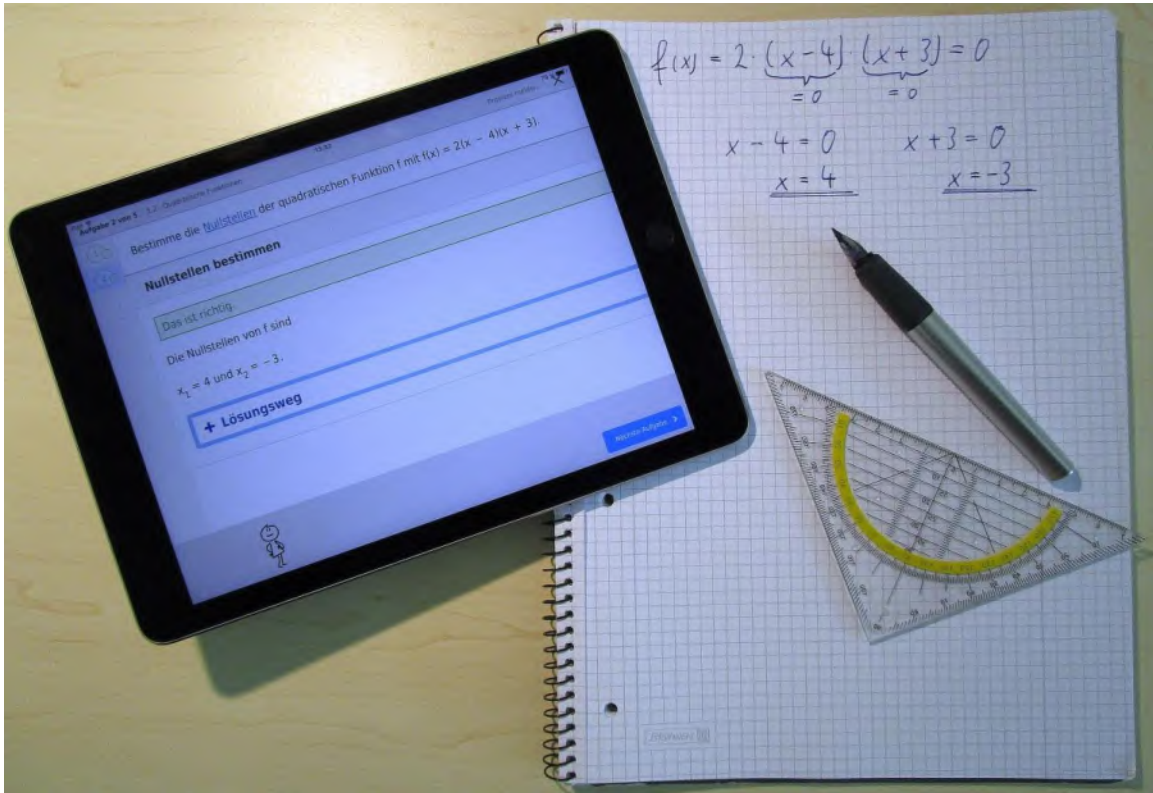


Endlich! Mein Dienst-Tablet ist da - und jetzt?

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

FRAGEN ZUM DRITTEN MODUL? GERNE!

Zugang
Fragen-Board:



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

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



Lernziel

Lernansatz

Lerninhalt

Lernpfad

Lerntempo

Sozialform

Lernkontext

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

1/7: WO SOLL ETWAS GELERNT WERDEN?

Wo?
LERNKONTEXT

Innerschulisch Außerhalb der Schule

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

5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

2/7: WER SOLL ETWAS LERNEN?

Wer?
SOZIALFORM

ganze Klasse INDIVIDUELL kollaborativ

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?

Wann?
LERNTEMPO

"Durchschnitts-schüler" INDIVIDUELL

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

5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

4/7: WAS SOLL GELERNT WERDEN?

Was?
LERNPFADE

einer viele

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

5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

5/7: WARUM SOLL ETWAS GELERNT WERDEN?

Warum?
LERNZIELE

ERGEBNISSE Prüfungen PERSÖNLICHE ENTWICKLUNG

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?

Was?
LERNINHALT

BILDUNGSPLAN FEEDBACK

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

5. LEITPERSPEKTIVE: PERSONALISIERUNG

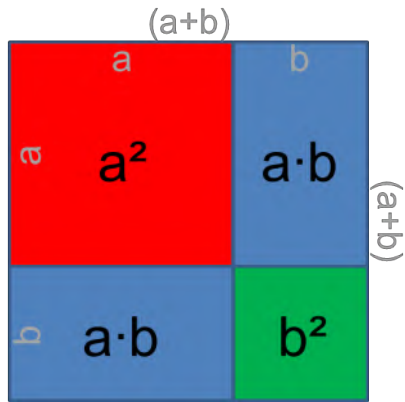
7/7: WIE SOLL ETWAS GELERNT WERDEN?

Wie?
LERNANSÄTZE

SCHÜLERGESTEUERT

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

DER LEHRER ALS DJ IM LERNPROZESS



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

Minimale Kompetenzförderung



Maximale Kompetenzförderung

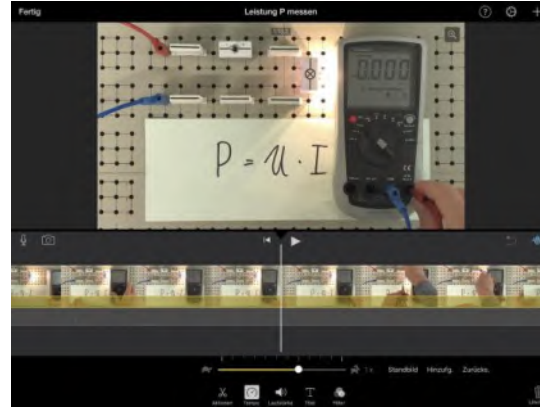
Minimale Personalisierung



Maximale Personalisierung



DER LEHRER ALS DJ IM LERNPROZESS

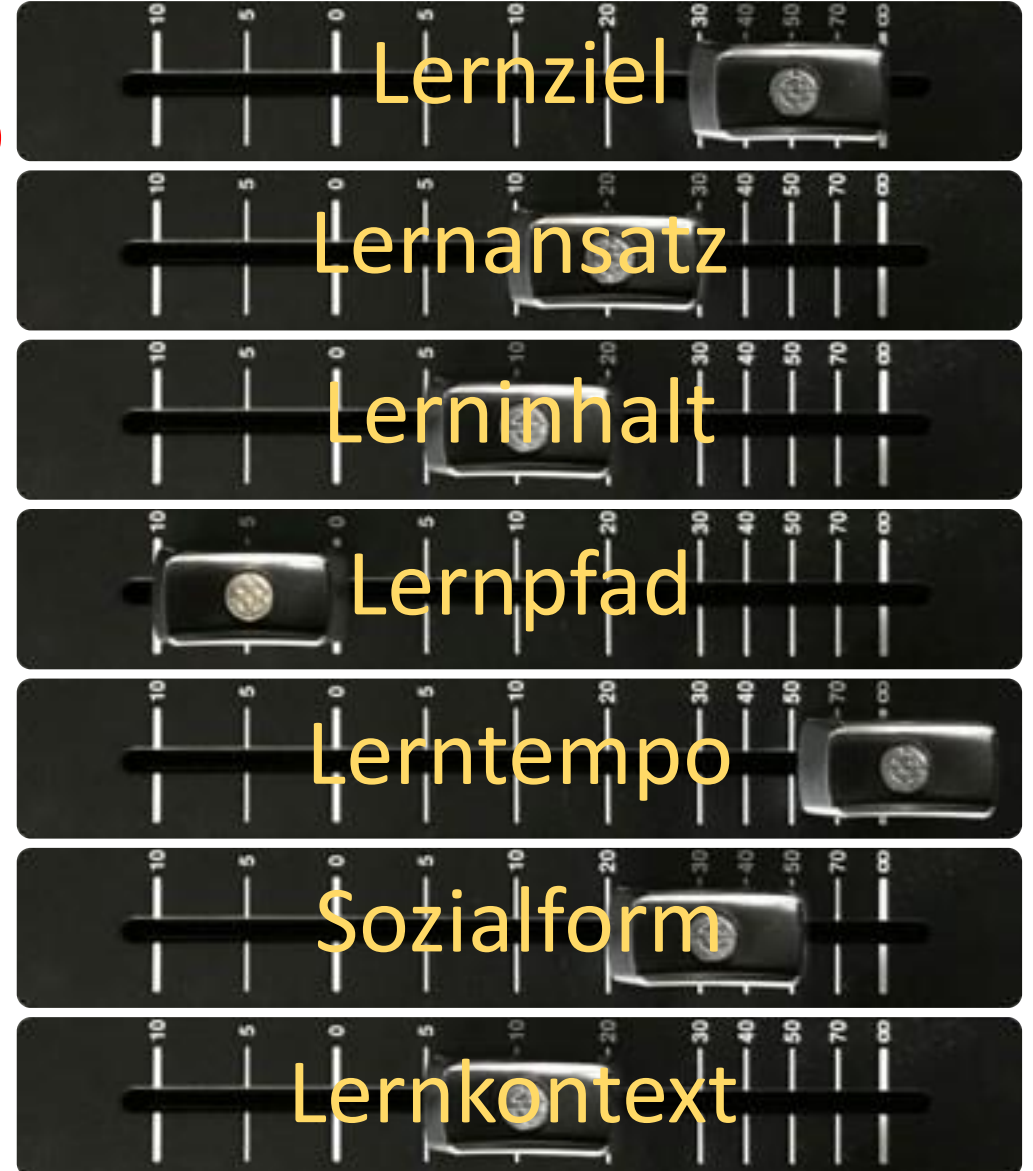


Minimale Kompetenzförderung



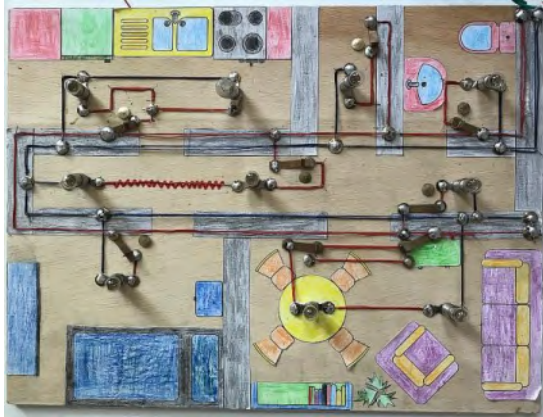
Maximale Kompetenzförderung

Minimale Personalisierung



Maximale Personalisierung

DER LEHRER ALS DJ IM LERNPROZESS



Minimale Kompetenzförderung






Maximale Kompetenzförderung

Minimale Personalisierung



Maximale 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.

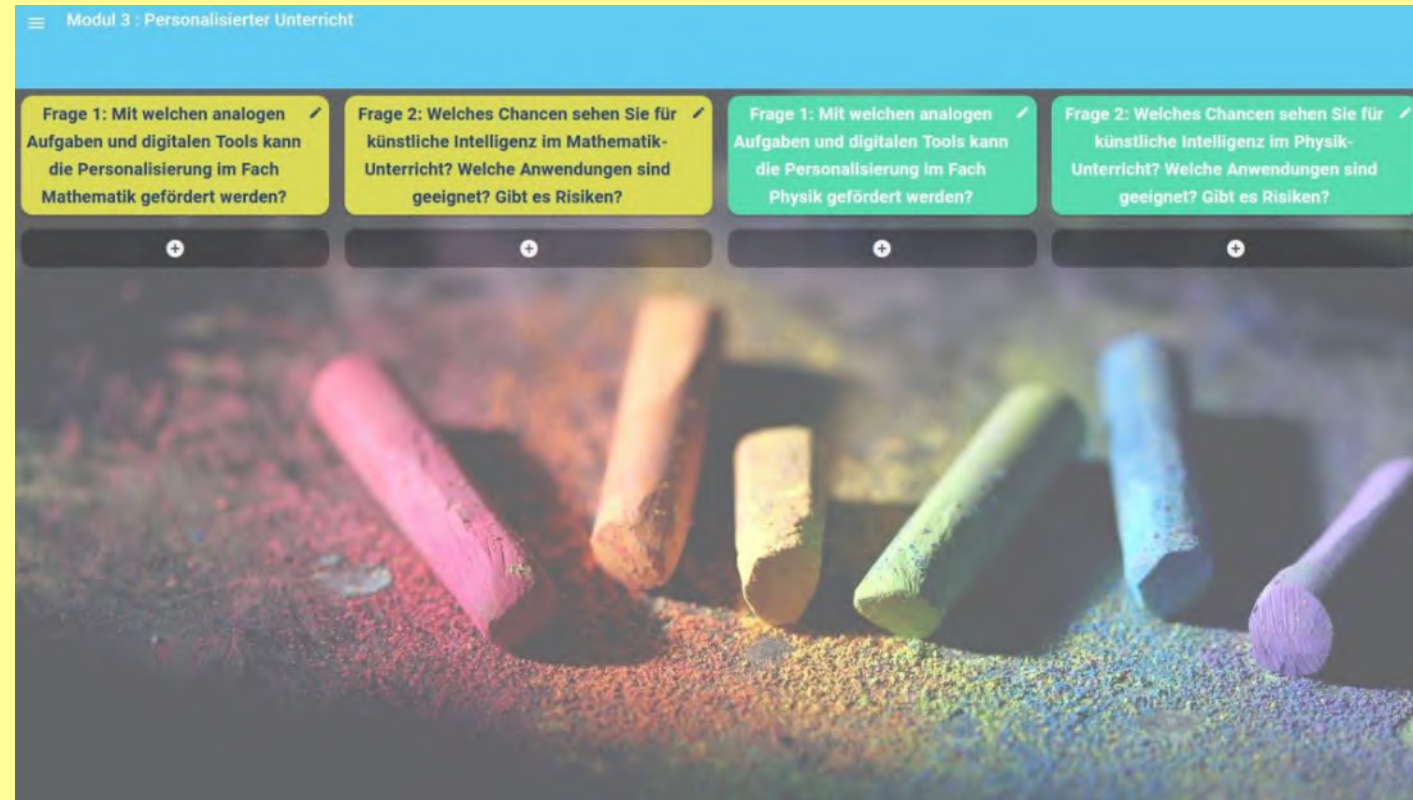
KÜNSTLICHE INTELLIGENZ IN SCHULEN VON BW?



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

AKTIVITÄT: DISKUSSION - NACH FÄCHERN GETRENNT

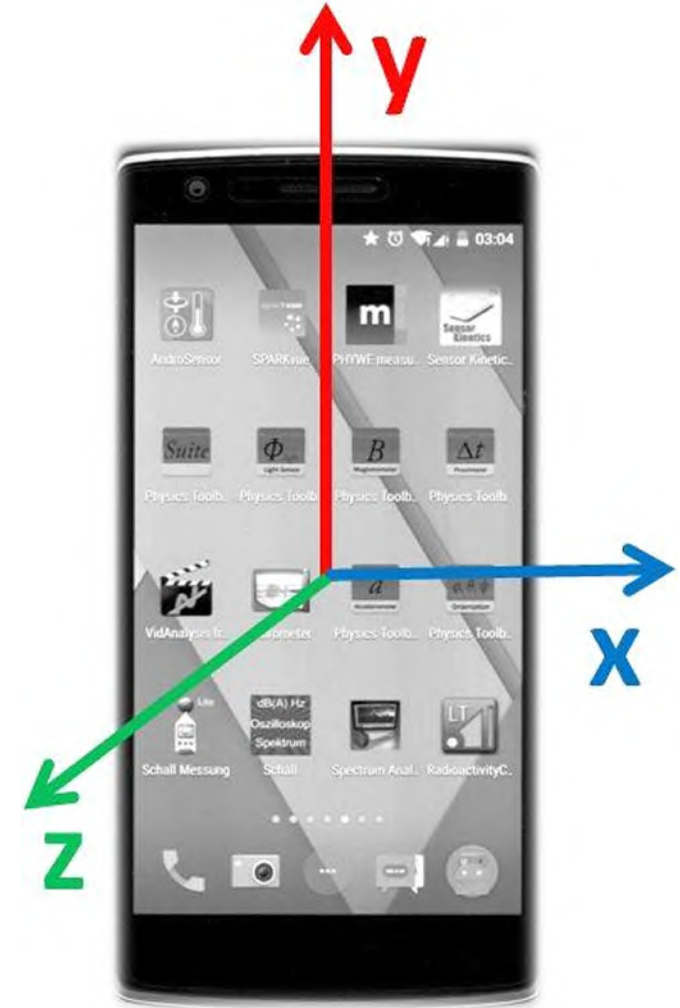
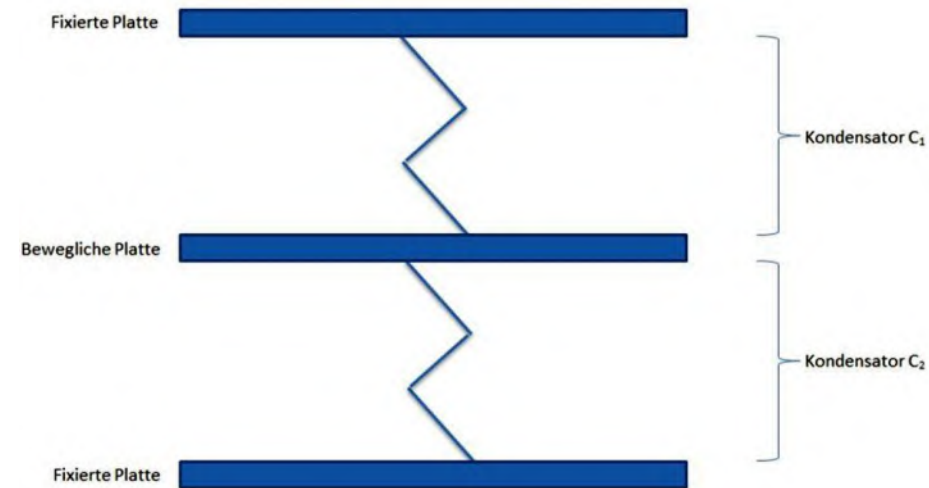
- **Frage 1: Personalisierung**
Mit welchen analogen Aufgaben und digitalen Tools Anwendungen kann die Personalisierung im Unterricht gefördert werden?
- **Frage 2: Künstliche Intelligenz**
Welches Chancen sehen Sie für KI im Unterricht? Welche Anwendungen sind geeignet? Sehen Sie bzw. gibt es Risiken?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



ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

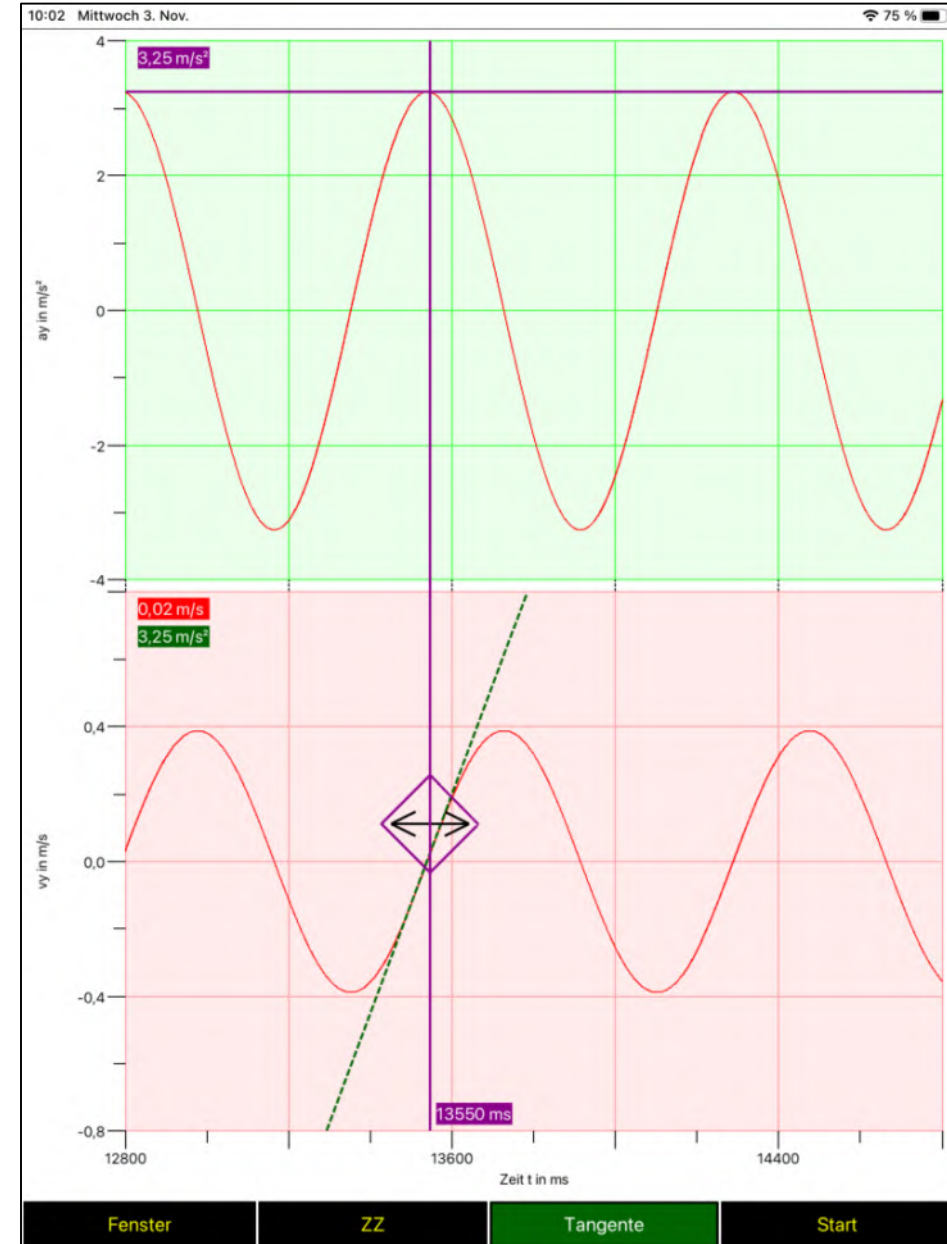
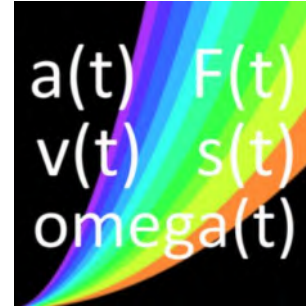
1. Leitperspektive: Personalisierung
- 2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren**
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

FUNKTION DES BESCHLEUNIGUNGSSENSORS



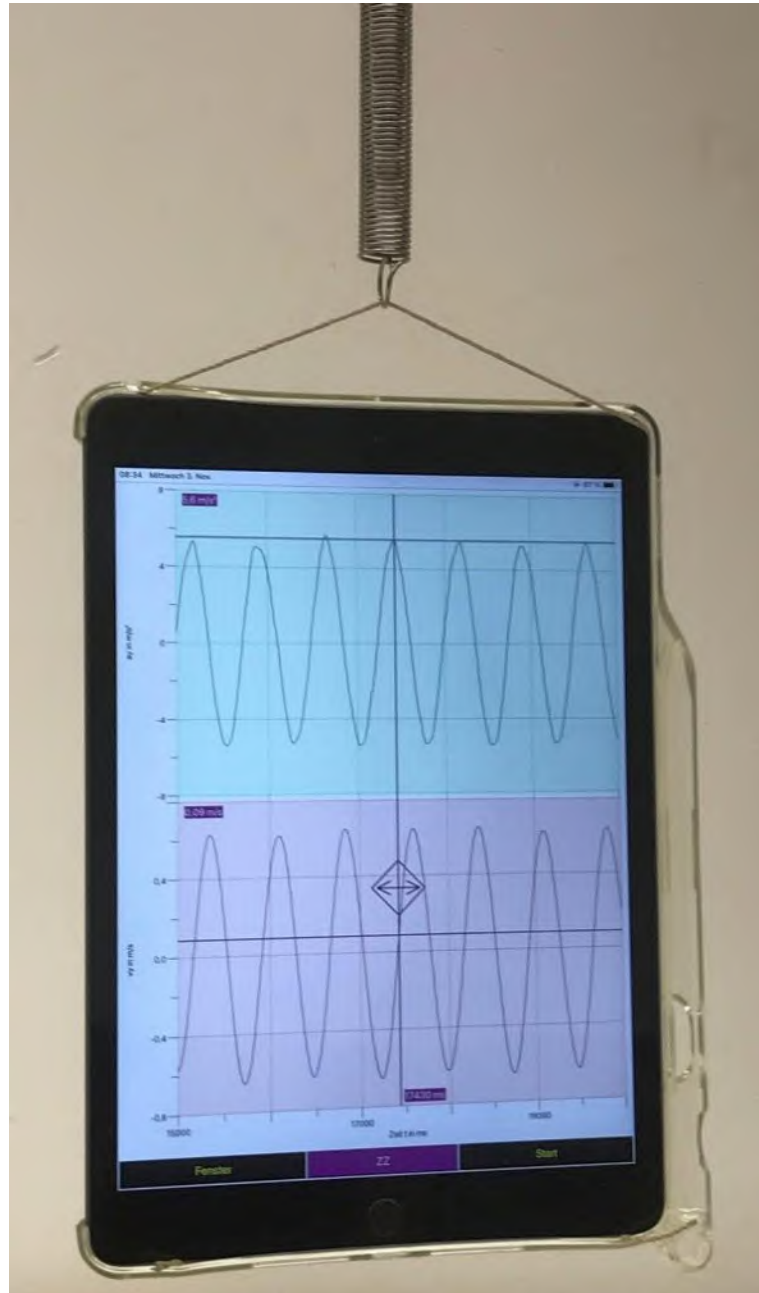
APP-EMPFEHLUNG

- 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, ...

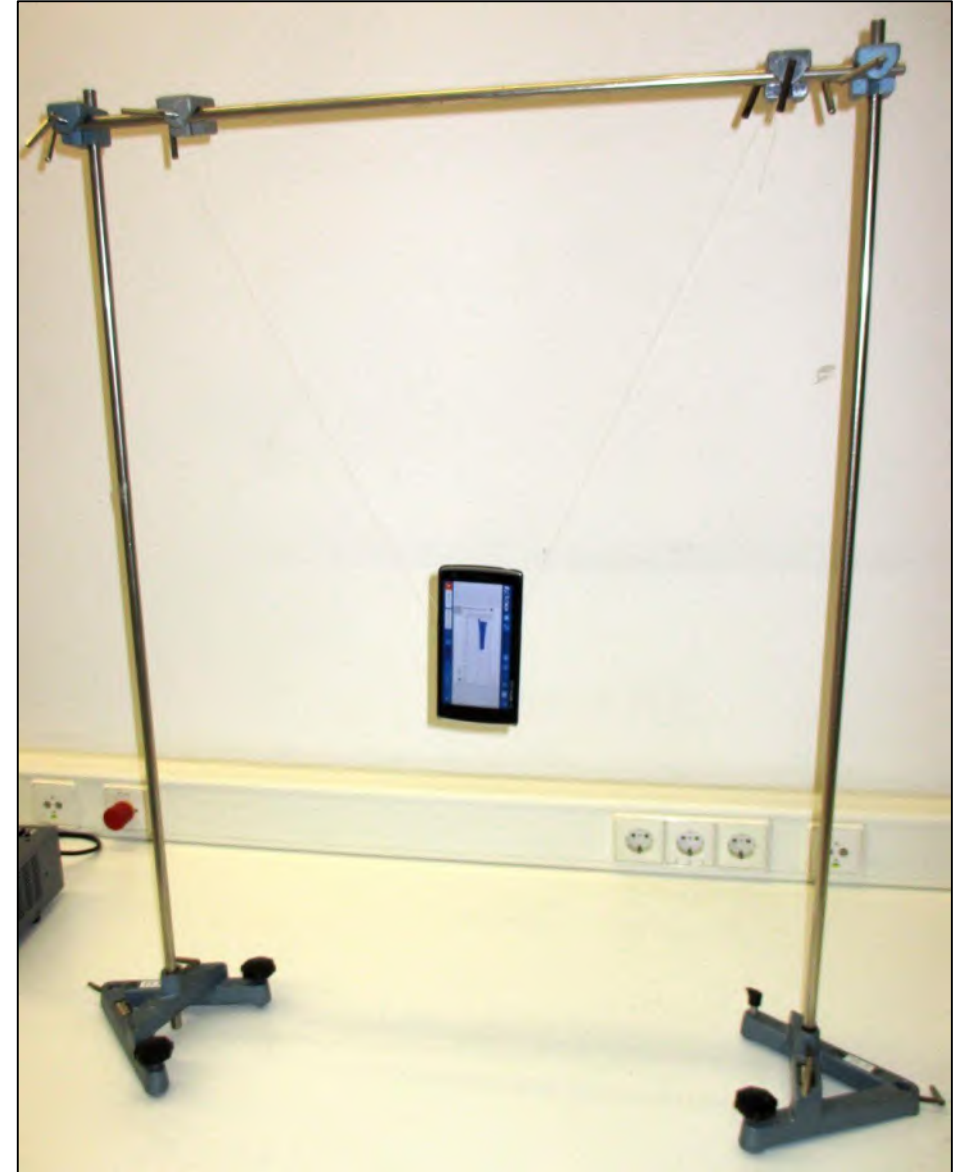
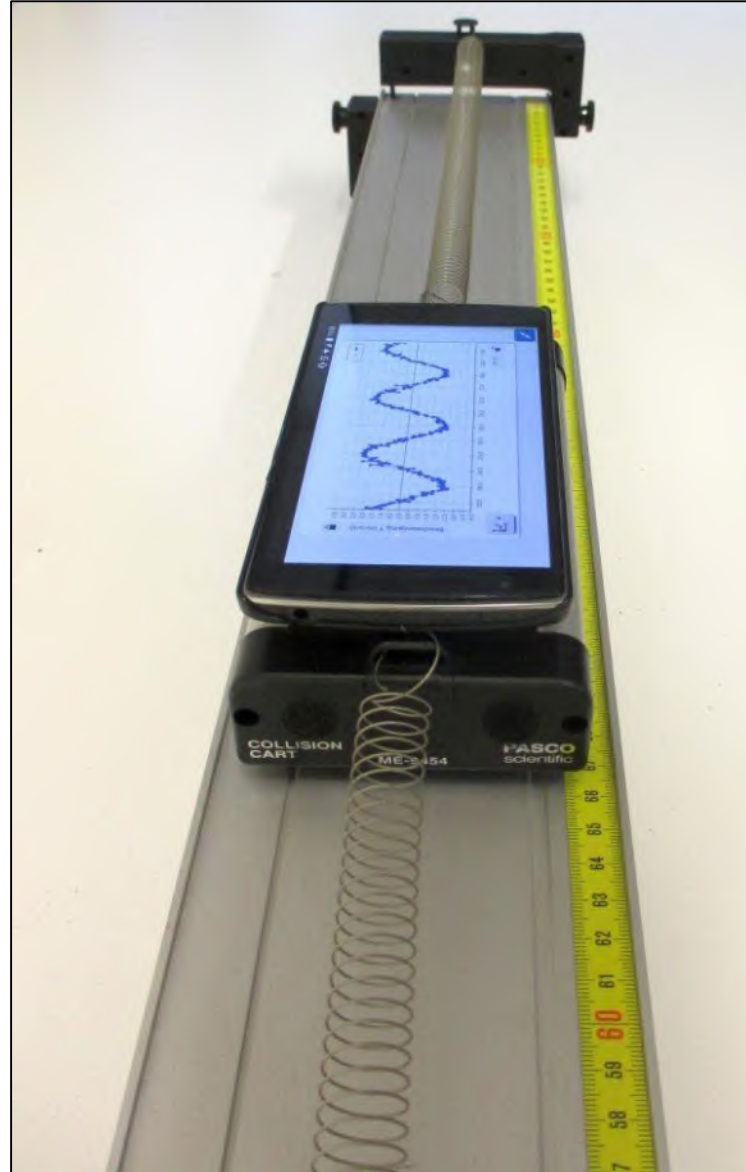


1/7: FEDERPENDEL

- 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

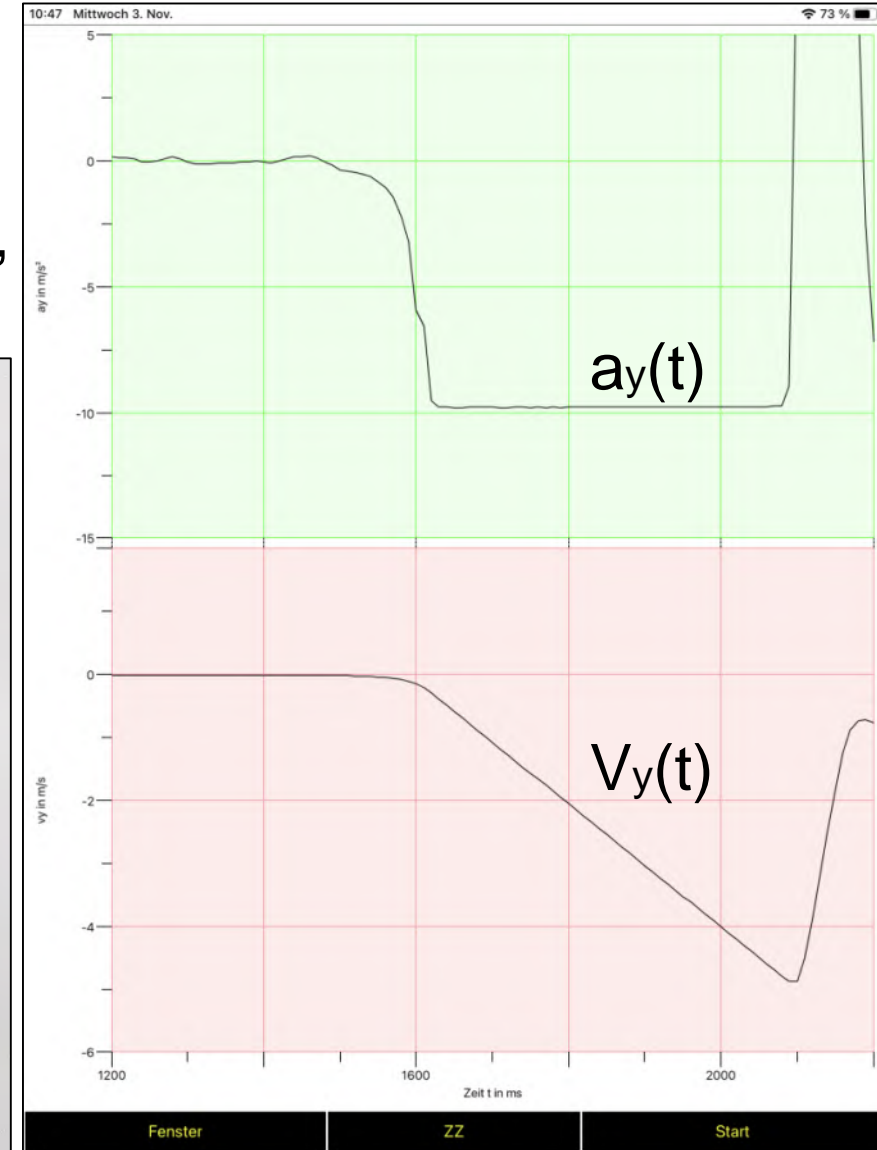
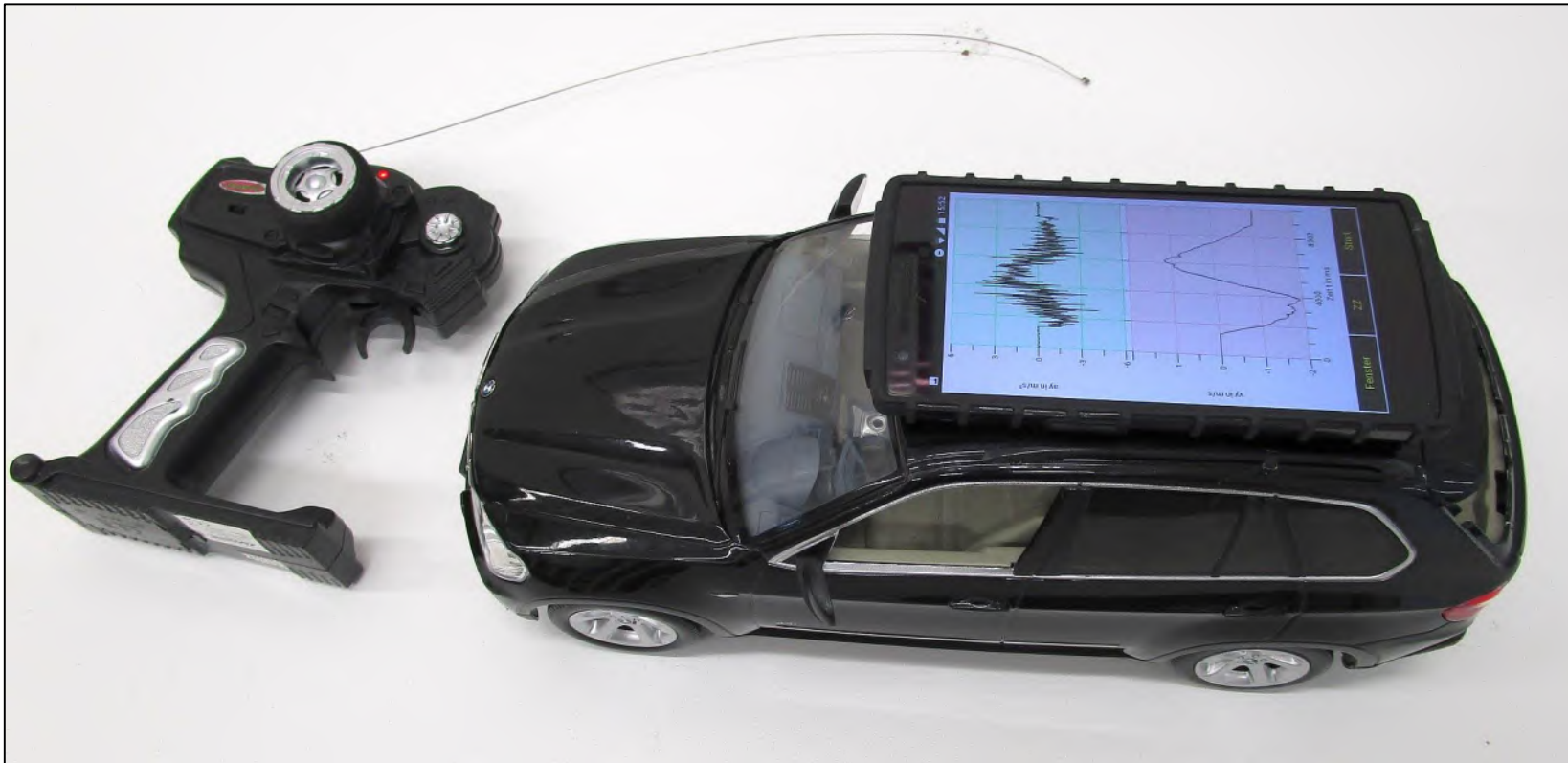


