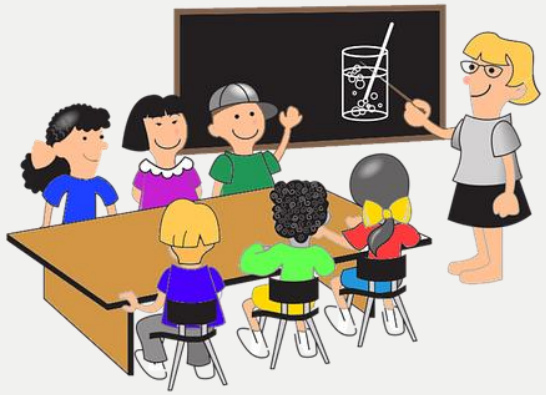
cooperation schule:hochschule

Bildungspläne in Physik – aktuelle Entwicklungen

Schwerpunkt: Berufliches Gymnasium



StD Florian Schifferer, Gewerbliche Schule Göppingen

21.10.2021

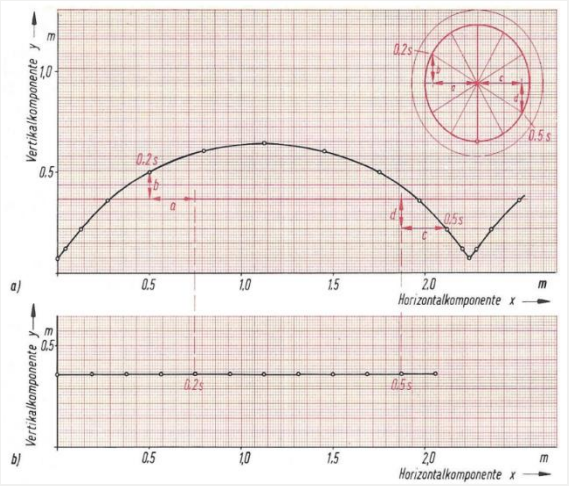
Berufliche Schulen Baden-Württemberg

- Berufsschule
- Berufliches Gymnasium
- Berufskolleg
- Berufsfachschule
- Berufsoberschule
- Fachschule

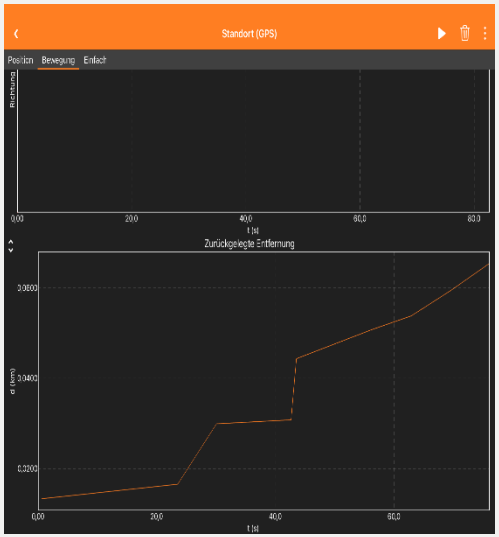
https://km-bw.de/,Lde/startseite/schule/Berufliche+Schulen

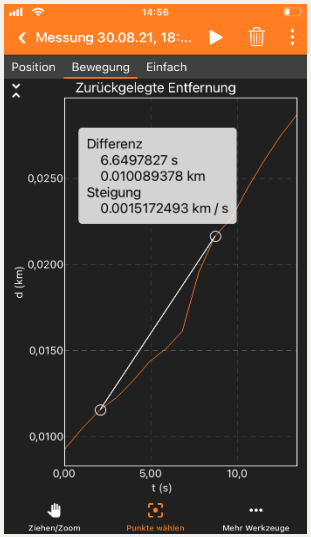
Bildungspläne in Physik – aktuelle Entwicklungen

Hausaufgabe: I) Aufzeichnen einer eigenen Bewegung mit phyphox.
II) Abschnittsweise Beschreibung der Bewegung.

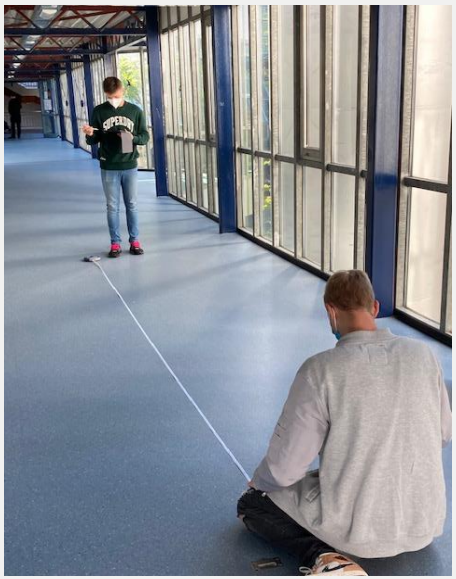


I) Interpretieren Sie die Abbildungen hinsichtlich Bewegungsform und Diagrammdarstellung.
II) Welchem Bauteil des Fahrrads könnte die Bewegung zugeordnet werden?



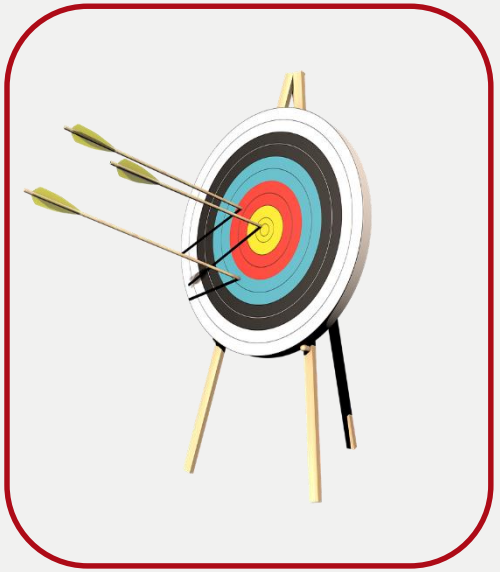


Schülerexperiment:
I) Messung der Schallgeschwindigkeit.
II) Erläutern Sie die Funktionen der ‚Schwelle‘ und ‚Mindestverzögerung‘



Bildungspläne in Physik – aktuelle Entwicklungen

1. Bildungsstandards: Kompetenzmodell, -bereiche und Standards
2. Bildungsplan Berufliches Gymnasium mit Kompetenzorientierung
3. Lehr-Lern-Prozesse
4. Aufgabenformate für Unterricht und Prüfung
5. Ausblick



1. Bildungsstandards: Kompetenzmodell, -bereiche und Standards

IQB: Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen

KULTUSMINISTER KONFERENZ

Bildungsstandards im Fach Physik für die Allgemeine Hochschulreife

(Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 18.06.2020)

- Zielsetzungen und Bedeutung der BiSta
- Struktur der BiSta und Kompetenzmodell

Zielsetzungen und Bedeutung der BiSta

- **definieren Kompetenzen**
- **länderübergreifende** Bildungsstandards zur **Transparenz** schulischer Anforderungen
- Weiterentwicklung der EPA => **abiturrelvant**
- **Qualitätssicherung:** Bildungsmonitoring der verbindlichen Vorgaben
- **Unterrichtsentwicklung:** Entwicklung eines an Kompetenzen orientierten Unterrichts
- **Kontinuierlicher** und **schrittweiser** Aufbau von Kompetenzen

BiSta und BP bilden gemeinsam den Referenzrahmen
für Schule und Unterricht und haben eine
zentrale Bedeutung für das, was SuS lernen sollen.

