

Fachanforderungen Physik

***Veranstaltung für die Fachkonferenzvorsitzenden Physik
der Gymnasien und GemSmO***

22.11.2021

2.12.2021



Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

1. Einführung



Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

Einführung

Zeitplan	KMK
18.06.2020	Beschluss der KMK über Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den Fächern Biologie, Chemie, Physik (ersetzen die EPA)
01.08.2022	Inkrafttreten der Bildungsstandards
Frühjahr 2025	erste Abiturprüfung nach den neuen Bildungsstandards

Einführung

Zeitplan	MBWK SH
August 2020	Einrichtung von drei Fachkommissionen zur Überarbeitung der Fachanforderungen: Nur Teil der Sek. II, Teil der Sek. I bleibt unverändert
ab Sommer 2021	Anhörungsverfahren (bis auf Biologie); Anhörungsfassung auch an Schulen
Februar 2022	Veröffentlichung der neuen Fachanforderungen

Einführung

Zeitplan	MBWK SH
1. Halbjahr 21/22	Überarbeitung der Leitfäden (einzelne überarbeitete Hinweise und einzelne neue Kapitel)
Frühjahr 2022	Herausgabe der Leitfäden
01.08.2022	Inkrafttreten der neuen Fachanforderungen
Frühjahr 2025	erste Abiturprüfung nach den neuen Fachanforderungen

