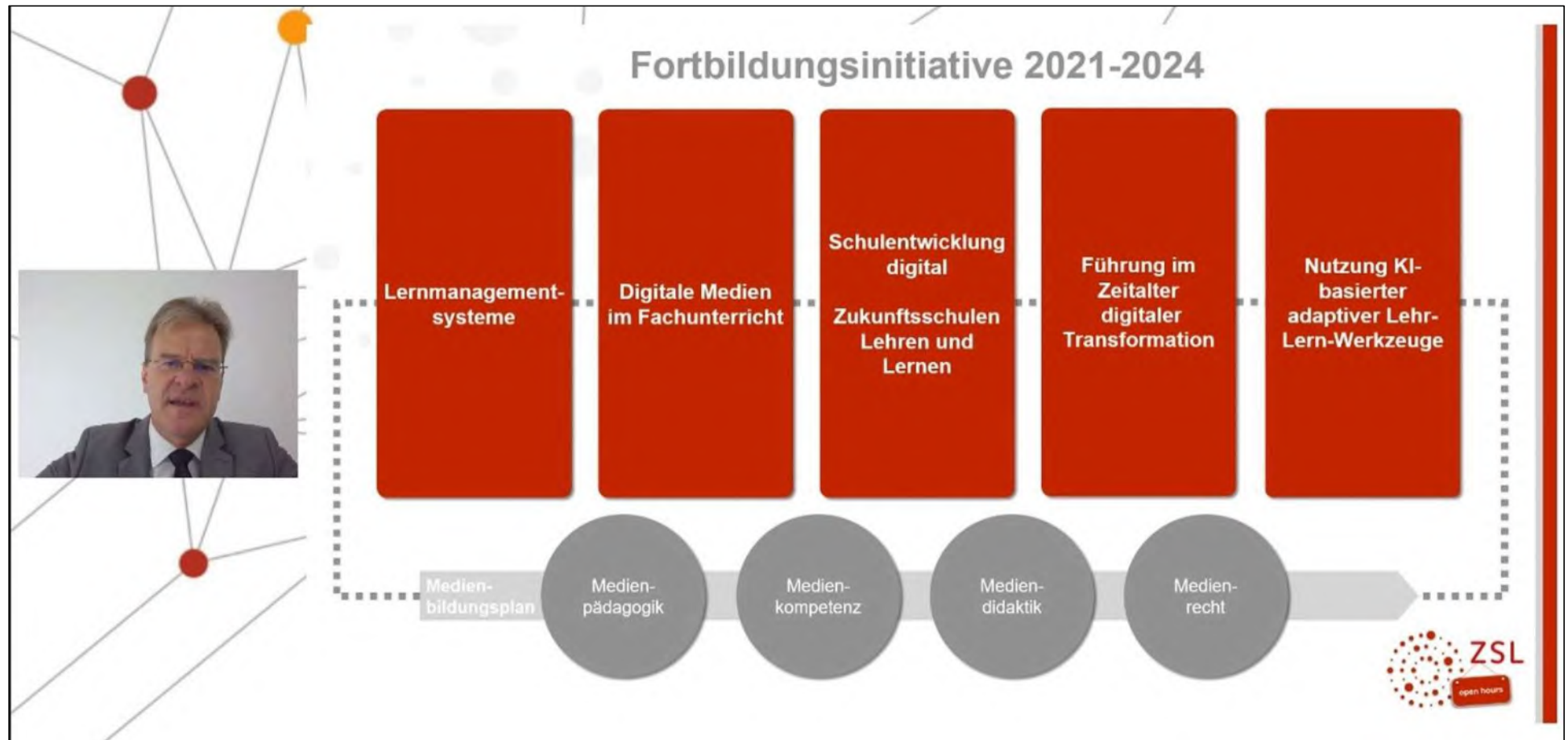
PERSONALISIERTES LERNEN: „WAR DAS ALLES“?

Lernplattform	Fach	Logo	Land	Besonderheiten
ASSISTments	Mathe		England	Unterstützung bei Mathe-Hausaufgaben: Abendliches Aufholen aller Schüler zum Stand der Klasse. Einsatz künstlicher Intelligenz für personalisierte Lernpfade.
IBM Watson Education	Alle		USA	Beantwortung von frei formulierten Fragen. Förderung durch Hintergrundwissen aller Fächer. Einsatz künstlicher Intelligenz für personalisierte Lernpfade.
Smart Learning Partner	Alle		China	Lehrer-Tinder: Schüler wählen täglich einen Tutor für 20 Minuten online Unterricht aus. Einsatz künstlicher Intelligenz für personalisierte Lernpfade.

Quelle: Holmes, W., Anastopoulou S., Schaumburg, H. & Mavrikis, M. (2018). Personalisiertes Lernen mit digitalen Medien. Ein roter Faden. Stuttgart: Robert Bosch Stiftung.

III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN SCHULEN VON BW?

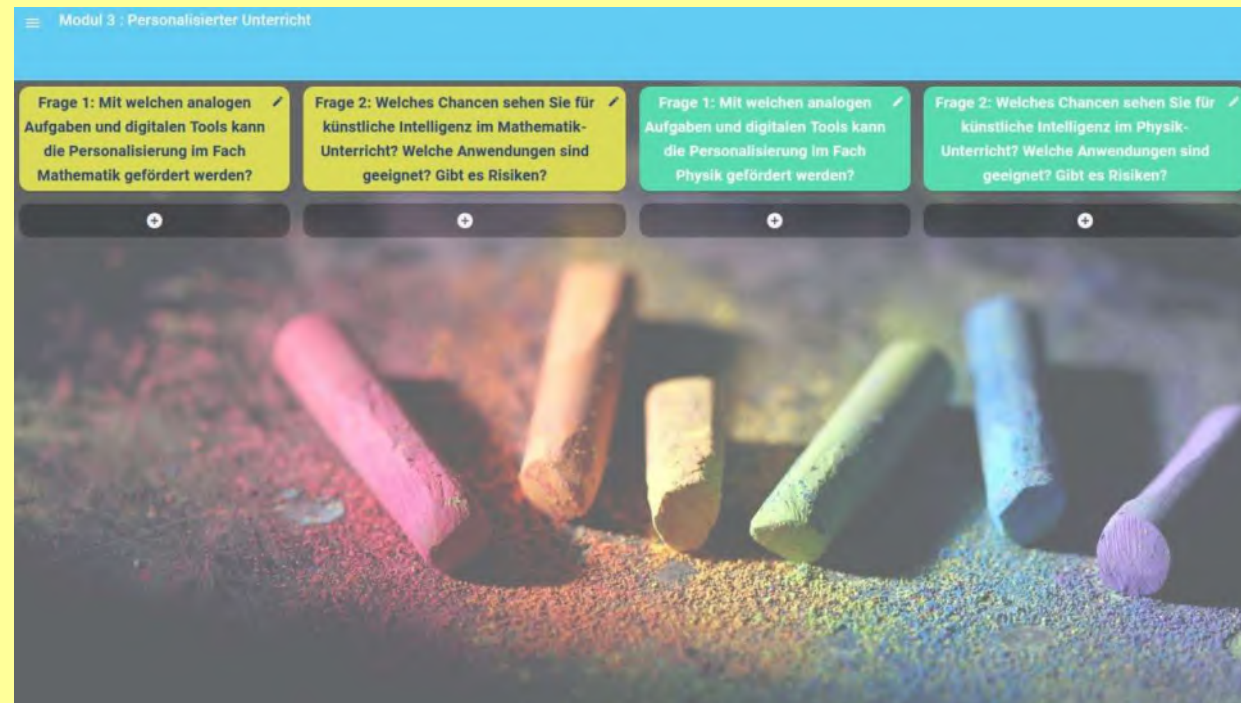


Quelle: Dr. Riecke-Baulecke, Leiter des ZSL-BW, Vortrag beim Digitalkongress des ZSL-BW am 02.10.2021.

III.1 LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

AKTIVITÄT: DISKUSSION - NACH FÄCHERN GETRENNT

- **Frage 1: Personalisierung**
Mit welchen analogen Aufgaben und digitalen Tools kann die Personalisierung im Unterricht gefördert werden?
- **Frage 2: Künstliche Intelligenz**
Welches Chancen sehen Sie für KI im Unterricht? Welche Anwendungen sind geeignet? Sehen Sie bzw. gibt es Risiken?
- **Zugang:**
<https://www.taskcards.de/board/378dedea-d760-4b22-aed2-0227c7e745d9?token=4ddeeda2-5dbc-490d-850e-95bb7565d349>

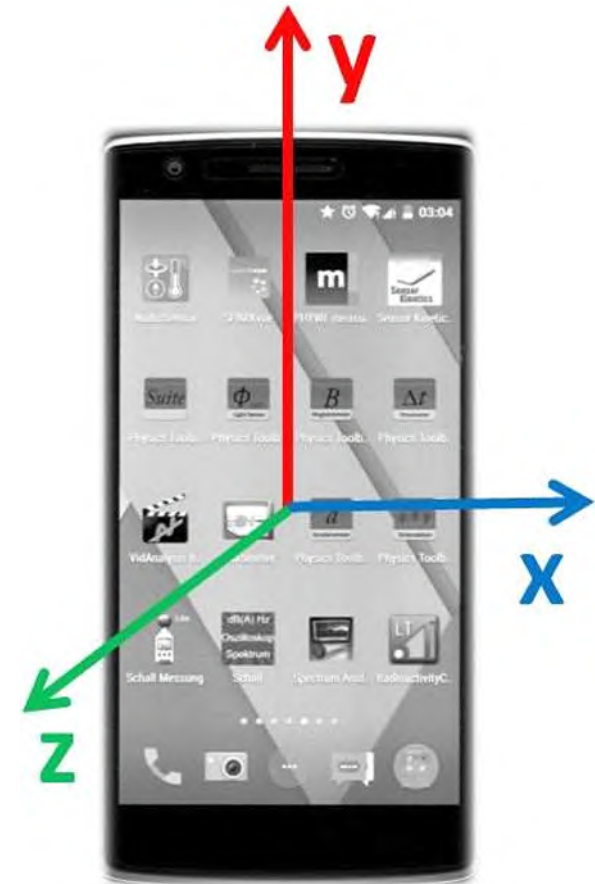
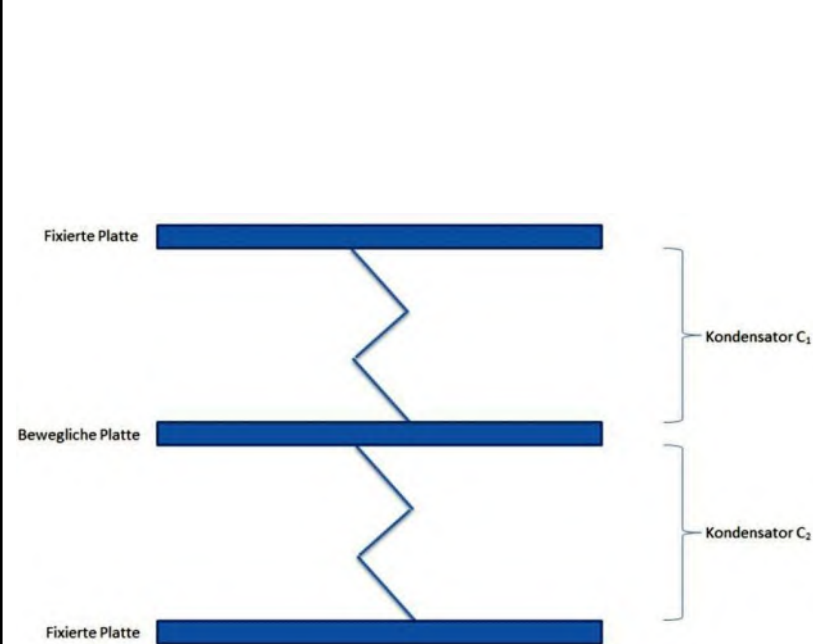


ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

1. Leitperspektive: Personalisierung
- 2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren**
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

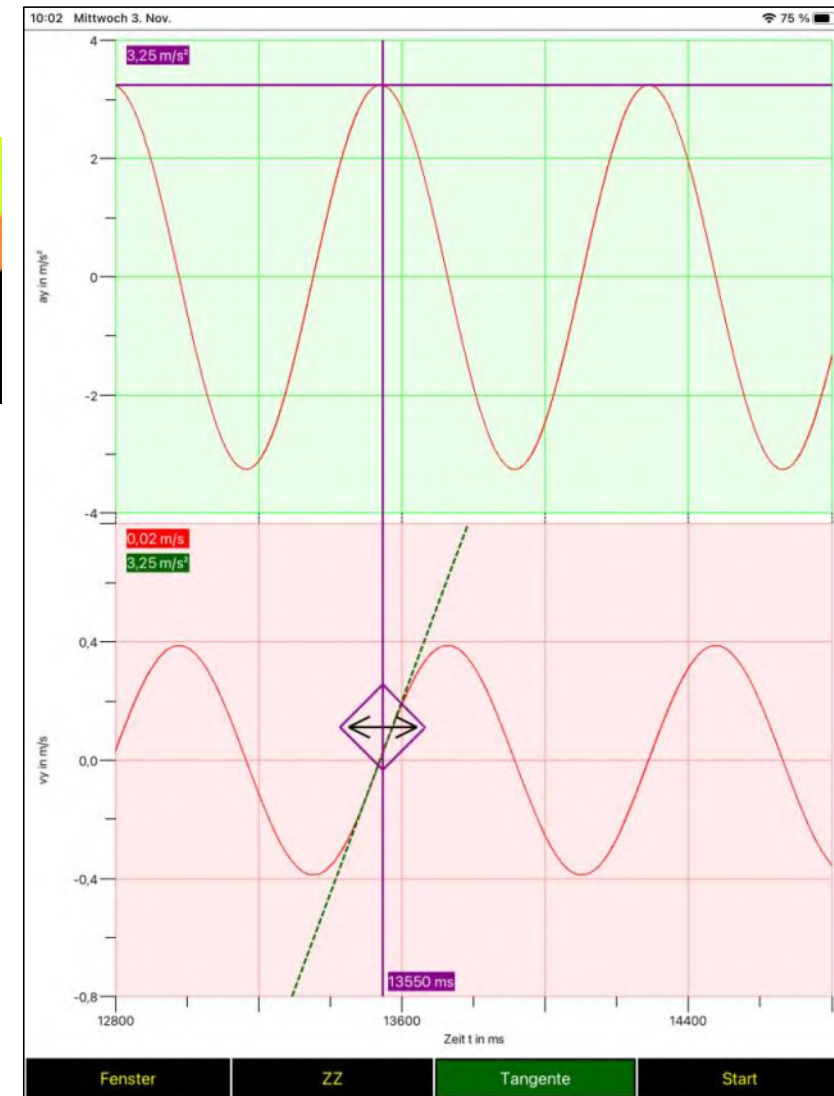
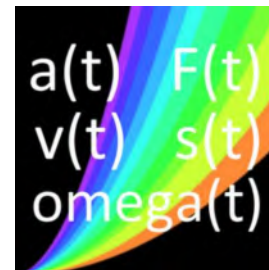
FUNKTION DES BESCHLEUNIGUNGSSENSORS



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

APP-EMPFEHLUNG

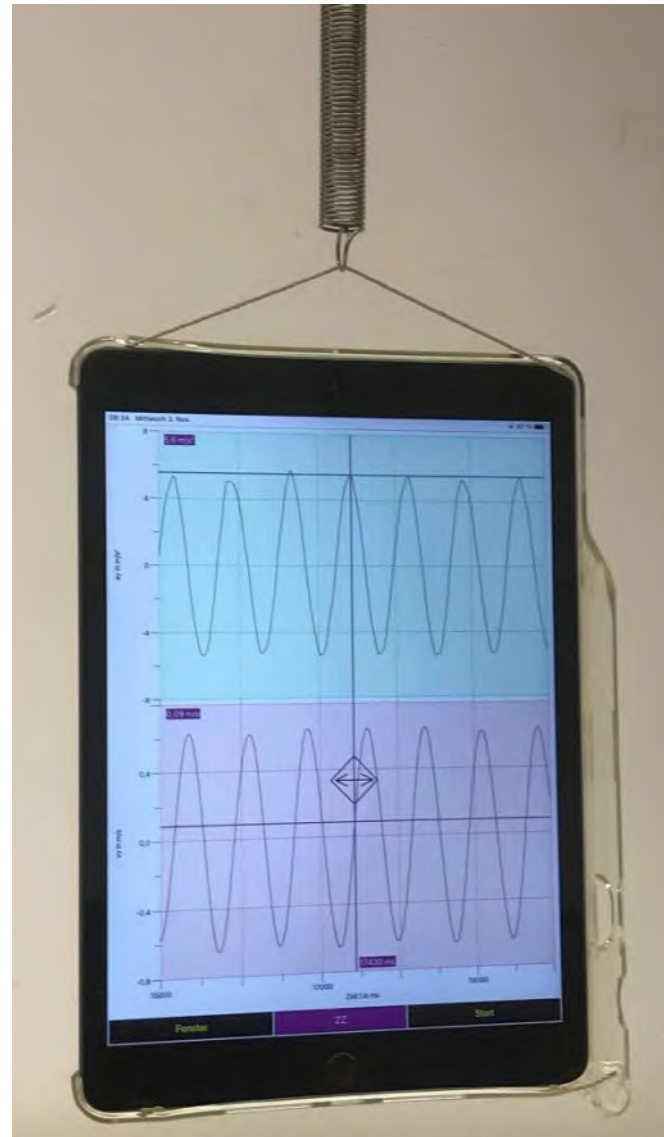
- iOS / Android: App MechanikZ
- Entwickler: Dr. Markus Ziegler
- App beinhaltet Funktionen:
 - Messung: $a(t)$ & $\omega(t)$ in x-, y- & z-Richtung
 - Rechnung: $v(t)$, $s(t)$, $F(t)$ & $p(t)$
 - Anzeige: Vektoren oder Graphen
 - Zusatz: Glättung, Funktions-Fit, Tangente, Schwingungsoptimierung, ...