Struktur der Bildungsstandards

https://www.iqb.hu-berlin.de/bista/subject/

Einleitung: Bedeutung der Bildungsstandards für die Oberstufe

Kapitel 1: Bildungsbeitrag der Naturwissenschaften, Kompetenzmodell, Bildungsbeitrag des Faches Physik

Kapitel 2: Kompetenzbereiche im Fach Physik mit Standards, Basiskonzepte, Inhaltsbereiche

Kapitel 3: Hinweise zur Durchführung der schriftlichen und mündlichen Prüfung

Kompetenzmodell für die Sek II

Kompetenzbereiche für die Allgemeine Hochschulreife in den NaWi

Physikalische Fachkompetenz

- **Sachkompetenz**
- **Erkenntnisgewinnungskompetenz**
- **Kommunikationskompetenz**
- **Bewertungskompetenz**

Sachkompetenz

Die Sachkompetenz der Schülerinnen und Schüler zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und der Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten.

1. BiSta: Kompetenzbereich Sachkompetenz

Modelle und Theorien zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen nutzen

S 1 erklären Phänomene unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien;

S 2 erläutern Gültigkeitsbereiche von Modellen und Theorien und beschreiben deren Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten;

S 3 wählen aus bekannten Modellen bzw. Theorien geeignete aus, um sie zur Lösung physikalischer Probleme zu nutzen.

Verfahren und Experimente zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen nutzen

S 4 bauen Versuchsanordnungen auch unter Verwendung von digitalen Messwerterfassungssystemen nach Anleitungen auf, führen Experimente durch und protokollieren ihre Beobachtungen;

S 5 erklären bekannte Messverfahren sowie die Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus;

S 6 erklären bekannte Auswerteverfahren und wenden sie auf Messergebnisse an;

S 7 wenden bekannte mathematische Verfahren auf physikalische Sachverhalte an.

Erkenntnisgewinnungskompetenz

Die Erkenntnisgewinnungskompetenz der Schülerinnen und Schüler zeigt sich in

der Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen

und

in der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und

zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder

gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren.

1. BiSta: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnungskompetenz

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden

E1 – E2

Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

E3 – E5

Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

E6 – E9

Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

E10 – E11

Kommunikationskompetenz

Die Kommunikationskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen

und

in der Fähigkeit, dieses Fachwissen zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen.

Bewertungskompetenz

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

B1 – B2

Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

B3– B4

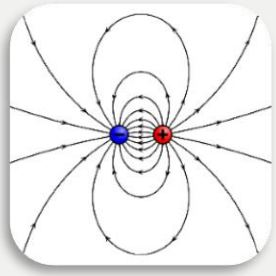
Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

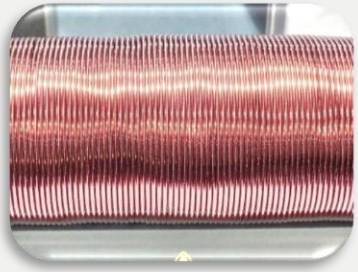
B5 – B8

1. Bildungsstandards: Kompetenzmodell, -bereiche und Standards

Der erste Theorieblock ist fast geschafft….

1. BiSta: Inhaltsbereich Elektrische und magnetische Felder





$$U_{ind} = -n \cdot \dot{\theta}$$

Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkungen

Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ Begriff des Feldes am Beispiel von elektrischen und magnetischen Feldern ■ Elektrische Feldstärke ■ Elektrische Energie in einem geladenen Kondensator ■ Kondensator als Energiespeicher, Kapazität ■ Magnetische Flussdichte	■ Coulomb'sches Gesetz ■ Spannung als Potentialdifferenz ■ Spule und ihre Eigenschaften, insbesondere Induktivität

Körper in statischen Feldern

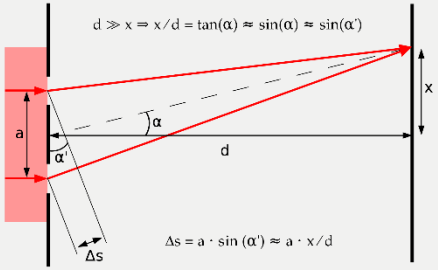
Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ Kräfte auf Körper in homogenen elektrischen und magnetischen Feldern, Bahnformen (qualitativ) ■ Energiebetrachtungen von Körpern in homogenen elektrischen Feldern	■ Quantitative Betrachtung von Bahnformen in homogenen Feldern

Veränderliche elektromagnetische Felder

Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ Induktion durch Änderung des magnetischen Flusses	■ Induktionsgesetz in differenzieller Form

1. BiSta: Inhaltsbereich mechanische und elektromagnetische Swingungen und Wellen

$$s(t) = \hat{s} \cdot \sin(\omega t)$$
$$v(t) = \dot{s}$$
$$a(t) = \dot{v} = \ddot{s}$$



Schwingungen

Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ mechanische und elektromagnetische harmonische Schwingungen: charakteristische Größen und ihre Zusammenhänge	■ gedämpfte Schwingungen ■ Vergleich von mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen unter energetischen Aspekten ■ Resonanz bei erzwungenen Schwingungen

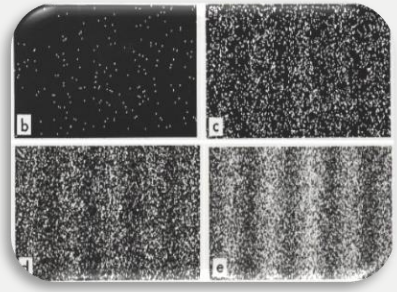
Eigenschaften und Ausbreitung von Wellen

Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ harmonische Wellen: charakteristische Größen und ihre Zusammenhänge ■ Longitudinal- und Transversalwelle, lineare Polarisation ■ Spektrum elektromagnetischer Wellen	