1/7: FEDER- UND FADEN-PENDEL

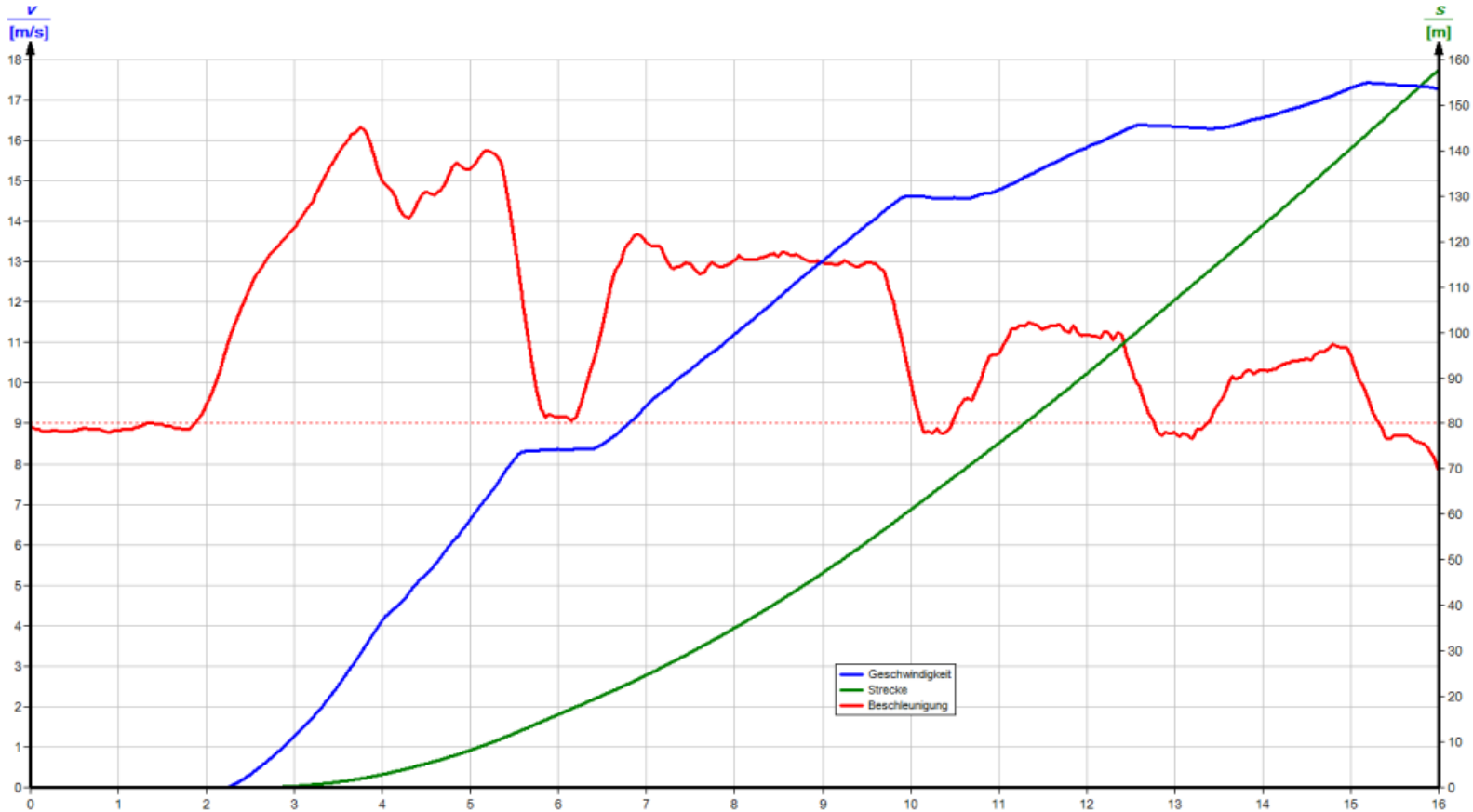


2/7: BESCHLEUNIGUNG SICHTBAR MACHEN

- Freier Fall Tablet:
Guter Datensatz:
Auf Jacke oder Kissen
In der App gespeichert
- Modellauto:
Beschleunigen, Kurvenfahrt,
Übertragung auf AppleTV



3/7: ALLTAG - BESCHLEUNIGUNG IM XXX

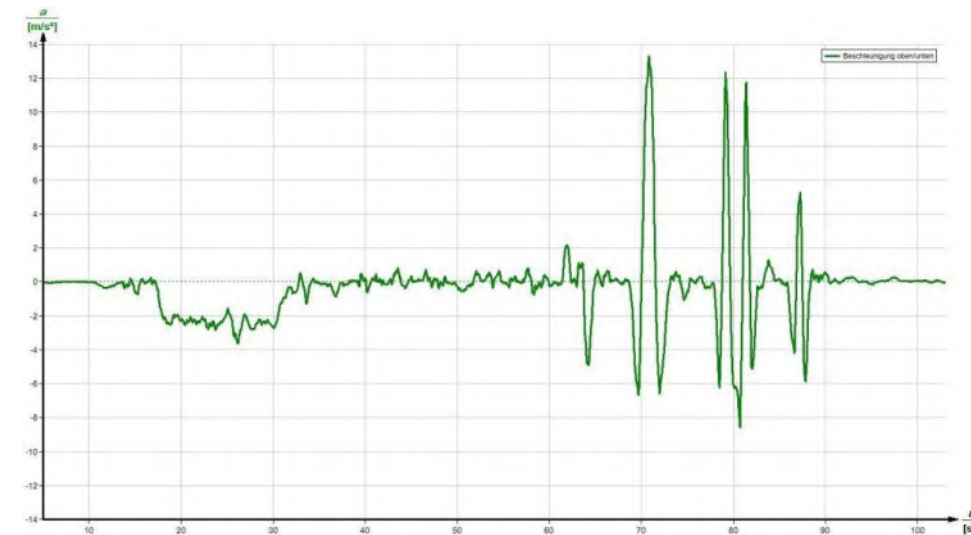
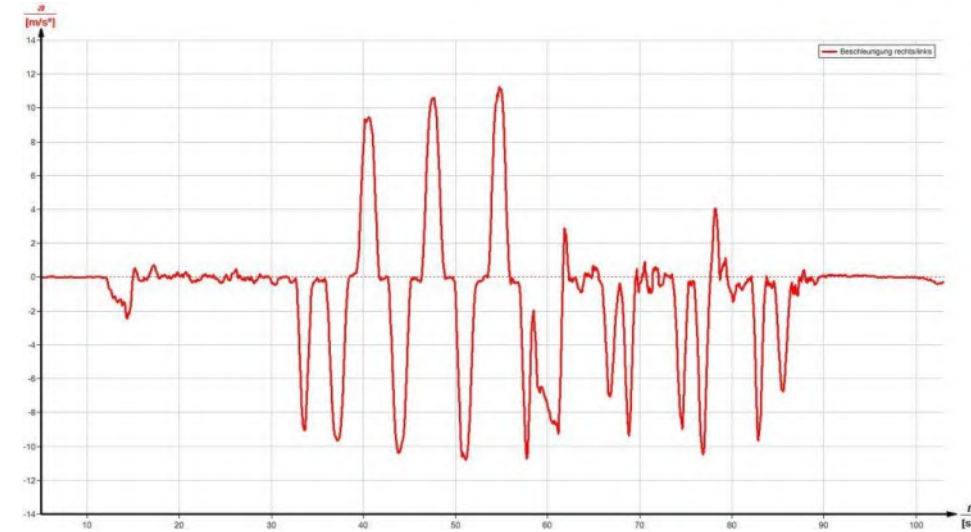


Guter Auto-Datensatz:
In der App gespeichert

4/7: ALLTAG – BESCHLEUNIGUNG ACHTERBAHN

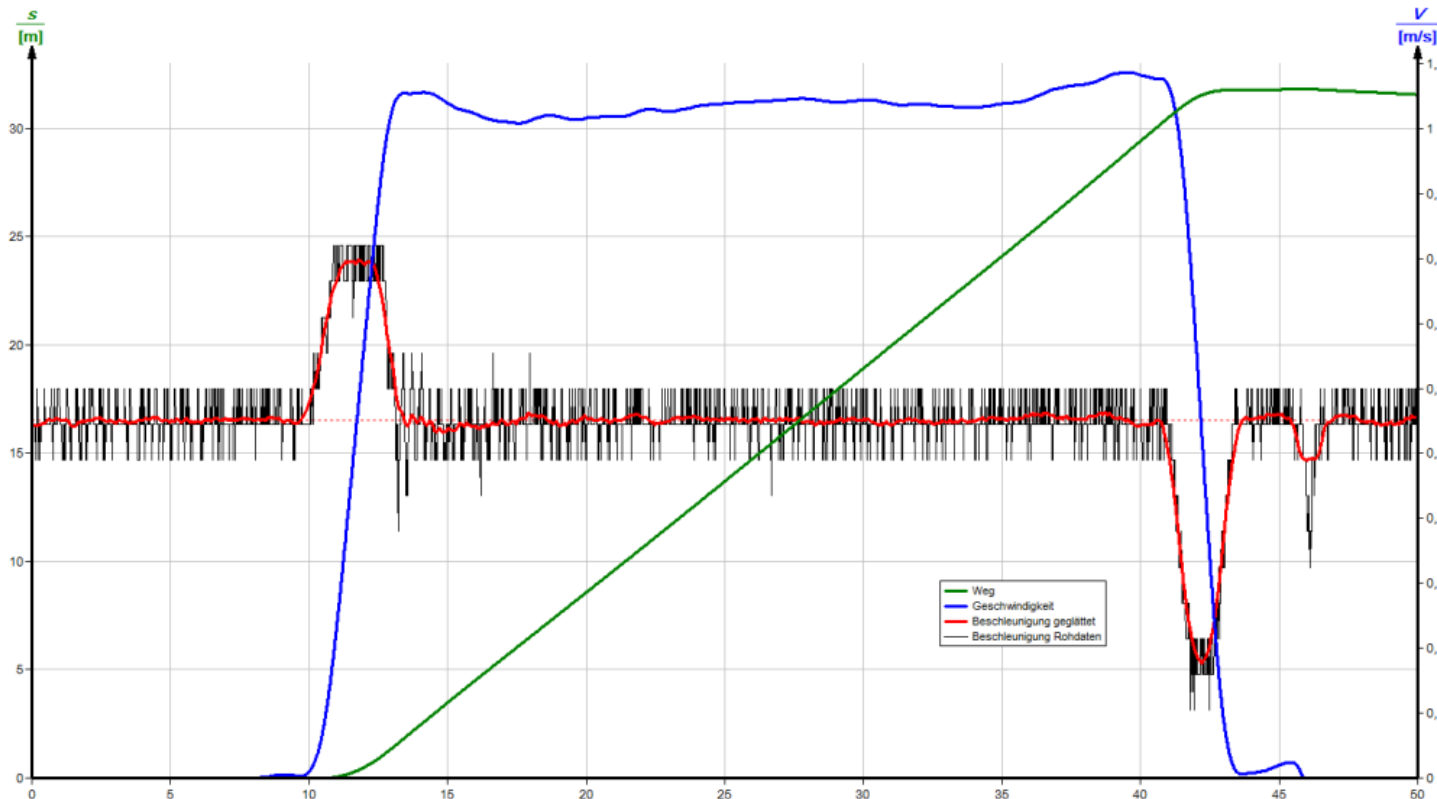
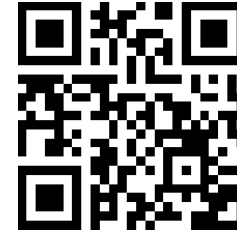


- Video der Fahrt:
youtu.be/wl_TnSR2Ot8
- Arbeitsblatt & Hinweise:
bit.ly/2ColvFc



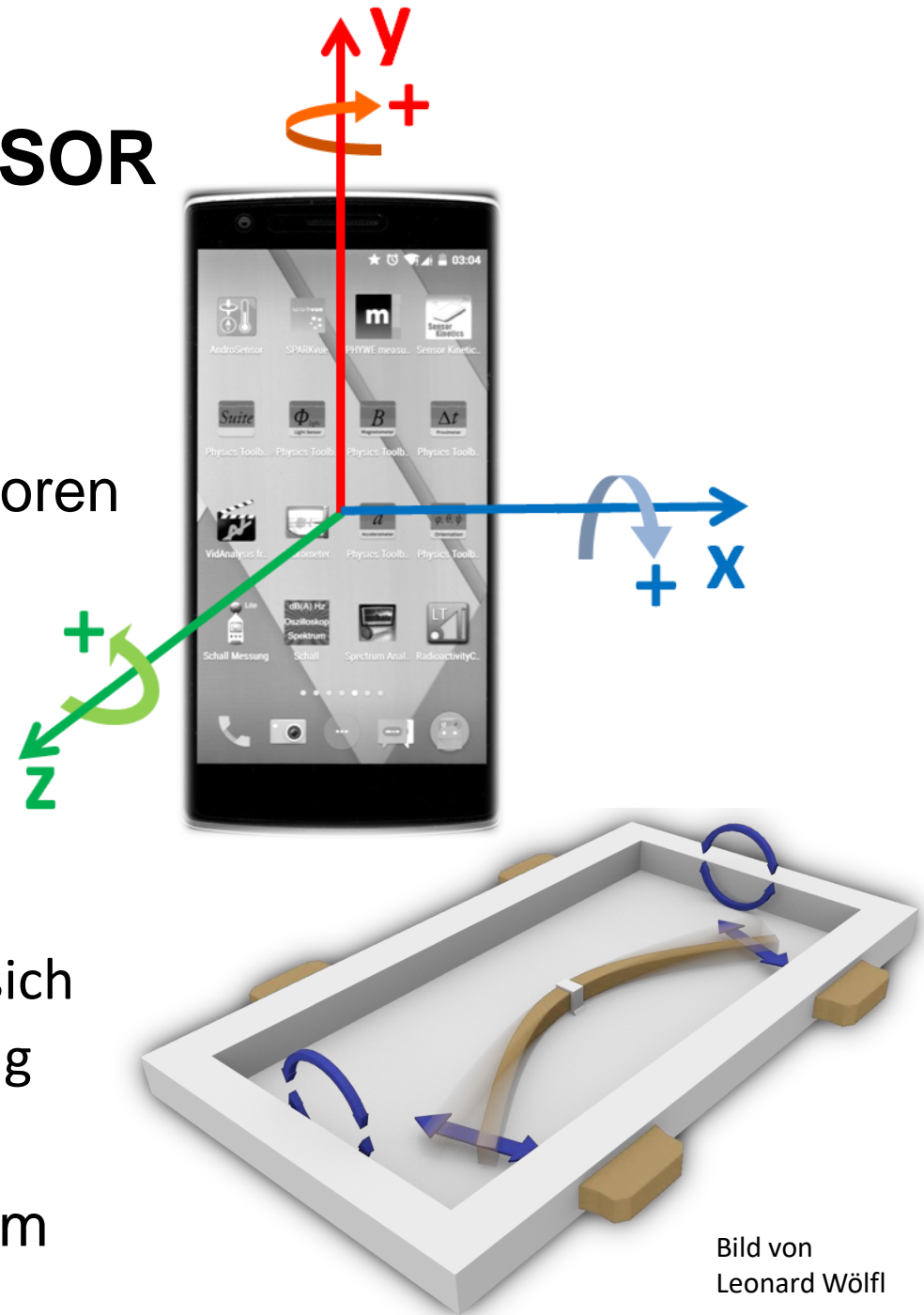
5/7: ALLTAG - BESCHLEUNIGUNG AUFZUG

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



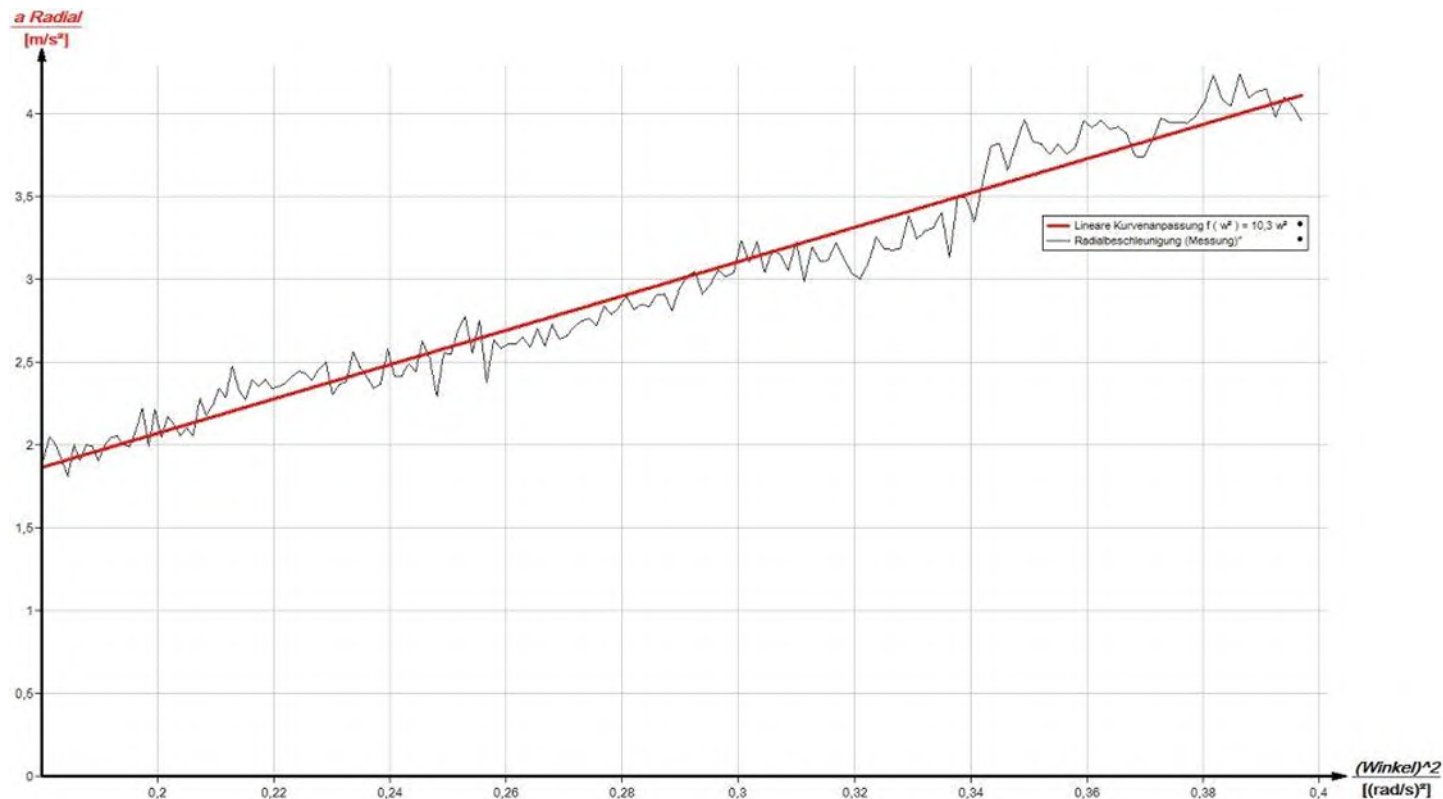
EXKURS: FUNKTION ROTATIONSSENSOR

- Winkelgeschwindigkeit: $\omega = \Delta\phi / \Delta t$
- Angabe in rad/s \rightarrow verständlicher wäre $^\circ/s$
- 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: $\omega_{\max} = \pm 2295 \text{ }^\circ/s = \pm 382 \text{ rpm}$



7/7: ALLTAG - RADIUS KREISVERKEHR

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



WEITERE 17 EXPERIMENTE MIT MECHANIKZ

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

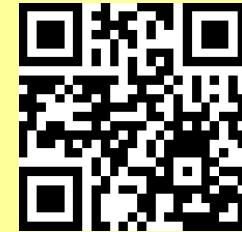
- Skript: 17 Experimente
- Autor: Dr. Markus Ziegler
- Download: [spaichinger-schallpegelmesser.de/
Experimente_MechanikZ.pdf](http://spaichinger-schallpegelmesser.de/Experimente_MechanikZ.pdf)



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



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

Lernausgangs-
diagnose



Lernprozess-
diagnose



Lernergebnis-
diagnose

UNTERSCHIEDUNG DER DIAGNOSEBEREICHE

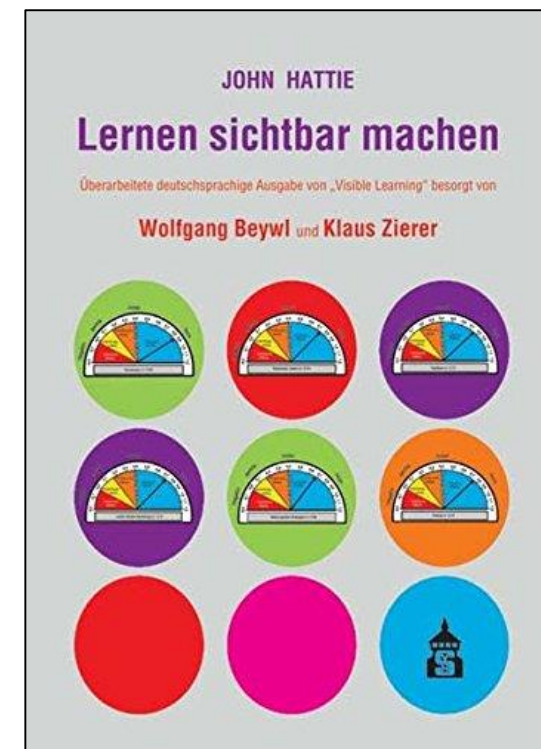
Diagnosebereich	Lernausgangsdiaognose	Lernprozessdiagnose	Lernergebnisdiagnose
Zeitpunkt	Vor der Lernphase	Während der Lernphase	Am Ende der Lernphase
Ziel	Lernstand ermitteln	Lernprozess optimieren	Lernleistung beurteilen
Ergebnis	Anpassung Lernniveau	Konstruktive Rückmeldung	Endgültige Bewertung
Möglichkeit zum	Anknüpfen	Nachbessern	Vergleichen
Fehler	Erwünscht	Als Chance	Nicht erwünscht
Transparenz	Qualitativer Lernraum	Qualitativer Lernraum	Quantitat. Leistungsraum