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

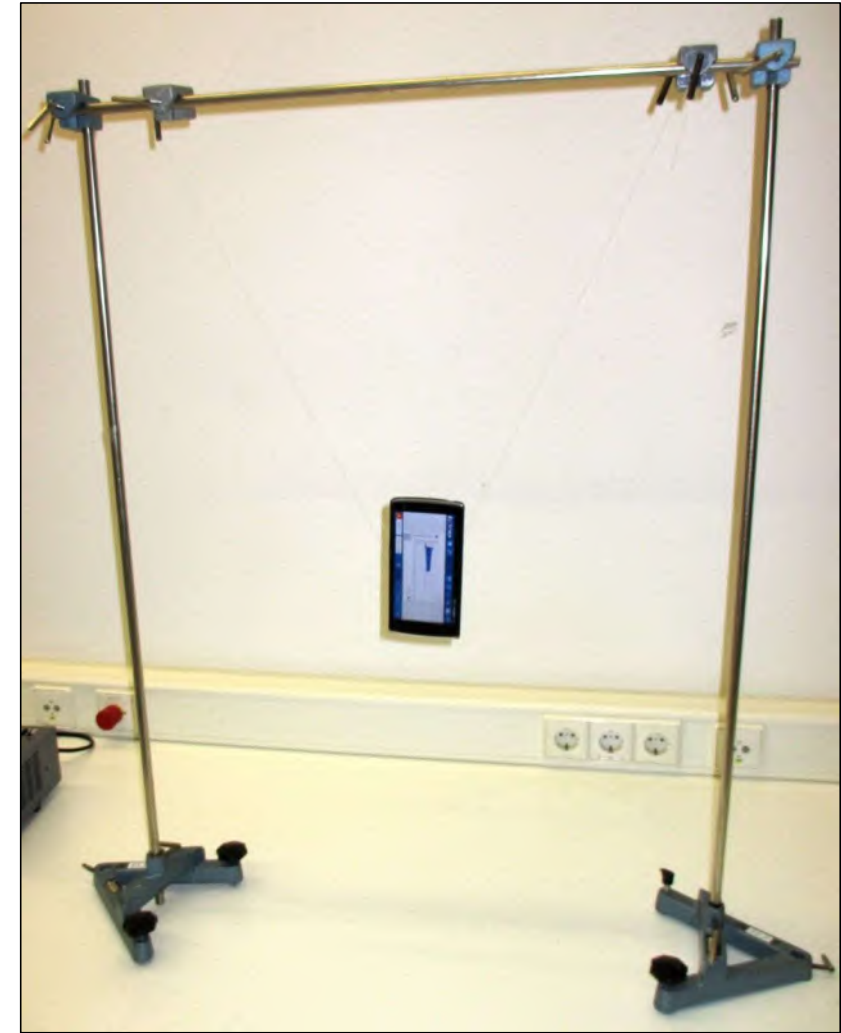
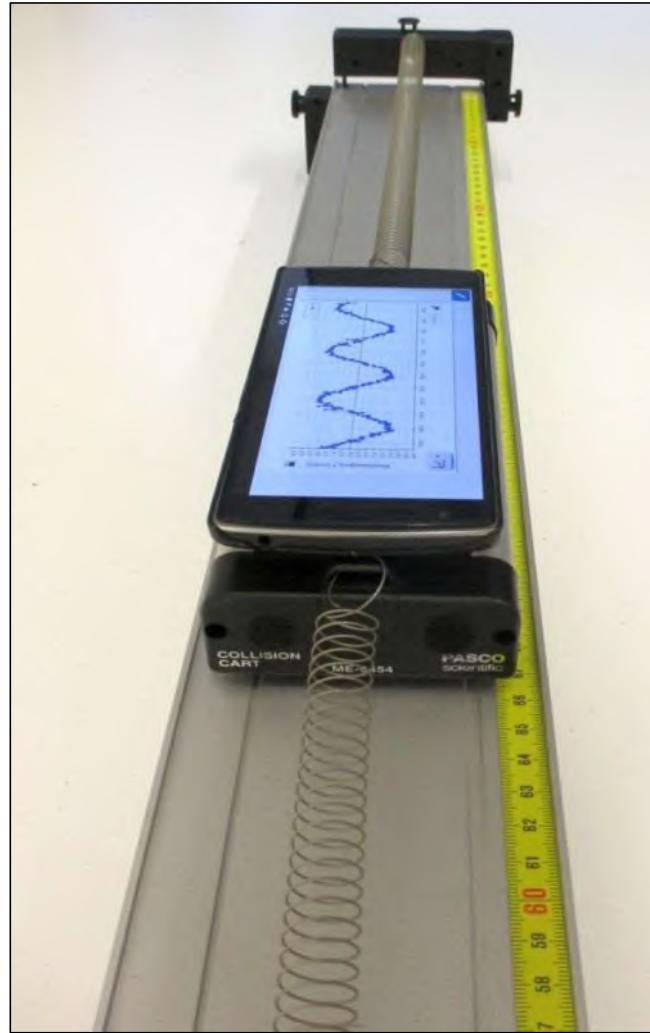
1/7: FEDERPENDEL

- Messung Federschwingung:
Tablet hängt an Feder
- Messung & Auswertung:
App MechanikZ
- Ergebnis: $a_y(t) = 3,3 \frac{m}{s^2} \sin\left(2\pi \cdot 1,33 \frac{1}{s} \cdot t\right)$
- Eigenes Erklärvideo:
youtu.be/YDoIG_9Lz2A
- Guter Schwingungs-Datensatz
in der App gespeichert



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

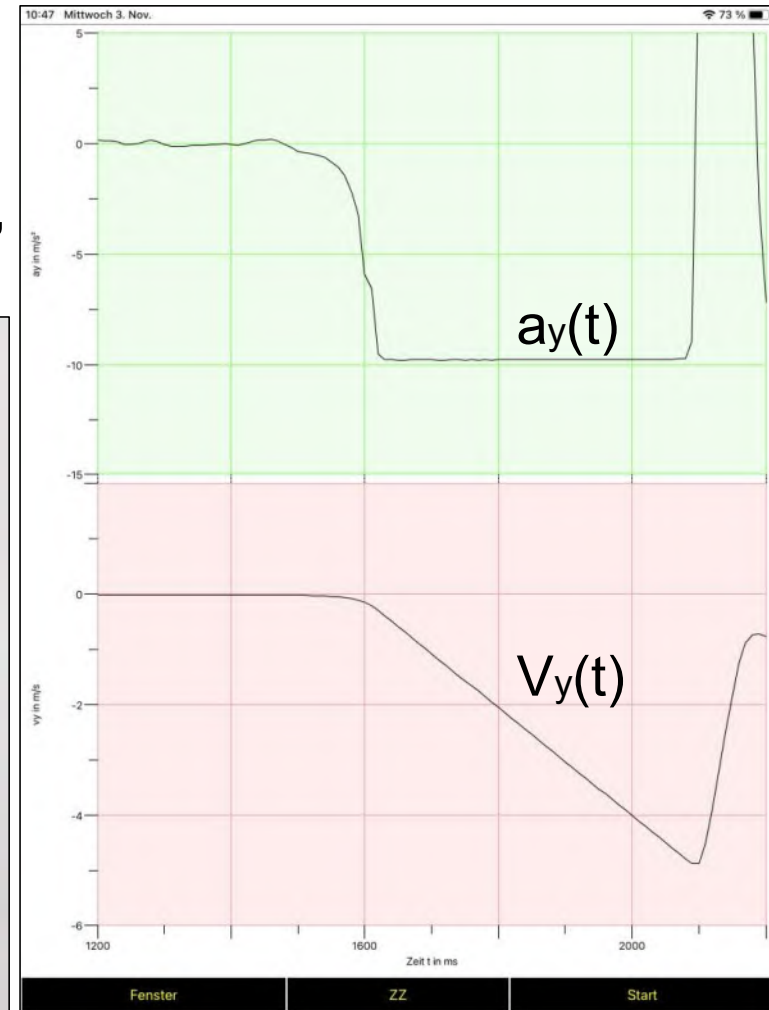
1/7: FEDER- UND FADEN-PENDEL



2/7: BESCHLEUNIGUNG SICHTBAR MACHEN

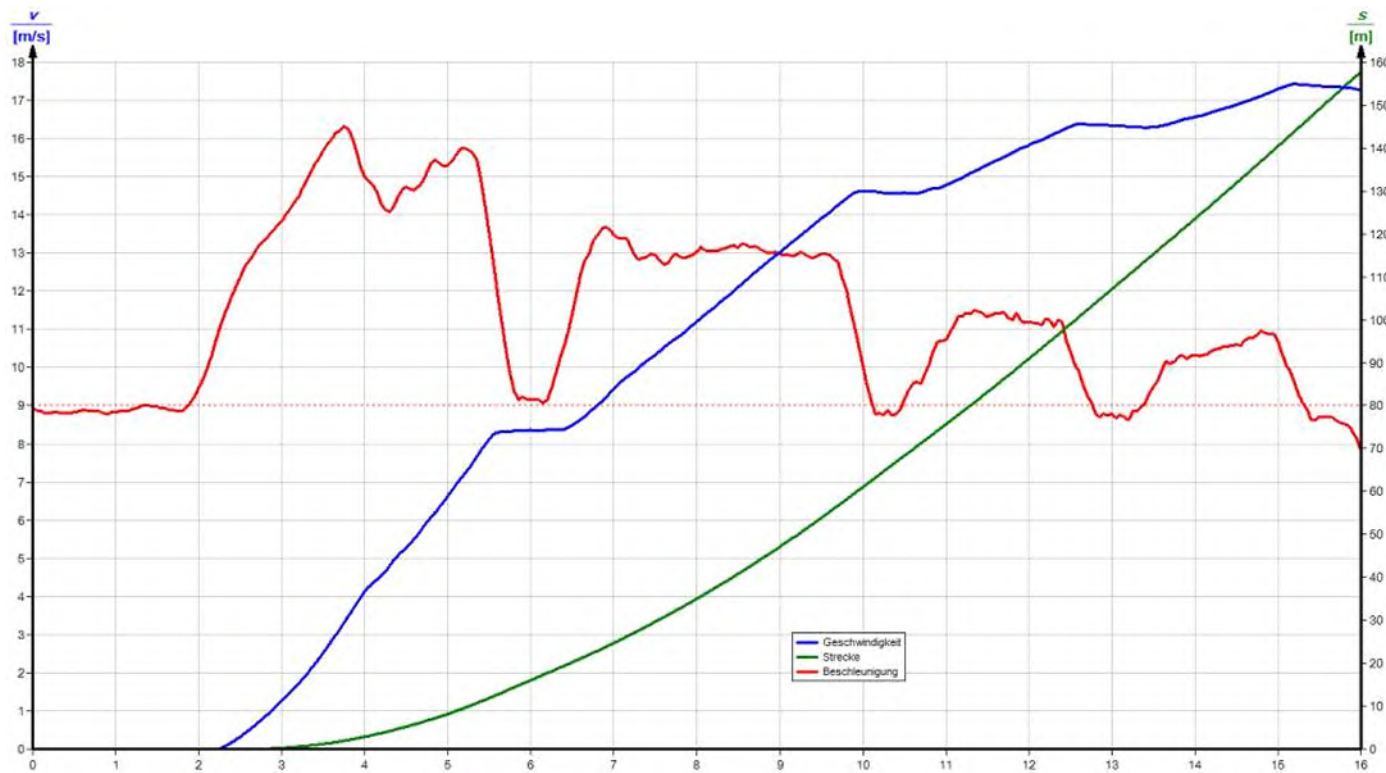
- Freier Fall Tablet:
Guter Datensatz:

Beschleunigen, Kurvenfahrt, Übertragung auf AppleTV



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

3/7: ALLTAG - BESCHLEUNIGUNG IM XXX



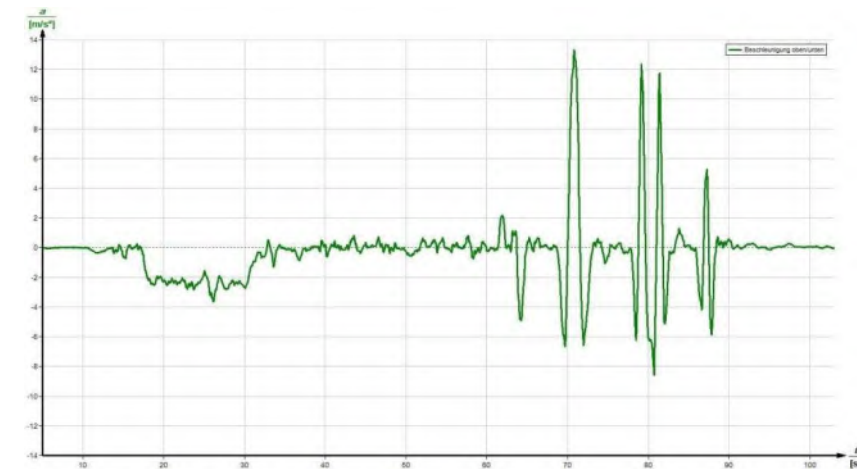
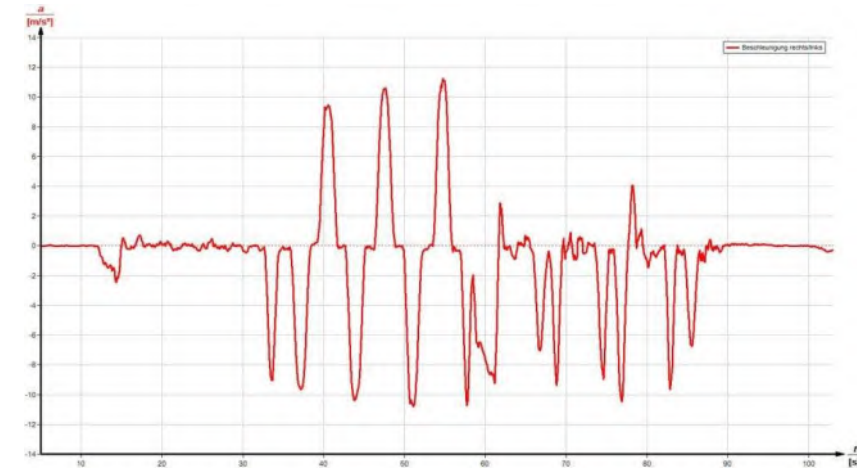
Guter Auto-Datensatz:
In der App gespeichert

III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

4/7: ALLTAG – BESCHLEUNIGUNG ACHTERBAHN



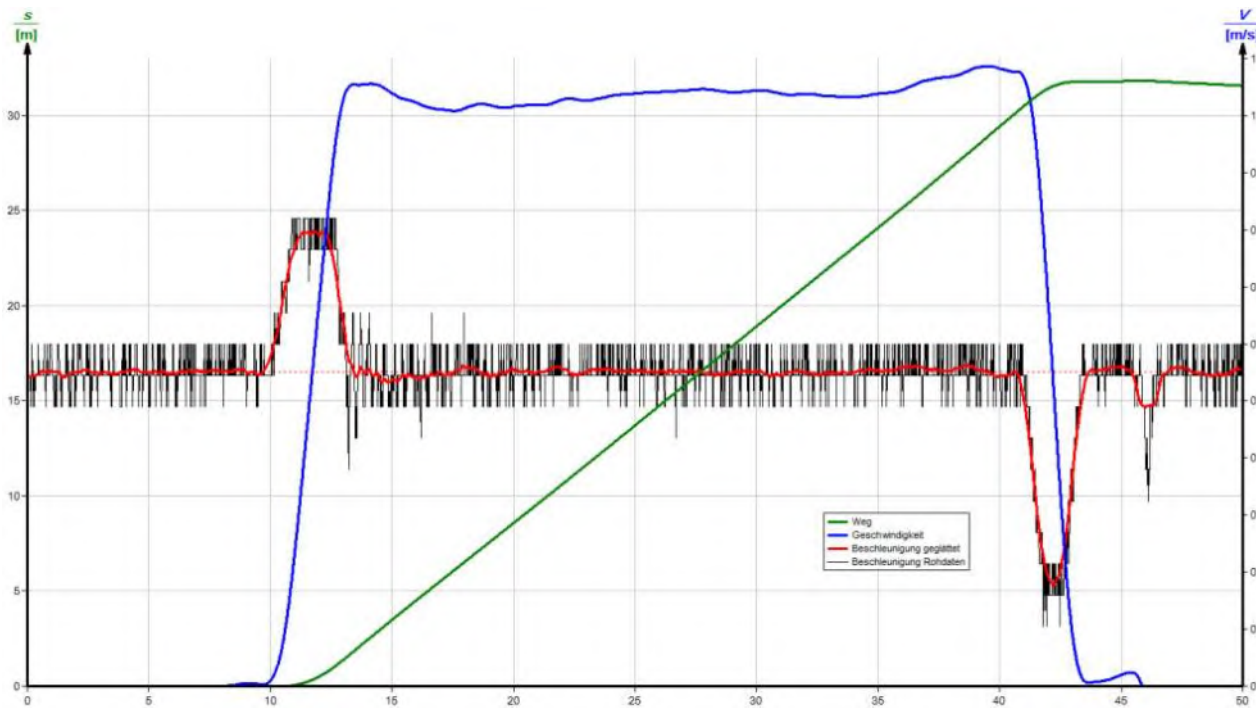
- Video der Fahrt:
youtu.be/wl_TnSR2Ot8
- Arbeitsblatt & Hinweise:
bit.ly/2ColvFc



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

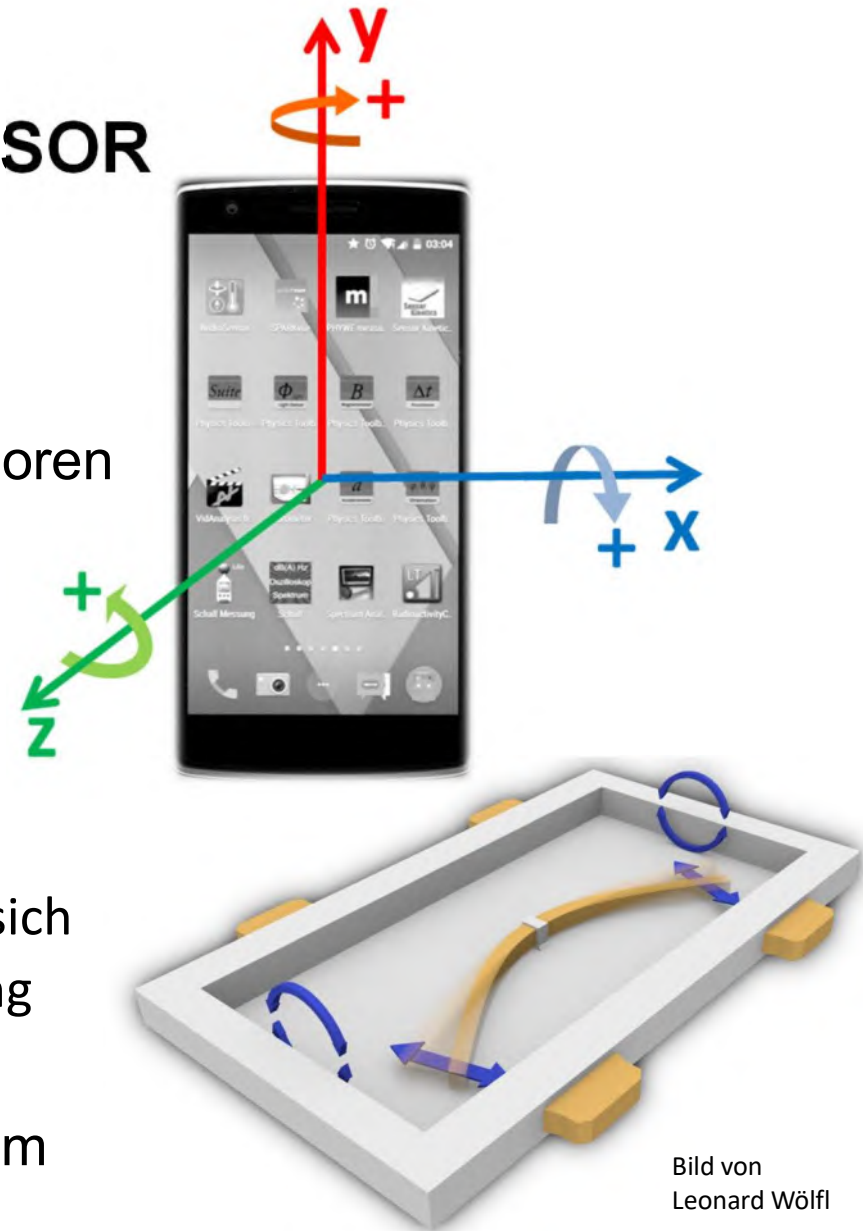
5/7: ALLTAG - BESCHLEUNIGUNG AUFZUG

- Aufgabe: Aufzug mit Tablet fahren
- Arbeitsblatt: bit.ly/3cHkCrL
- Turm Rottweil: Datensatz in der App gespeichert



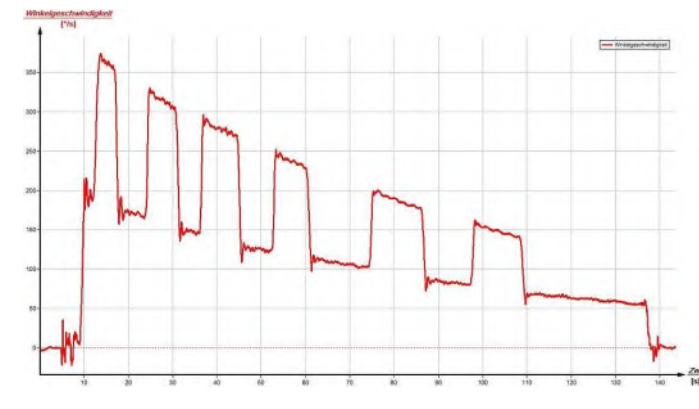
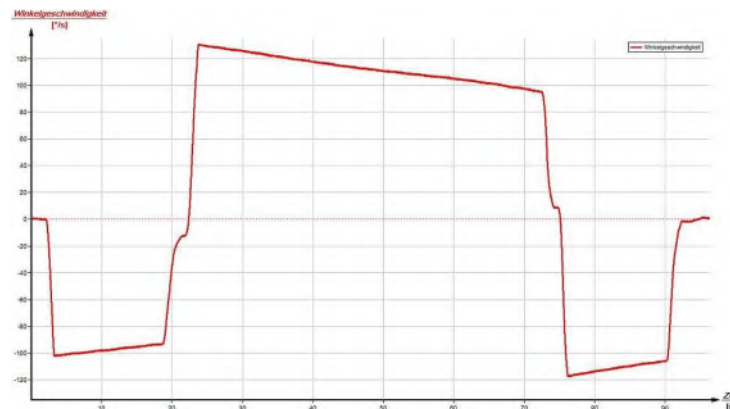
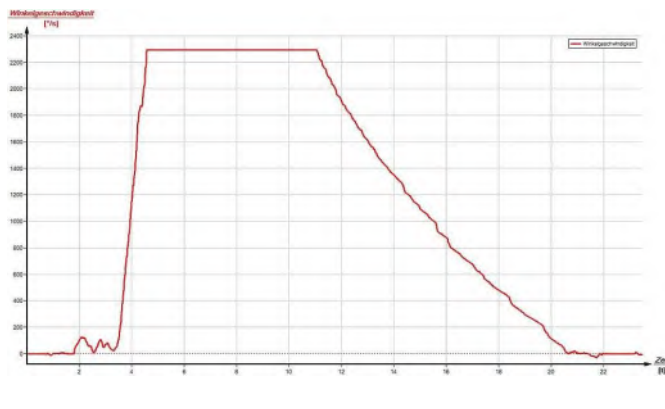
EXKURS: FUNKTION ROTATIONSSENSOR