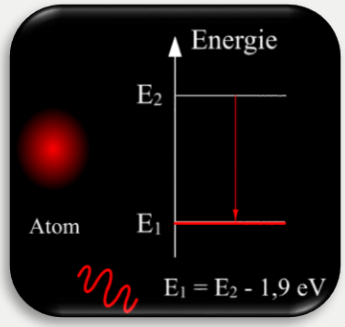
Überlagerung von Wellen

Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ Interferenz am Doppelspalt auch mit polychromatischem Licht ■ stehende Wellen	■ Einzelspalt mit monochromatischem Licht ■ Interferometer

1. BiSta: Inhaltsbereich Quantenphysik und Materie



$$p = m \cdot c = \frac{h \cdot f}{c} = \frac{h}{\lambda}$$



Quantenobjekte

Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ Grundlegende Aspekte der Quantentheorie: Stochastische Vorhersagbarkeit, Interferenz und Superposition, Determiniertheit der Zufallsverteilung, Komplementarität ■ Zusammenhänge der Größen Energie, Impuls, Frequenz und Wellenlänge zur Beschreibung von Quantenobjekten ■ quantenphysikalisches Weltbild hinsichtlich der Begriffe Realität, Lokalität, Kausalität, Determinismus	■ stochastische Deutung mittels des Quadrats der quantenmechanischen Wellenfunktion (qualitativ) ■ Ort-Impuls-Unbestimmtheit

Atomvorstellungen

Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau	Zusätzliche Inhalte für das erhöhte Anforderungsniveau
■ qualitative Betrachtung eines quantenmechanischen Atommodells ■ Emission und Absorption, Zusammenhang zwischen diskretem Spektrum und Energieniveauschema	■ Modell des eindimensionalen Potenzialtopfs und seine Grenzen

Die Rahmenbedingungen (relevant für das Fach Physik am BG)

- Vergleichbare Stundentafeln über alle Richtungen und Profile
  - ⇒ Physik am TG = Physik am nTG
  - ⇒ Physikalische Laborübungen am TG

- Teilnahme am zentralen Abituraufgabenpool der Länder (bisher: Fächer D, M, E, F) und Übernahme von KMK-Vorgaben zu Prüfungsstrukturen

Die Leitziele des neuen Bildungsplans 2021

- Allgemeine Studierfähigkeit sicherstellen
- Kompetenzen an allgemeinen Inhalten erwerben
- Auf das Leben in einer sich dynamisch wandelnden, pluralistischen und demokratischen verfassten Gesellschaft vorbereiten
- Anschluss an den Bildungsplan 2016 der allgemein bildenden Schulen sicherstellen und die Übergänge in die Beruflichen Gymnasien weiter optimieren
- Zunehmende Heterogenität aufgreifen und damit verbundene Potenziale konstruktiv nutzen
- Digitale Medien als Lernwerkzeuge nachhaltig einsetzen
- Kompetenzerwerb im MINT-Bereich stärken

Die konkreten Leitziele des neuen Bildungsplans 2021

Das Ziel der Umstrukturierung der bisherigen BG-Bildungspläne ist, dass die Inhalte durch eine kompetenzorientierte Ziel-formulierung (**mit Operatoren**) in ihren Anforderungsbereichen definiert und erläutert werden.

⇒ Der neue Bildungsplan muss sowohl inhalts- als auch kompetenzorientiert aufgebaut sein.

⇒ Die Zielformulierungen für die fachbezogenen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler werden durch den Einsatz von Operatoren beschrieben.

2. Bildungsplan Berufliches Gymnasium mit Kompetenzorientierung

- VIP-Bereich (25%)
- Übergeordnete Ziele
- Kompetenzorientierte Zielformulierung mit Operatoren
- Inhalte (62,5%)
- Hinweise(---)
- Leistungsfeststellung (12,5%)

Eingangsklasse

Vertiefung – Individualisiertes Lernen – Projektunterricht (VIP) **20**

Vertiefung	**Individualisiertes Lernen**	**Projektunterricht**
z. B.	z. B.	z. B.
Übungen	Selbstorganisiertes Lernen	Nachhaltige Energieversorgung
Anwendungen	Lernvereinbarungen	Raketenphysik
Wiederholungen	Binnendifferenzierung	Analyse Bungee-Sprung

Die Themenauswahl des Projektunterrichts hat aus den nachfolgenden Bildungsplaneinheiten unter Beachtung Fächer verbindender Aspekte zu erfolgen.

BPE 1 **Kinematik und Dynamik** **30**

Die Gesetze der Mechanik stellen einen Zusammenhang zwischen der Einwirkung auf einen Körper und der daraus resultierenden Bewegungsänderung her. Die Schülerinnen und Schüler lernen mit dem Impuls eine richtungsabhängige Erhaltungsgröße kennen und berücksichtigen besonders Impulsänderungen bei realen Bewegungen. Sie bearbeiten mit dem Impulserhaltungssatz Wechselwirkungsprobleme und sind in der Lage, mithilfe der drei Newton'schen Axiome und den Bewegungsgleichungen entsprechende Fragestellungen aus Kinematik und Dynamik zu bearbeiten.

BPE 1.1 **Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Bewegungen in einer Dimension. Sie stellen diese Bewegungen in Diagrammen dar und interpretieren diese aus Sicht unterschiedlicher Bezugssysteme. Die Schülerinnen und Schüler bestimmen aus den Diagrammen die Geschwindigkeiten. Mithilfe der Bewegungsgleichungen für Bewegungen mit konstanter Geschwindigkeit führen sie Berechnungen durch.**

Ort Bezugssystem	vgl. BPE 3
Diagramme realer Bewegungen Durchschnittsgeschwindigkeit Momentangeschwindigkeit	
Bewegungen mit konstanter Geschwindigkeit	Lichtgeschwindigkeit
– s(t)-Diagramm – v(t)-Diagramm – Bewegungsgleichungen	Herleiten eines Diagramms aus dem zugehörigen anderen Diagramm

Operatoren: Bedeutung, Funktion, Einsatz

- Die Formulierung von Kompetenzen zur Konkretisierung der Bildungsziele setzt den Einsatz von Operatoren voraus
- Operatoren sind handlungsinitiierende Verben, die signalisieren, welche Tätigkeiten beim Bearbeiten von Aufgaben erwartet werden
- In den „einheitlichen Prüfungsanforderungen für die Abiturprüfung (EPA)“ und den Bildungsstandards der KMK sind für die Fächer jeweils Operatorenlisten enthalten, vorgeschrieben für Abschlussprüfungen und Klassenarbeiten
- Im neuen Bildungsplan BG sind die von der KMK definierten Operatoren verwendet worden.

