

# Überarbeitung Bildungsplan Physik Einleitung und Überblick

Matthias Theis, Georg Kirchgeßner und Sven Lübeck

# Überarbeitung Bildungsplan Physik

## Einleitung und Überblick

- Materialien und Vorgaben aus Berlin
- Formales zur Abiturprüfung
- Struktur und Eigenschaften der neuen Abituraufgaben
- Abituraufgabenerstellung (nur für Fachberater)
- Weitere Materialien ( $\delta$ -Liste, Jahresplanungen)
- Quellen mit Links

# Materialien und Vorgaben aus Berlin

Bundesweite Standards Physik (2020):  
drei Inhaltsbereiche:

- elektromagnetische Felder,
  - Schwingungen und Wellen,
  - Quantenphysik
- 
- Unterscheidung BF und LF

rein stichwortartige Auflistung der Inhalte,  
keine Operatoren, Umsetzungstiefe ist unklar

Beispiel:  
Interferometer

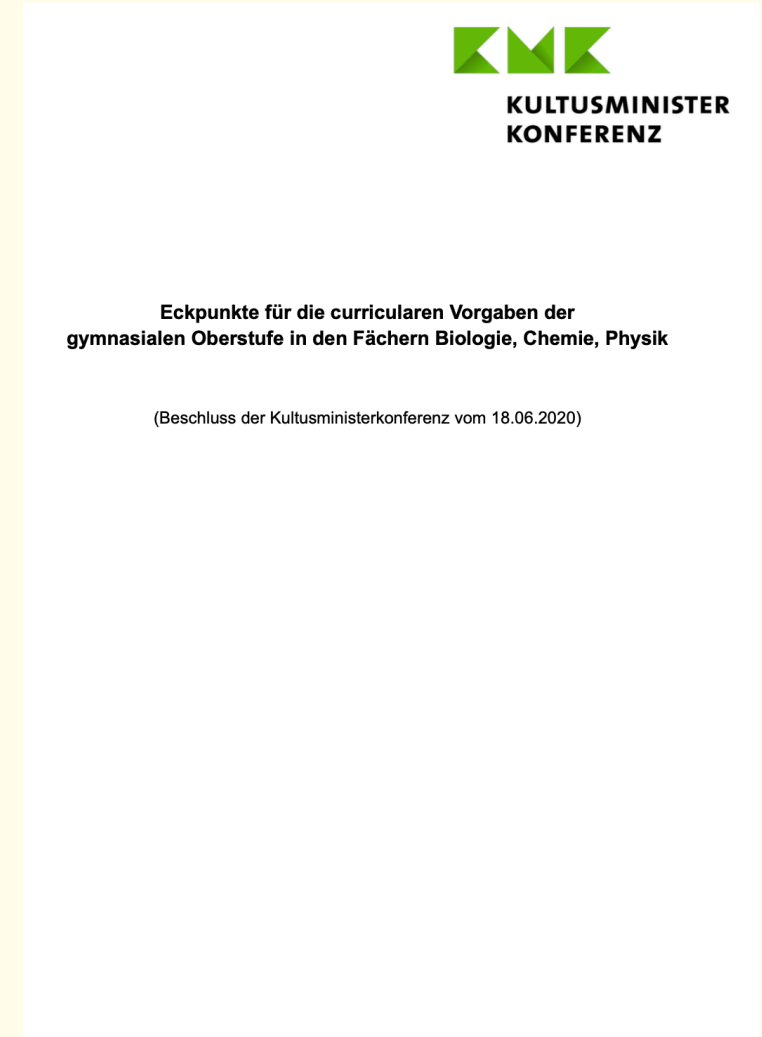


# Materialien und Vorgaben aus Berlin

Eckpunktepapier zur Konkretisierung  
(2020):

Konkretisierung der Inhalte, aber keine  
Operatoren, Umsetzungstiefe in Teilen  
immer noch unklar

Beispiel:  
Aufbau und Funktionsweise eines  
Interferometers



# Materialien und Vorgaben aus Berlin

Inhaltliche Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgaben (2022):

detaillierte Liste der geforderten Kompetenzen, **richtet sich aber nur an Aufgabenersteller**

**Beispiel:**

**... Kenntnisse zu Phasensprüngen werden nicht vorausgesetzt**

**IQB:**  
Institut zur Qualitätsentwicklung  
im Bildungswesen

**KMK**  
KULTUSMINISTER  
KONFERENZ

Anlage 3c

**Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder**  
**Aufgaben für das Fach Physik**  
Inhaltliche Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgaben

Im Folgenden sind – einschließlich der Vorgaben der Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife – die Inhalte aufgeführt, die für die Bearbeitung der Aufgaben des Pools vorausgesetzt werden.