- Winkelgeschwindigkeit: $\omega = \Delta\phi / \Delta t$
- Angabe in rad/s \rightarrow verständlicher wäre $^\circ/\text{s}$
- Fast jedes Smartphone besitzt 3 Rotationssensoren
- Funktion des Sensor: Drehender Kreisel
- Modernes Prinzip: Vibration – Stäbe
- Erklärung:
 - Foucault-Pendel
 - Bei Drehung Massenträgheit \rightarrow Stäbe verzerren sich
 - Piezo-Elemente messen Amplitude der Verzerrung
- Mein Smartphone: $\omega_{\text{max}} = \pm 2295 \text{ }^\circ/\text{s} = \pm 382 \text{ rpm}$



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

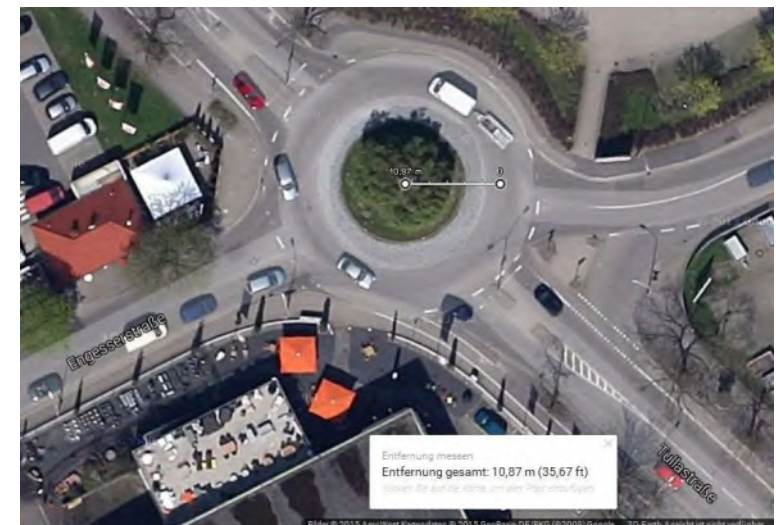
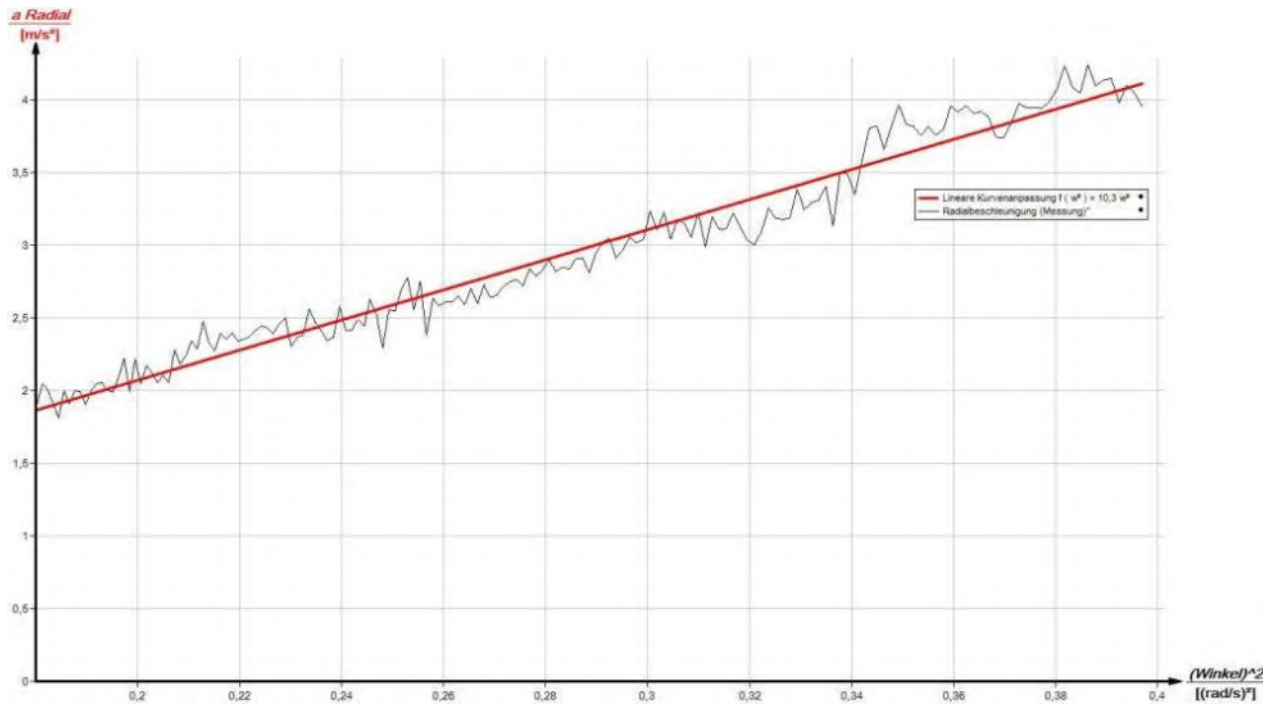
6/7: WINKELGESCHWINDIGKEIT



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

7/7: ALLTAG - RADIUS KREISVERKEHR

- Formel: $a_R = r \cdot \omega^2$ (Bestimmung r)
- Export der Daten + Auswertung in Excel
- Vergleich Google Maps



III.2 PHYSIK: MECHANIK MIT INTERNEN SENSOREN

WEITERE 17 EXPERIMENTE MIT MECHANIKZ

- Rollerfahrt durch die Aula
- Fahrradfahrt über den Schulhof
- Europapark Achterbahn & Schiffschaukel
- Start eines Flugzeugs

- Skript: 17 Experimente
- Autor: Dr. Markus Ziegler
- Download: [spaichinger-schallpegelmesser.de/
Experimente_MechanikZ.pdf](http://spaichinger-schallpegelmesser.de/Experimente_MechanikZ.pdf)



Bildquelle: Markus Ziegler

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) Schwingung: Aufnahme einer künstlichen Schwingung
& Funktionsanpassung

Erklärvideo: youtu.be/YDoIG_9Lz2A



2) Achterbahn: Arbeitsblatt anschauen: bit.ly/2ColvFc
Für den eigenen Unterricht anpassen



3) Rotation: Sensor auf dem Drehstuhl erproben

4) Experimente: 17 Experimente mit der App MechanikZ
von Herrn Dr. Markus Ziegler:
Download PDF: [https://spaichinger-schallpegelmesser.de/
Experimente_MechanikZ.pdf](https://spaichinger-schallpegelmesser.de/Experimente_MechanikZ.pdf)



Bild: CC0 Pixabay

ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
- 3. Physik & Mathe: Lerndiagnose**
4. Mathematik: Lernplattformen
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

UNTERSCHIEDUNG DER DIAGNOSEBEREICHE

- Zwei Diagnosebereiche in der englischsprachigen Literatur:
Formative & Summative Assessment
- Drei Diagnosebereiche in der deutschsprachigen Literatur:
Lernausgangs-, Lernprozess- & Lernergebnisdiagnose
- **Lernausgangsd Diagnose:**
Erfassung der Lernausgangslage zu Beginn der Lernphase
- **Lernprozessdiagnose:**
Kontinuierliche Auswertung des Lernprozesses
- **Lernergebnisdiagnose:**
Überprüfung Lernergebnisse am Ende der Lernphase
- Eigener Artikel: „*Lerndiagnose mit digitalen Medien*“
Zeitschrift PÄDAGOGIK 04/2020 bit.ly/3KG0ANW



Lernausgangs-
diagnose



Lernprozess-
diagnose



Lernergebnis-
diagnose

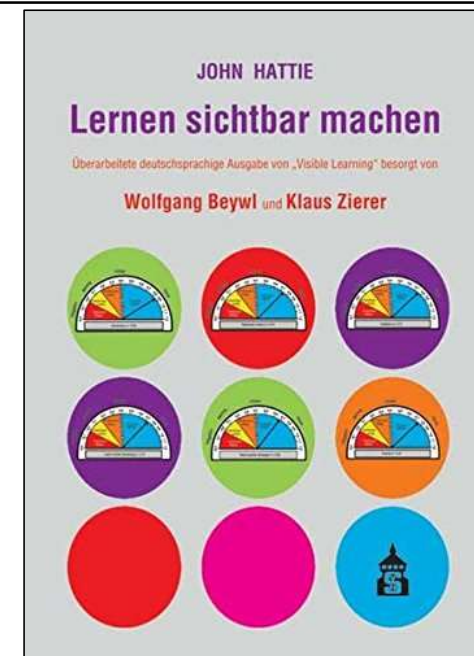
UNTERSCHIEDUNG DER DIAGNOSEBEREICHE

Diagnosebereich	Lernausgangsdia gnose	Lernprozess diag nose	Lern er gebnis diag nose
Zeitpunkt	Vor der Lernphase	Während der Lernphase	Am Ende der Lernphase
Ziel	Lernstand ermitteln	Lernprozess optimieren	Lernleistung beurteilen
Ergebnis	Anpassung Lernniveau	Konstruktive Rückmeldung	Endgültige Bewertung
Möglichkeit zum	Anknüpfen	Nachbessern	Vergleichen
Fehler	Erwünscht	Als Chance	Nicht erwünscht
Transparenz	Qualitativer Lernraum	Qualitativer Lernraum	Quantitat. Leistungsraum
Lernraum			Leistungsraum

III.3 PHYSIK & MATHE: LERNDIAGNOSE

EMPIRISCHER BEWEIS WIRKSAMKEIT

- Hattie-Studie 2013
 - Formative Lernstandserhebung Effektstärke $d=0.90$
 - Dritter Rang von 138 Einflussgrößen zur Wirksamkeit auf den schulischen Lernerfolg
- Warum wird so selten formell diagnostiziert?
 - Zeitliche Aufwand
 - Auswertung & detaillierter Rückmeldung
 - Materialbedarf zur Förderung
- Lösung: Computerbasierte Verfahren
 - Schnelle Durchführung & autom. Diagnostik
 - Übersichtliche Ergebnis-Rückmeldung
 - Passende adaptive Fördermaterialien



		<input type="checkbox"/> Namen anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/> Antworten anzeigen	<input checked="" type="checkbox"/> Ergebnisse anzeigen				
NAME ▲	ERGEBNIS % ↕	1	2	3	4			
.....	✓ 33%	✓ C	✗ Richtig	✗ A, B, D	- interessante Th...			
.....	✓ 33%	✓ C	✗ Richtig	✗ B, D	- Sehr gute, aber ...			
.....	✓ 67%	✓ C	✓ Falsch	✗ A, D, F	- Teilweise spann...			
.....	✓ 33%	✓ C	✗ Richtig	✗ E	- Sie ist sehr dun...			
.....	✓ 33%	✗ B	✓ Falsch	✗ A, B, ...	- spaßig			
.....	✓ 67%	✓ C	✓ Falsch	✗ A, D	- Entropie! Entrop...			
.....	✓ 33%	✓ C	✗ Richtig	✗ A, D	- - coole Versuch...			
.....	✓ 67%	✓ C	✓ Falsch	✗ A, D, F	- Bestes Schulfach			
.....	✓ 33%	✓ C	✗ Richtig	✗ B, E	- Gute, spannend...			
.....	✓ 67%	✓ C	✓ Falsch	✗ D	- VIELE FORMEL...			

Ergebnisanzeige: App Socrative

III.3 PHYSIK & MATHE: LERNDIAGNOSE

1/4: ALLGEMEINE LERNDIAGNOSE MIT KAHOOT

- Fragen: Multiple-Choice
- Zugang Lehrer: App oder kahoot.com
- Zugang Schüler: App oder kahoot.it
- Datenschutz: **Problematisch!**
Nur anonym.
- Erfahrung: Große Motivation ...
Ohne Nachdenken!

Um wie viel Uhr wurde das Bild beim Skifahren aufgenommen?

56

Skip

0 Answers

▲ Kann man nicht sagen!

◆ 8-9 Uhr

● 11-12 Uhr

■ 13-14 Uhr

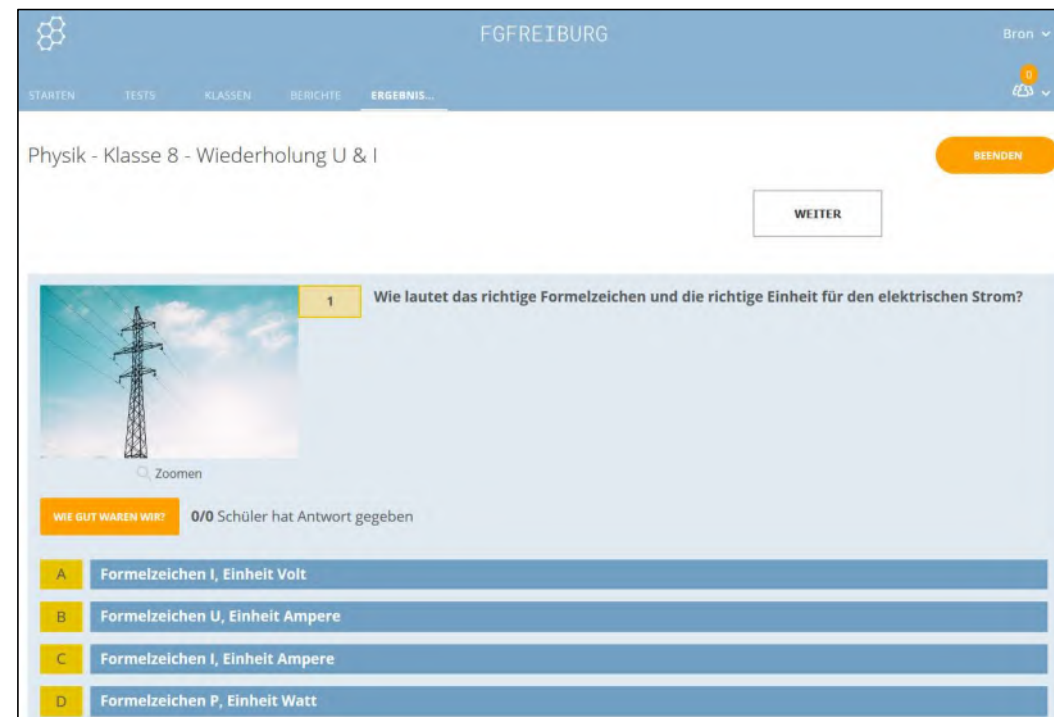
kahoot.it Game PIN: 81165



III.3 PHYSIK & MATHE: LERNDIAGNOSE

2/4: ALLGEMEINE LERNDIAGNOSE MIT SOCRATIVE

- Fragen: Multiple-Choice,
Ja/Nein,
Text
- Zugang Lehrer: App / socrative.com
- Zugang Schüler: App / socrative.com
- Datenschutz: **Problematisch!**
Nur anonym.
- Erfahrung: Vielfältig einsetzbar




III.3 PHYSIK & MATHE: LERNDIAGNOSE

3/4: ALLGEMEINE LERNDIAGNOSE MIT MINNIT-BW

- Fragen: Multiple-Choice, Ja/Nein, Text, Lückentext
- Zugang Lehrer: www.minnit-bw.de
- Zugang Schüler: QR-Code
- Datenschutz: **Erfüllt**, da Produkt LMZ BW
- Erfahrung: Noch ausbaufähig

Lerndiagnose
Lerndiagnose Tablet-Fortbildung

- 1 Welche App eignet zum Einsatz als digitale Tafel?
- 2 Unter welchen Bedingungen fördern digitale Medien die Motivation und die Schulleistung?
- 3 Bitte füllen Sie den Lückentext aus (Quelle: KMK - Strategie Bildung in der digitalen Welt)
- 4 Die Fortbildung ist für mich bisher

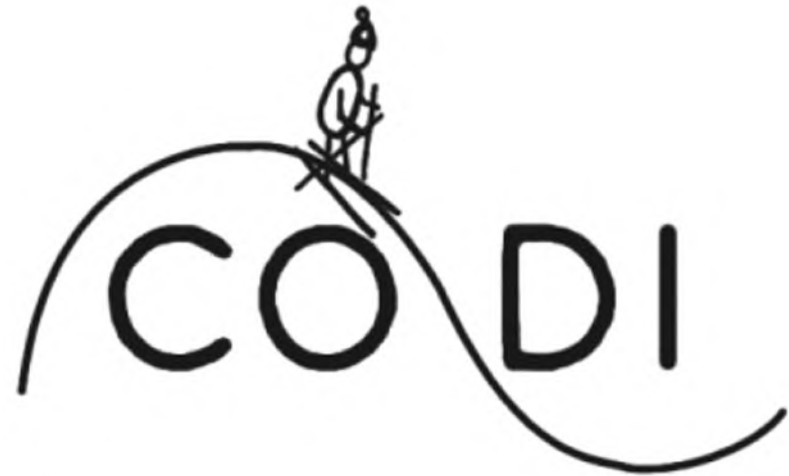


1 Gib eine kurze Antwort ein. Du hast maximal 40 Zeichen zur Verfügung.

Antwort hier eingeben

4/4: MATHE-DIAGNOSE IN EINZELNEN BEREICHEN

- <http://codi-test.de>
 - Nur Diagnose – keine Fördermaterialien
 - Lernschwierigkeiten Klasse 9/10 im Bereich funktionaler Zusammenhänge
-
- <https://basics-mathematik.de>
 - Diagnose & Fördermaterialien
 - Grundwissen am Beginn der Oberstufe im Bereich funktionaler Zusammenhänge sowie Algebra.




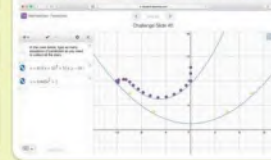



III.3 PHYSIK & MATHE: LERNDIAGNOSE

WEITERE EINZELNE LIVE-FEEDBACK-TOOLS?

- Quizizz
- Desmos
- Mentimeter
- Formative
- Quizlet
- Wordwall
- Edkimo
- FeedbackSchule
- Tweedback
- tricider
- LimeSurvey
- ...

Evaluation und Feedback mit digitalen Medien
Eine Übersicht über verschiedene Applikationen / Webanwendungen zu dem Themenbereich: Evaluation und Feedback mit digitalen Medien - bei Anregungen bei schmitta@gfg-woerrstadt.de melden.