2. Bildungsplan Berufliches Gymnasium mit Kompetenzorientierung

- gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder
- Aufgaben für die Fächer Biologie, Chemie und Physik
- einheitliche Operatorenliste

Operator	Erläuterung
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben
analysieren	wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten *Chemie zusätzlich:* einen Sachverhalt experimentell prüfen
aufstellen, formulieren	chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln
Hypothesen aufstellen	eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen

berechnen, beschreiben, beurteilen, bewerten, darstellen, diskutieren, erklären, erläutern, ermitteln, herleiten, interpretieren/deuten, ordnen, planen, skizzieren, untersuchen, vergleichen, zeichnen

2. Bildungsplan Berufliches Gymnasium mit Kompetenzorientierung

cooperation schule:hochschule

ZSL
Zentrum für Schulqualität und Lehrerbildung
Baden-Württemberg

Bildungsplanübersicht

Schuljahr	Bildungsplaneinheiten	Zeitrichtwert	Gesamtstunden
Eingangsklasse	Vertiefung – Individualisiertes Lernen – Projektunterricht (VIP)	20	
	1 Kinematik und Dynamik	30	
	2 Energie und Leistung	14	
	3 Moderne Physik	6	70
	Zeit für Leistungsfeststellung		10
			80
Jahrgangsstufen 1 und 2	Vertiefung – Individualisiertes Lernen – Projektunterricht (VIP)	54	
	4 Das magnetische Feld	10	
	5 Das elektrische Feld	17	
	6 Das Gravitationsfeld	6	
	7 Teilchen in Feldern	18	
	8 Elektromagnetische Induktion	19	
	9 Schwingungen	16	
	10 Wellen	24	
	11 Quantenphysik	25	189
	Zeit für Leistungsfeststellung		27
			216

https://www.bildungsplaene-bw.de/,Lde/Ph_OS

3. Lehr-Lern-Prozesse kompetenzorientiert

Jetzt wird's praktisch …

3. Lehr-Lern-Prozesse kompetenzorientiert

moderner vs. althergebrachter Unterricht

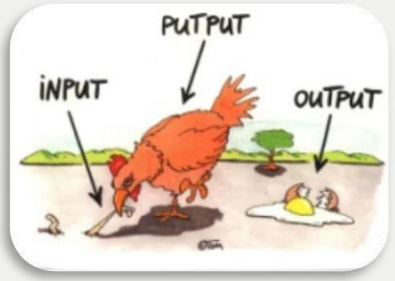
Antipoden im Spektrum

Was wir wollen:
„Kompetenzen =
Kenntnisse
+ Fähigkeiten
+ Einstellungen“
„vernetztes Wissen“

Was wir nicht wollen:
„Dressur des Unverstandenen“
„Merksätze apportieren“
„Bulimie-Pädagogik“
„Inselwissen“

3. Lehr-Lern-Prozesse kompetenzorientiert

Perspektivwechsel



Schülerinnen und Schüler sollen nicht nur etwas wissen, sondern auch etwas können.

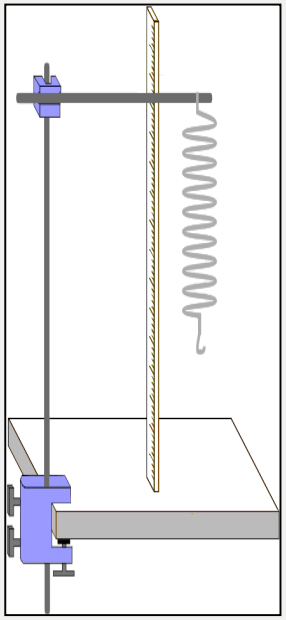
keine völlige Revision der Lehre, sondern andere Perspektive mit der Kernfrage:

Wie können aus fachlichen Inhalten kompetenzbasierte Lernziele entwickelt werden?

Aspekt 1: Lernziele sind Kompetenzen, die in einem Lehr-Lernkontext bewusst angestrebt werden.
Aspekt 2: Lernziele sind operationalisierte Kompetenzen.
Aspekt 3: Lernziele haben stets eine Inhaltskomponente (‚Substantiv') und Handlungskomponente (‚Verb')

- Überprüfung der Lernziele durch die Beobachtung der vollzogenen Handlung

Experiment zum Hook‘schen Gesetz: Variante 1



MNU 2017

Aufgabe: Gibt es einen Zusammenhang zwischen der Gewichtskraft und der Auslenkung einer Feder?

Material: Stativmaterial, eine lange Stahlfeder, mehrere Massestücke (10 g, 20 g, 50 g), Lineal

Arbeitsauftrag für die Schülerinnen und Schüler:
Baue den Versuch wie im Bild auf (S4). Markiere das Ende der unbelasteten Feder mit einem Zeiger möglichst genau.
Hänge unterschiedliche Massestücke an die Feder und messe die Auslenkung s der Feder. Übertrage deine Messwerte ins Diagramm (K6).

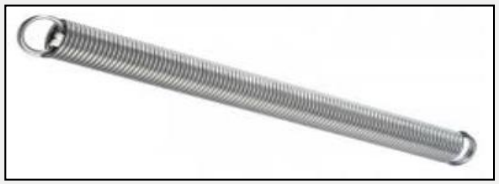
Formuliere ein Versuchs-Ergebnis (K4).

Anzahl Massestücke	1	2	3	4	…
Gewichtskraft F in N					
Auslenkung s in cm					

Experiment zum Hook‘schen Gesetz: Variante 2

Hypothese: Je größer die Kraft ist, die auf eine Feder wirkt, desto mehr dehnt sie sich aus.

Material: Stativmaterial, mehrere Massestücke (10 g, 20 g, 50 g), Lineal, folgende 5 Federn



$\ell = 6\ cm, d = 1{,}5\ cm$, Kupfer
$\ell = 12\ cm, d = 1{,}5\ cm$, Kupfer
$\ell = 6\ cm, d = 1{,}0\ cm$, Kupfer
$\ell = 12\ cm, d = 1{,}5\ cm$, Aluminium
$\ell = 12\ cm, d = 1{,}5\ cm$, Stahl

Arbeitsauftrag für die Schülerinnen und Schüler:
Untersucht, ob die Hypothese für alle Federn gilt (S1). Plant hierzu ein Experiment, um das Ausdehnungsverhalten verschiedener Federn vergleichen zu können (E5).
Führt es durch und wertet die Messwerte aus (E4).

Achtung: Wählt die Federn für den Vergleich so aus, dass ihr nachher genau angeben könnt, welches Merkmal einen möglichen Unterschied erzeugt (E1).