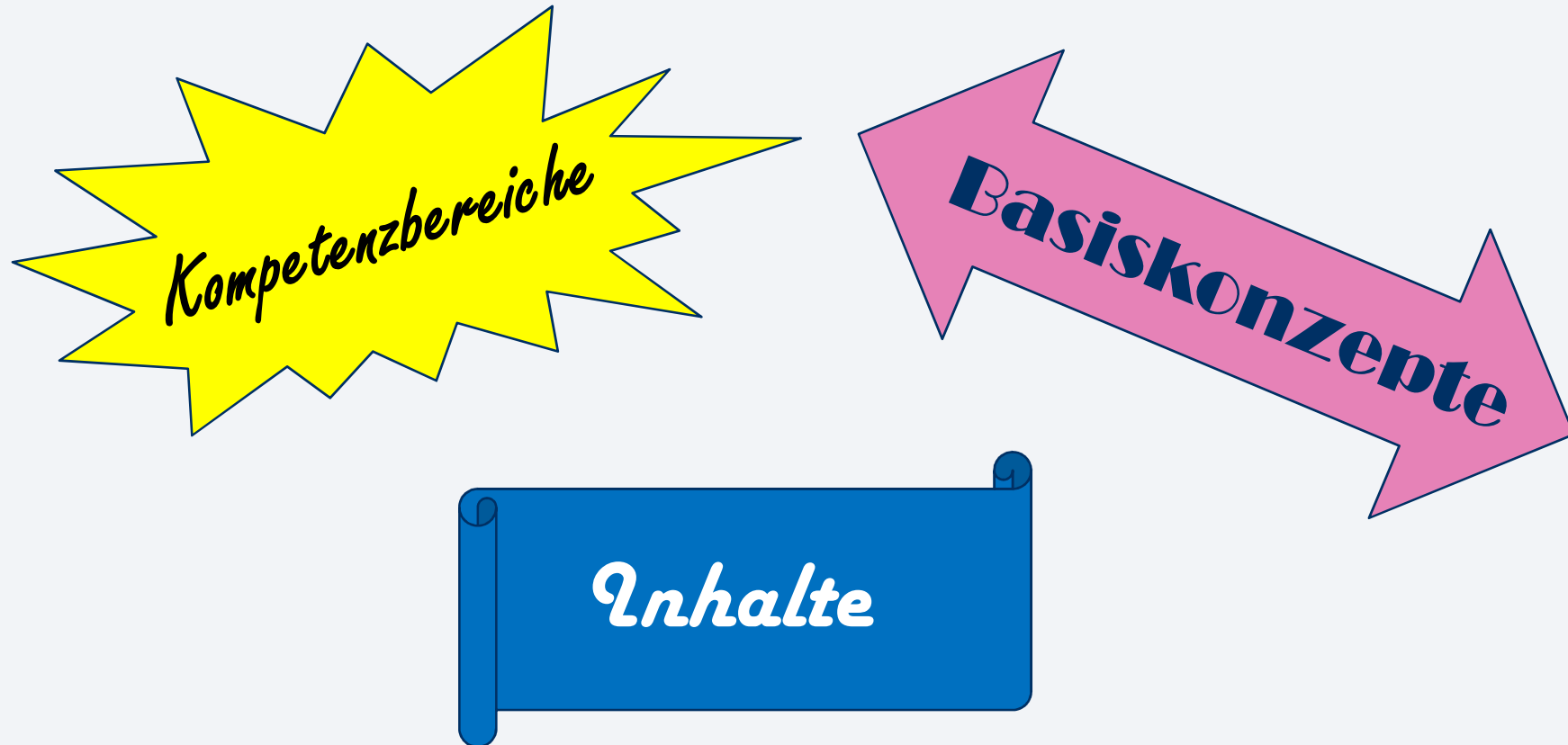
Einführung

Konsequenz:

Im ersten Jahr der neuen Profiloberstufe soll Unterricht nach den alten Fachanforderungen und den alten schulinternen Fachcurricula erfolgen;

Überarbeitung der SiFC erst zum August 2022

Einführung: Übersicht über den Aufbau



Aufbau

Kompetenzbereiche

Sachkompetenz

Erkenntnisgewinnungskompetenz

Kommunikationskompetenz

Bearbeitungskompetenz

Aufbau

- 1. Erhaltung und Gleichgewicht**
- 2. Superposition und Komponenten**
- 3. Mathematisieren und Vorhersagen**
- 4. Zufall und Determiniertheit**



Aufbau

Physik:

Die Änderungen in SH halten sich in Grenzen.

*In anderen Ländern deutlich stärkere
Änderungen.*



Einführung

Nun zu den Details ...