**1 Elektrische und magnetische Felder**

**1.1 Das Feldkonzept zur Beschreibung von Wechselwirkungen**

**Inhalte für das grundlegende und das erhöhte Anforderungsniveau**

- ◆ Begriff des Feldes am Beispiel von elektrischen und magnetischen Feldern
  - ◆ Grundlegende Eigenschaften eines Feldes, Definition des Begriffs „Feld“
  - ◆ Feldlinienmodell
  - ◆ grundlegende elektrische und magnetische Feldlinienbilder: Radialfeld (elektrisch), Dipolfeld, homogenes Feld
  - ◆ Superposition von Feldern, zeichnerische Addition zweier feldbeschreibender Vektoren in der Ebene
- ◆ Elektrische Feldstärke
  - ◆ Definition der elektrischen Feldstärke
  - ◆ Zusammenhang zwischen Spannung und elektrischer Feldstärke im Plattenkondensator
- ◆ Kondensator
  - ◆ Definition der Kapazität
  - ◆ Energie des elektrischen Feldes eines geladenen Kondensators (quantitativ)
  - ◆ Abhängigkeit der Kapazität von geometrischen Daten des Plattenkondensators sowie der Dielektrizitätszahl
  - ◆ Kondensator als Energiespeicher
  - ◆ zeitlicher Verlauf der Stromstärke beim Auflade- und Entladevorgang am Kondensator (qualitativ),  $I(t)$  beim Entladen (quantitativ, dabei Anwendung der Exponentialfunktion)

# Materialien und Vorgaben aus Berlin

Bundesweite Formelsammlung (bisher Entwurf, Veröffentlichung vermutlich im Sommer 2023):

umfangreiche gemeinsame Formelsammlung der Naturwissenschaften

Beispiel:

bisher keine Formeln zum Interferometer

**IQB**  
Institut zur Qualitätsentwicklung  
im Bildungswesen

**KMK**  
KULTUSMINISTER  
KONFERENZ

Anlage 4

**Gemeinsame Abituraufgabenpools der Länder**  
**Aufgaben für die Fächer Chemie, Mathematik  
und Physik**  
Mathematisch-naturwissenschaftliche Formelsammlung

Als Hilfsmittel für die Bearbeitung der Aufgaben der Pools für die Fächer Chemie, Mathematik und Physik ist – neben dem jeweiligen digitalen Hilfsmittel – ein Dokument vorgesehen, das nur die im Folgenden angegebenen Inhalte hat.<sup>1</sup>

**1 Mathematik**

[Inhalte des Dokuments mit mathematischen Formeln]

**2 Chemie**

**2.1 Allgemeine Formeln**

**Avogadro-Konstante**

$$N_A = \frac{N}{n}$$

$N_A$ : Avogadro-Konstante;  
 $N$ : Anzahl der Teilchen;  $n$ : Stoffmenge

**Molare Masse**

$$M = \frac{m}{n}$$

$M$ : molare Masse;  $m$ : Masse;  
 $n$ : Stoffmenge

**Molares Volumen idealer Gase**

$$V_m = \frac{V}{n}$$

$V_m$ : molares Volumen;  $V$ : Volumen;  
 $n$ : Stoffmenge


# Materialien und Vorgaben aus Berlin

Beispielaufgaben (seit 2020):

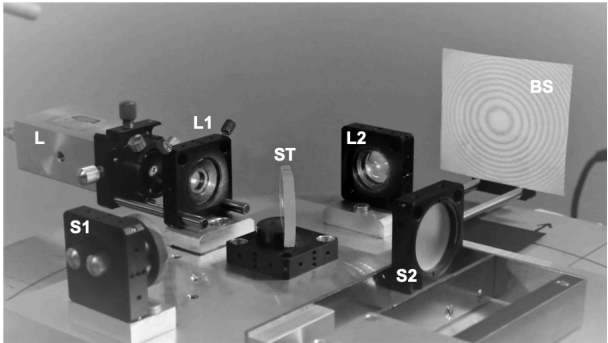
geben Einblick in neue Struktur, Umfang und Umsetzungstiefe der Abituraufgaben

Beispiel:

Aufgabe zum Michelson Interferometer mit variierendem Gangunterschied

**IQB**  2 Material

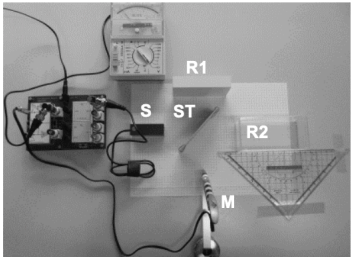
2 Material



<https://www.experimente.physik.uni-freiburg.de/Optik/interferenzundbeugung/interferenz/michelsoninterferometer>  
(abgerufen am 18.03.2020)

L: Laser ST: Strahlteiler S1: Spiegel 1 (fest) S2: Spiegel 2 (verschiebbar)  
BS: Beobachtungsschirm L1: Linse 1 L2: Linse 2

**M1: Michelson-Interferometer**



S: Ultraschallsender (Eigenfrequenz  $f = (40 \pm 1,0)$  kHz) ST: Strahlteiler  
R1: Reflektor 1 (fest) R2: Reflektor 2 (verschiebbar)  
M: Mikrofon

**M2: Versuchsaufbau zur Bestimmung der Wellenlänge von Ultraschall**

# Funktion der IQB-Beispielaufgaben

Die IQB-Beispielaufgaben stellen neue Aspekte der Abituraufgaben exemplarisch dar, z.B.

- die Struktur der Aufgaben
- den stärkeren Kontextbezug
- die außerfachliche Bewertung
- die fachpraktischen Anteile (nicht relevant für BW)

Aufgrund des Entstehungsprozesses können die Aufgaben nicht in allen Aspekten den formalen Anforderungen einer Abituraufgabe entsprechen.

In den Fortbildungsmaterialien wird an passenden Stellen immer wieder auf die geeigneten Beispielaufgaben hingewiesen.



# Materialien und Vorgaben aus Berlin

- Bundesweite Standards Physik
- Eckpunktepapier zur Konkretisierung
- Inhaltliche Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgabe
- Beispielaufgaben

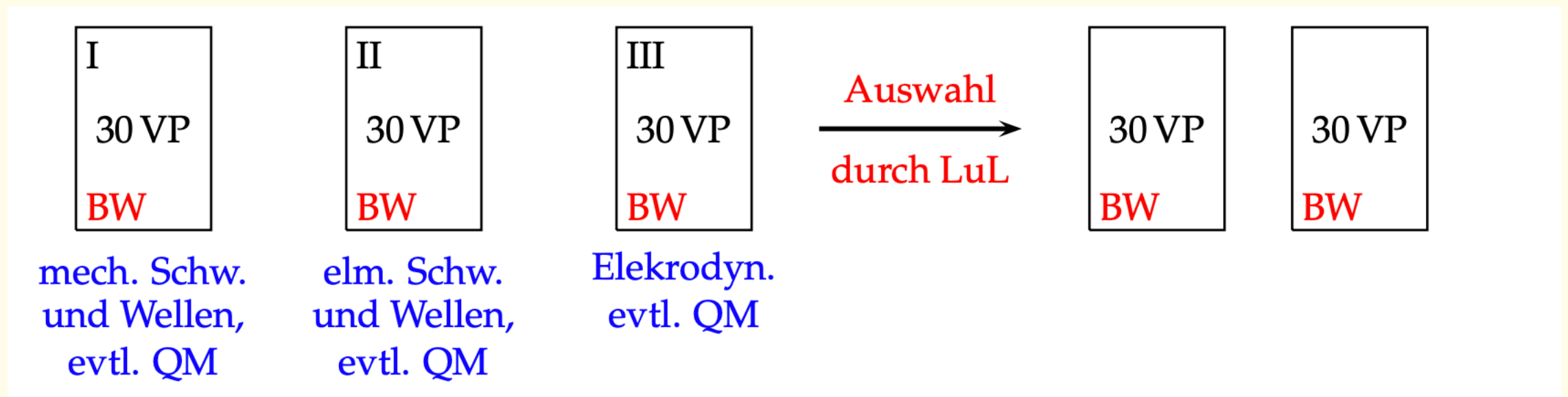
Aus diesen Vorgaben formulierte die Bildungsplankommission eine neue Kompetenz im überarbeiteten Bildungsplan Physik:

„Die Schülerinnen und Schüler können Interferenzphänomene am *Michelson-Interferometer* beschreiben (Strahlteiler)“

Für Lehrkräfte ist allein der Bildungsplan Baden-Württemberg maßgebend.