Quizizz	Kahoot!	plickers	desmos	Mentimeter
 How do teachers use Quizizz? https://www.youtube.com/watch?v=TmqRCMPpHbA	 What is Kahoot? https://www.youtube.com/watch?v=7XzFWHdBS9Q	 Vorteile Kostenlos* Flexibler Einsatz Abstimmung über QR-Codes (ohne mobile Geräte) Nachteile *Pro-Variante (5 Folien) Varianten Graded Survey Anmelden Plickers https://www.plickers.com Teilnehmen Security check https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/36000... Bemerkung Keine Importmöglichkeit Impressum / Datenschutz: https://help.plickers.com/hc/en-us/articles/360009090833-Plickers-Privacy-Policy	 Welcome to teacher.desmos.com! https://www.youtube.com/watch?time_continue=1... Vorteile Kostenlos Plattformunabhängig Ohne Anmeldung für SuS Nachteile Nicht für Smartphones angepasst Varianten Graph, Table, Sketch, Media, Note, Input, Choice, Card Sort Security check https://learn.desmos.com/activities Anmelden „Create Account“ „Custom“ „New Activity“ Desmos Classroom Activities https://teacher.desmos.com	 What is Mentimeter? https://www.youtube.com/watch?v=UrfdN-HQF6I Vorteile Kostenlos* Plattformunabhängig Ohne Anmeldung für SuS Nachteile *Basic / Pro-Variante (10-25\$/Monat) Ansonsten: Maximal 2 Folien Varianten Multiple Choice, Image Choice, Word Cloud, Scales, Open Ended, 100 Points, Ranking, 2x2 Grid, Who will win?, Q&A Audience Engagement Platform - Features https://www.mentimeter.com/features Anmelden „Create account“ Socrative https://b.socrative Teilnehmen

Übersicht mit 16 Tools
von Andreas Schmitt:



<https://www.taskcards.de/#/board/feeea7ef-f69f-41f9-8656-c96575872854/view>

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) Artikel lesen: Lerndiagnose mit digitalen Medien
Download: bit.ly/3KG0ANW



Bild: CC0 Pixabay

2) Kahoot / Socrative / MinnitBW Als Lehrer*in registrieren & Quiz zur Lerndiagnose für den morgigen Unterricht erstellen



3) M-Diagnose: Durchstöbern von codi-test.de
Durchstöbern von basics-mathematik.de



4) Übersicht: 16 Live-Feedback & Diagnose Tools
Durchstöbern von bit.ly/3ksbSuj

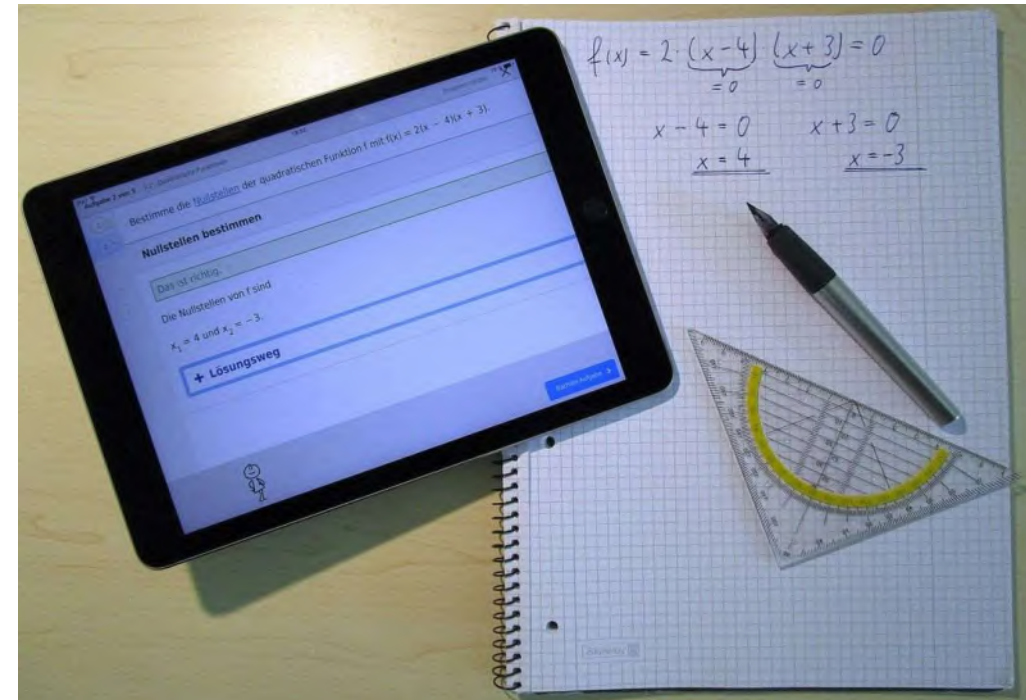
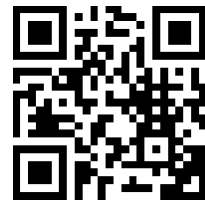
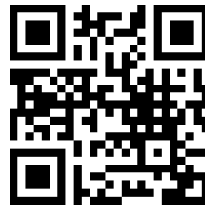
ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
- 4. Mathematik: Lernplattformen**
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

III.4 MATHEMATIK: LERNPLATTFORMEN

MATHE LERNPLATTFORMEN – DIE QUAL DER WAHL

- Name: mathebattle.de
Klassen: 5-12
Autor: Peter Sießegger
Kosten: keine
- Name: anton.app
Klassen: 1-10
Fächer: M, D, E, Bio, Mu, ...
Kosten: keine
- Name: bettermarks.de
Klassen: 5-11
Fächer: M, D
Kosten: 10€ pro Schüler



Verlage: Online-Diagnose
Inhalte: Passend Schulbuch
Klassen: 5 bis 9
Fächer: D, M & E



III.4 MATHEMATIK: LERNPLATTFORMEN

MATHE LERNPLATTFORMEN – EINSATZ IM UNTERRICHT

Entscheidung im Jahr 2017 am FG:

- Lernportal bettermarks

Hinweise an neue FG-Kolleg*innen:

- Keine vorgefertigten Aufgabenblätter verwenden
- Eigene Arbeitsblätter gestalten
- Kleiner Zeitumfang pro Arbeitsblatt: 8-15 Minuten
- Gamification & Urkunden: Kinogutscheine zur Motivation

The screenshot displays the Bettermarks Math Learning Platform interface. The top navigation bar includes icons for Überblick, Bücher, PDFs, Arbeitsblätter, To-dos, and Auswertung, with the user name Patrick Bronner in the top right corner. The left sidebar lists various math topics from Fortbildung to Mathe 9 - Kapitel 4, with 'Mathe 8 - Kapitel 2' selected. The main content area shows a list of worksheets with checkboxes, titles, and durations. A gamification overlay titled 'Sterne und Münzen' is visible, showing a 'Zeitraum' dropdown set to 'Alle', a 'Schüler' dropdown, and a table of scores for 'Klasse Ø'.

Klasse Ø	Sterne	Münzen
FG8b02	17	89
FG8b16	14	66
FG8b17	11	74
FG8b14	10	60
FG8b05	9	106
FG8b09	8	68

III.4 MATHEMATIK: LERNPLATTFORMEN

ÜBUNGS- UND TESTMODUS IM LERNRAUM

Aktuelle To-dos		Abgelaufene To-dos	Geplante To-dos
Fällig zu	To-do Titel		
24.12.2018, 23:59	Lerndiagnose (Test ohne Noten) zu Kapitel 3.2: Rechenregeln für Wurzeln Aufgabenblatt als Test - Startcode: 9QBTCL		
07.01.2019, 23:59	Lerndiagnose 0% - 40%: Rechenregeln für Wurzeln Aufgabenblatt als Übung		
07.01.2019, 23:59	Lerndiagnose 40% - 80%: Rechenregeln für Wurzeln Aufgabenblatt als Übung		
07.01.2019, 23:59	Lerndiagnose 80% - 100%: Rechenregeln für Wurzeln Aufgabenblatt als Übung		

Teilnehmer

FG8a	100%	
FG8a	80%	
FG8a	80%	<div>26</div>
FG8a	60%	
FG8a	100%	<div>26</div>
FG8a		
FG8a	100%	<div>26</div>
FG8a	100%	
FG8a	80%	<div>26</div>
FG8a	80%	

ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
- 5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren**
6. Abschluss: Fazit

III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

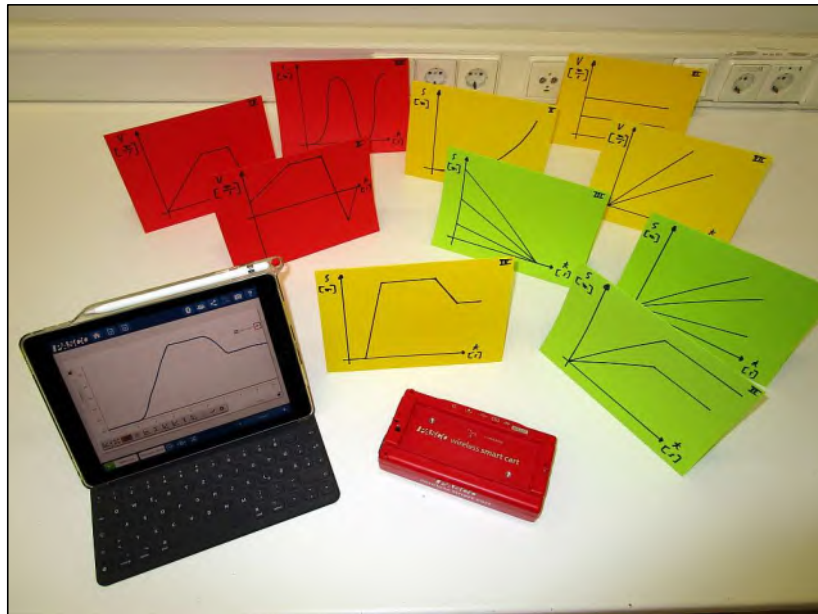
EXTERNE SENSOREN: ALLGEMEIN

- Temperaturmessung
Links: Pasco 66€
Mitte: Vernier 86€
Rechts: Phywe 70€
- Spannungsmessung:
Links: Pasco 81€
Mitte: Vernier 86€
Rechts: Phywe 99€
- Alle MINT-Fächer einer Schule sollten sich auf ein System einigen und dies gemeinsam nutzen!
- Physik am FG: Eigene Videos für Kolleg*innen zum Umgang mit Sensoren
- Beispiel 1: Messung T-Sensor
youtu.be/fCHpvhxbWkM
- Beispiel 2: Kennlinie U/I-Sensor
youtu.be/iM3hdfVRjCs



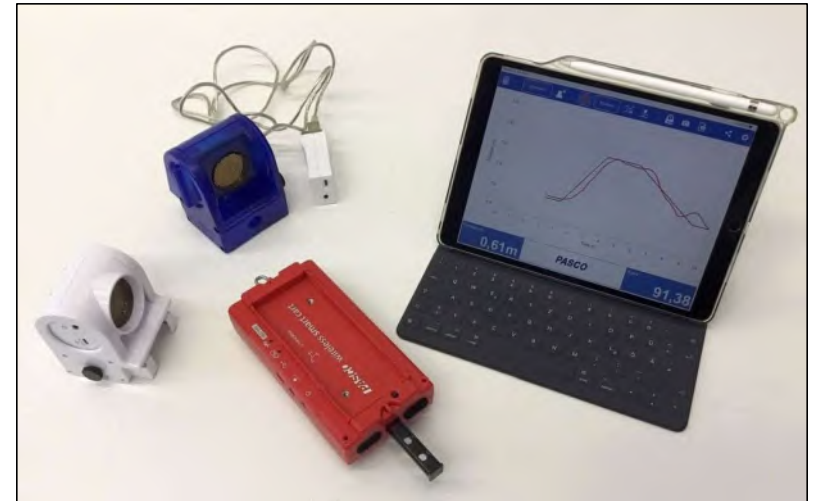
III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

1/14: ULTRASCHALL-SENSOR: WEG-ZEIT-DIAGRAMM S(T)



Funktionale Zusammenhänge mit Smart-Carts und der App Sparkvue erleben.

Original	Beschreibung der Bewegung	Bildschirmdruck der Messung
	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.	
	y-Achse: Geschwindigkeit!	
	y-Achse: Geschwindigkeit!	



Arbeitsblatt:
App Sparkvue



bit.ly/2EyGFlo

Arbeitsblatt:
App MatchGraph



bit.ly/2EyGFlo

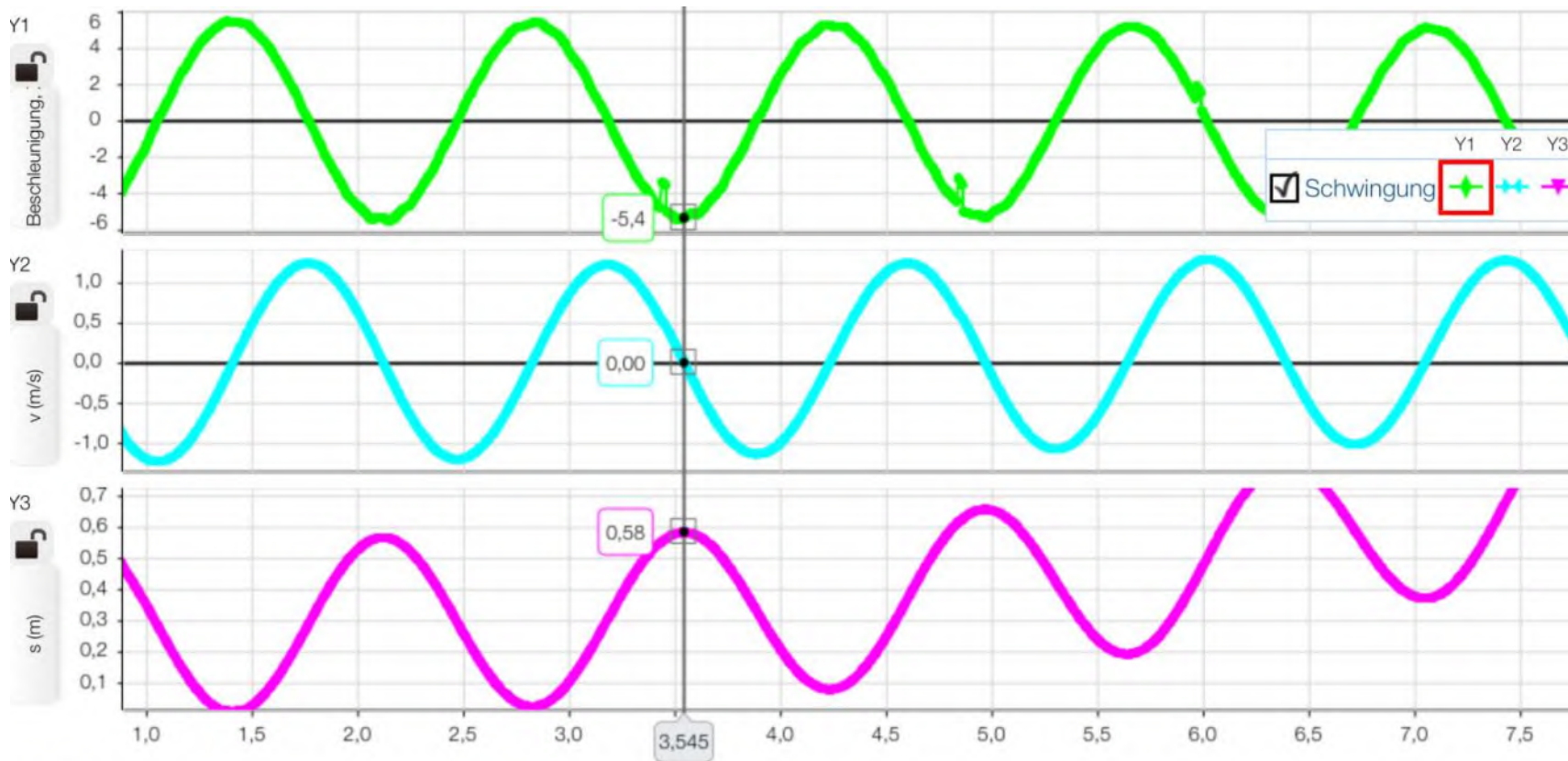


Übung zu Kapitel 3.1: Funktionale Zusammenhänge mit MatchGraph

Original	Beschreibung der Bewegung	Bildschirmdruck mit Score
Position (leicht) 	Zuerst mit einem kleinen Abstand zum Sensor starten und darauf sich langsam entfernen. Im gleichem Zeitraum wieder auf den Sensor zugehen.	 0.50m PARCO 94.55
Position (mittel) 	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.	 0.60m PARCO 100.00
Position (mittel) 	Mit konstanten Zeitabständen die Entfernung vom Sender entsprechend verkleinern und vergrößern.	 1.39m PARCO 88.94

III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

2/14: A-SENSOR: SCHWINGUNG



Berechnete daten

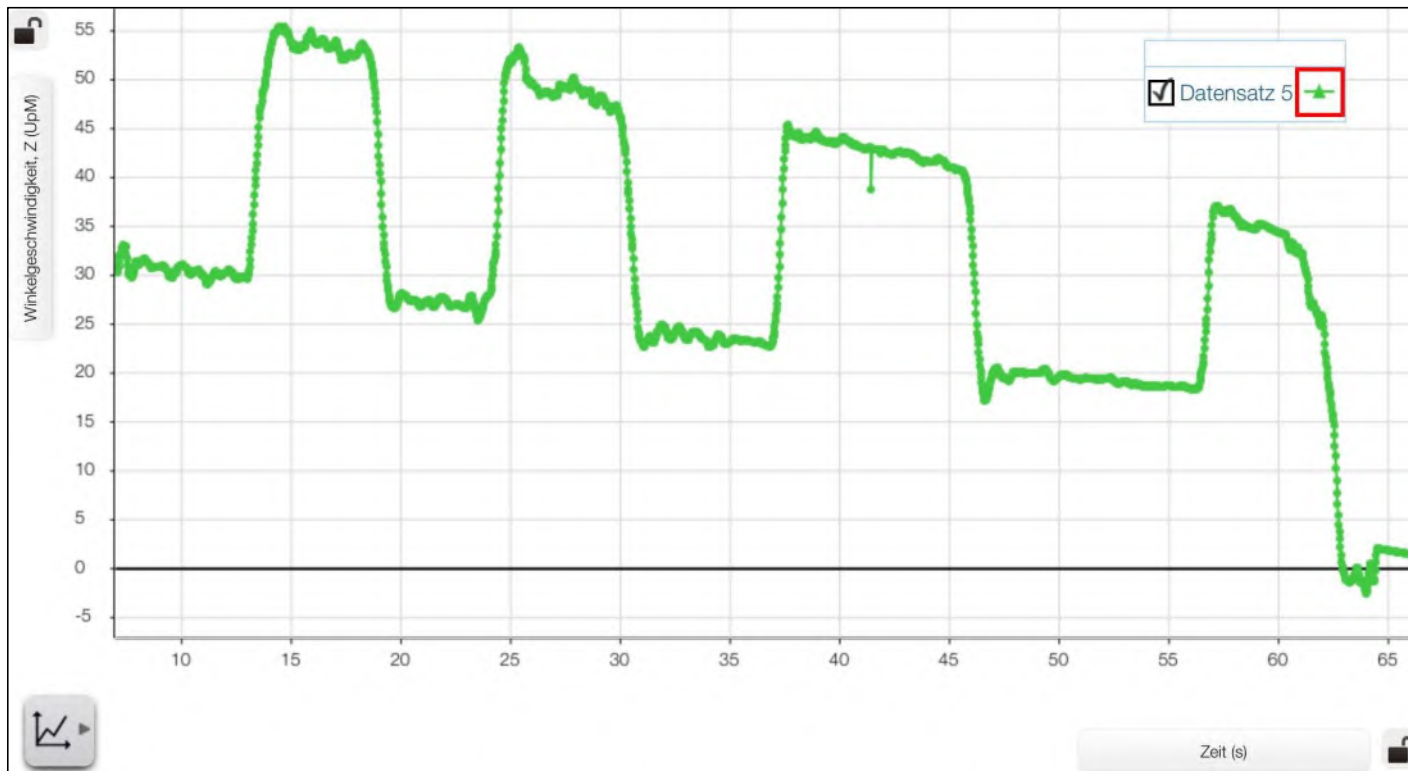
```
v=integral([Beschleunigung, X, 629-522];[Zeit])  
s=integral([v];[Zeit])
```

Zeit (s)