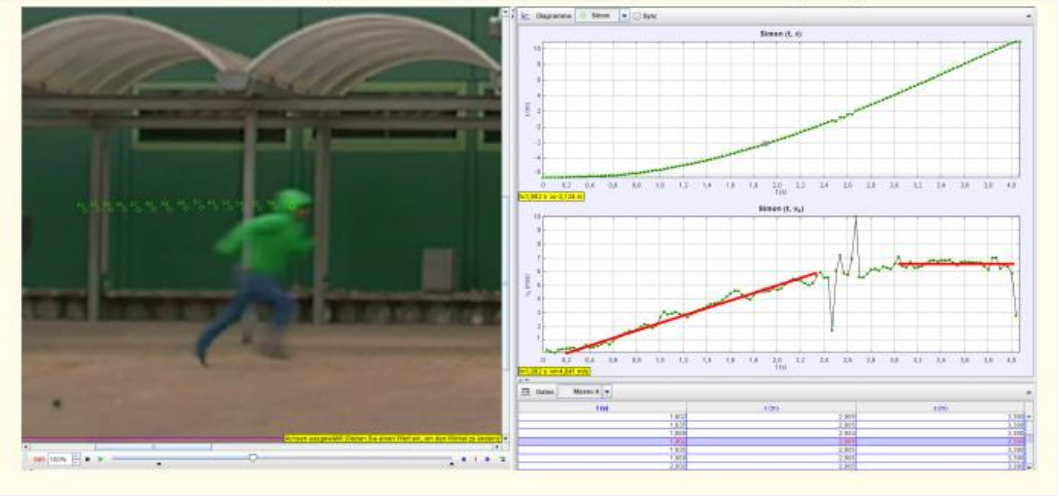
3. Lehr-Lern-Prozesse kompetenzorientiert

Unterschiede zwischen den Schülerexperimenten

Variante 1	Variante 2
Einflussfaktoren werden weggelassen. Durch arbeitsteilige Durchführung des Versuches mit unterschiedlichen Federn aber möglich).	Einflussfaktoren werden für jeden Lernenden erfahrbar (Durchmesser, Länge, Material).
Anknüpfungen an Schülervorstellungen schwierig.	Anknüpfung an Schülervorstellung möglich.
Geschlossenen Experimentieranleitung nimmt Planung des Experiments ab.	Offener Experimentierauftrag erfordert selbständige Planung des Experiments.
Auswertung stark gelenkt.	Vorgehen bei der Auswertung lässt Freiheiten.
Hilfestellung für den Experimentierprozess eingebaut.	Hohes Anspruchsniveau im Experimentierprozess.
⇒ Sachkompetenz (Fachwissen)	⇒ Erkenntnisgewinnungskompetenz

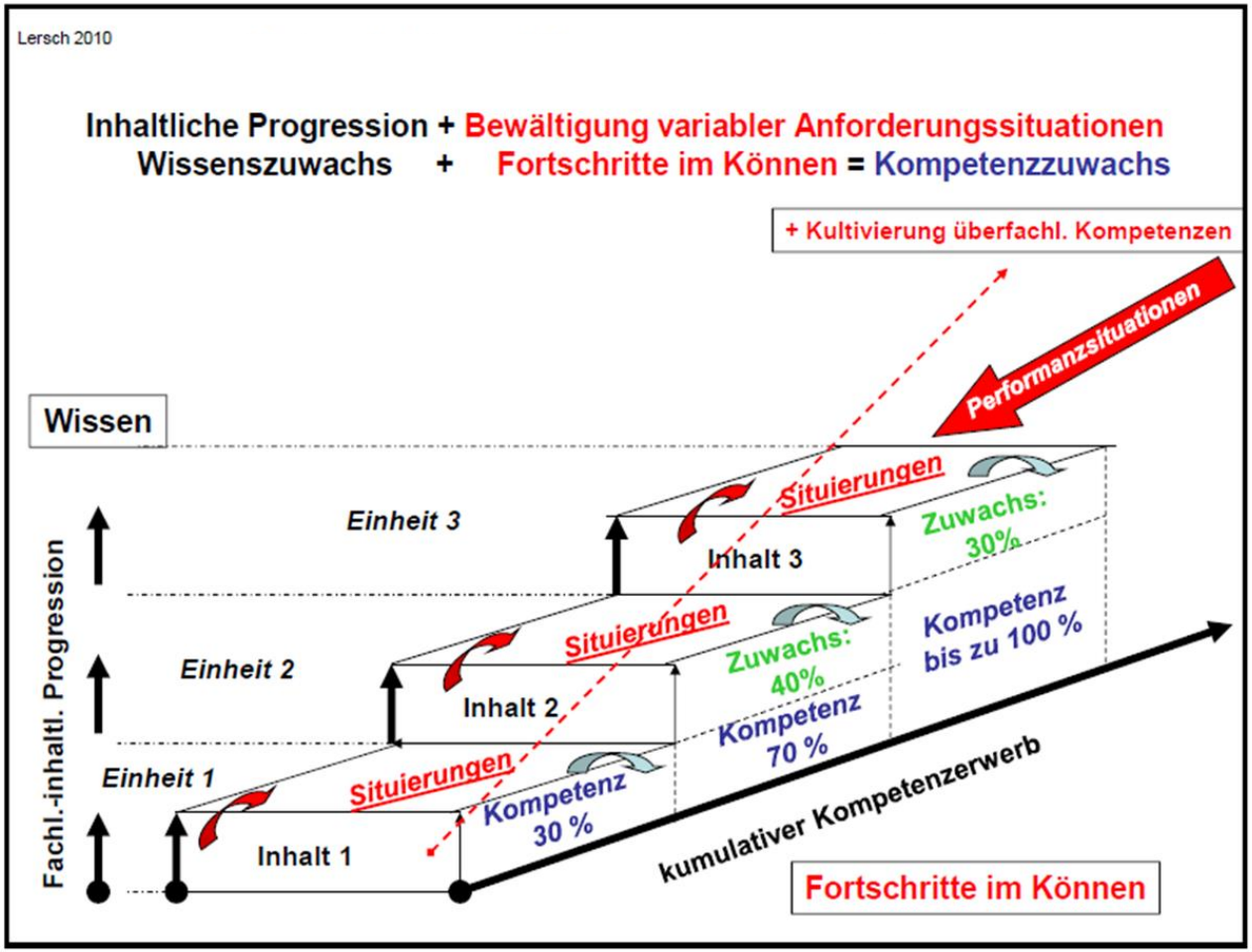
3. Lehr-Lern-Prozesse kompetenzorientiert

Kompetenzorientierte Forschungsfrage:
Zu welcher Zeit und an welcher Stelle habe ich bei meinem Sprintstart die maximale Geschwindigkeit und die maximale Beschleunigung?