Lernraum

Leistungsraum

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



Namen anzeigen Antworten anzeigen 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

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

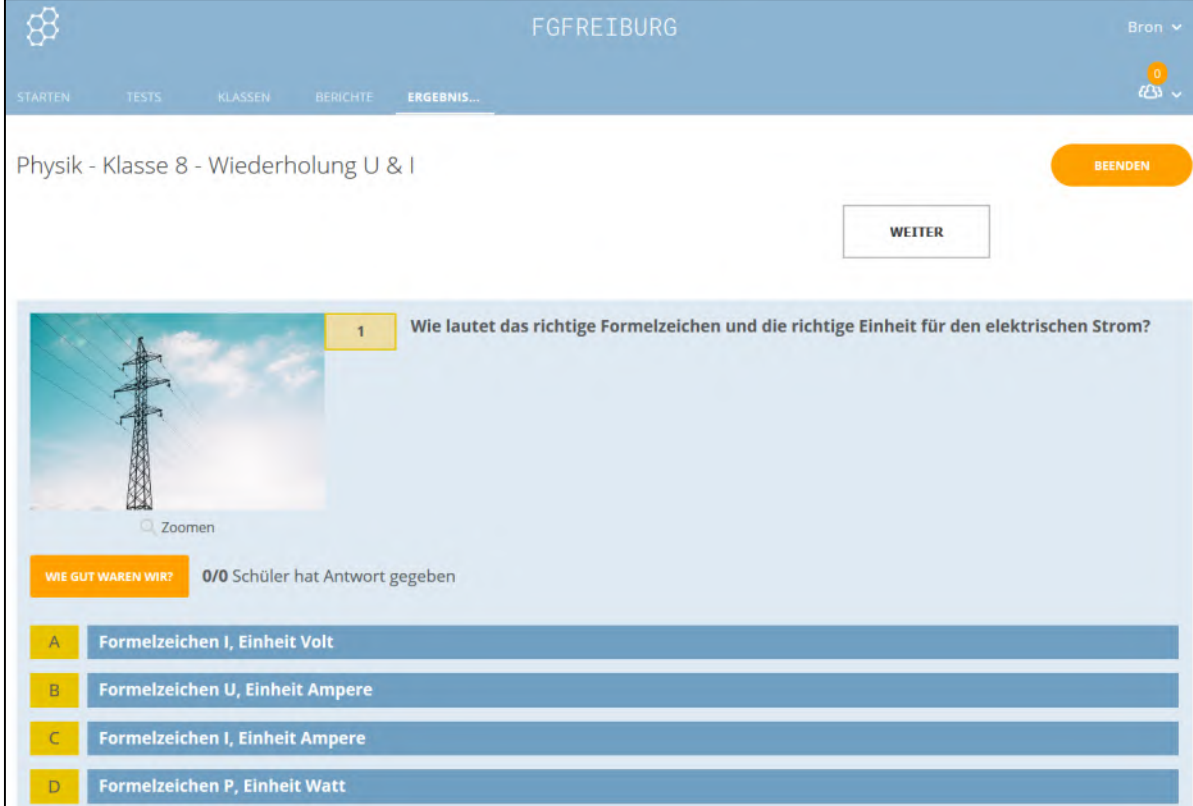
0 Answers

▲ Kann man nicht sagen!	◆ 8-9 Uhr
● 11-12 Uhr	■ 13-14 Uhr

kahoot.it Game PIN: 81165

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



The screenshot shows the Socrative interface for a physics test. The header includes the Socrative logo, the school name 'FGFREIBURG', and a user profile 'Bron'. The navigation bar contains 'STARTEN', 'TESTS', 'KLASSEN', 'BERICHTE', and 'ERGEBNIS...'. The current test is titled 'Physik - Klasse 8 - Wiederholung U & I'. A 'BEENDEN' button is in the top right, and a 'WEITER' button is below the title. The question is numbered '1' and asks: 'Wie lautet das richtige Formelzeichen und die richtige Einheit für den elektrischen Strom?'. An image of a power line tower is shown on the left. Below the question, it says 'WIE GUT WAREN WIR? 0/0 Schüler hat Antwort gegeben'. The answer choices are:


- A Formelzeichen I, Einheit Volt
- B Formelzeichen U, Einheit Ampere
- C Formelzeichen I, Einheit Ampere
- D Formelzeichen P, Einheit Watt

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.



BASICS-Mathematik

Diagnose und Förderung von Grundwissen und Grundkönnen

WEITERE EINZELNE LIVE-FEEDBACK-TOOLS?

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

The screenshot shows a digital board with the title "Evaluation und Feedback mit digitalen Medien" and a subtitle "Eine Übersicht über verschiedene Applikationen / Webanwendungen zu dem Themenbereich: Evaluation und Feedback mit digitalen Medien - bei Anregungen bei schmitta@gfg-woerrstadt.de melden." The board is organized into columns for different tools: Quizizz, Kahoot!, Plickers, Desmos, and Mentimeter. Each tool has a card with a thumbnail image, a title, a URL, and a list of features, advantages, and disadvantages. For example, the Quizizz card lists "Kostenlos", "Plattformunabhängig", and "Ohne Anmeldung für SuS" as advantages, and "Teleport" and "Einstellungen (Punkte, Zeit,...)" as disadvantages. The Plickers card lists "Kostenlos*" and "Flexibler Einsatz" as advantages, and "Abstimmung über QR-Codes (ohne mobile Geräte)" as a disadvantage. The Desmos card lists "Kostenlos" and "Plattformunabhängig" as advantages, and "Nicht für Smartphones angepasst" as a disadvantage. The Mentimeter card lists "Kostenlos*" and "Plattformunabhängig" as advantages, and "*Basic / Pro-Variante (10-25\$/Monat)" as a disadvantage. The board also includes a "Bemerkung" card with a link to the Impressum / Datenschutz page and an "Anmelden" card with a link to the "Create account" page.

Übersicht mit 16 Tools
von Andreas Schmitt:



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

AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

1) Kahoot:

Quiz zur Lerndiagnose für morgen erstellen.
Zahlreiche fertige Fragen vorhanden!

2) Socrative:

Quiz zur Lerndiagnose für morgen erstellen.
Alle Fragen müssen selbst designt werden.

3) MinnitBW:

Quiz zur Lerndiagnose für morgen erstellen.
Alle Fragen müssen selbst designt werden.

4) Mathe-Tools:

Durchstöbern von codi-test.de
Durchstöbern von basics-mathematik.de

5) Übersicht:

Durchstöbern von taskcards.de/#/board/feeea7ef-f69f-41f9-8656-c96575872854/view



Bild: CC0 Pixabay



ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

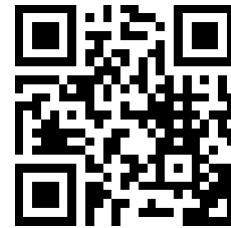
1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
- 4. Mathematik: Lernplattformen**
5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren
6. Abschluss: Fazit

MATHE LERNPLATTFORMEN – DIE QUAL DER WAHL

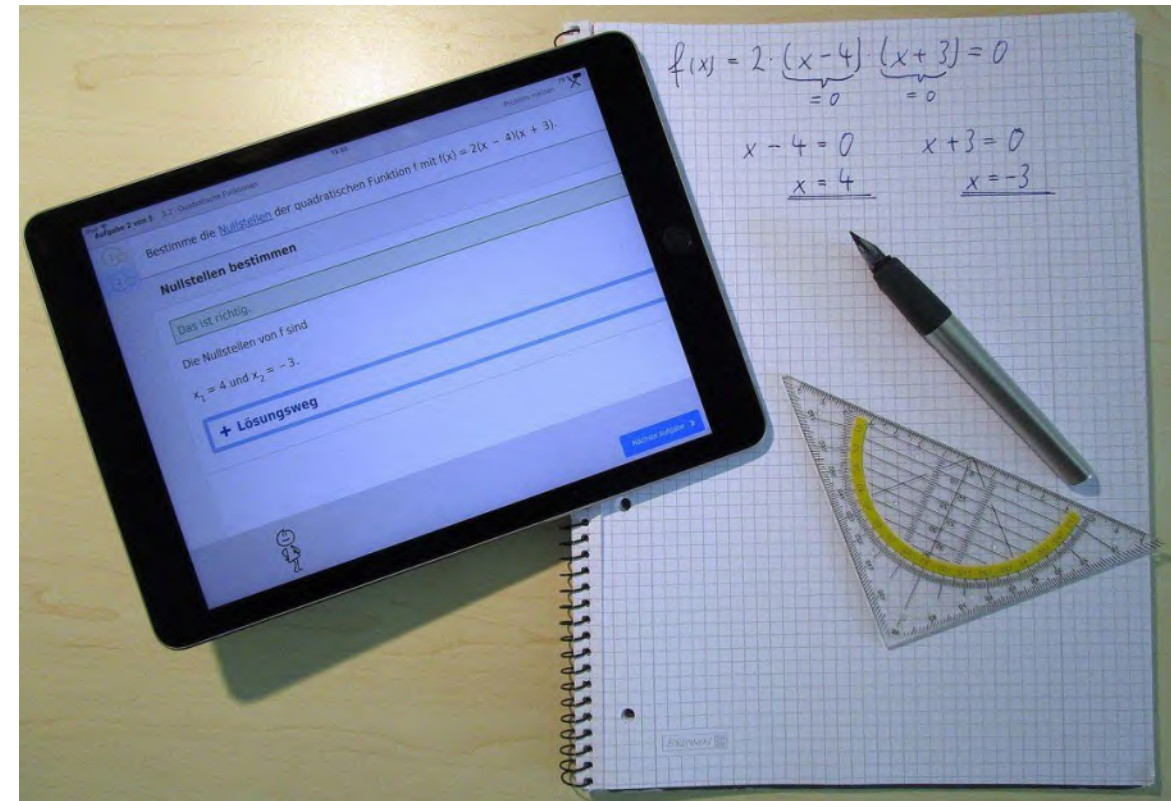
- Name: mathebattle.de
- Klassen: 5-12
- Autor: Peter Sießegger
- Kosten: keine



- 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



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 shows the Bettermarks platform interface. The top navigation bar includes 'Überblick', 'Bücher', 'PDFs', 'Arbeitsblätter', 'To-dos', and 'Auswertung'. The user 'Patrick Bronner' is logged in. The sidebar on the left lists course topics from 'Fortbildung' to 'Mathe 9 - Kapitel 4'. The main area displays a list of worksheets with details like 'Freiwilliges Übungsblatt zur Klassenarbeit (Kapitel 2)' and 'Übung zu 2.1 (Zufallsexperimente Grundlagen)'. A gamification table titled 'Sterne und Münzen' shows student performance data.

Sterne und Münzen		
Zeitraum:	Alle	
Schüler		
Klasse Ø	6	54
FG8b02	17	89
FG8b16	14	66
FG8b17	11	74
FG8b14	10	60
FG8b05	9	106
FG8b09	8	68

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 [redacted]	100%
FG8a [redacted]	80%
FG8a [redacted]	80%
FG8a [redacted]	60%
FG8a [redacted]	100%
FG8a [redacted]	-
FG8a [redacted]	100%
FG8a [redacted]	100%
FG8a [redacted]	80%
FG8a [redacted]	80%

ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

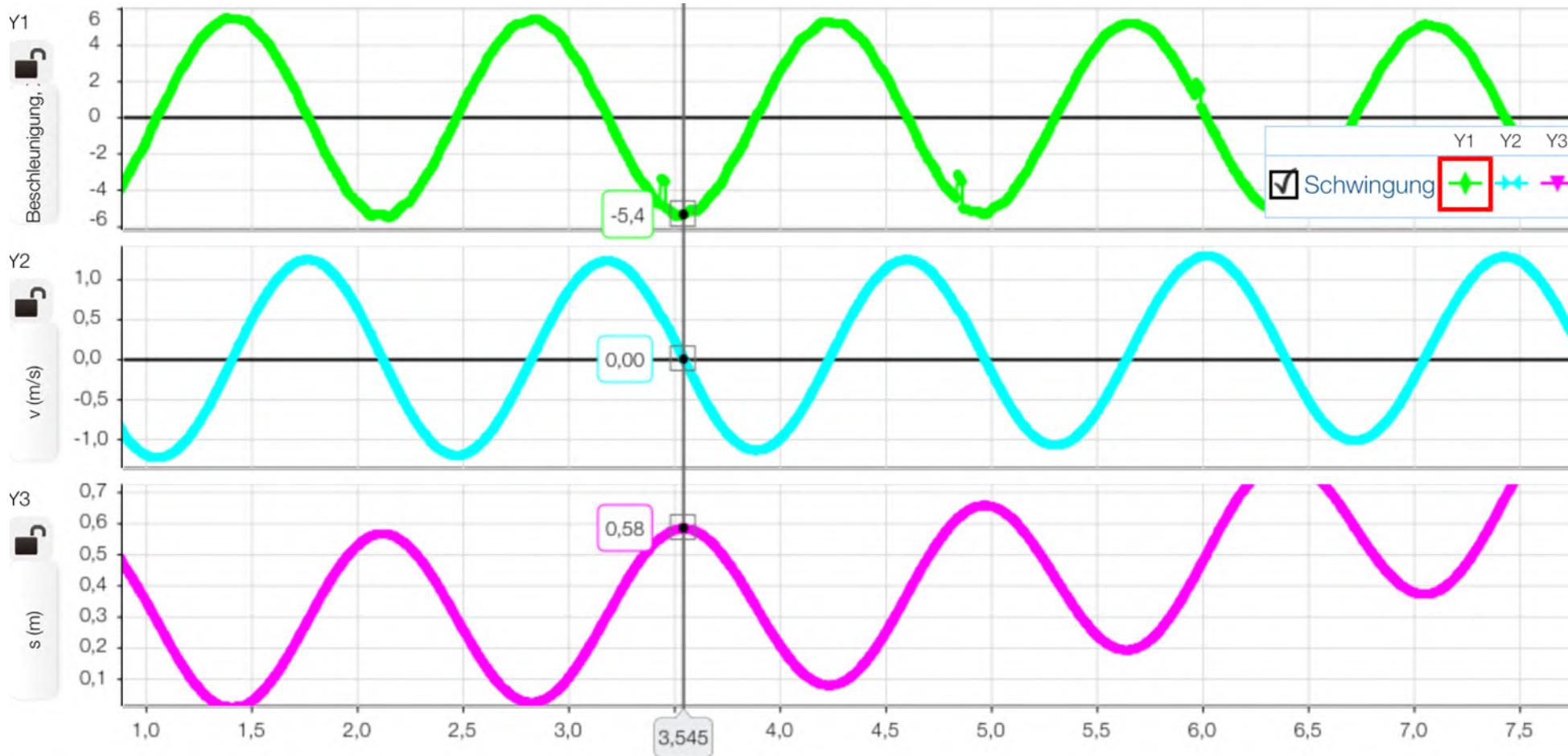
1. Leitperspektive: Personalisierung
2. Physik: Mechanik mit internen Sensoren
3. Physik & Mathe: Lerndiagnose
4. Mathematik: Lernplattformen
- 5. Physik: Mechanik mit externen Sensoren**
6. Abschluss: Fazit

EXTERNE SENSOREN: ÜBERSICHT

- 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



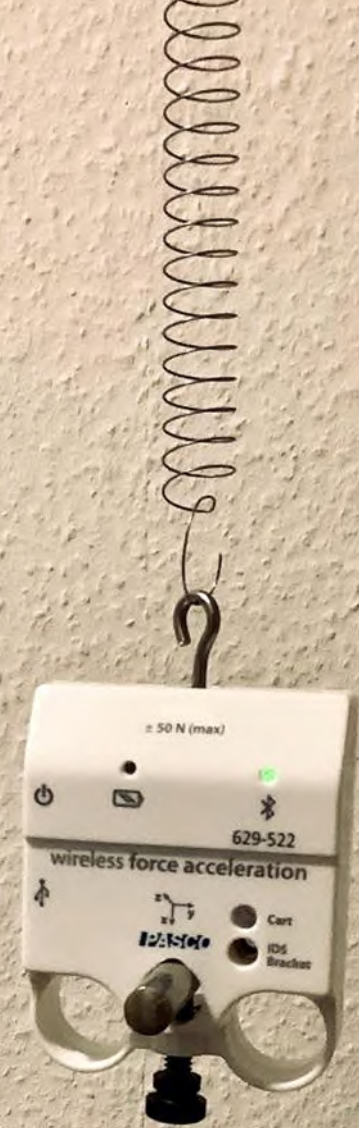
EXTERNE SENSOREN: BESCHLEUNIGUNG A



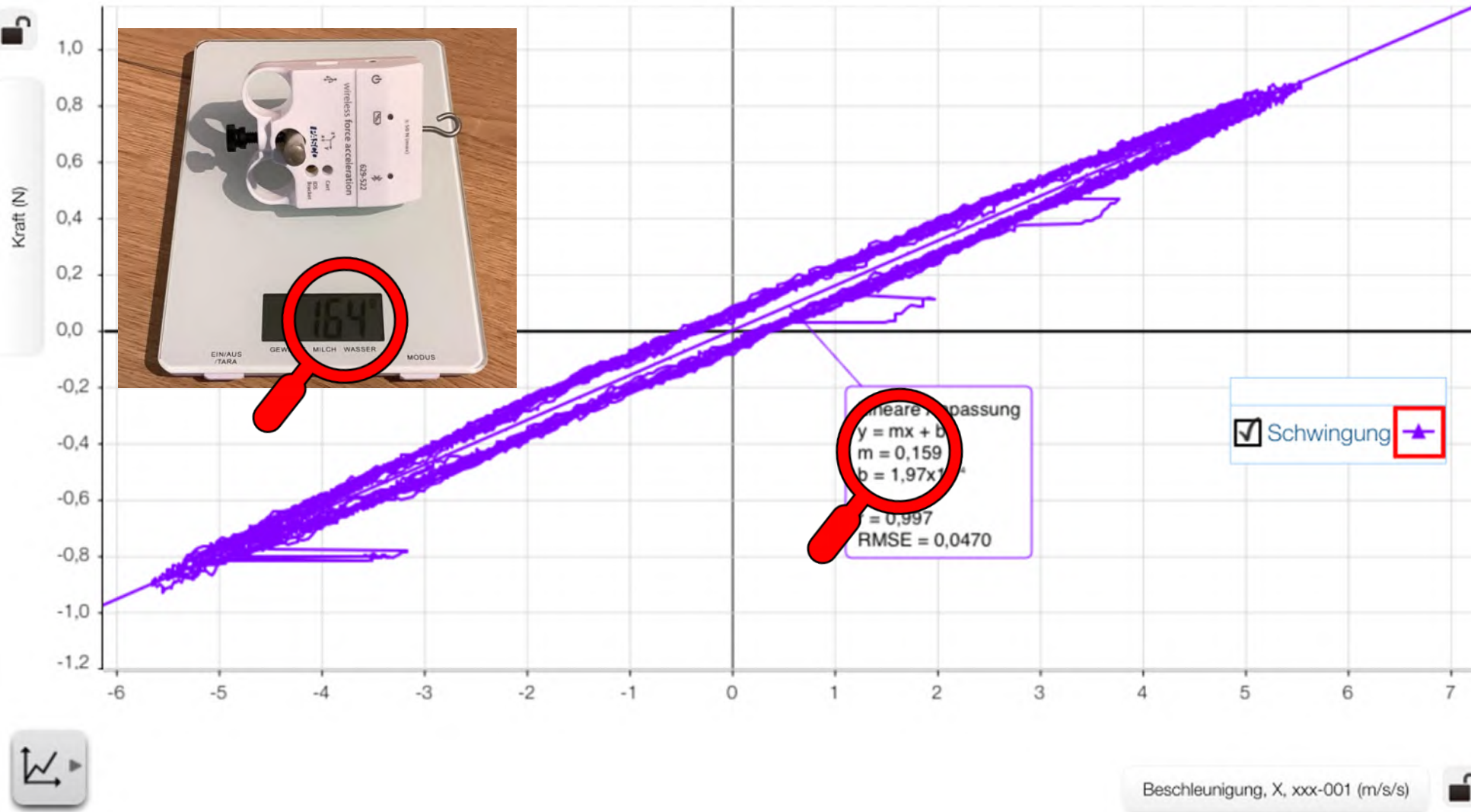
Berechnete daten

$v = \text{integral}([\text{Beschleunigung, X, 629-522}]; [\text{Zeit}])$
 $s = \text{integral}([v]; [\text{Zeit}])$

Zeit (s)



EXTERNE SENSOREN: KOMBINATION F & A



EXTERNE SENSOREN: SCHWINGUNGSZEIT T



Induktion
U-Sensor



Licht-
Sensor



Ultraschall-
Sensor



Magnetfeld-
Sensor



Schall-
Sensor



Video-
Analyse

EXTERNE SENSOREN: WAGEN MIT S, F, A & Ω SENSOREN



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.