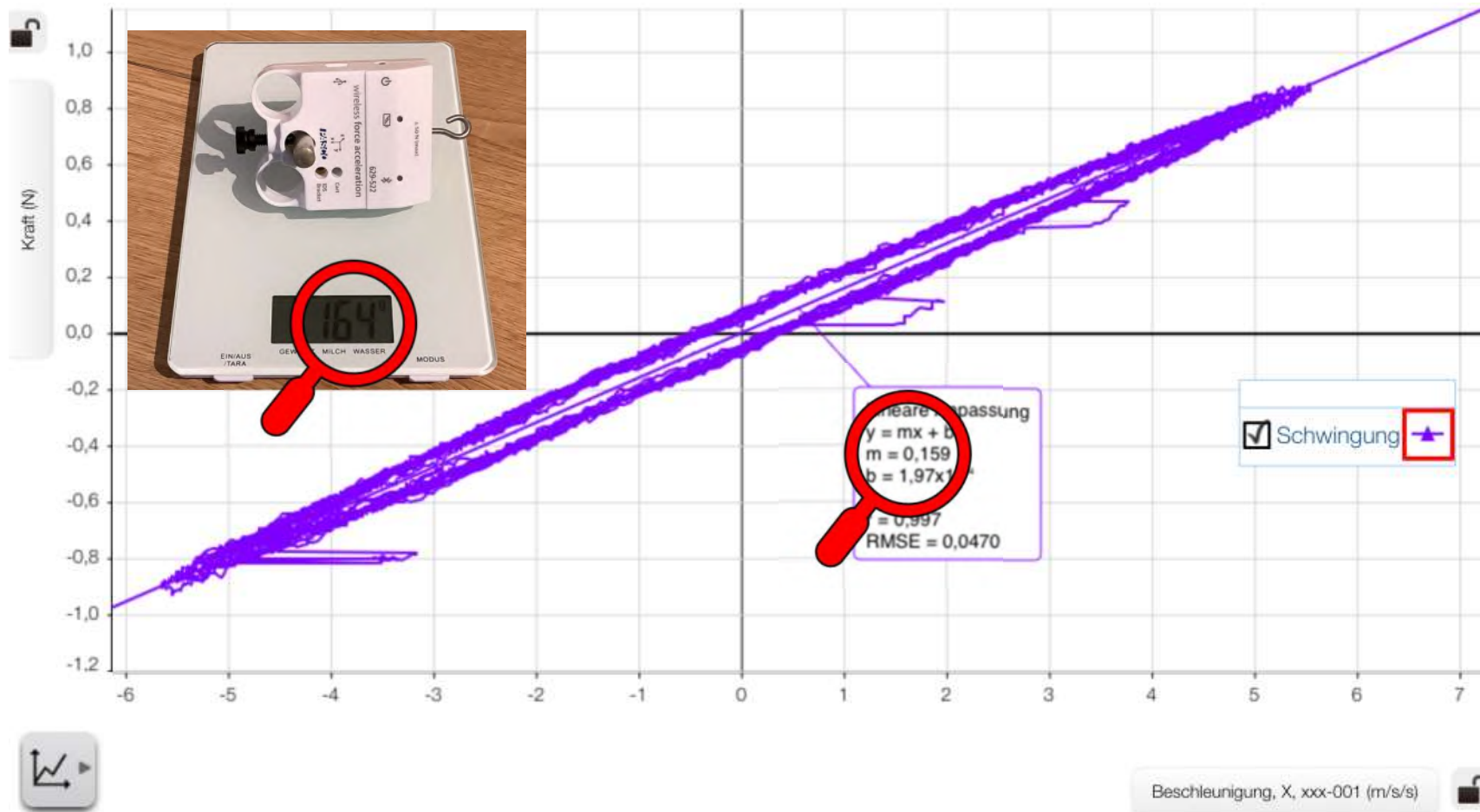
III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

3/14: A-SENSOR: WINKEL-GESCHWIN.



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

4/14: A-SENSOR: $F = M \cdot A$



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

5/14: SENSOREN-WAHL: PENDEL-ZEIT T



Induktion
U-Sensor



Licht-
Sensor



Ultraschall-
Sensor



Magnetfeld-
Sensor




Schall-
Sensor



Video-
Analyse

III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

SENSOR-WAGEN MIT S, F, A & Ω




Smart Cart Fahrbahnwagen drahtlos (rot)


Bestellnummer 1162050

Preis zzgl. MwSt. 254,00 €
Preis abzgl. 3% Rabatt **246,38 €**

Ware vorhanden. 




Vernier Go Direct Sensor Wagen gelb

 Lieferzeit: 1-2 Werktage*

291,62 € inkl. MwSt. zzgl. Versand

Bildungseinrichtung oder Bildungsträger? Nach Anmeldung erhalten Sie diesen Artikel für 291.62 € und bezahlen einfach per Rechnung.



NEU



 Dieser Artikel benötigt Zubehör

Cobra DigiCart (blau)
Artikel-Nr 12940-01 | Typ: Sensoren & Datalogging

 Versandkostenfrei ab 300,- €

Lieferzeit: 1-2 Wochen
229,00 EUR
272,51 EUR inkl. MwSt.

Abruf der Preise: 22.10.2021

 1  In den Warenkorb



Eigenes Erklärvideo:
Grundlagen SmartCart
youtu.be/inQ24ykZFb8



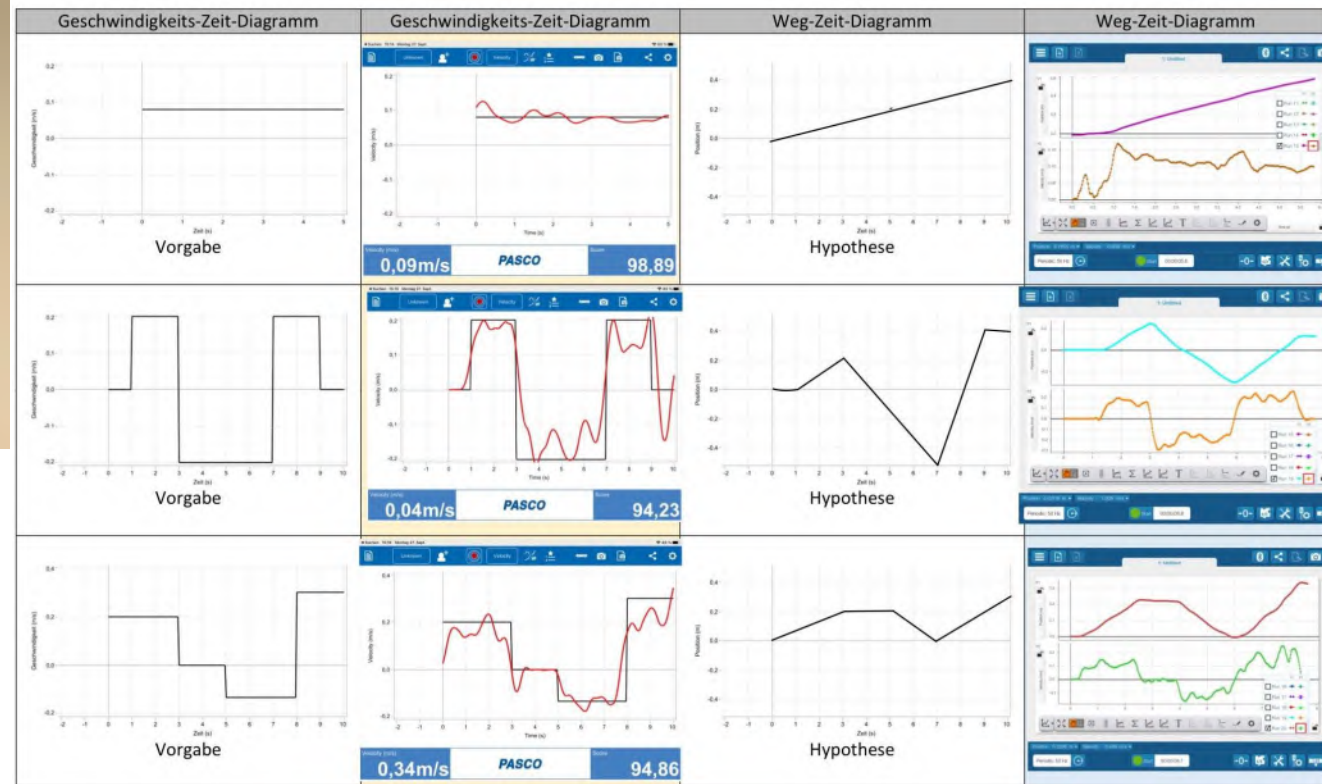
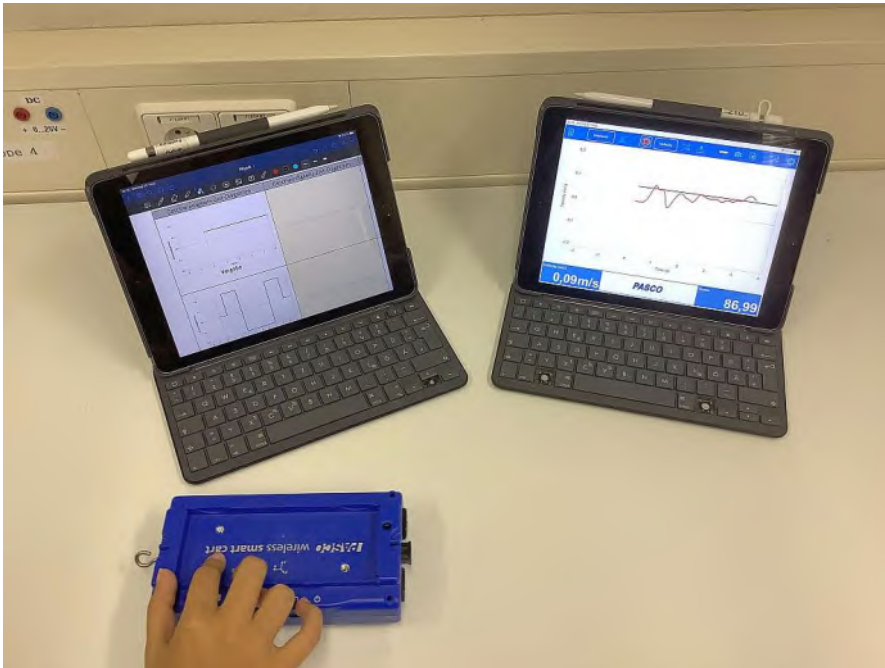
III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

6/14: SENSOR-WAGEN: V(T) DIAGRAMME

Arbeitsblatt:
V(t) Diagramme

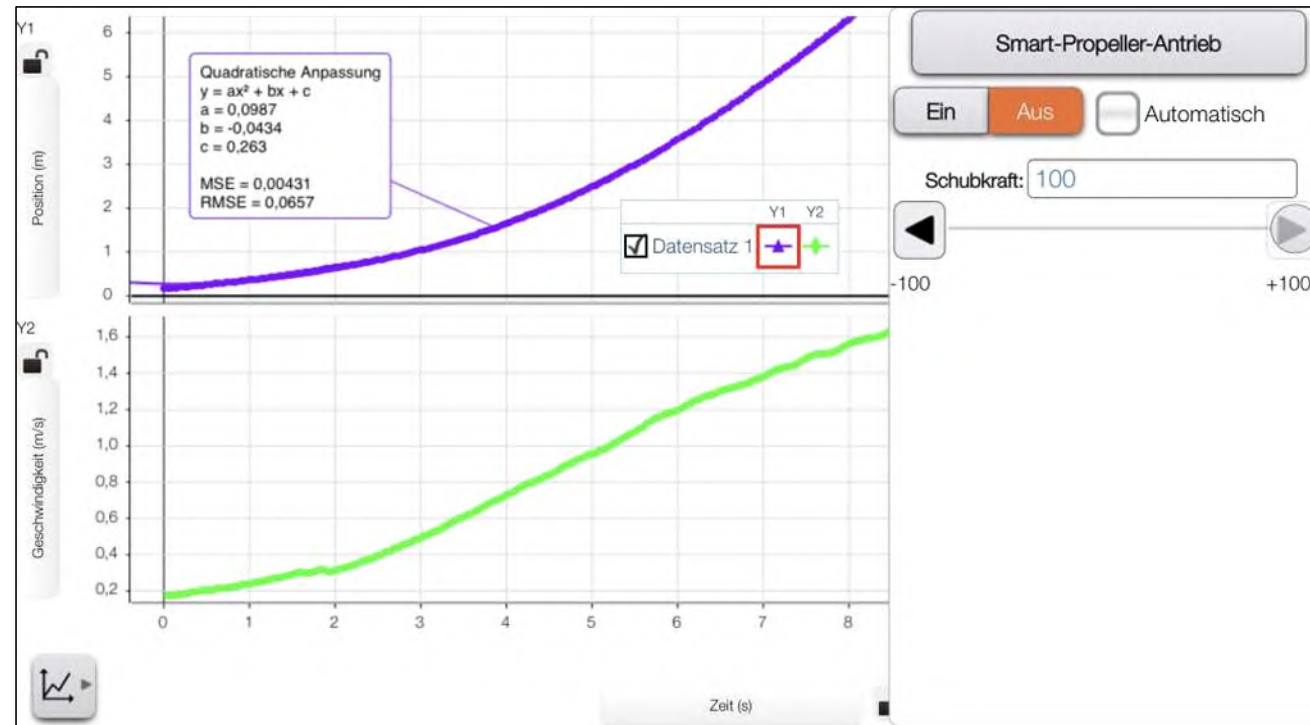


bit.ly/2EyGFlo



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

7/14: SENSOR-WAGEN: BESCHLEUNIGTE BEWEGUNG

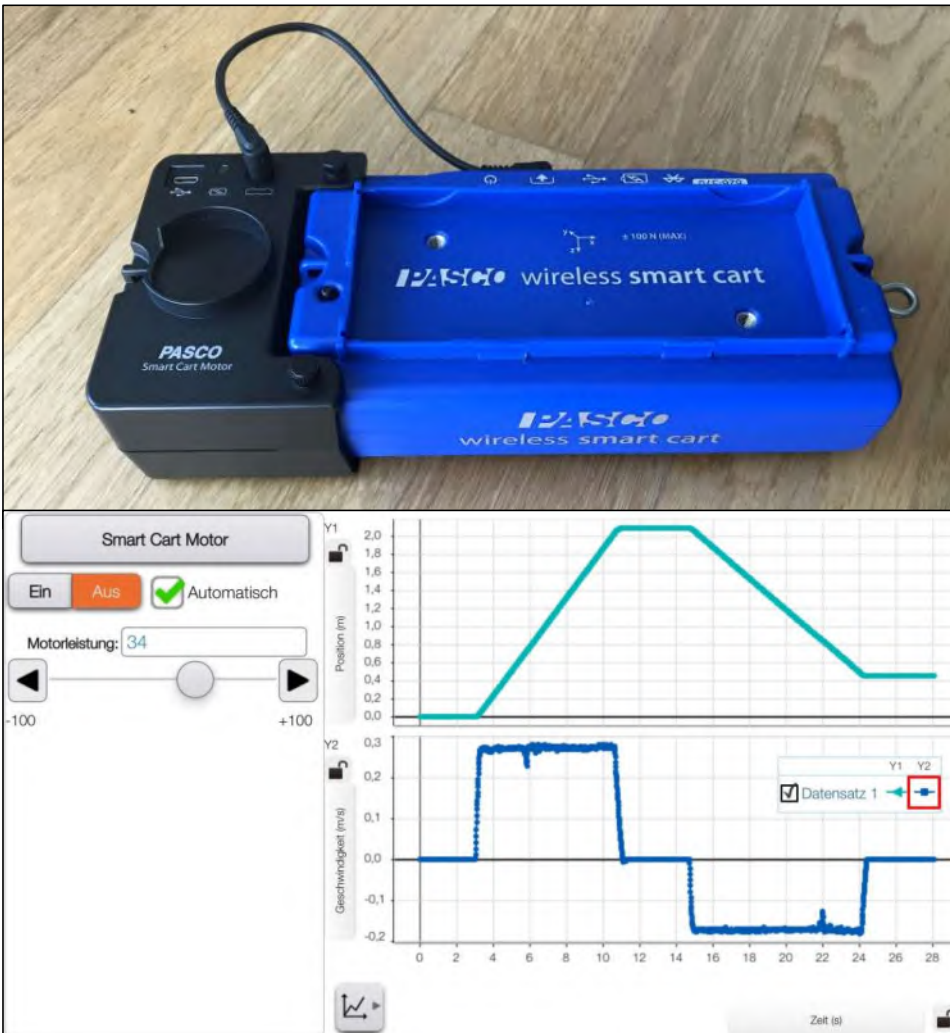


Eigenes Erklärvideo:
Messung mit Propeller
youtu.be/ler4YicytmU



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

8/14: SENSOR-WAGEN: MOTOR



Code

Programmausführung ist aktiviert

Blockly Lua

```
Logik
Schleifen
Mathematik
Text
Listen
Variablen
Funktionen
Hardware
Codeausgabe
Benutzereingabe
Zeit
Anmerkungen

Schalte Smart Cart Motor ein wahr
Setze Smart Cart Motor auf 0
Nullabgleich Smart Cart Positionssensor
Warte 4 s
Setze Smart Cart Motor auf 50
wiederhole solange Meßwert Position m < 2
  mache Warte 50 ms
Setze Smart Cart Motor auf 0
Warte 4 s
Setze Smart Cart Motor auf -30
wiederhole solange Meßwert Position m > 0.5
  mache Warte 50 ms
Setze Smart Cart Motor auf 0
Warte 4 s
```

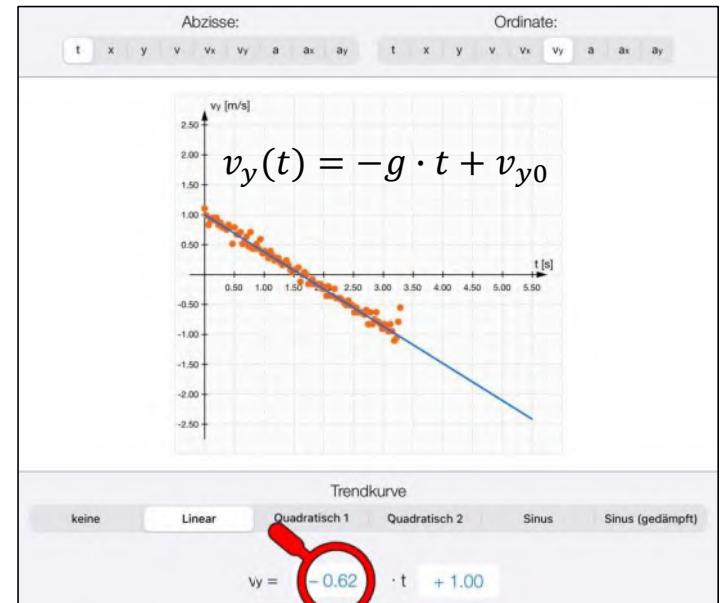
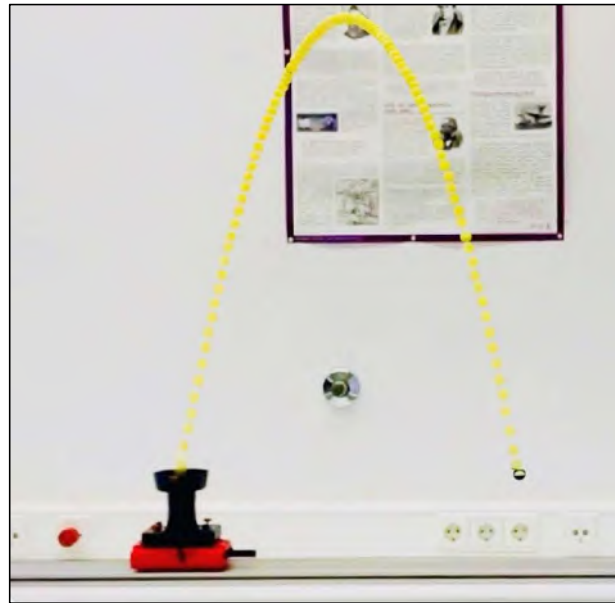
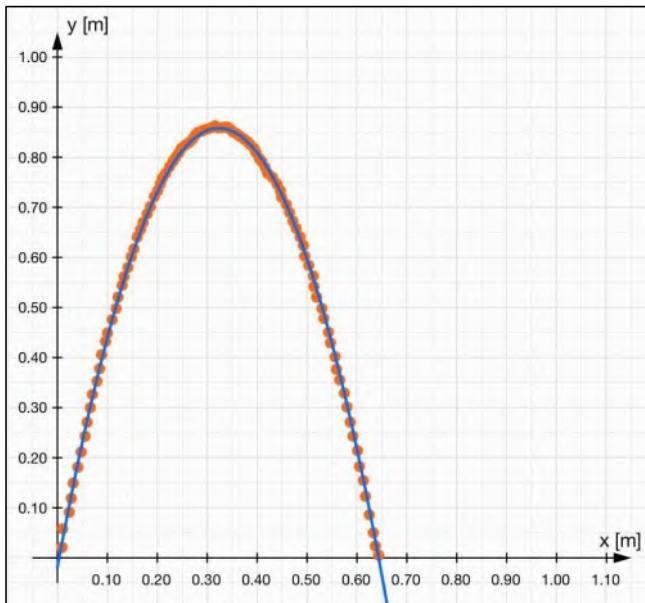
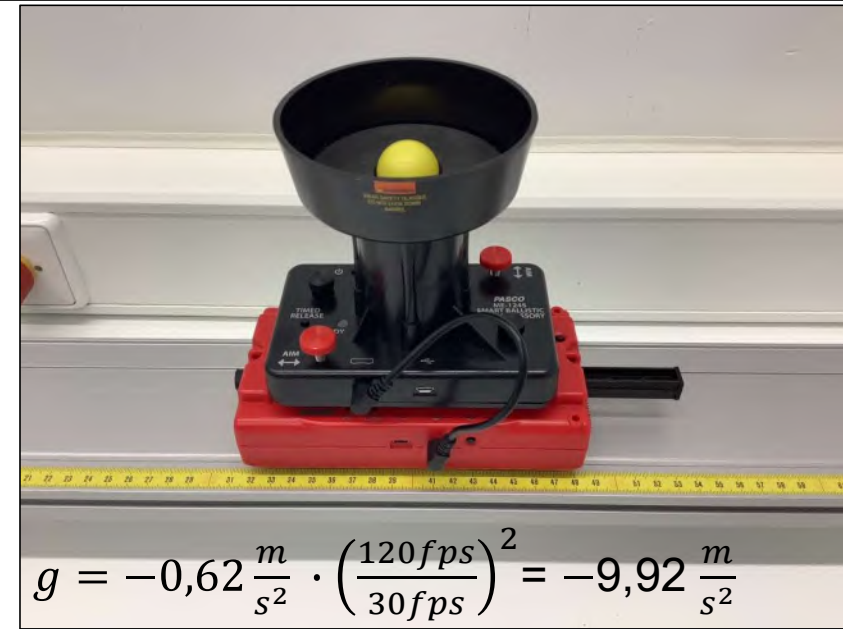
Eigenes Erklärvideo:
youtu.be/sMCDGLImm-k