# Formales zur Abiturprüfung: bisheriges Physik-Abitur

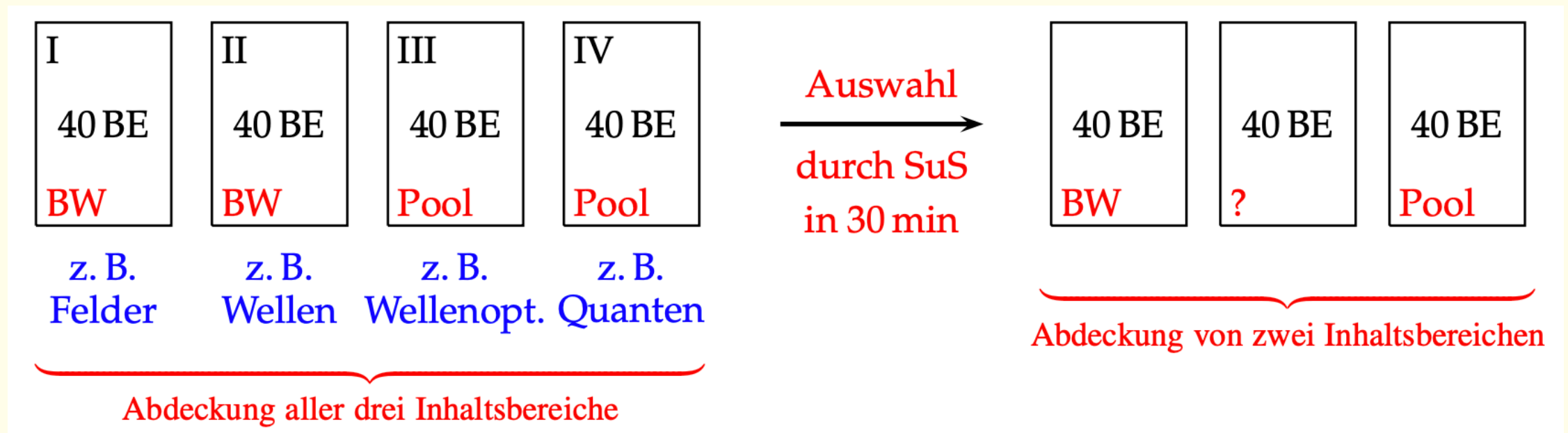
- 60 Verrechnungspunkte (VP)
- 240 min Bearbeitungszeit
- Abiturkommission BW erstellt 3 Aufgaben



Bildquelle:  
Sven Lübeck, [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

# Formales zur Abiturprüfung: Physik-Abitur ab 2025

- 120 Berechnungseinheiten (BE), de facto **1 VP=2 BE**
- 30 min + 270 min Bearbeitungszeit
- Abiturkommission BW erstellt 2 Aufgaben und **wählt 2 Aufgaben aus bundesweiten Aufgabenpool**



Bildquelle:  
Sven Lübeck, [CC BY 4.0](#)

# Struktur und Eigenschaften der Physik-Abituraufgaben

- Beispiel einer bisherigen Abituraufgabe II (Schwingungen und Wellen)

II **30 VP**

- 1) Fadenpendel
- 2) steh. Wellen
- 3) Wellenwanne
- 4) Quantenphys.

Aufgabe entspricht 50 % der möglichen VP,  
besteht aus vier unabhängigen Teilaufgaben,  
und deckt großen Bereich der möglichen Inhalte ab.

- Beispiel einer Abituraufgabe ab 2025: Interferenz von Molekülen

II **40 BE**

- 1) Doppelspalt
- 2) ....
- ....
- 8) Theorie & Exp.

Aufgabe entspricht 33 % der möglichen BE,  
Schwerpunkt liegt auf einem Inhaltsbereich,  
gewünscht ist Kontextbezug,  
neues Layout (ein Aufgabenblatt, max. 2 Blätter Material).

# Weitere Materialien vom ZSL:

Folien mit Vergleich der Bildungspläne 2016 und 2022 ( $\delta$ -Liste) für das LF und die BF (Vortragsfolien).

Jahresplanungen für das LF und die BF mit Schwerpunkt Quanten- und Astrophysik. Sowohl pdf- als auch docx-Format verfügbar.