1 In den Warenkorb

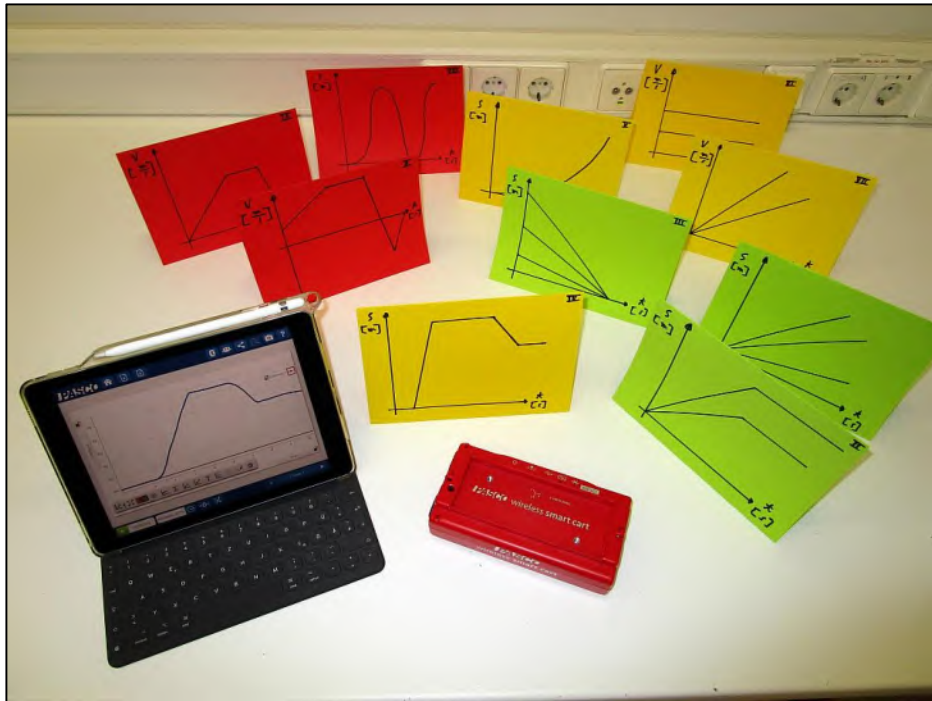
Abwurf der Preise: 22.10.2021



Eigenes Erklärvideo:
Grundlagen SmartCart
youtu.be/inQ24ykZFb8

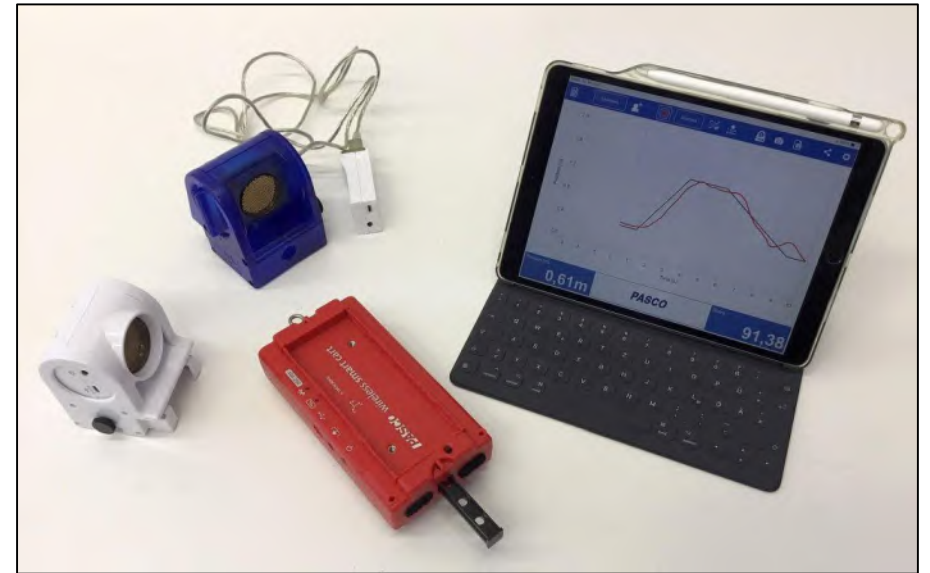


1/10: KLASSE 8 – WEG-ZEIT-DIAGRAMME S(T)



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!	
	y-Achse: Geschwindigkeit!	



Arbeitsblatt:
App Sparkvue

Arbeitsblatt:
App MatchGraph



bit.ly/2EyGFlo



bit.ly/2EyGFlo

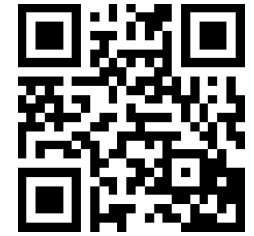


Übung zu Kapitel 3.1: Funktionale Zusammenhänge mit MatchGraph

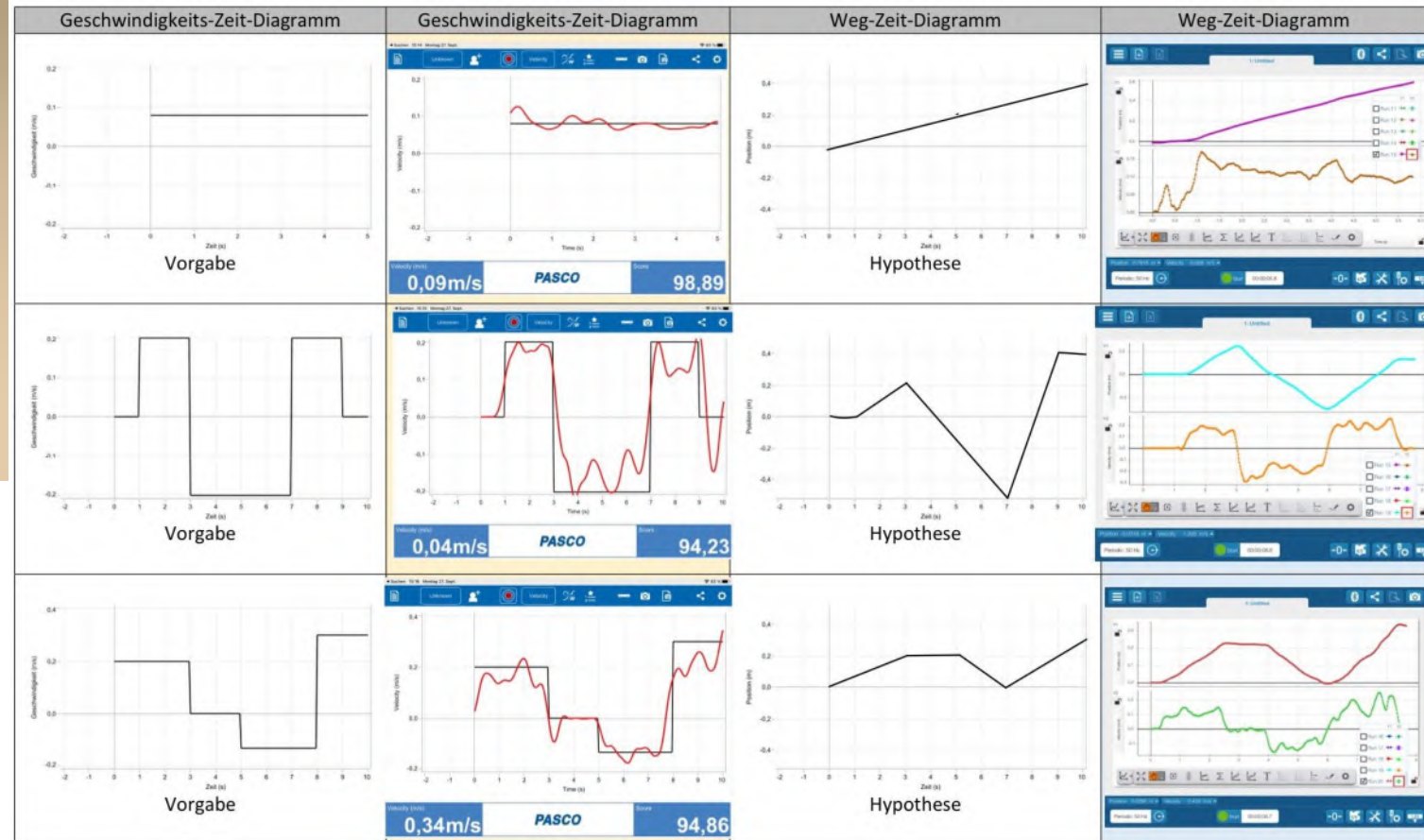
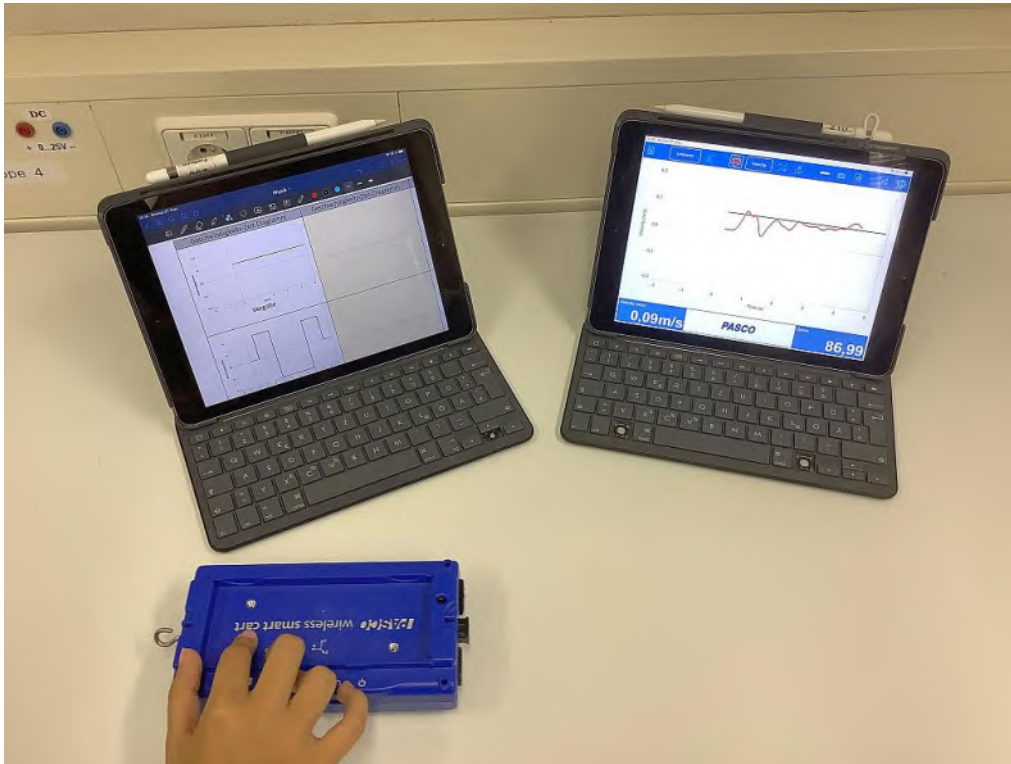
Original	Beschreibung der Bewegung	Bildschirmdruck mit Score
	Zuerst mit einem kleinen Abstand zum Sensor starten und darauf sich langsam entfernen. Im gleichem Zeitraum wieder auf den Sensor zugehen.	
	Zunächst bleibe ich stehen. Dann gehe ich mit konstanter Geschwindigkeit nach vorne und bleibe dort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