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

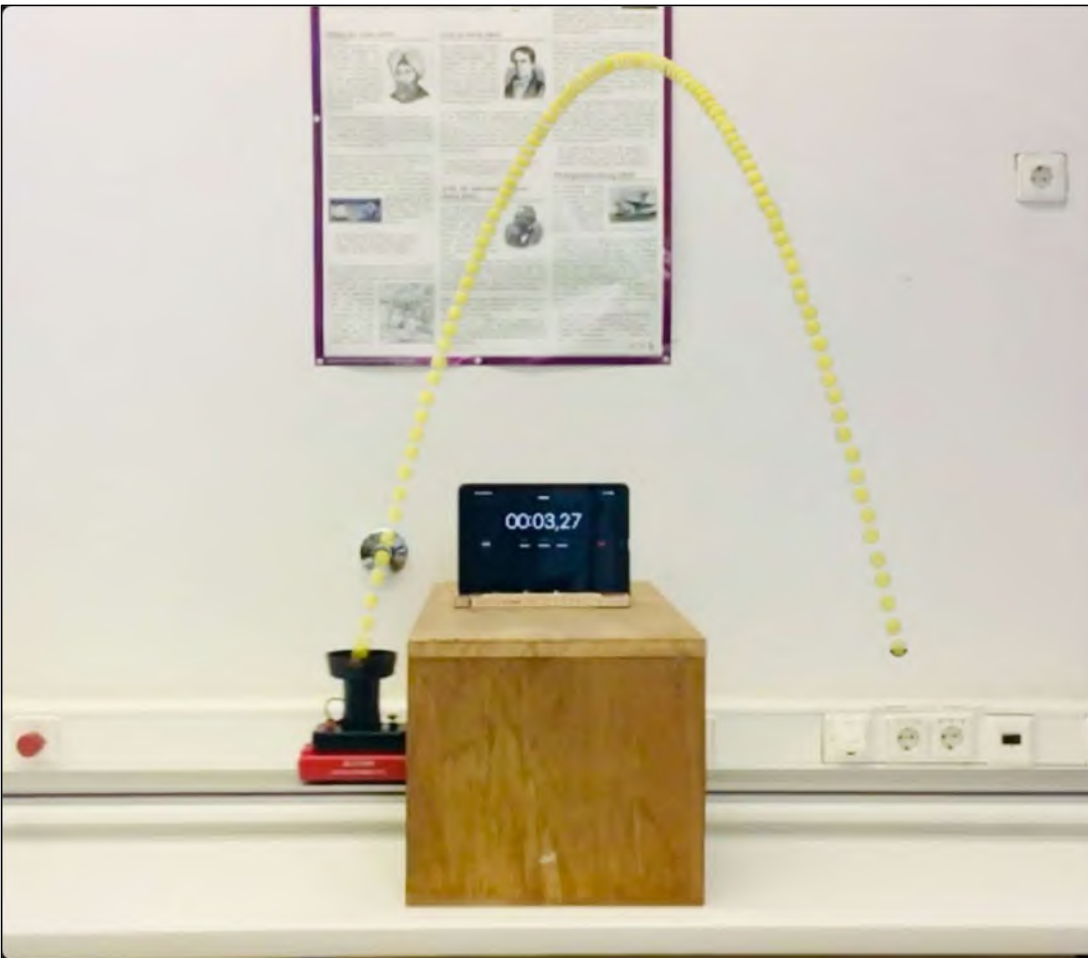
9/14: SENSOR-WAGEN: WURF

- Ballistisches Zubehör (Start nach Zeit & Ort)
- Slow-Motion-Aufnahme (120 - 240 fps)
- Beispiel aus dem Unterricht:
youtu.be/BueziyS9PEo
- Videoanalyse App NewtonDV (siehe Modul II.3)



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

10/14: SENSOR-WAGEN: TUNNEL

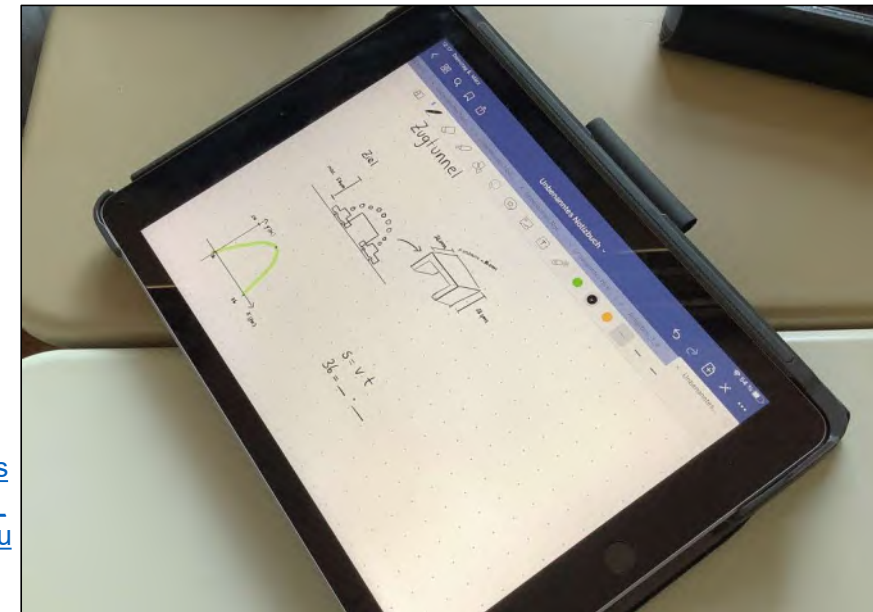


Offene Aufgabe: V_{minimal} Smart Cart Motor?

Playlist:
Tunnel

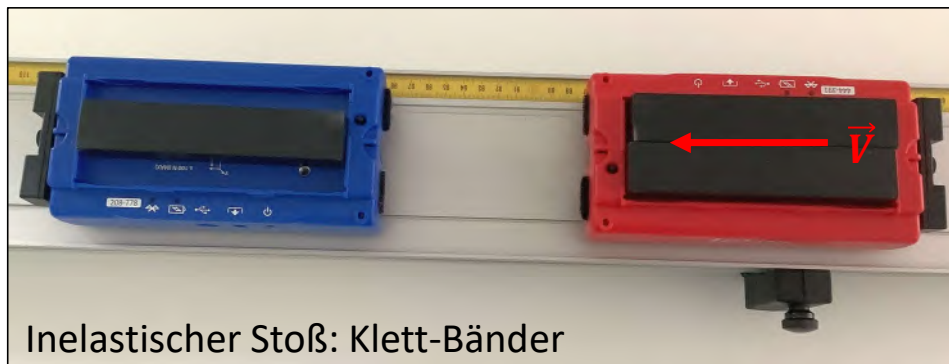
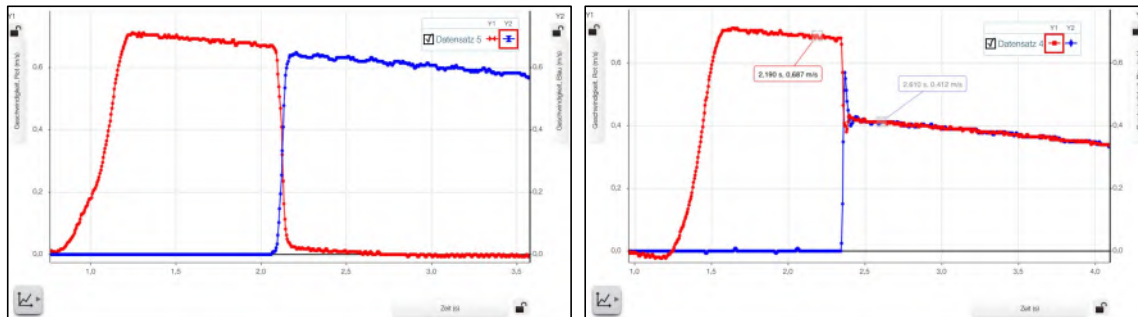
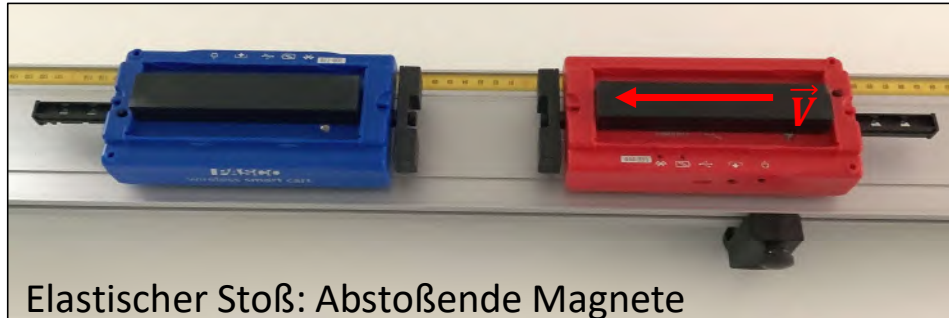


youtube.com/playlist?list=PLZw07cUyoZNaoh7PwFj0y21u-1uhTe2N



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

11/14: SENSOR-WAGEN: STÖSSE



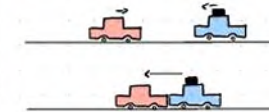
Meine Aktivität 5

Smart / LKW Unfall

29.03.22

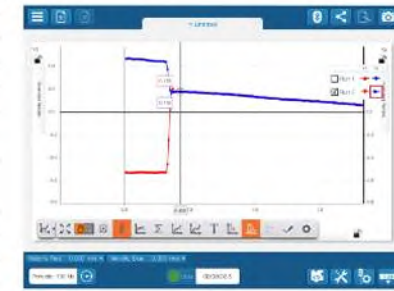
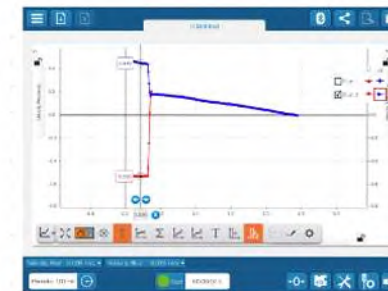


rot $\hat{=}$ PKW
 $m = 272 \text{ g}$



blau $\hat{=}$ LKW
 $m = 768 \text{ g}$

Spalte Curve



Wie schnell war der PKW vor dem Unfall?

Gegeben:

$$m_{\text{PKW}} = 272 \text{ g} \quad v_{\text{PKW}} = ? \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$m_{\text{LKW}} = 768 \text{ g} \quad v_{\text{LKW}} = 0,449 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

\rightarrow nach dem Zusammenstoß mit $0,177 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ in die Fahrtrichtung des LKW's.

Rechnung:

$$P_{\text{vorher}} = P_{\text{nachher}}$$

$$P_{\text{LKW}} + P_{\text{Auto}} = P_{\text{Crash}}$$

$$0,768 \text{ kg} \cdot 0,449 \frac{\text{m}}{\text{s}} + 0,272 \text{ kg} \cdot v_{\text{PKW}} =$$

$$1,058 \text{ kg} \cdot 0,177 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{PKW}} = \frac{1,058 \text{ kg} \cdot 0,177 \frac{\text{m}}{\text{s}} - 0,768 \text{ kg} \cdot 0,449 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{0,272 \text{ kg}}$$

$$v_{\text{PKW}} = (-)0,59 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{NR: } \frac{768 + 272}{1058}$$

\Rightarrow Messabweichungen (Graphen v ablesen, Runden)

III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

12/14: SENSOR-WAGEN: FEDER

- Hookesches Gesetz: $F = D \cdot s$
- Messung: Kraft (y-Achse) & Weg (x-Achse)
- $D = \text{Steigung Gerade} = 3,27 \text{ N/m}$
- Eigenes Erklärvideo (ab 1:50):
youtu.be/inQ24ykZFb8?t=116



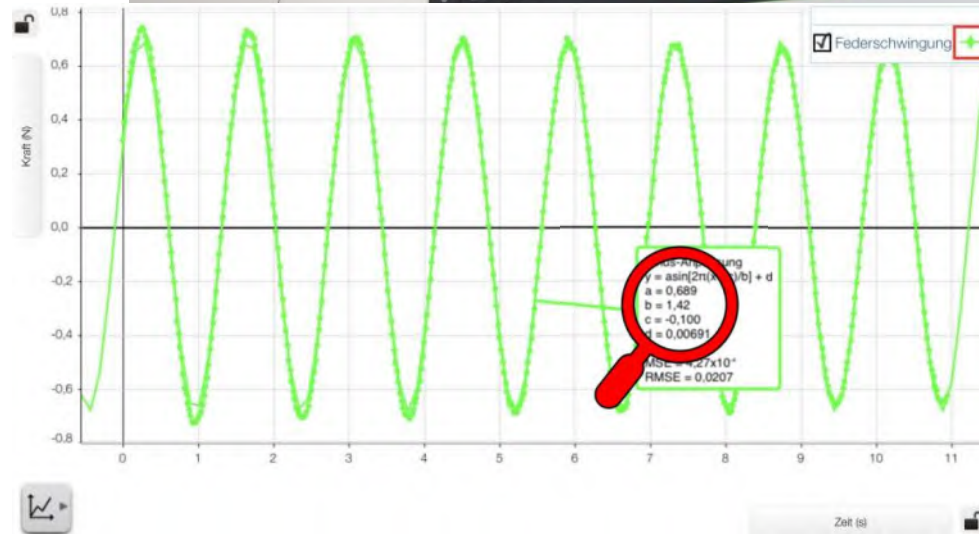
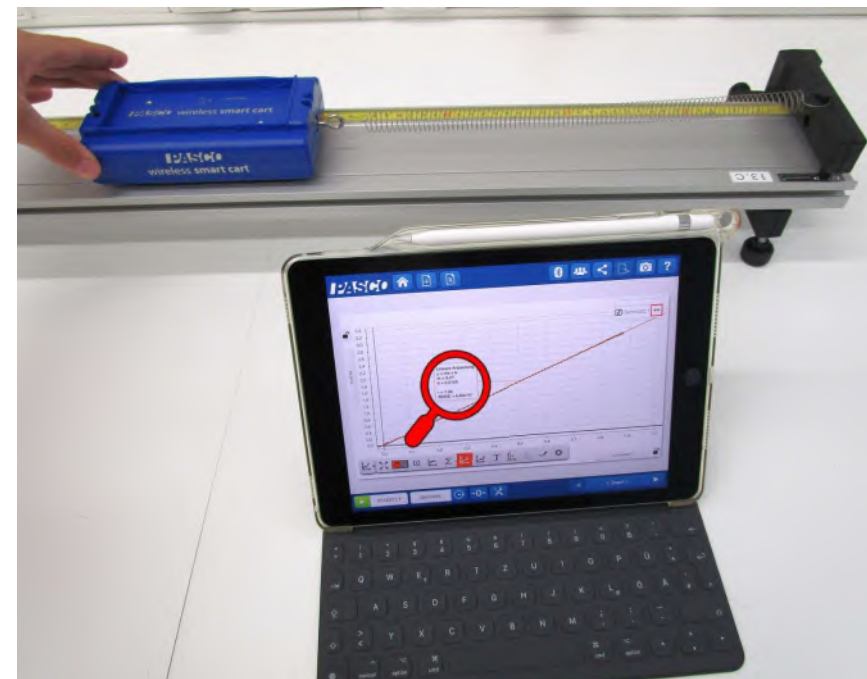
- Anwendung D: Federschwingung
- Theorie: Schwingungszeit T

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,164 \text{ kg}}{3,27 \frac{\text{N}}{\text{m}}}} = 1,41 \text{ s}$$