S6: „Sie erklären bekannte Auswerteverfahren und wenden sie auf Messergebnisse an.“
S7: „Sie wenden bekannte mathematische Verfahren auf physikalische Sachverhalte an.“
E7: „die Schülerinnen und Schüler berücksichtigen Messunsicherheiten und analysieren die Konsequenzen für die Interpretation des Ergebnisses. “

3. Lehr-Lern-Prozesse kompetenzorientiert



3. Lehr-Lern-Prozesse kompetenzorientiert

„Kompetenzen sind längerfristig verfügbare **kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten**, die von Lernenden entwickelt werden und die sie befähigen, Aufgaben in **variablen Situationen** erfolgreich und verantwortungsbewusst zu lösen und die damit verbundene **motivationale** und **soziale Bereitschaft** zu zeigen.“ (Bundesgesetzblatt 2009, Wien)

Prof. Leisen: Kompetenz = Wissen + (Wollen) + Handeln

Kompetenzen drücken sich also in einer Handlung oder eines Verhaltens aus und sind somit beobachtbar

Fazit: Je präziser die Handlung beschrieben wird, anhand derer die Kompetenz ersichtlich und beobachtbar wird, desto mehr Informationen sind auch darüber enthalten, was vorbereitend getan werden muss, um das Erreichen des Lernziels zu ermöglichen.

Unterrichtsthema in der Jahrgangsstufe 2 am BG

STUNDE	STUNDENTHEMEN	INHALTE
7 + 8	**Überlagerung von mechanischen Wellen**	• Superpositionsprinzip • Interferenz • 2 Quelleninterferenz • Interferenzmuster • Konstruktive und destruktive Interferenz • Gangunterschied • Maxima und Minima

Erkenntnisgewinnung nach der Unterrichtseröffnung

Arbeitsblatt 1:
Entwickeln Sie physikalische Fragestellungen zu dem Naturereignis aus dem Video und dem oben genannten Text? (Methode: Think - Pair- Square) (E1)

Können solche Naturereignisse experimentell untersucht werden?
Was versteht man unter Interferenz?
Ist es möglich, diese Phänomene in einem Modell experimentell oder mithilfe einer Simulation zu untersuchen?
....

E1: identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu physikalischen Sachverhalten.

Input zur Vorbereitung der Arbeitsphase

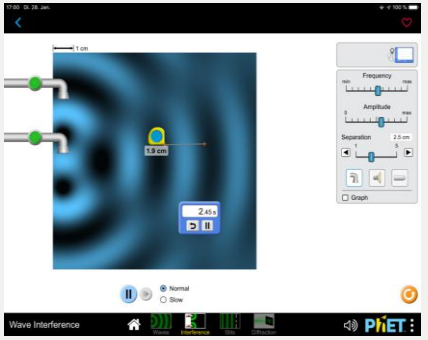
Informationen zu Arbeitsblatt 2

1) Experiment Wellenwanne für 2-Quellen-Interferenz:
   Bedienelemente der Wellenwanne:
2) Simulation PhET Wave Interference

Arbeitsblatt 2

Zur Beantwortung der Aufgaben 1) und 2) stehen folgende Materialien zur Verfügung:

a) das Experiment Wellenwanne
b) die Simulation PhET Wave Interference
c) das Schulbuch Cornelsen Physik Oberstufe
d) gestufte Hilfen



Arbeitsphase

Aufgabe 1: Stellen Sie eine Hypothese zur Entstehung des Interferenzmusters bei einer 2-Quellen-Interferenz auf. **(E2, E4)**

Aufgabe 2: Untersuchen Sie den Einfluss von verschiedenen Größen auf das Interferenzmuster. **(E2, E4)**

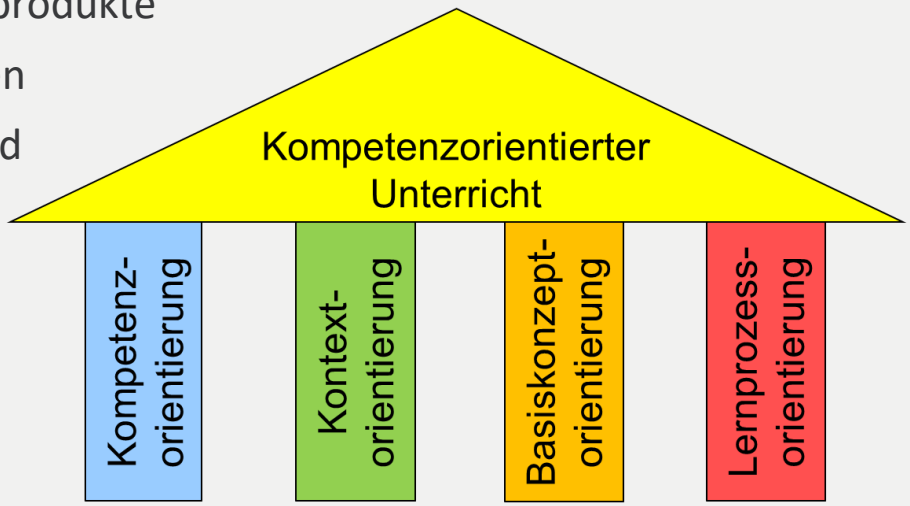
E2: stellen theoriegeleitet **Hypothesen** zur Bearbeitung von Fragestellungen **auf**.

E4: modellieren Phänomene physikalisch, auch mithilfe mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge, wobei sie theoretische Überlegungen und experimentelle Erkenntnisse aufeinander beziehen.

Zusatz-Aufgabe: Beurteilen Sie anhand des Fachartikels, ob Riesenwellen physikalisch modelliert und erklärt werden können? **(S2)**

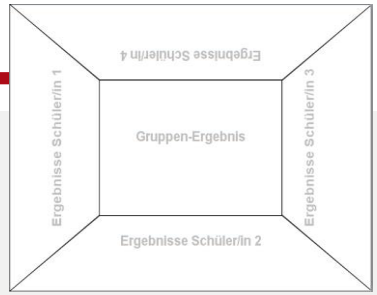
Fazit: Unterricht und Kompetenzerwerb

- wird vom Lernprozess ausgehend geplant
- stellt die Inhalte in einen Kontext, der für die Lernenden von Bedeutung ist
- entwickelt Kompetenzen im handelnden Umgang mit Wissen
- stellt die Bewältigung alltagsnaher Anforderungssituationen ins Zentrum
- fördert und fordert auswertbare Lernprodukte
- verlangt kalkulierte Herausforderungen
- fördert und fordert das Reflexions- und Bewertungsvermögen



4. Aufgabenformate für Unterricht und Prüfung

Performanz mittels Kompetenzcheck …



Aufgabe: Schülerexperiment

Planen Sie ein Experiment, um zu untersuchen, ob die Interferenz von Schallwellen im Klassenzimmer wahrgenommen werden kann. **(E5)**
Bearbeiten Sie die Aufgabe in 4-er Gruppen mit der Placemat-Methode.