## 3.2 Themenbereich „Magnetisches Feld“

### 3.2.1 Didaktische Überlegungen

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und erläutern die Ursache sowie die Struktur statischer magnetischer Felder. Sie sind in der Lage, homogene Felder und die Bewegung geladener Teilchen darin auch quantitativ zu beschreiben. Die Betrachtung der Superposition magnetischer Felder erfolgt im Allgemeinen zeichnerisch, im Falle senkrechter und paralleler Felder auch rechnerisch. Zentrale Anwendung bei magnetischen Feldern ist die Spule. Sie vergleichen die Struktur des elektrischen und magnetischen Feldes und beschreiben Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

### 3.2.2 Tabellarische Darstellung der Unterrichtssequenz

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Unterrichtsverlauf	Bemerkungen
<b>2.1 Erkenntnisgewinnung</b> 1. Phänomene und Experimente zielgerichtet beobachten und ihre Beobachtungen beschreiben	<b>3.6.2.2 magnetisches Feld</b> (1) die Struktur magnetischer Felder beschreiben (Feldlinie, homogenes Feld, einfache nicht-homogene Felder, Feld um einen geraden Leiter, Handregel)	<b>Stunden: 4</b> Grundlagen Magnetismus <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Magnetpole, Anziehung und Abstoßung</li> <li>▪ Beschreibung magnetischer Felder verschiedener Permanentmagnete (Feldlinien)</li> <li>▪ Homogenes Feld des Hufeisenmagneten</li> </ul> Felder stromdurchflossener Leiter: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ gerader Leiter</li> <li>▪ Leiterschleife, Spule</li> <li>▪ Handregel</li> </ul>	<b>Bemerkung</b> Wiederholung der Grundlagen aus der Mittelstufe, denkbar in Gruppenarbeit mit Präsentation.  Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu elektrischen Feldern sollten betrachtet werden.
<b>2.1 Erkenntnisgewinnung</b> 4. Experimente durchführen und auswerten, dazu gegebenenfalls Messwerte erfassen	<b>3.6.1 Denk- und Arbeitsweisen</b> (1) an Beispielen beschreiben, dass Aussagen in der theoriegeleiteten Physik grundsätzlich empirisch überprüfbar sind (Fragestellung, Hypothese, Experiment [...])	<b>Stunden: 3</b> Magnetische Flussdichte <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kraft auf stromdurchflossenen Leiter (zum Beispiel Leiterschaukel in Hufeisenmagnet)</li> <li>▪ Drei-Finger-Regel</li> </ul>	<b>Bemerkung</b> Kraftwirkung auf stromdurchflossenen Leiter im Magnetfeld experimentell ermitteln (zum Beispiel mittels Digitalwaage oder empfindlicher Kraftsensor)

Bildquelle: ZSL

# Jahresplanungen (LF) BP 2016 und BP 2016 V2

Inhaltsbereich	Kompetenzbereich	BP 2016 (Std.)		BP2016 V2 (Std.)	
Elektrische und magnetische Felder	3.6.2.1 Elektrische Felder	36	85	<b>36</b>	<b>86</b>
	3.6.2.2 Magnetische Felder	17		<b>21</b>	
	3.6.2.3 Elektrodynamik	32		<b>29</b>	
Schwingungen und Wellen	3.6.3 Schwingungen	39	100	<b>25</b>	<b>74</b>
	3.6.4 Wellen	36		<b>29</b>	
	3.6.5 Wellenoptik	25		<b>20</b>	
Quantenphysik und Materie	3.6.6 Quantenphysik und Materie	23		<b>47</b>	
bis zum schriftl. Abitur: 300 Std. (60 Schulwochen)	davon in den Jahresplanungen	208		<b>207</b>	

- Verschiebung des Schwerpunktes aufgrund der KMK-Vorgaben:
  - Anpassung des Bildungsplans an die KMK-Standards
  - Inhaltsbereiche beim bundesweiten Abitur-Aufgabenpool

# Bildungsplanüberarbeitung Physik: Quellen

[Bildungsplan BW Physik März 2022](#)

[Bundesweite Standards Physik](#)

[Eckpunktepapier zur Konkretisierung](#)

[Inhaltliche Vereinbarungen zur Gestaltung der Aufgaben](#)

[Formelsammlung \(vermutlich ab Sommer 2023\)](#)

[Beispielaufgaben](#)

# Überblick über die Materialien zur Fortbildung

## 1. Der Bildungsplan 2016 V2

- Überblick
- Delta-Listen
- Jahresplanungen

## 2. Elektrische und magnetische Felder

- el. Feld  
z.B. Auf- & Entladen von Kondensatoren
- magn. Feld  
z.B. Superposition von Feldern

## 3. Schwingungen und Wellen (LF)

- gedämpfte & erzwungene Schwingungen
- Wellenfunktion
- Interferometer

## 4. Quantenphysik

- quantenmech. Wellenfkt. (LF)
- Delayed Choice & Komplementarität (LF)
- Verschränkung, Realität, Lokalität

## 5. Atome und Materie

- Linienspektren & Energieniveaus
- Röntgenspektrum (LF)
- Potentialtopf (LF)
- Atomvorstellungen