- Messung: Schwingungsverlauf
Sinus-Fit: $T = b = 1,42 \text{ s}$

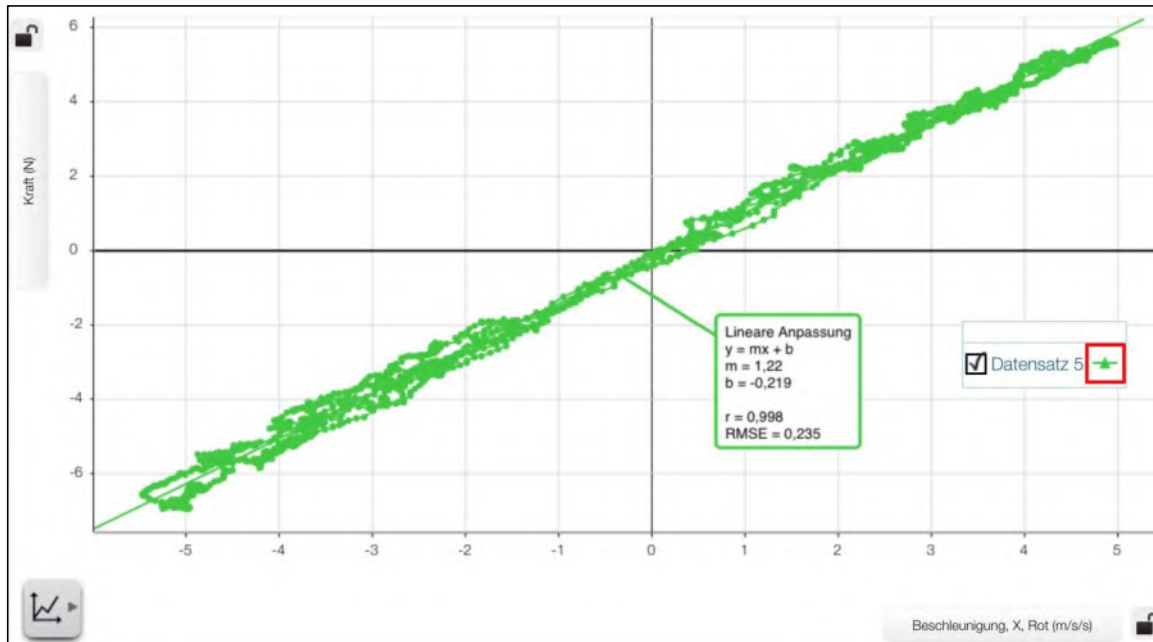


$m =$
 $0,164 \text{ kg}$



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

13/14: SENSOR-WAGEN: $F = M \cdot A$



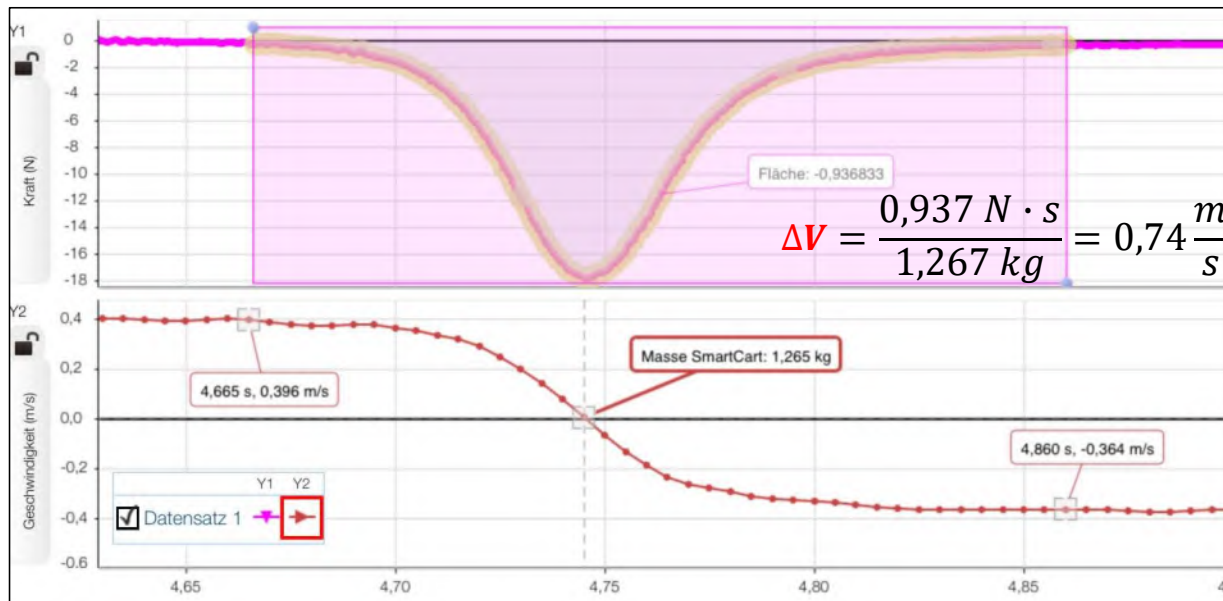
- Geradensteigung: $m = \frac{\Delta F}{\Delta a} = 1,22 \frac{N}{m/s^2}$
- SmartCart auf Waage: $m = 1,247 \text{ kg}$
- Eigenes Erklärvideo: youtu.be/XKst_ZgNwPw



III.6 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

14/14: SENSOR-WAGEN: $F \cdot \Delta t$

$$F = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m \cdot \Delta V}{\Delta t} \rightarrow \Delta V = \frac{F \cdot \Delta t}{m}$$



- F-Sensor: Abtastrate bis zu 2 kHz
- V-Sensor: $\Delta V = (0,39 + |0,36|) \frac{\text{m}}{\text{s}} = 0,75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$
- Eigenes Erklärvideo: youtu.be/g3XhkReA5o4



III.5 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) SmartCart:

Grundlagen & Bestimmung Federhärte D
youtu.be/inQ24ykZFb8



2) Propeller:

Konstante Beschleunigung mit Propeller
youtu.be/ler4YicytmU



3) Motor:

Umgang mit dem Motor & Blockly-Code
youtu.be/sMCDGLImm-k



4) Newton II:

Bestimmung der Masse über $F = m \cdot a$
youtu.be/XKst_ZgNwPw



5) Kraftstoß:

Bestimmung V über die Fläche Kraftstoß
youtu.be/g3XhkReA5o4

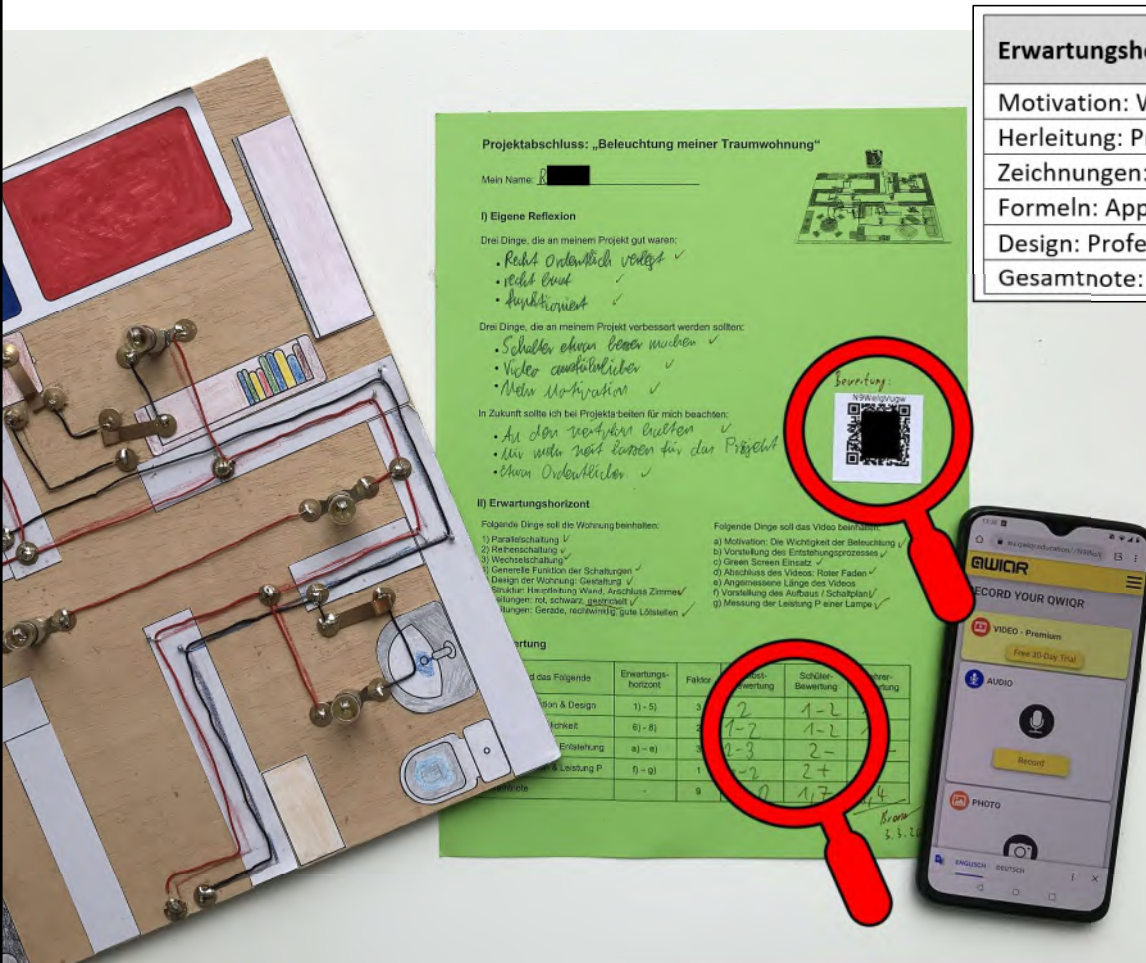


ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

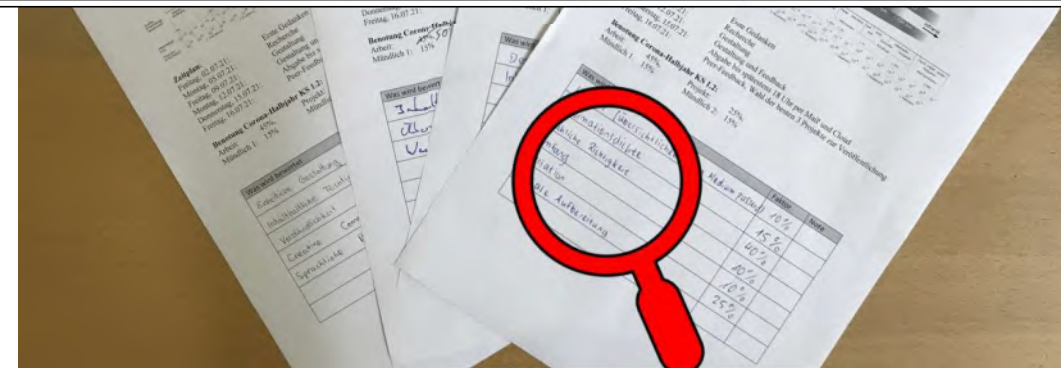
1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
- 6. Abschluss: Fazit**

III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

FAZIT: NEUE LERNKULTUR → NEUE PRÜFUNGSKULTUR



Erwartungshorizont für die Notengebung	Team ja/nein	Faktor	Selbst- Bewertung	Peer- Feedback	Lehrer Note
Motivation: WOW Effekt und roter Faden		10%			
Herleitung: Präzise mathematische Erklärung		45%			
Zeichnungen: App GeoGebra Geometrie		10%			
Formeln: App MathType oder math. Schrift		5%			
Design: Professionelle Gestaltung Lernprodukt		30%			
Gesamtnote:					



- Peer-Feedback & Selbstbewertung
- Lehrer: Audio- oder Video-Feedback
- Lernende erstellen Erwartungshorizont
- Projekt ersetzt KA - trotz Teamarbeit

III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

NEUE PRÜFUNGSKULTUR? FORDERUNG DER KMK!



2.3 Prüfungskultur

Vor dem Hintergrund einer sich **verändernden Lern- und Arbeitskultur** und einer sich weiter-**entwickelnden 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 weiter-
entwickelnden
Aufgabenkultur

Entwicklung
zeitgemäßer
Prüfungskultur

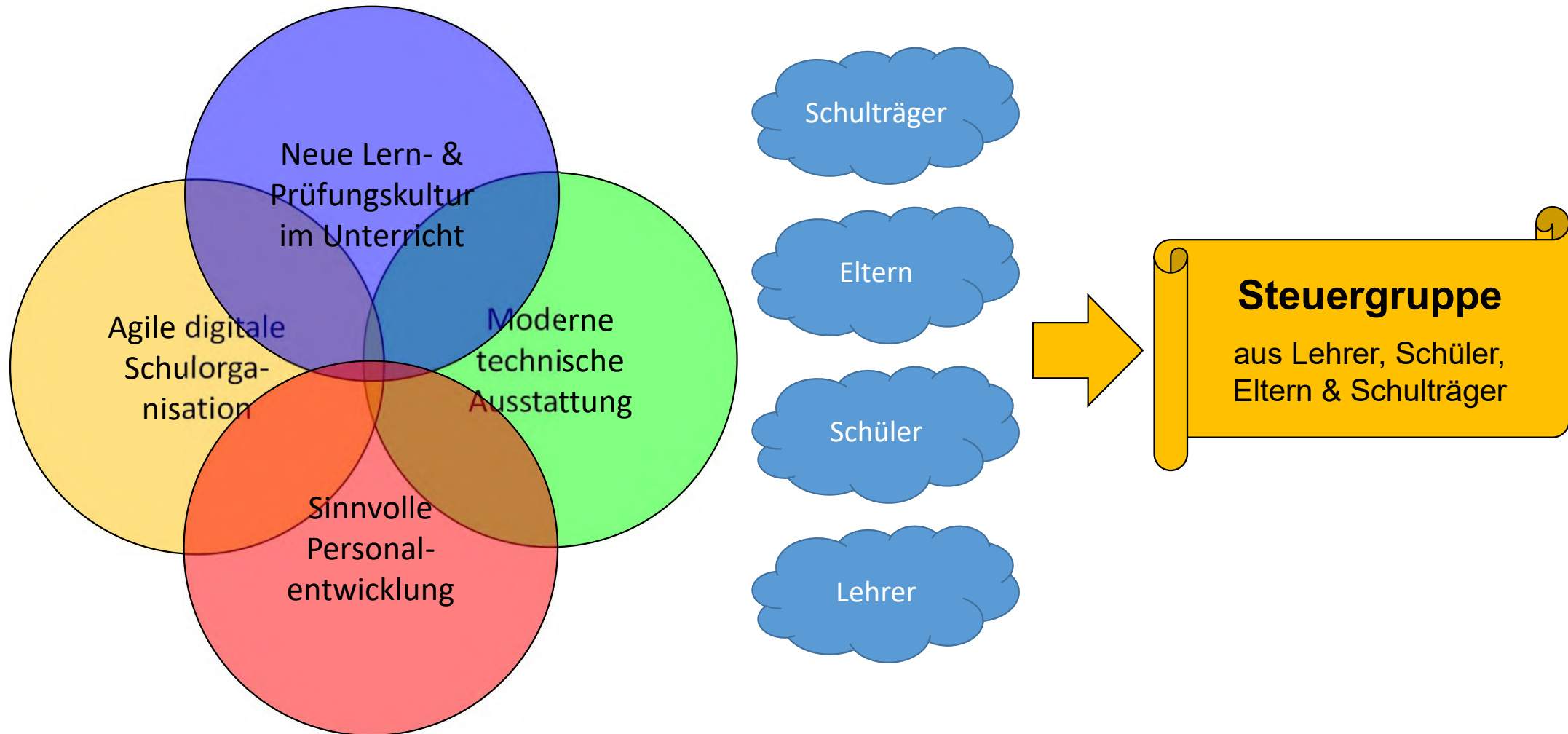
Download:
bit.ly/3HwsqLG



FAZIT

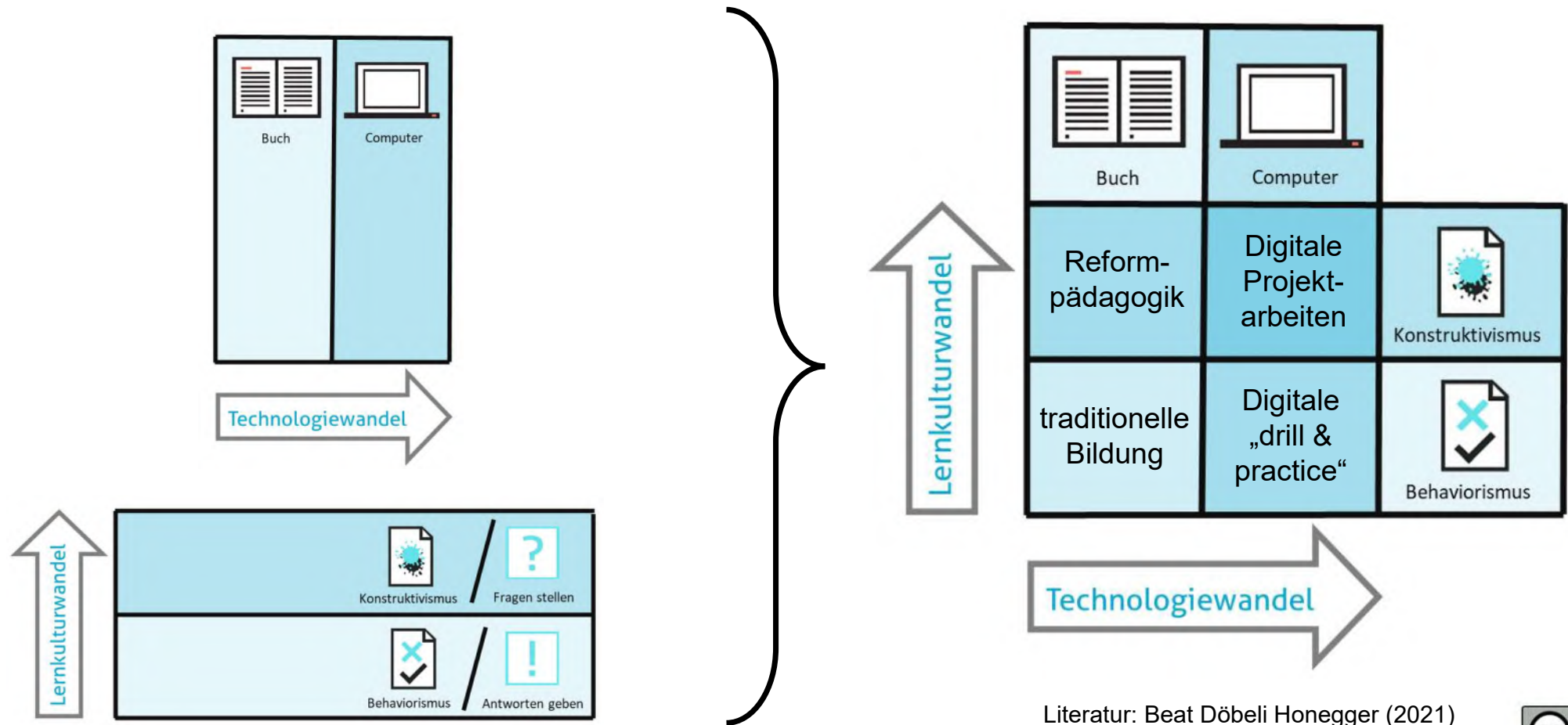
III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

SCHULENTWICKLUNG // BEREICHE & BETEILIGTE



III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

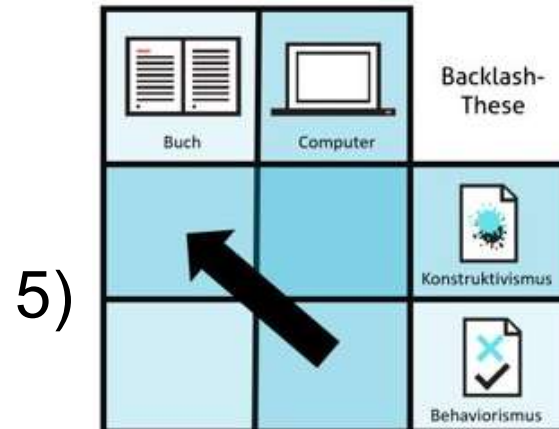
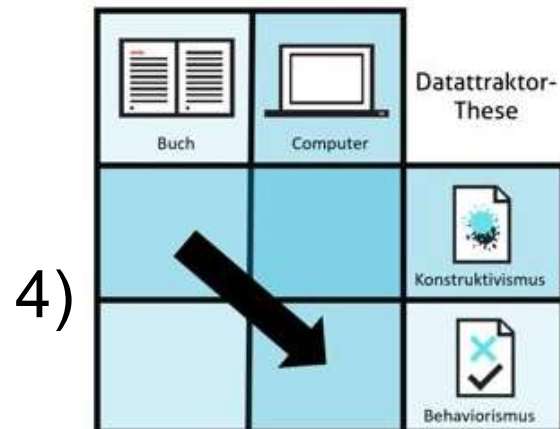
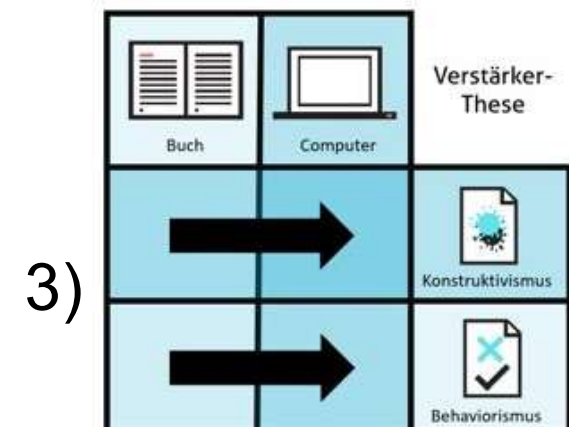
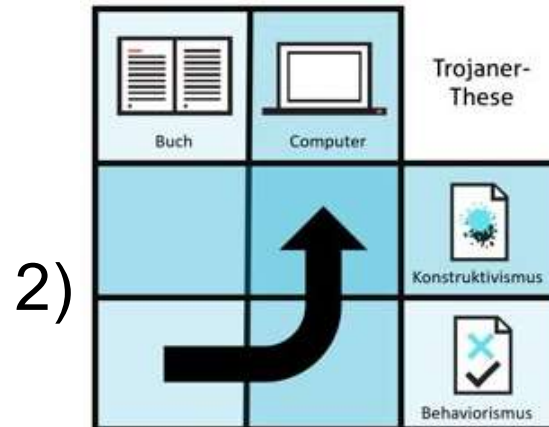
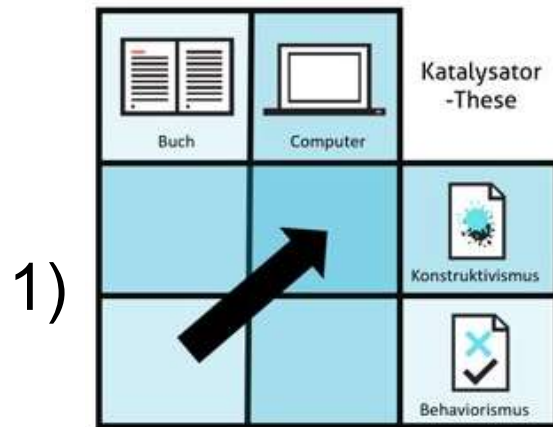
WANDEL DER LERNKULTUR // MÖGLICHE ENTWICKLUNGEN