2/10: KLASSE 10 – V(T) DIAGRAMME

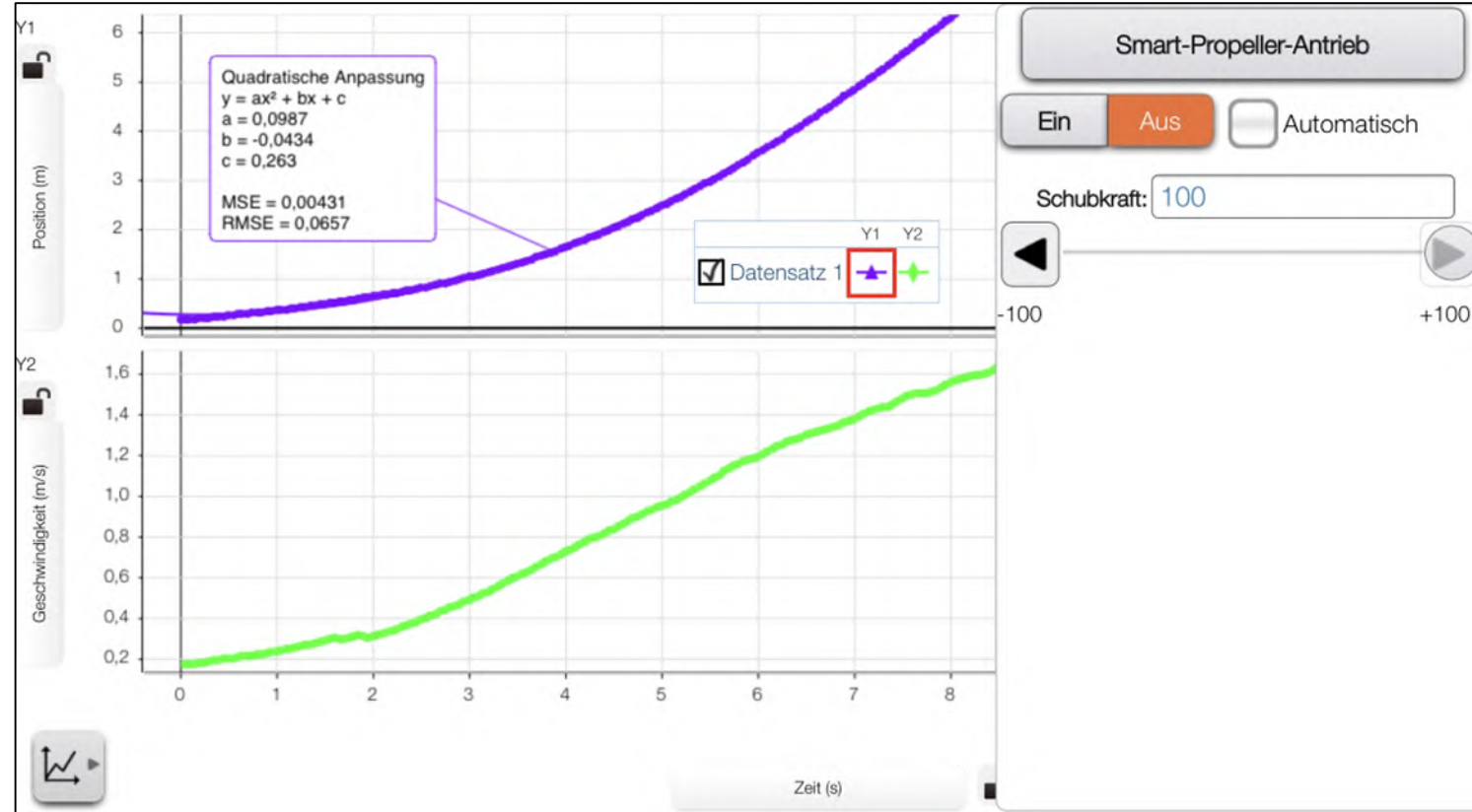
Arbeitsblatt:
V(t) Diagramme



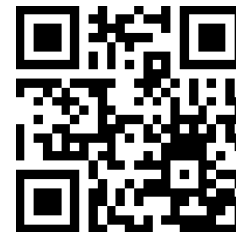
bit.ly/2EyGFlo



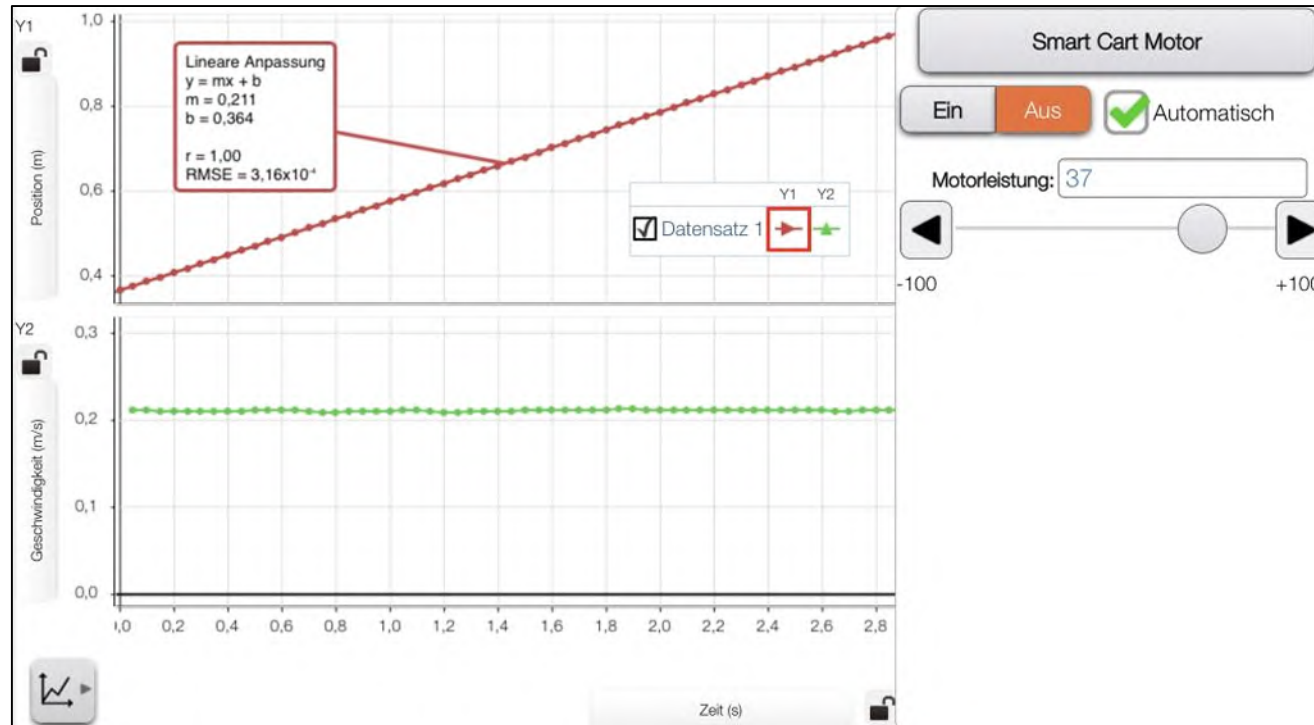
3/10: BESCHLEUNIGTE BEWEGUNG



Eigenes Erklärvideo:
Messung mit Propeller
youtu.be/ler4YicytmU

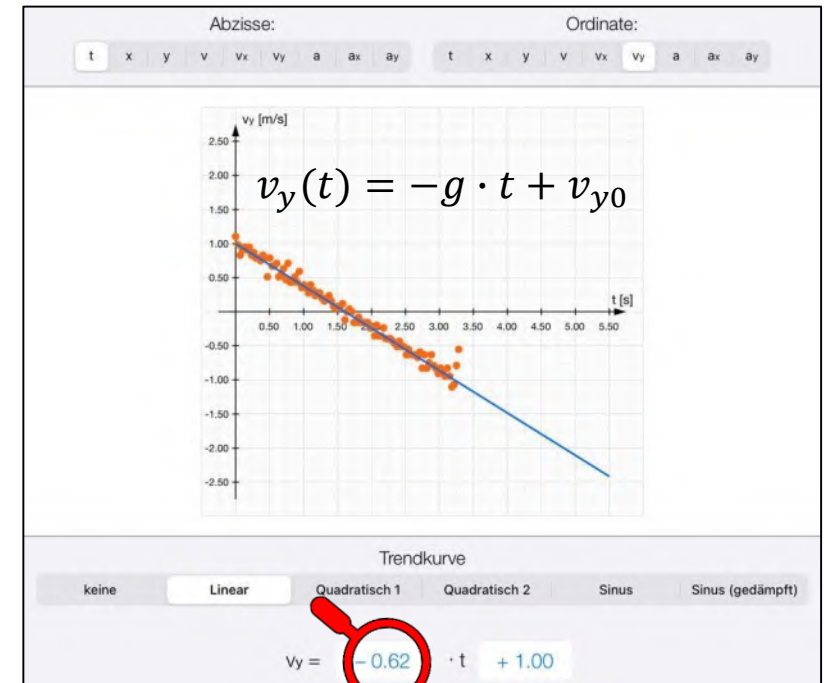
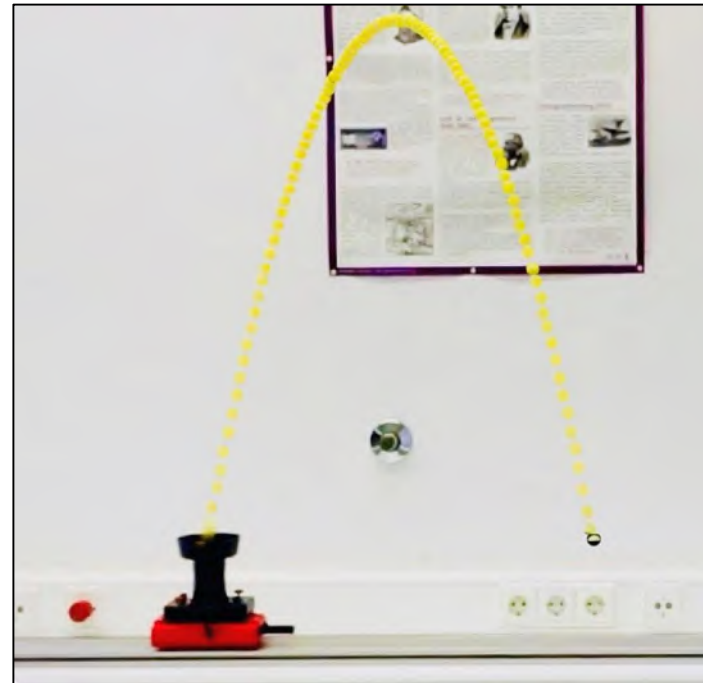
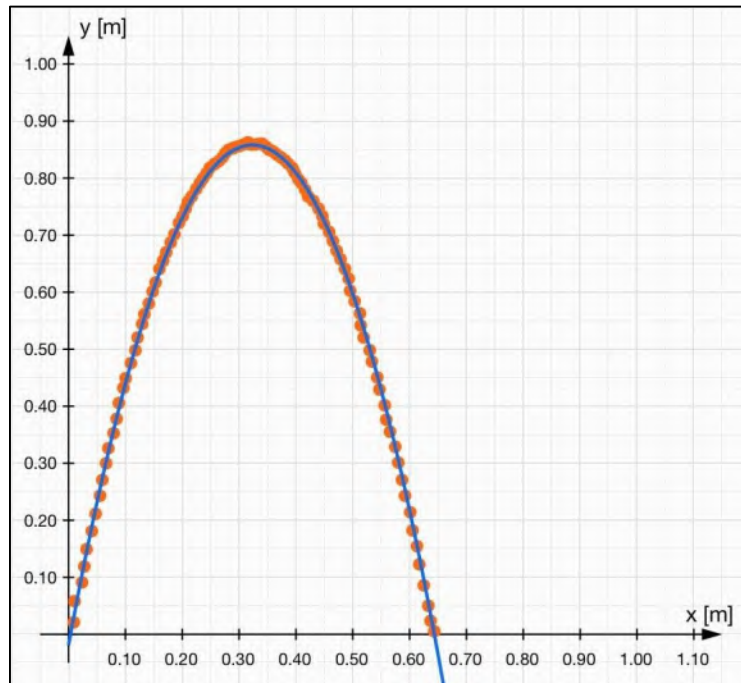
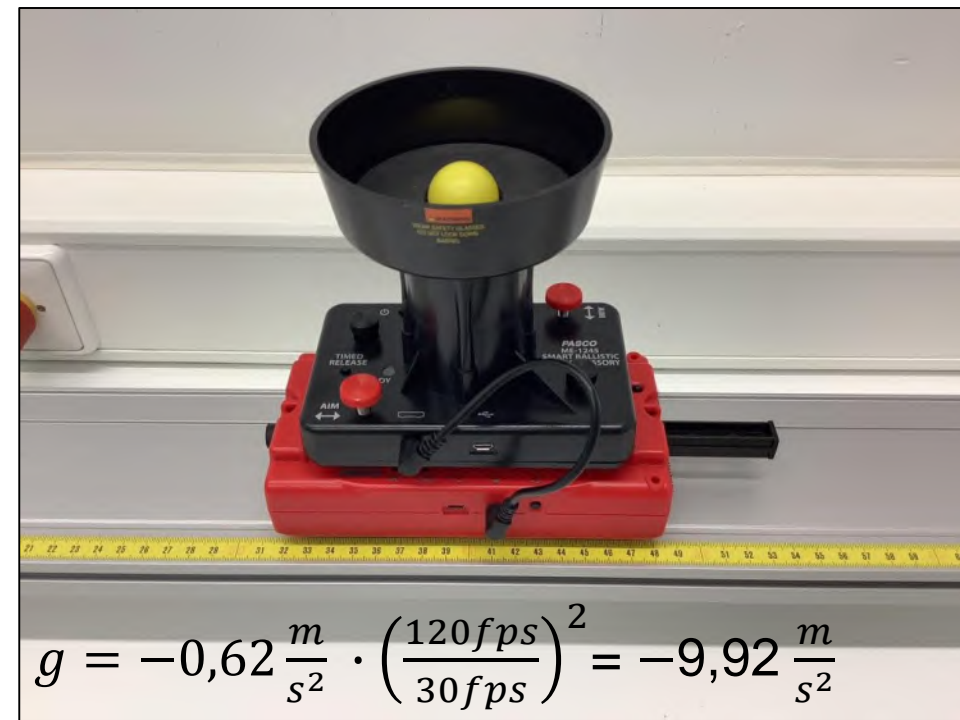
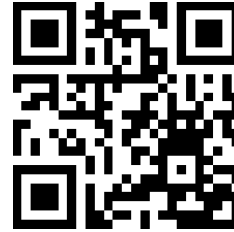


4/10: GLEICHFÖRMIGE & BESCHLEUNIGTE BEWEGUNG



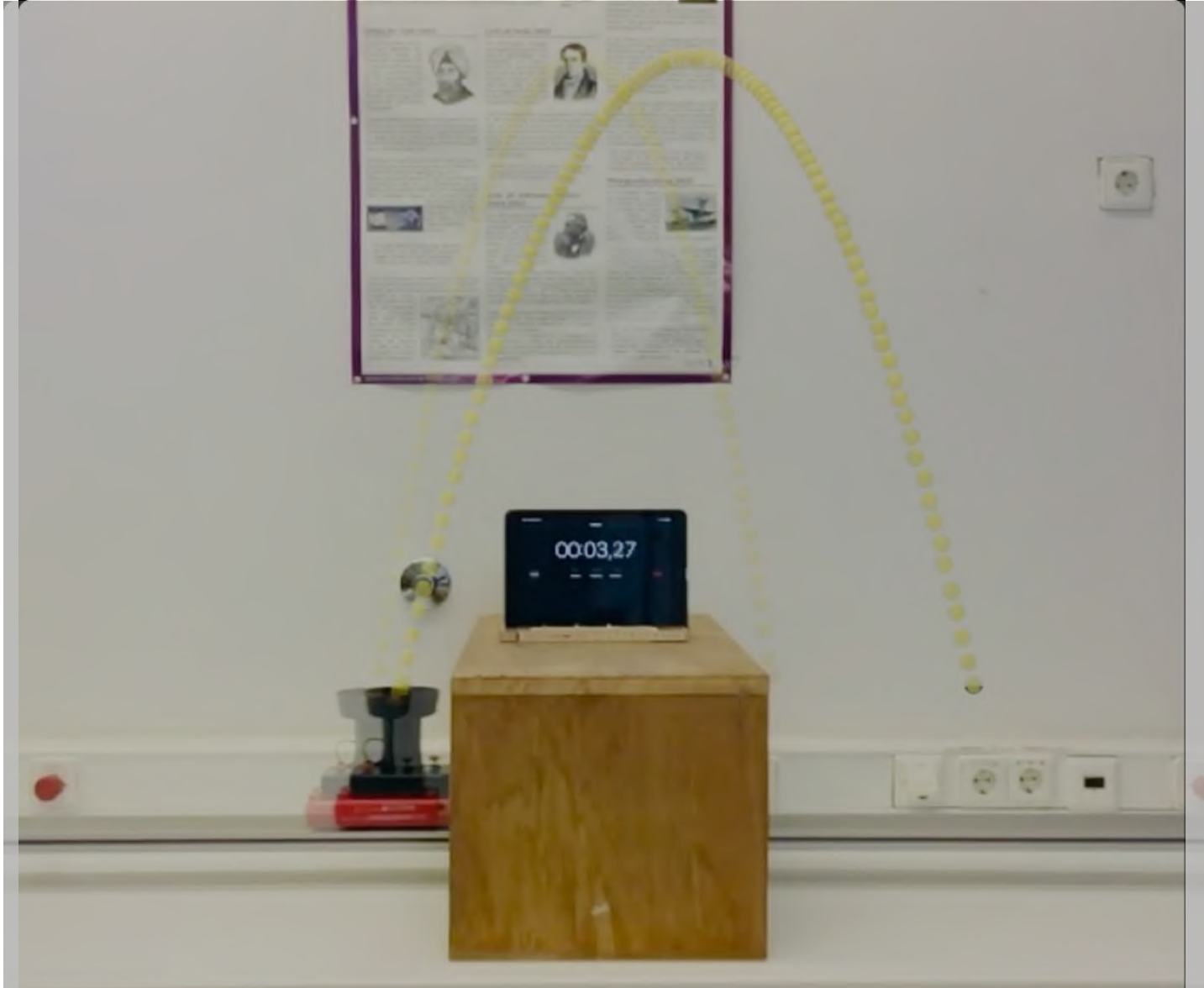
5/10: WURFPARABEL – SLO-MO

- 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.5 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

6/10: WURFPARABEL - TUNNEL



**YouTube-Playlist:
Tunnelfahrt**

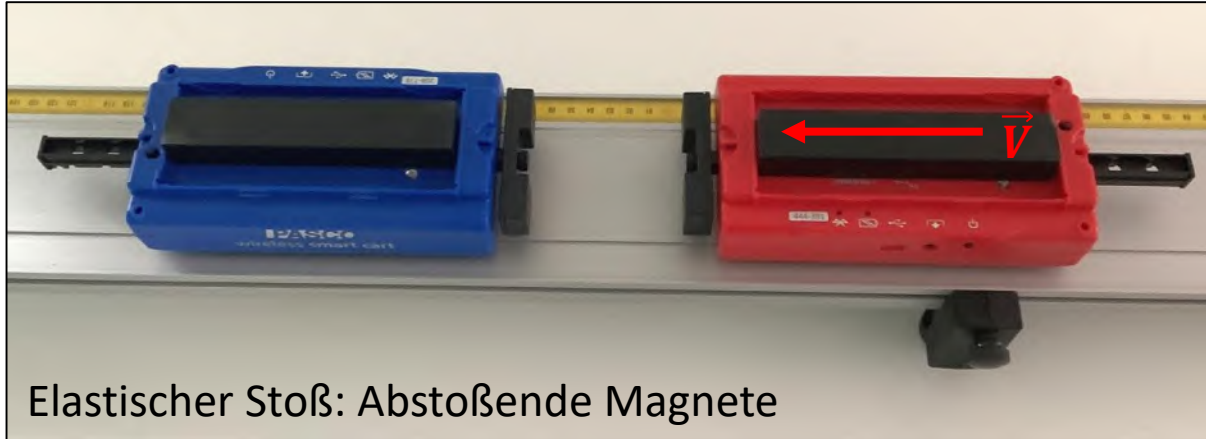


youtube.com/playlist?list=PLZw07cUy_oZNaoh7PwFj0y21u-1uhTe2N

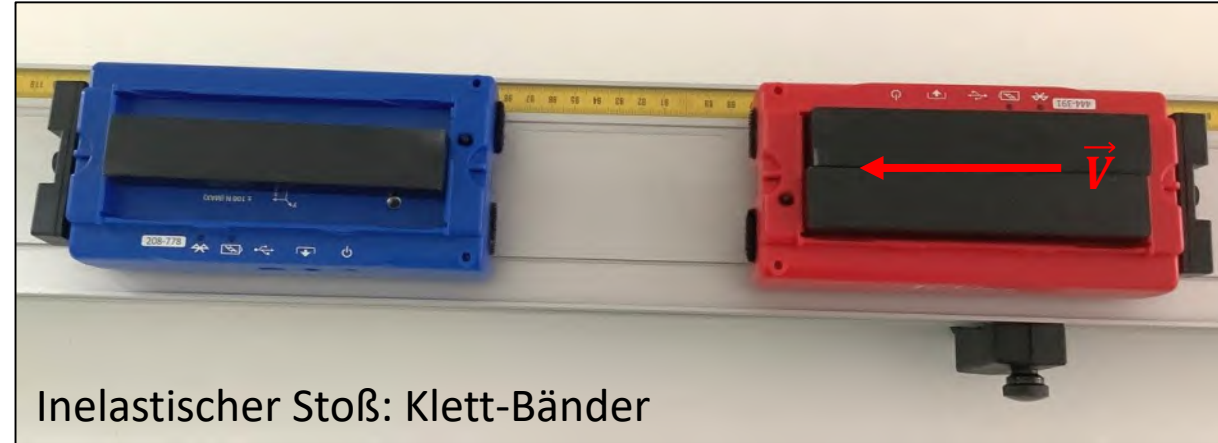
III.5 PHYSIK: MECHANIK MIT EXTERNEN SENSOREN

7/10: IMPULS & STÖSSE

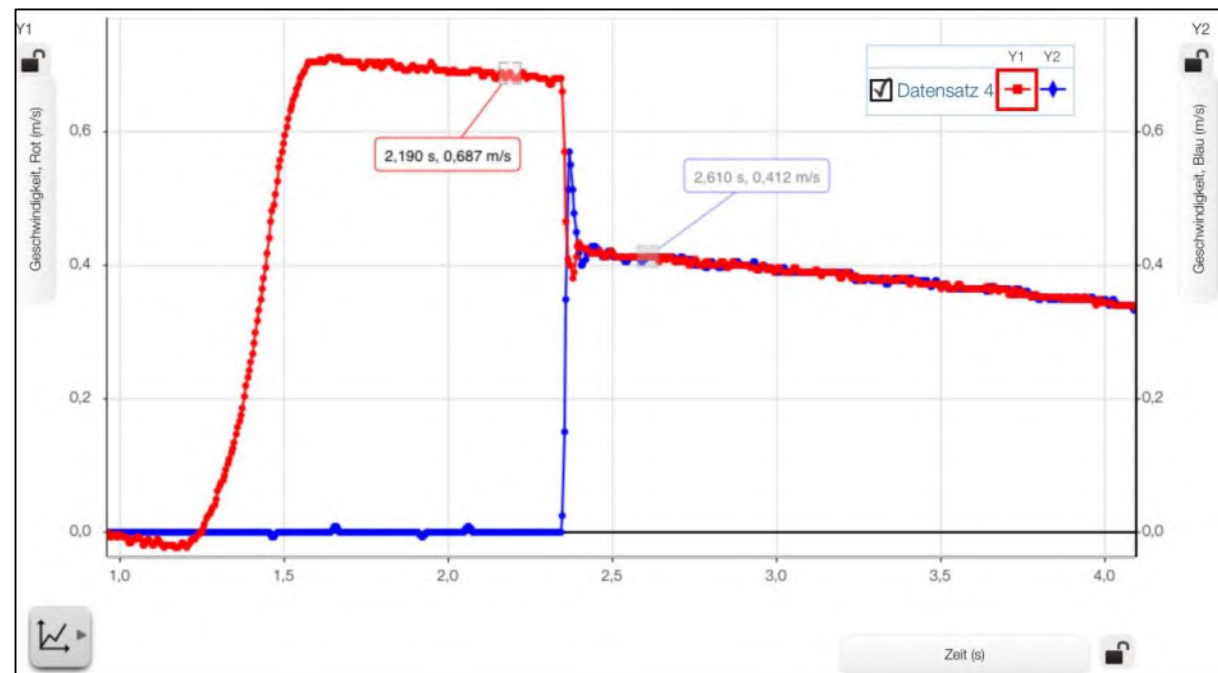
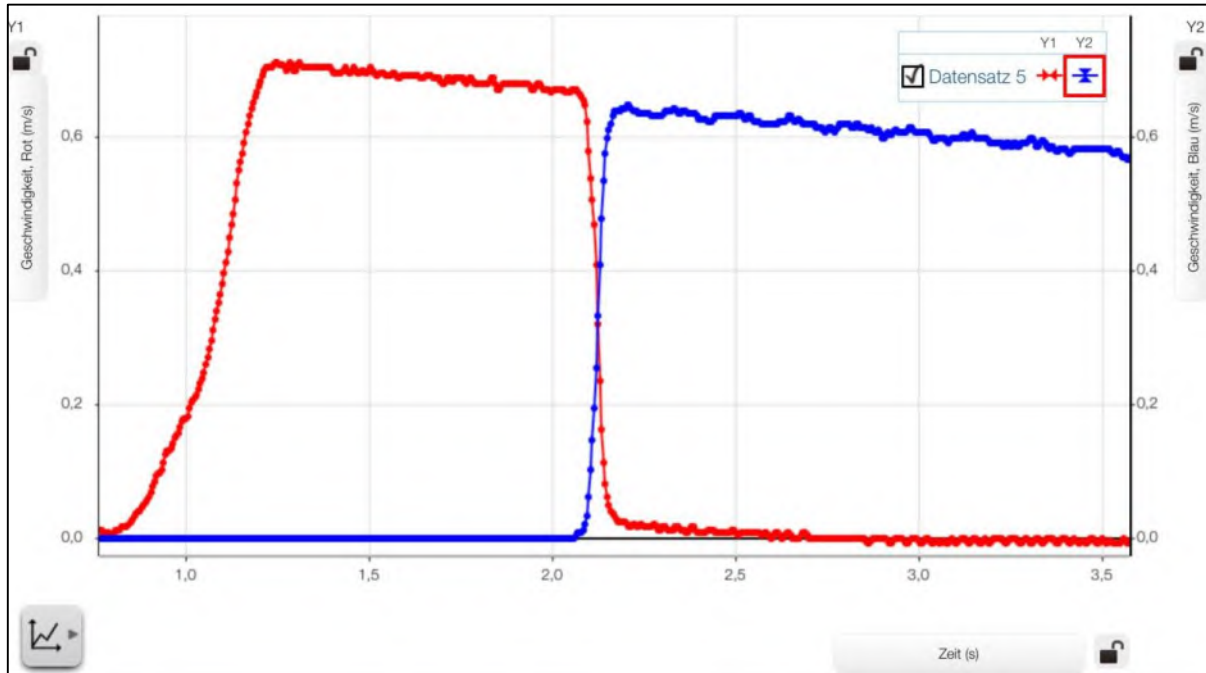
$$p_{\text{vorher}} = p_{\text{nachher}}$$
$$m \cdot v_{\text{vorher}} = (m + m) \cdot v_{\text{nachher}}$$
$$\rightarrow v_{\text{nachher}} = 0,423 \frac{m}{s}$$