Analysieren und interpretieren Sie das Ergebnis **(E6)**

E5: **planen geeignete Experimente** und Auswertungen **zur Untersuchung** einer physikalischen Fragestellung.

E6: **erklären mithilfe bekannter Modelle und Theorien** die in erhobenen oder recherchierten Daten gefundenen Strukturen und Beziehungen.

Hausaufgabe: Noiseless-Kopfhörer

Erläutern Sie mithilfe einer Recherche, wie die Geräuschunterdrückung bei Noiseless-Kopfhörern funktioniert. **S1, E10**

Beschreiben Sie, wie die Kriterien (A) bis (D) erfüllt werden müssen, um einen optimalen Betrieb der Kopfhörer zu sichern. **B3**

S 1 erklären Phänomene unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien

E 10 beziehen theoretische Überlegungen und Modelle zurück auf Alltagssituationen und reflektieren ihre Generalisierbarkeit

B 3 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie gegeneinander ab

$$U(t) = U_0 \cdot \left(1 - e^{-\frac{1}{R \cdot C} \cdot t}\right)$$

Lernaufgabe: Luftfeuchtigkeitssensor

3	Mithilfe der Gleichung aus dem Material 3 kann die Kapazität des Kondensators ermittelt werden. Dazu stellt man die Gleichung nach C um und erhält die folgende Gleichung $$C = -\frac{t}{R \cdot \ln\left(1 - \frac{U(t)}{U_0}\right)}$$ Stellen Sie die entsprechenden Umformungsschritte dar.	S 7

Quelle: IQB

grundlegend **<->** **erhöht**

Bestätigung der vorgegebenen Gleichung

Herleitung der Gleichung

Lernaufgabe: Bestimmung der Elementarladung

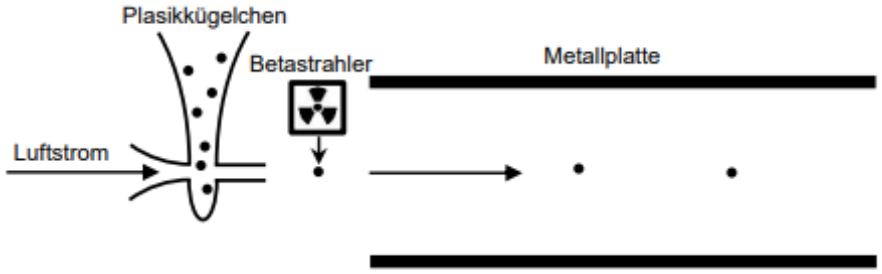


Abbildung 1: Schematische Zeichnung des gesamten Versuchsaufbaus, IQB

Quelle: IQB

1	Formulieren Sie eine Vermutung zum Verhalten der Plastik-Kügelchen, wenn zwischen oberer und unterer Metallplatte eine feste Spannung angelegt wird.		E 2		

2.1	Berechnen Sie die Masse und die Ladung eines Plastik-Kügelchens, das schwebt, wenn man die Spannung U = 115 V eingestellt hat.	S 7			

Lernaufgabe: Messunsicherheiten beim Fadenpendel

1	Informieren Sie sich allgemein über Messunsicherheiten bei Experimenten und ihre Ursachen. Recherchieren Sie in ihrem Physikbuch und fassen Sie die wichtigsten Fakten und Zusammenhänge zusammen. Orientieren Sie sich dabei an folgenden Aufträgen: ▪ Nennen Sie Ursachen für Messunsicherheiten. ▪ Unterscheiden Sie zwischen systematischen und zufälligen sowie zwischen relativen und absoluten Messunsicherheiten. ▪ Erläutern Sie, wie sich Unsicherheiten bei der Bestimmung direkter Messgrößen auf abgeleitete Größen auswirken		E 7	K 1	

Quelle: IQB

Alte Prüfungsaufgabe: Kombinationsaufgaben 2 aus 3

MINISTERIUM FÜR KULTUS, JUGEND UND SPORT
BADEN-WÜRTTEMBERG

ABITURPRÜFUNG AM BERUFLICHEN GYMNASIUM IM SCHULJAHR 2018/2019

Stoffgebiet	Aufgabe 1: Mechanik und Elektizitätslehre Aufgabe 2: Elektrizitätslehre und Schwingungen/Wellen/Quanten Aufgabe 3: Schwingungen/Wellen/Quanten und Mechanik

2.1 Ein Plattenkondensator mit einer vertikal beweglichen Platte (Abbildung 1) wird an eine Spannungsquelle mit konstanter Spannung angeschlossen. Begründen Sie jeweils, ob nachfolgende Aussagen zutreffen. 3

Verringert sich der Abstand zwischen den Platten:

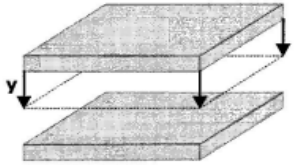


Abbildung 1

a) so verringert sich die elektrische Feldstärke zwischen den Platten.
b) so verringert sich die im Kondensator gespeicherte Energie.
c) so verringert sich die Ladung auf den Platten.

2.2 Durch eine horizontal verschiebbare Platte eines Plattenkondensators können Längenänderungen im Bereich einiger Zentimeter erfasst werden (Abbildung 2). Das elektrische Feld kann als homogen und auf den Raum zwischen den Platten begrenzt angesehen werden.

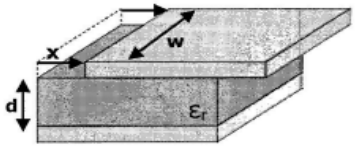


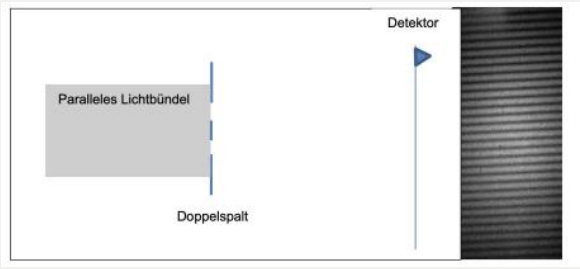
Abbildung 2

Daten: $w = 5$ cm (quadratische Platten)
$d = 0{,}5$ cm
$\varepsilon_r = 5$ (Dielektrikum)

2.2.1 Berechnen Sie die Kapazität C_0 des Kondensators für $x = 0$ cm. 2

2.2.2 Eine Verschiebung der oberen Platte ändert die Kapazität auf den Wert $C = 13{,}2$ pF. Ermitteln Sie die Länge x, um die die Platte verschoben ist. 2

Neue Prüfungsaufgaben: 3 aus 4



Material 1:
Prinzip des Versuchsaufbaus, IQB

Wellenlängenbestimmung mit dem Doppelspalt

In der Aufgabe geht es um die Bestimmung der Wellenlänge von Licht bzw. Ultraschall in einem Doppelspalt-Experiment. In einer zusätzlichen Überlegung wird der Doppelspalt zu einer Anordnung mit drei Öffnungen erweitert.