Literatur: Beat Döbeli Honegger (2021)
Was machen wir mit der Digitalisierung?
Zeitschrift Pädagogik 5/21, bit.ly/37tS2fu

III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

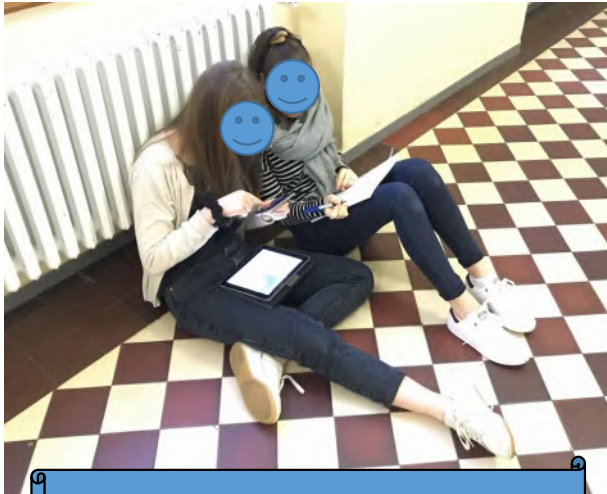
WANDEL DER LERNKULTUR // MÖGLICHE ENTWICKLUNGEN



Literatur: Beat Döbeli Honegger (2021)
Was machen wir mit der Digitalisierung?
Zeitschrift Pädagogik 5/21, bit.ly/37tS2fu

III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

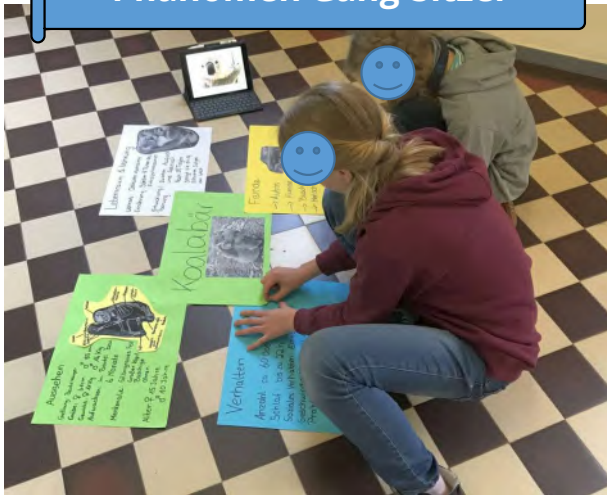
SCHULENTWICKLUNG // NEUE LERNRÄUME



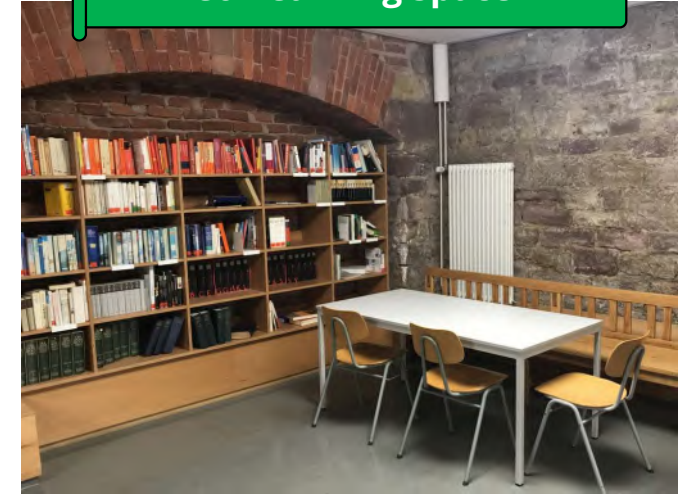
Phänomen Gang-Sitzer



Traditioneller Lernraum

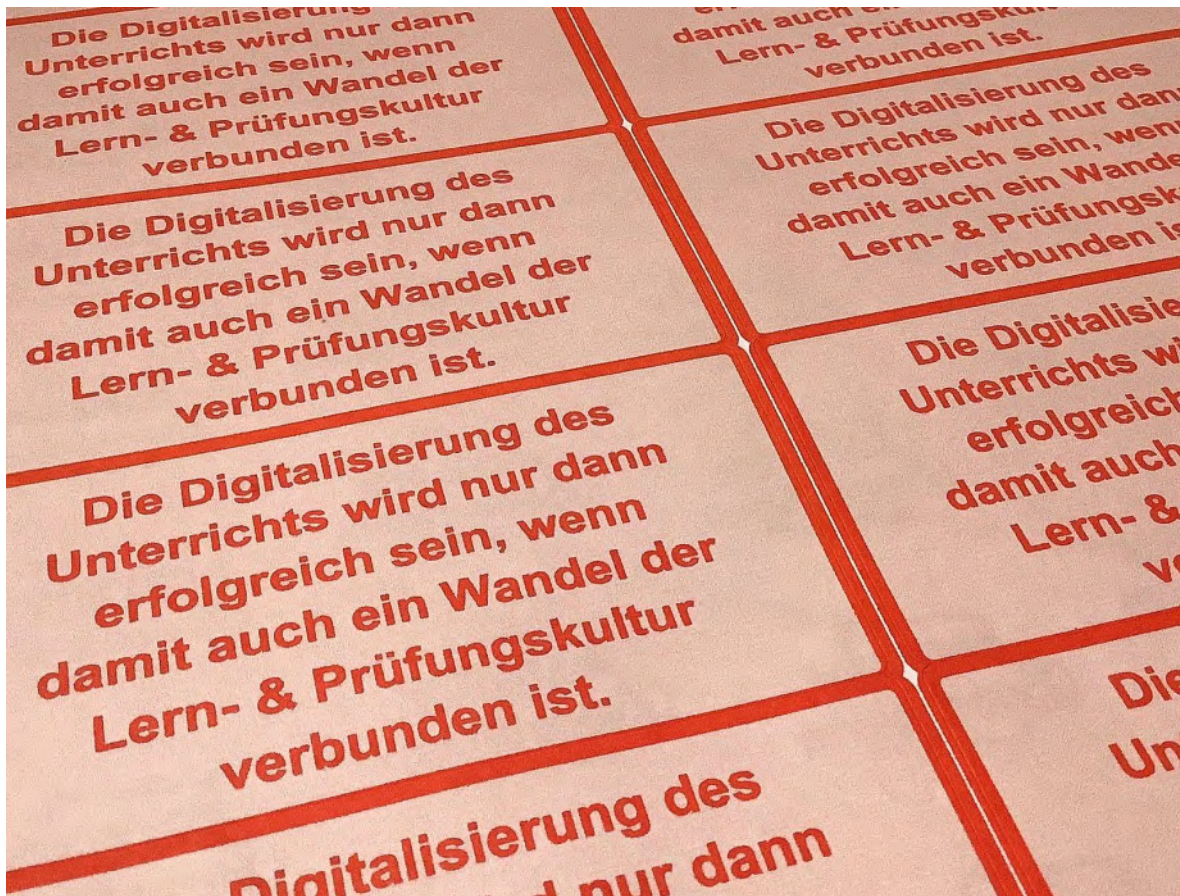


Co-Learning Space

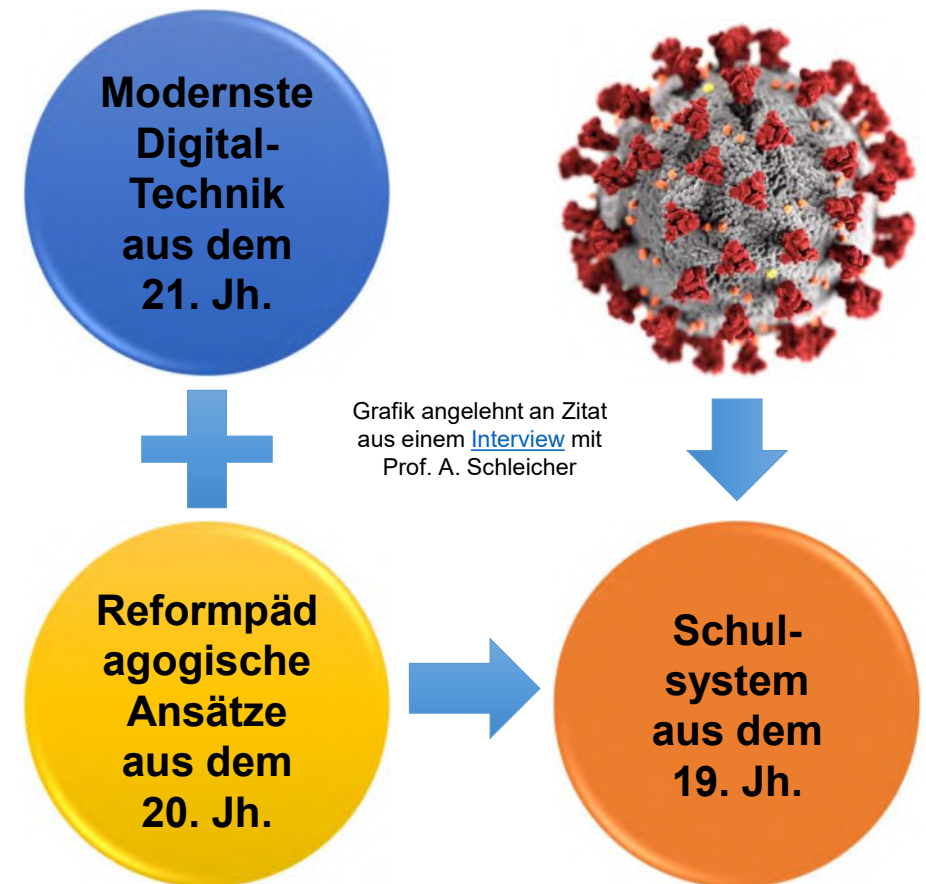


III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

FAZIT 1/3: DER UNTERRICHT IM DIGITALEN ZEITALTER



Inspiziert durch die Forderungen in der KMK-Strategie: „[Lehren und Lernen in der digitalen Welt](#)“, 09.12.2021





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.

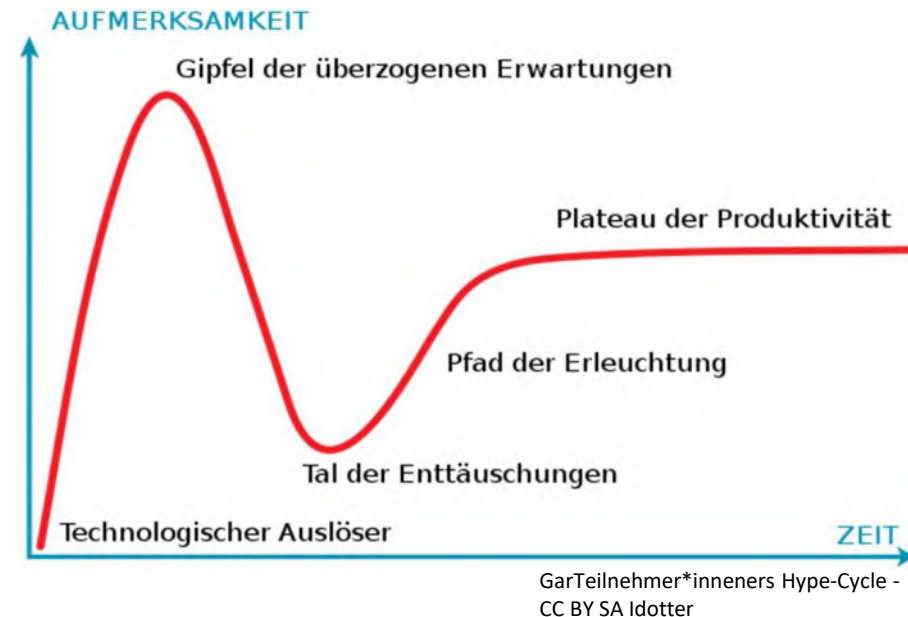
III.6 ABSCHLUSS: FAZIT

FAZIT 3/3: DER LEHRER IM DIGITALEN ZEITALTER ...

- Digitale Euphorie an Schulen ...
- Sind Sie ein Auslaufmodell aufgrund KI?

Frankfurter Allgemeine Zeitung 1.2.20: „Schule ohne Lehrer“
„Lehrer einsparen und auf E-Learning-Kurse setzen?“
Eine Provinz in Kanada macht Ernst.“ bit.ly/2ZnmKzi

- Lernen ist und bleibt ein sozialer Prozess.
- Grundlage: Respektvolles Lehrer-Schüler-Verhältnis.
- Der Schlüssel zum erfolgreichen Unterricht ...
 - ... ist nicht der Einsatz von Smartphones und Tablets!
 - ... es ist und bleibt der engagierte & motivierte Lehrer!



ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

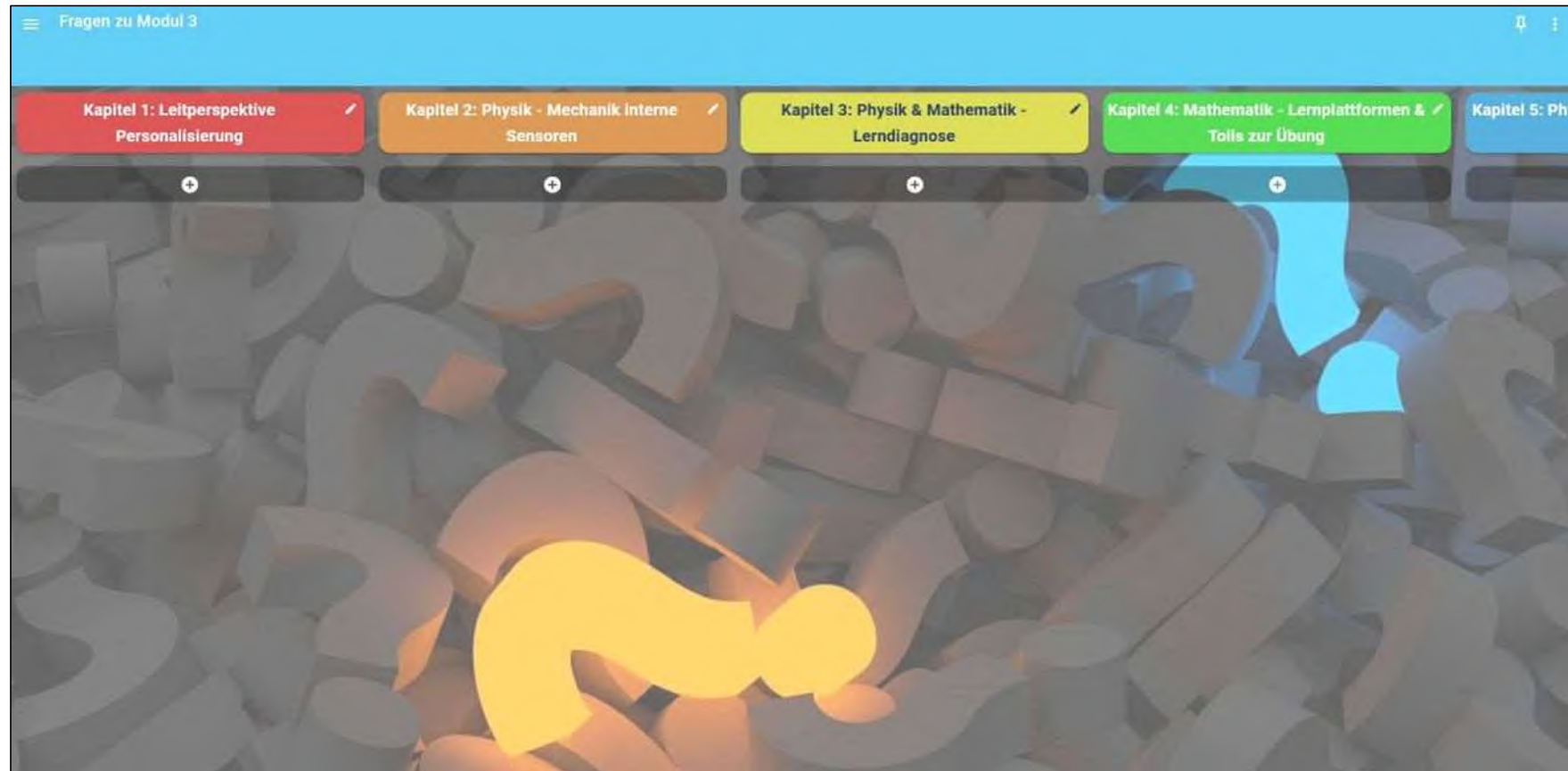
MODUL III: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

FRAGEN ZUM DRITTEN MODUL? GERNE!

Zugang
Fragen-Board:



[www.taskcards.de/board/
ca2d8947-b3aa-427c-
8f43bc319faf648f?token=
1082f436-02e3-4c2b-
bd7a-1d5cc7808a5d](https://www.taskcards.de/board/ca2d8947-b3aa-427c-8f43bc319faf648f?token=1082f436-02e3-4c2b-bd7a-1d5cc7808a5d)



MODUL III: DIGITALER PHYSIK- UND MATHEMATIKUNTERRICHT

ÜBERSICHT // MODUL 1, 2 & 3

1. Fortbildungsmodul (3h)

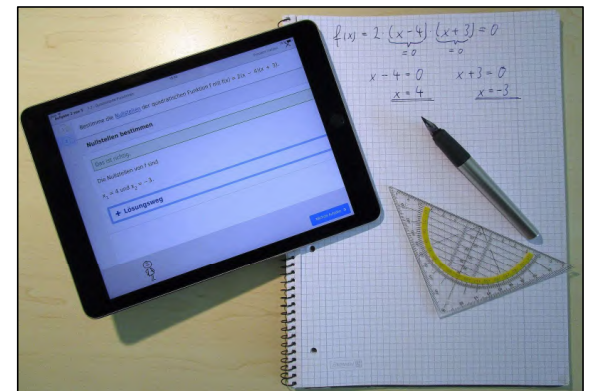
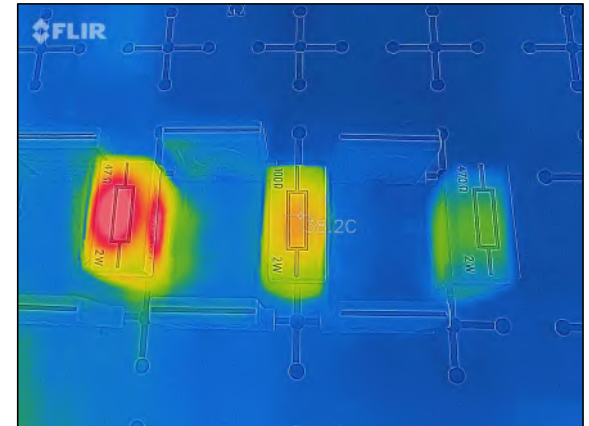
- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- Physik: Akustik und Optik
- Mathematik: Einzelne Tools & Apps erstellen

2. Fortbildungsmodul (3h)

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

3. Fortbildungsmodul (3h)

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



MODUL III: 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.