Elastischer Stoß: Abstoßende Magnete



Inelastischer Stoß: Klett-Bänder



8/10: FEDERHÄRTE D

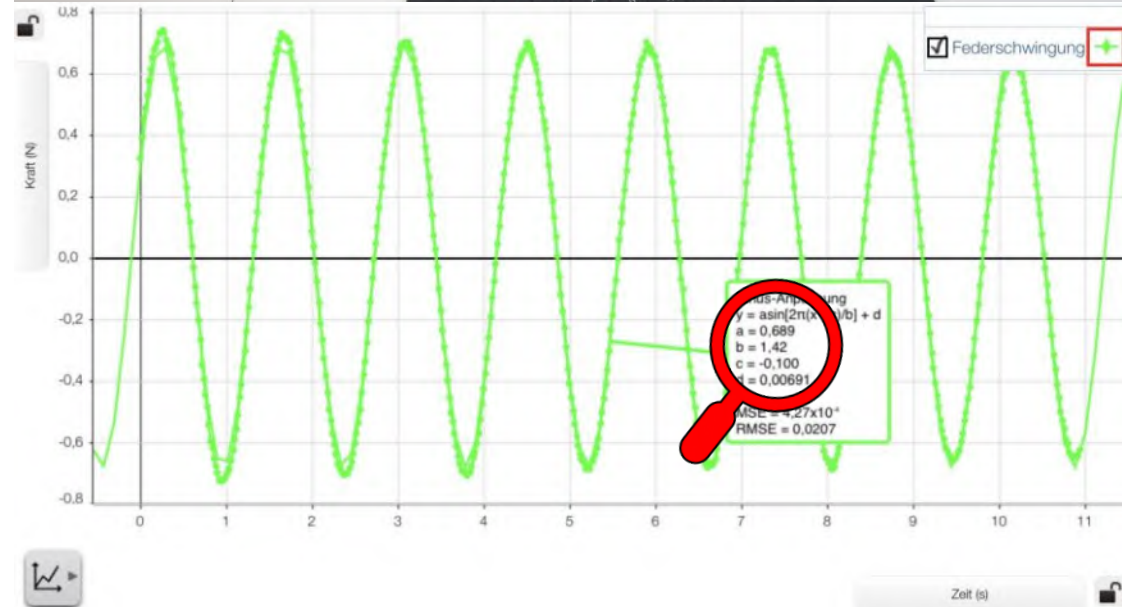
- Hookesches Gesetz: $F = D \cdot s$
- Messung: Kraft (y-Achse) & Weg (x-Achse)
- $D = \text{Steigung Gerade} = 3,27 \text{ N/m}$
- Eigenes Erklärvideo (ab 1:50): youtu.be/inQ24ykZFb8?t=116



- Anwendung D: Federschwingung
- Theorie: Schwingungszeit T

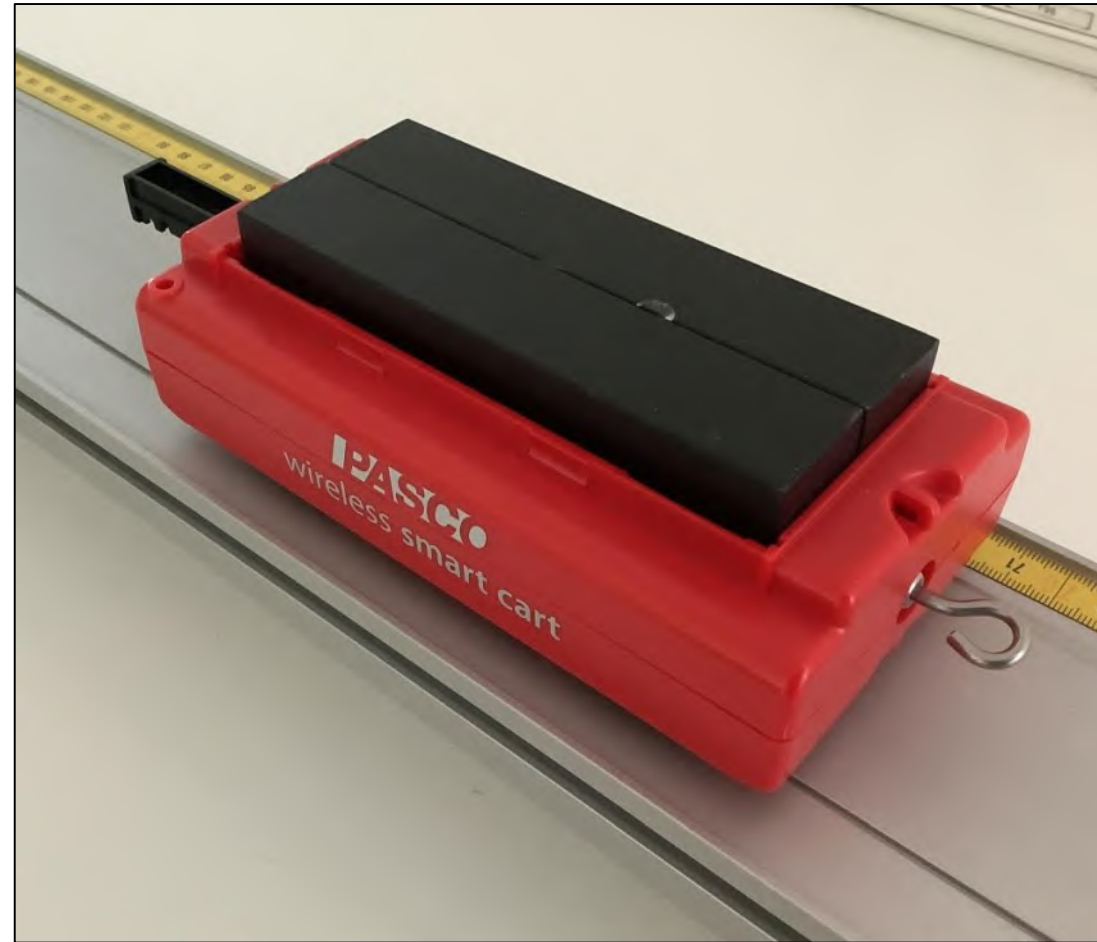
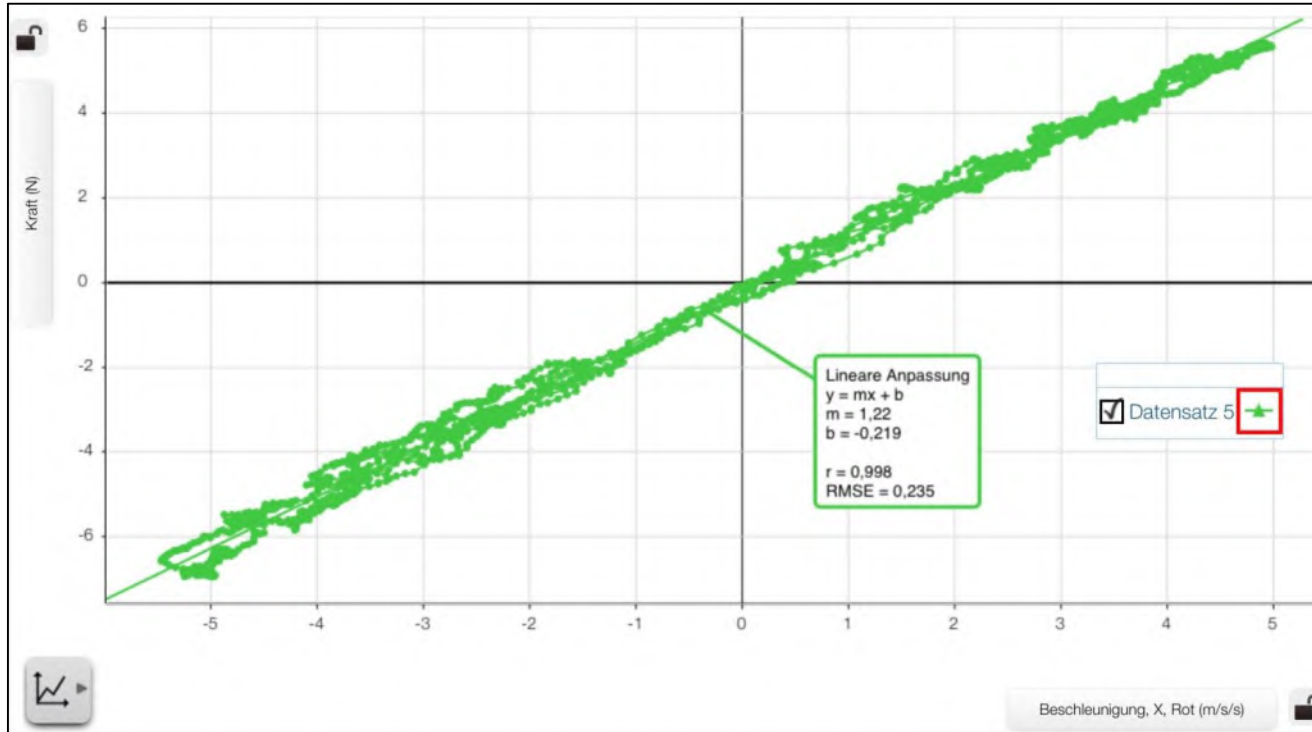
$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{D}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,164 \text{ kg}}{3,27 \frac{\text{N}}{\text{m}}}} = 1,41 \text{ s}$$

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



9/10: GRUNDGESETZ NEWTON

- II. Newtonsches Axiom: $F = m \cdot a$

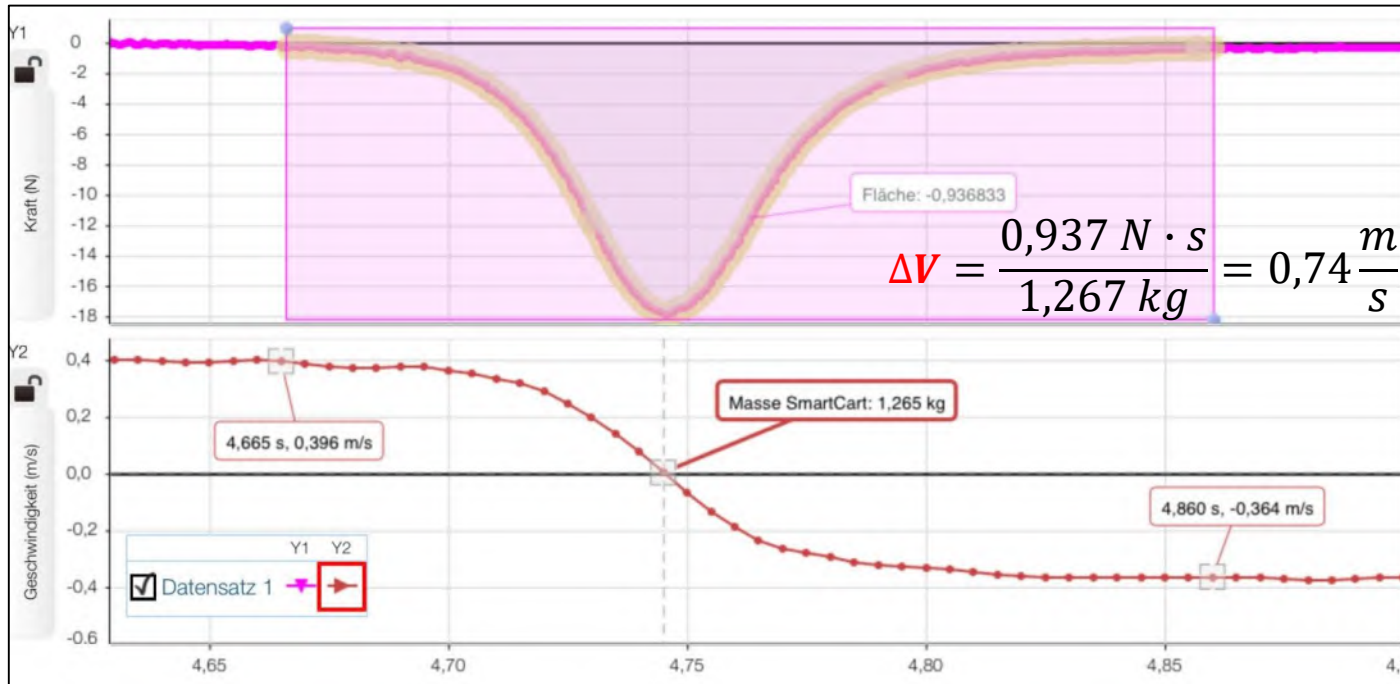


- Geradensteigung: $m = \frac{\Delta F}{\Delta a} = 1,22 \frac{N}{m/s^2}$
- SmartCart auf Waage: $m = 1,247 \text{ kg}$
- Eigenes Erklärvideo: youtu.be/XKst_ZgNwPw

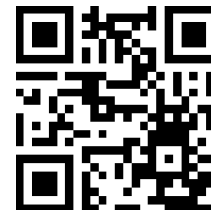


10/10: KRAFTSTOSS

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



- 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



AKTIVITÄT: EINE ANWENDUNG VERTIEFEN

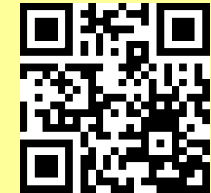
1) Einführung:

Umgang mit der App Sparkvue & SmartCart
youtu.be/inQ24ykZFb8 (bis Minute 1:50)



2) Propeller:

Konstante Beschleunigung mit Propeller
youtu.be/ler4YicytmU



3) Federhärte D:

Bestimmung mit dem SmartCart
youtu.be/inQ24ykZFb8?t=109 (ab Min 1:50)



4) Newton II:

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



5) Kraftstoß:

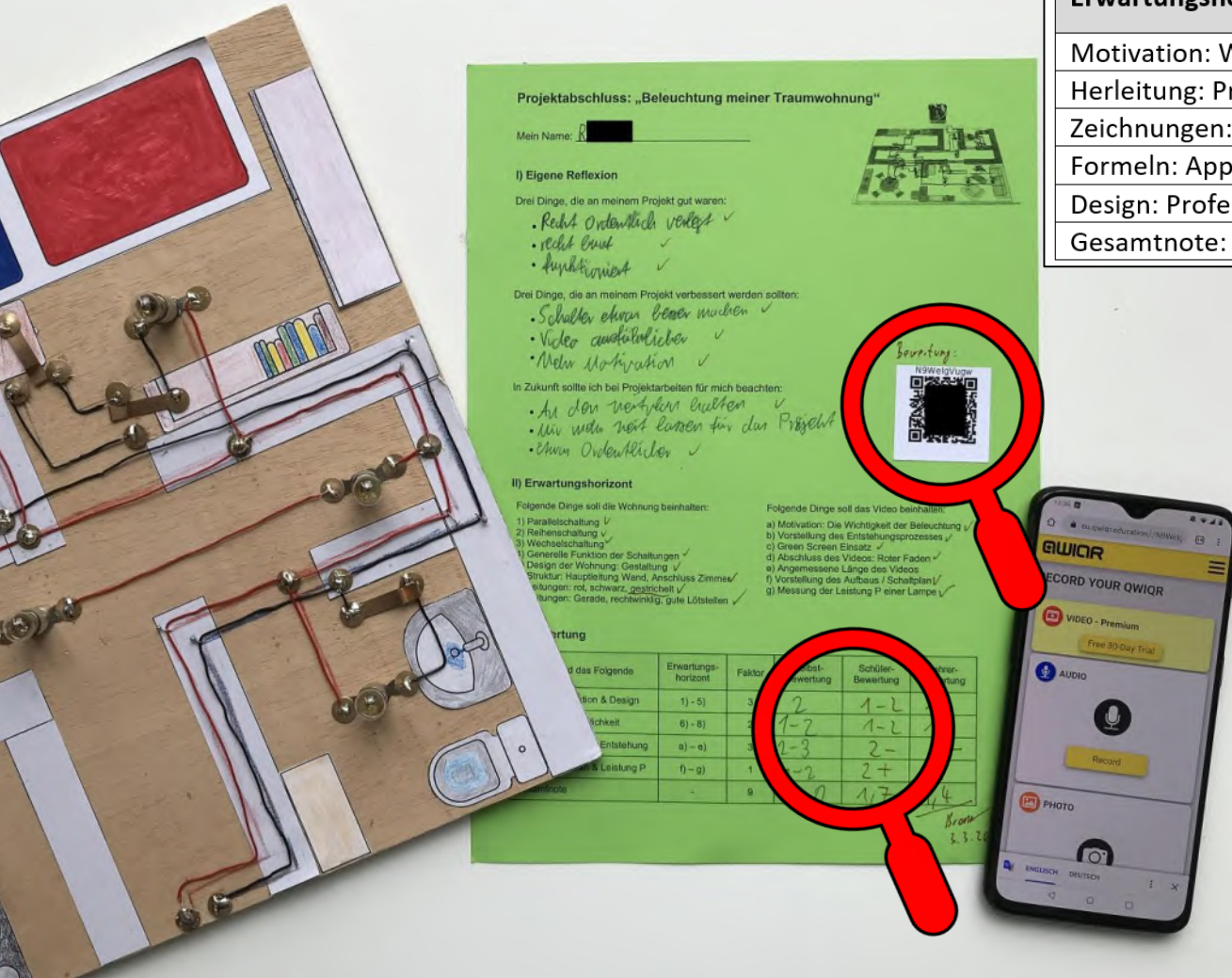
Bestimmung V über die Fläche Kraftstoß
youtu.be/g3XhkReA5o4



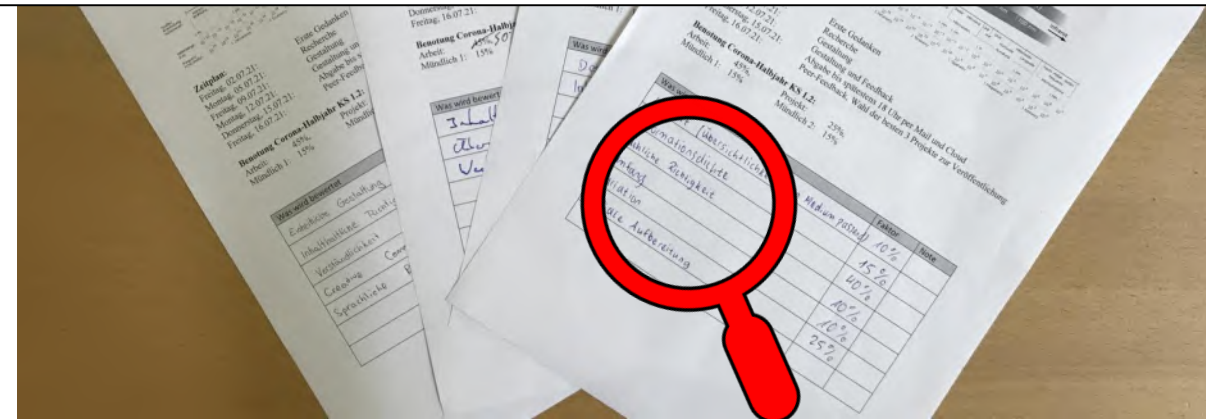
ÜBERSICHT // TEIL 3 VON 3

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**

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		10%			
Design: Professionelle Gestaltung Lernprodukt		30%			
Gesamtnote:					



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

NEUE PRÜFUNGSKULTUR? FORDERUNG DER KMK!