		BE	
1	In M 1 ist ein Doppelspalt-Experiment mit Licht dargestellt. Der Licht-Detektor soll längs der eingezeichneten Strecke verschiebbar sein.		
	Erläutern Sie auf der Grundlage von M 1, warum beim Verschieben des Detektors periodisch abwechselnde Helligkeit gemessen wird.	4	S1, K4
2	Würde man ein Doppelspalt-Experiment mit einer Folge einzelner Photonen ausführen, so würde eine lang belichtete Aufnahme mit einer speziellen, sehr empfindlichen Kamera das Bild in M 2 ergeben.		
	Dabei stellt man fest, dass es Punkte P gibt, an denen ein Detektor niemals ein Photon registriert.		
	Beurteilen Sie die Eignung der in 1 verwendeten Modellvorstellung von Licht zur Erklärung dieser Beobachtung.	4	E8
3	Die Wellenlänge von Ultraschall lässt sich mithilfe des in M 3 gezeigten Doppelspalt-Aufbaus experimentell bestimmen.		
	Der hier verwendete Ultraschall hat eine deutlich größere Wellenlänge als Licht. Begründen Sie dies anhand des Versuchsaufbaus.	4	S3
	Erklären Sie das aus dem Unterricht bekannte Verfahren zur Bestimmung der Wellenlänge mithilfe eines Doppelspaltes.	4	S5
	Begründen Sie die dabei verwendete Gleichung. Fertigen Sie zur Begründung geeignete Skizzen an.	4	S6

Neue Prüfungsaufgaben: 3 aus 4

Abb. 1:
Rauchmelder an der Decke eines Zimmers, IQB

Material 1

Elektrolytkondensatoren

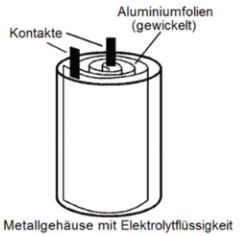


Abb. 2:
Aufbau eines Elektrolytkondensators, IQB

Zeitsteuerung in einem Rauchmelder

		BE	
1	Beschreiben Sie den Einfluss des Aufbaus eines Plattenkondensators auf seine Kapazität.	4	S1
2	Begründen Sie, dass bei den im M 1 beschriebenen Elektrolytkondensatoren größere Kapazitäten als bei herkömmlichen Plattenkondensatoren erreicht werden.	4	K3
3	Leiten Sie die Gleichung $t_{30\%} = -R \cdot C \cdot \ln 0{,}3$ her. Die Größe $t_{30\%}$ ist dabei die Zeitspanne zwischen dem Beginn des Entladevorganges und dem Zeitpunkt, in dem die Spannung am Kondensator auf 30% des Anfangswertes gesunken ist.	4	S7
5	Beurteilen Sie auf der Grundlage von zwei selbstgewählten Kriterien die Vorschläge für die Konstruktion von Rauchmeldern hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile. Geben Sie eine begründete Empfehlung für die Auswahl eines Rauchmelders.	4	B3

Bildungspläne in Physik – aktuelle Entwicklungen

Ausblick …

- Chancen für einen noch attraktiveren Physikunterricht
- Umsetzung der Unterrichtskultur in der Breite
- Neue Aufgabenformate in der Prüfung
- Heterogene Schülergruppen in der Eingangsklasse
- Wahlverhalten der Schülerinnen und Schüler in den Jahrgangsstufen
- Heterogene Absolventen in Physik aufgrund der unterschiedlichen Wahlmöglichkeiten und Schularten

Das war ein Vortrag …

… zu den bundesweiten Bildungsstandards

… über den kompetenzorientierten Bildungsplan am BG

… zur Umsetzung eines kompetenzorientierten Lehr-Lern-Prozesses

… zu neuen Aufgabenformaten

‚Kompetenz' - Ein nicht leicht zu fassender Begriff mit Hochkonjunktur

Im Prinzip ist der kompetenzorientierte Ansatz nichts Neues.

„Nicht für die Schule,

sondern für das Leben lernen wir"

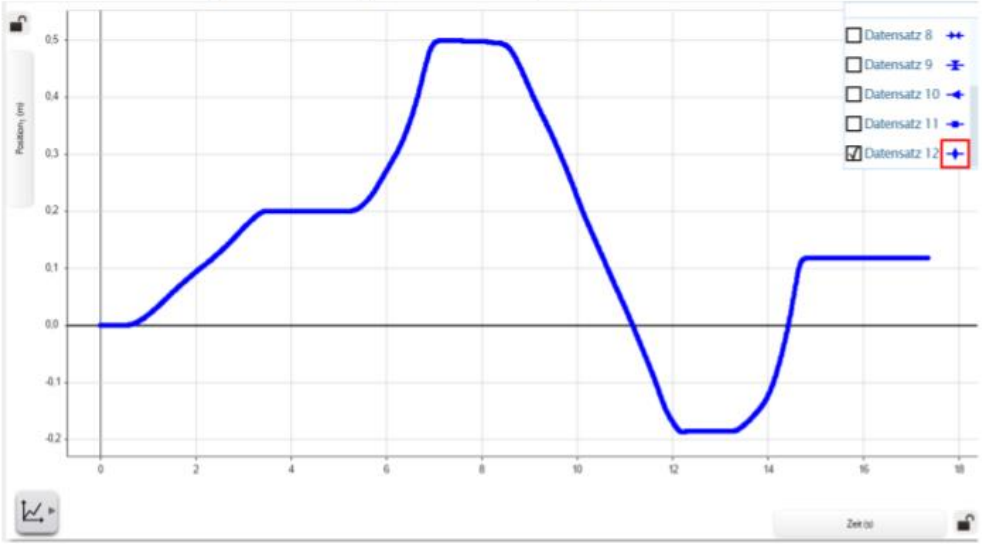
Originalausspruch: „Nicht für das Leben,

sondern für die Schule lernen wir"

„Lernen ist eine Aktivität" (Andreas Schleicher)

1. Aufgaben Bewegungsverlauf

a. Sammeln Sie Erfahrungen mit dem Auswertungsprogramm Sparkvue, indem Sie versuchen, die im **Orts-Zeit-Diagramm** dargestellte Bewegungen mit dem SmartCart nachzufahren.



b. Ordnen Sie dem obigen Diagramm jeweils die folgenden Begriffe zu:

A. Bewegung in Bahnrichtung
B. Bewegung gegen Bahnrichtung
C. Stillstand
D. Langsam (v = konstant)
E. Schnell (v = konstant)
F. Langsamer werdend
G. Schneller werdend

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Diskussion