KMK
KULTUSMINISTER
KONFERENZ

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

Handwritten math on tablet:
$$\begin{array}{r} -2x = 38 \quad | +16 \\ -2x = 54 \quad | \boxed{(-2)} \\ x = -27 \end{array}$$

kmk.org

2.3 Prüfungskultur

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

Veränderte
Lern- und
Arbeitskultur

sich weiter-
entwickelnden
Aufgabenkultur

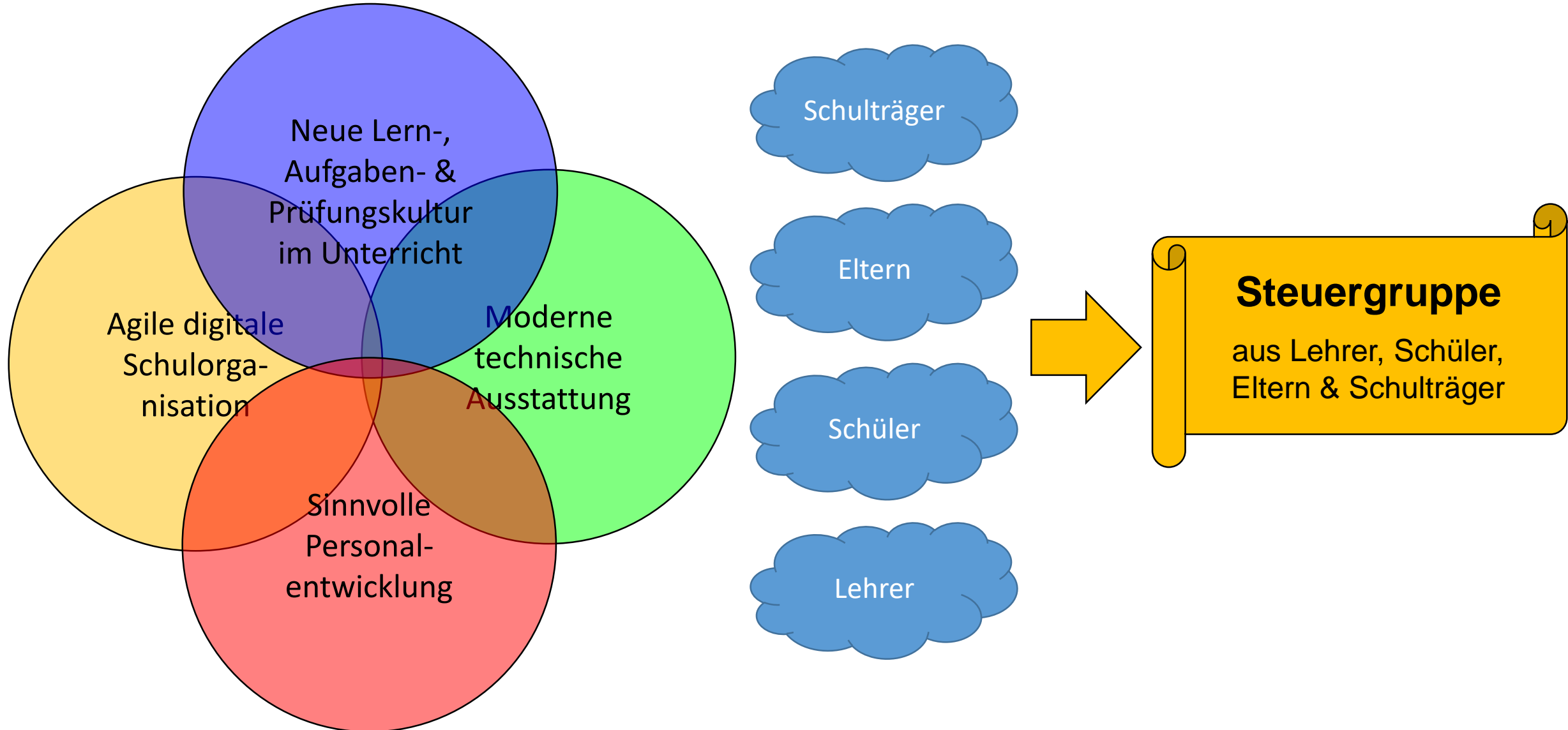
Entwicklung
zeitgemäßer
Prüfungskultur

Download:
bit.ly/3HwsqLG

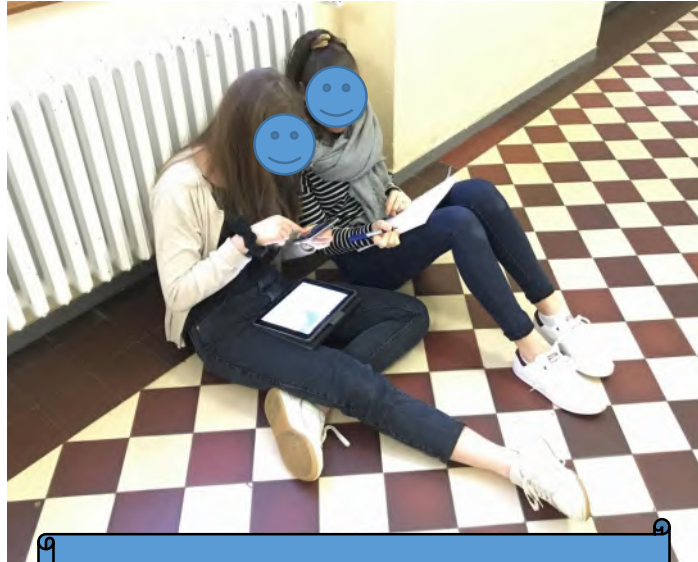


FAZIT

SCHULENTWICKLUNG: BEREICHE & BETEILIGTE



SCHULENTWICKLUNG: NEUE LERNRÄUME



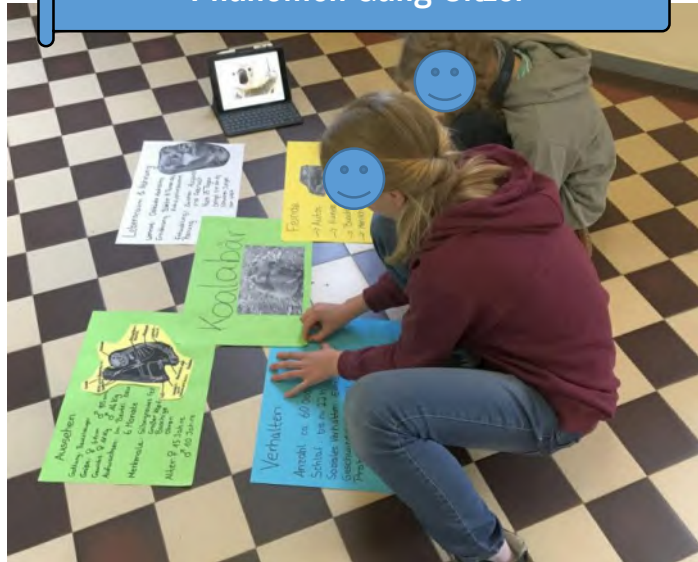
Phänomen Gang-Sitzer



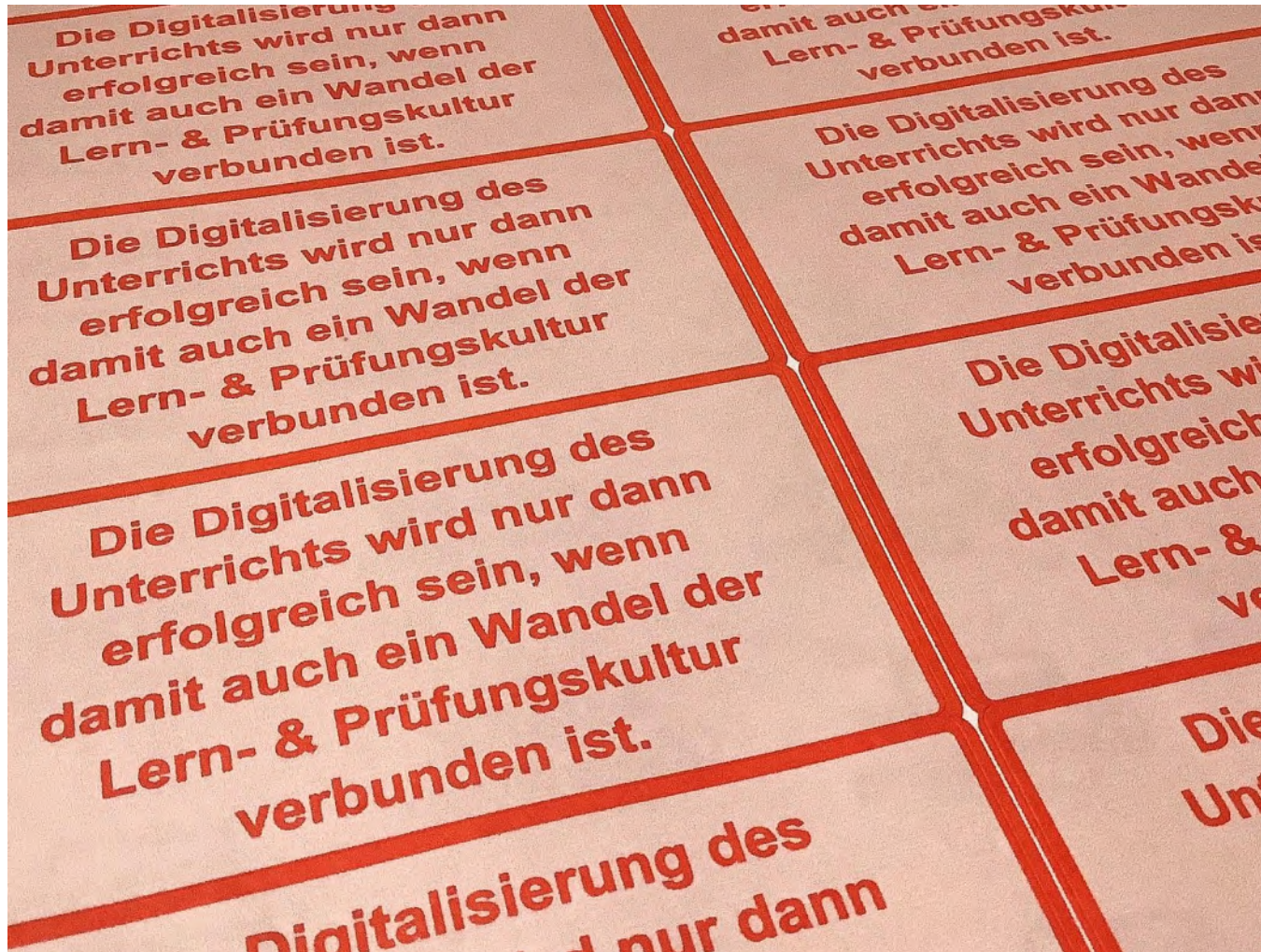
Traditioneller Lernraum



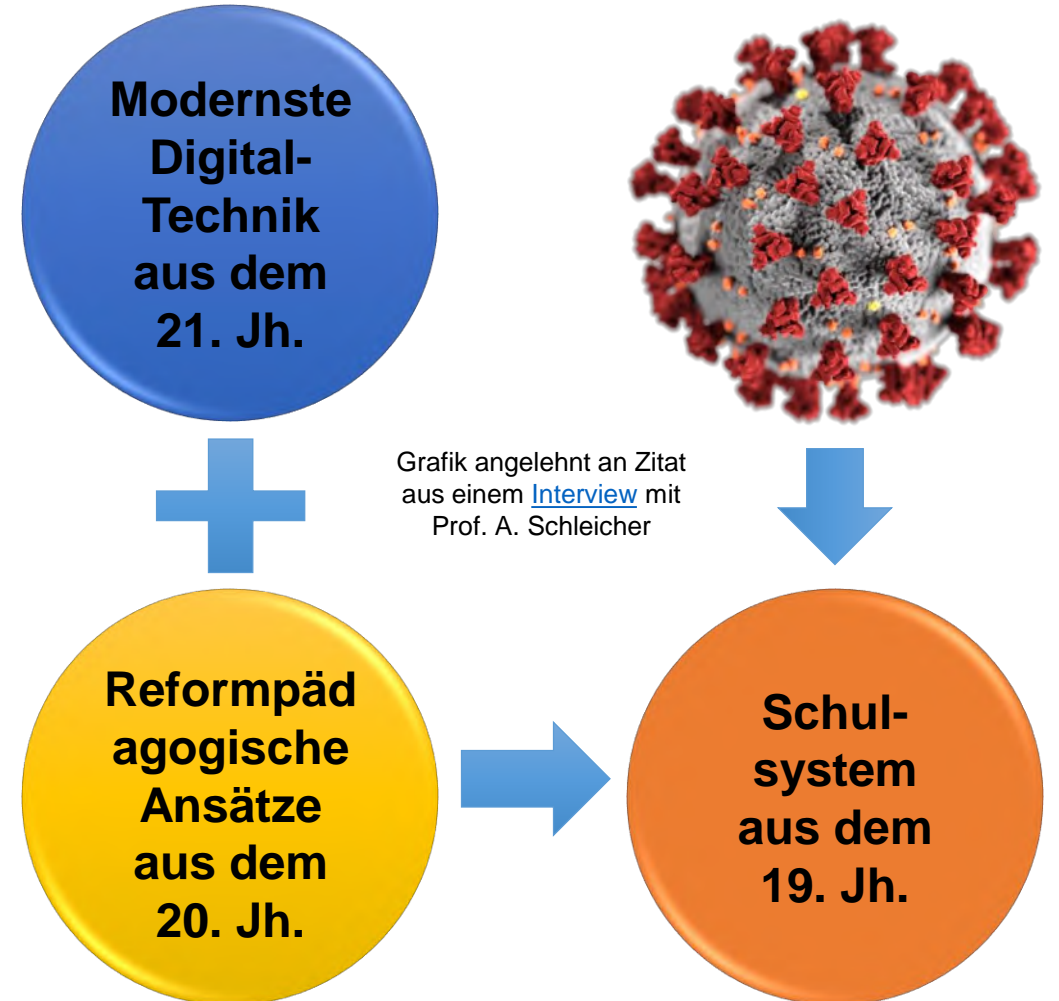
Co-Learning Space



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

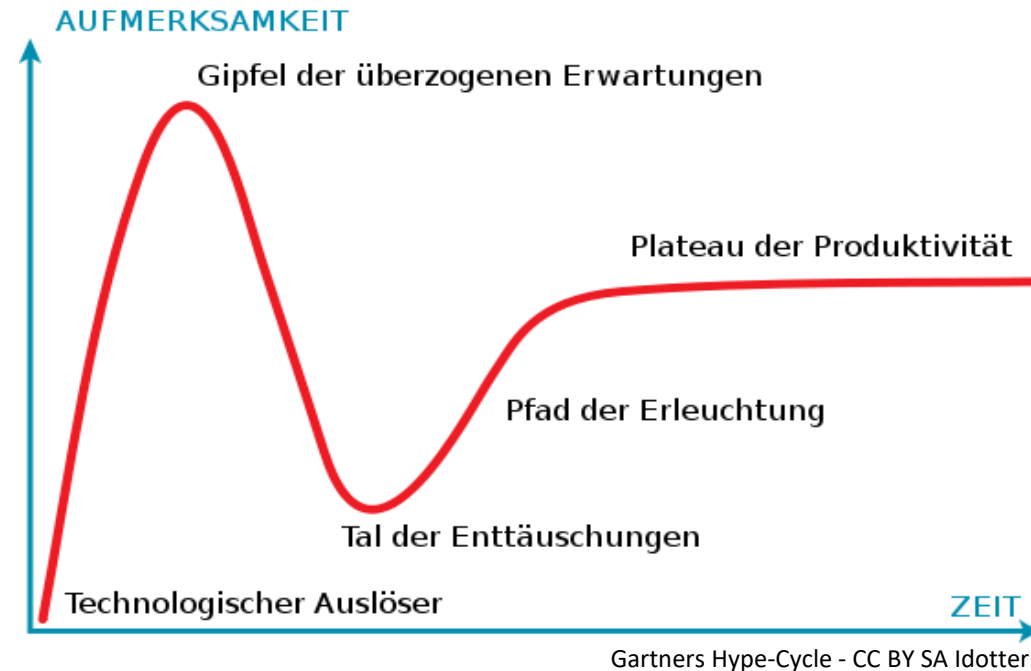


FAZIT 3/3: DER LEHRER IM DIGITALEN ZEITALTER ...

- 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/2ZnmKzj

- 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

FRAGEN ZUM DRITTEN MODUL? GERNE!

Zugang
Fragen-Board:



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



ÜBERSICHT // MODUL 1, 2 & 3

1. Fortbildungsmodul (3h)

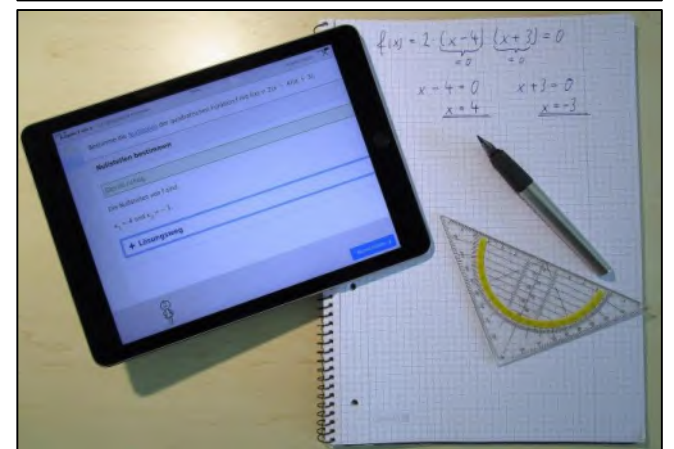
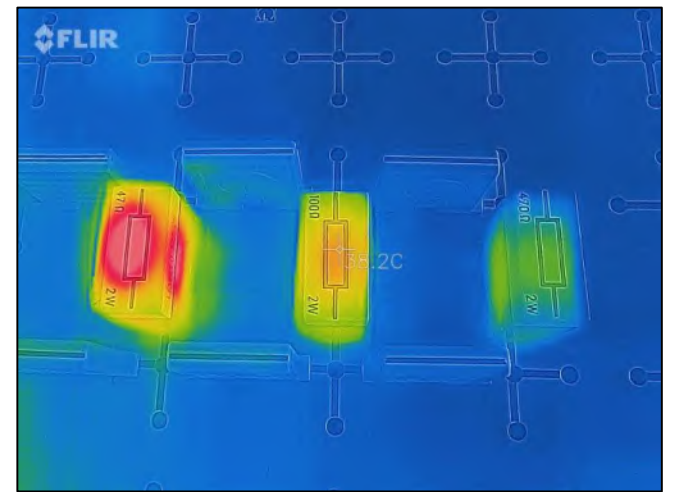
- Leitperspektive: Wirkungsvoller Medieneinsatz
- Physik: Akustik und Optik
- Mathematik: Einzelne Tools & Apps erstellen

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



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



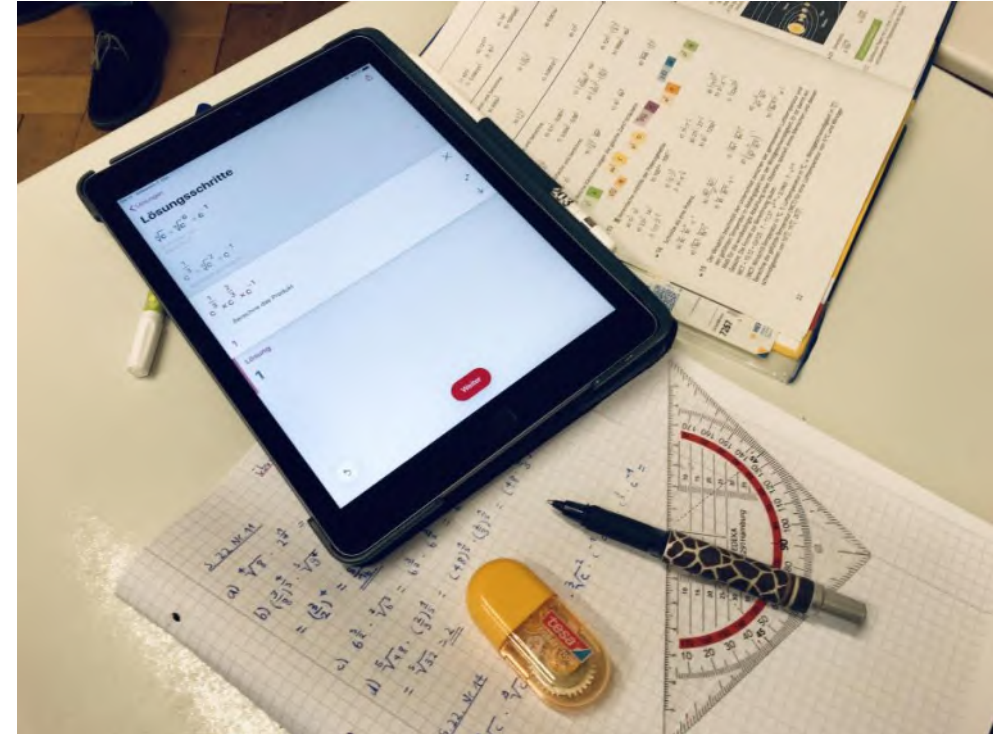
Hochschule
FÜR MUSIK
Freiburg



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.