2. Kompetenzbereiche / Lernaufgaben



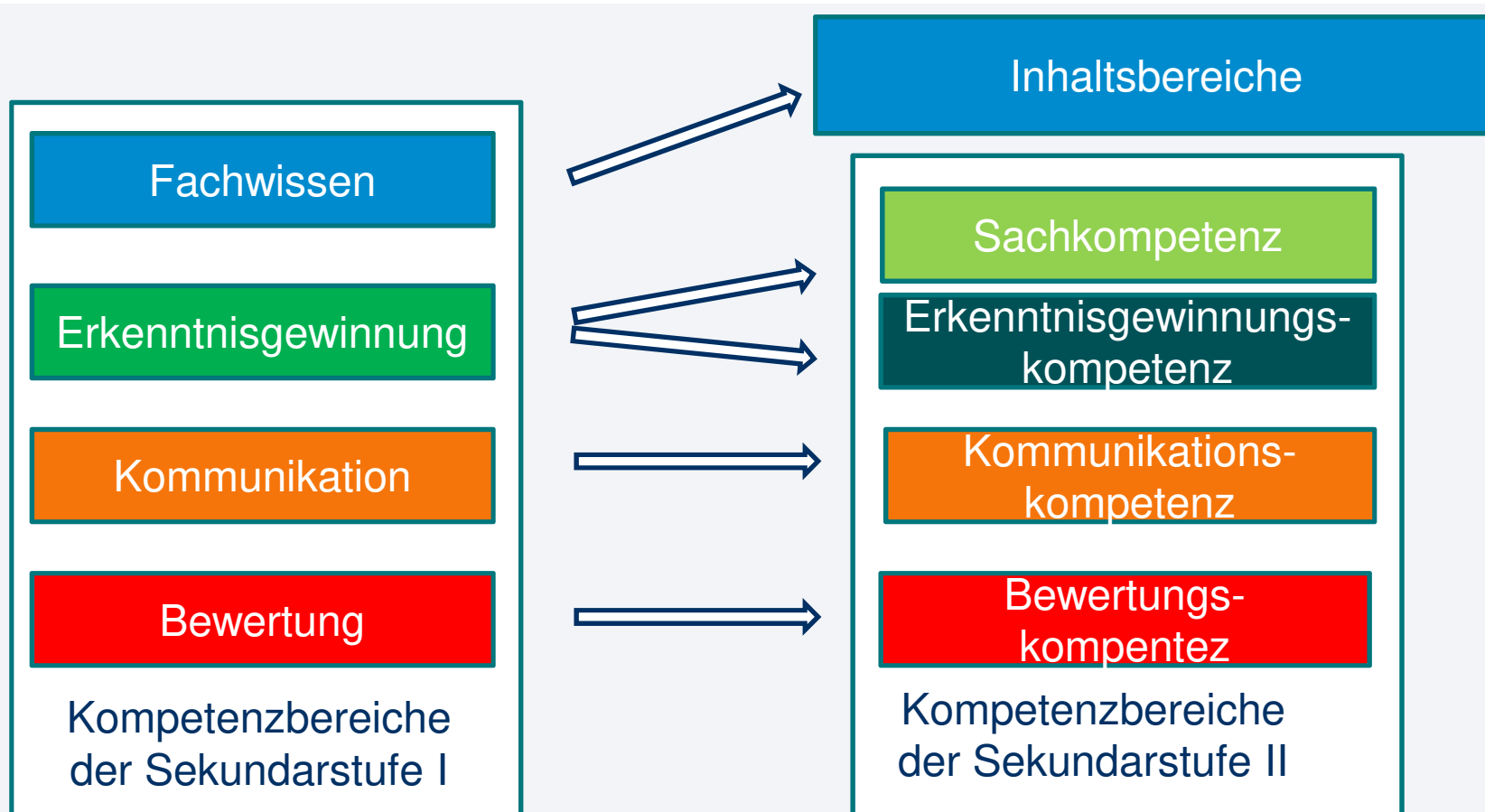
Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

Leichte Veränderungen am Kompetenzmodell der Bildungsstandards für die Sekundarstufe II

Welches sind wesentliche Änderungen?

- „**Fachwissen**“ ist nun kein Kompetenzbereich mehr. Stattdessen liegt das **Fachwissen (die Inhaltsbereiche)** allen Kompetenzbereichen zugrunde.
- Der Kompetenzbereich „**Erkenntnisgewinnung (Sek I)**“ wird für die Sek II differenziert in „**Sachkompetenz**“ und „**Erkenntnisgewinnungskompetenz**“.
- Die Kompetenzbereiche der Sek II führen die Kompetenzbereiche der Sek I fort und vertiefen diese.

Vergleich der Kompetenzbereiche für Sekundarstufe I und II



Kompetenzbereiche im Fach Physik in der Sekundarstufe II

Sachkompetenz

Die Sachkompetenz der Lernenden 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.

Erkenntnisgewinnungs- kompetenz

Die Erkenntnisgewinnungskompetenz der Lernenden 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.

Kommunikationskompetenz

Die Kommunikationskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen.

Bewertungskompetenz

Die Bewertungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen beziehungsweise Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren.

Sachkompetenz in der Sekundarstufe II

Die Lernenden ...

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 im Rahmen einer Fragestellung und nehmen gegebenenfalls Veränderungen vor.
	S 3	wählen aus bekannten Modellen beziehungsweise 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 Messerteerfassungssystemen nach Anleitung auf, führen Experimente durch und protokollieren ihre Ergebnisse.
	S 5	erklären bekannte Messverfahren sowie die Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus.
	S 6	erklären bekannte Auswertverfahren und wenden sie auf Messergebnisse an.
	S 7	wenden bekannte mathematische Verfahren auf physikalische Sachverhalte an.

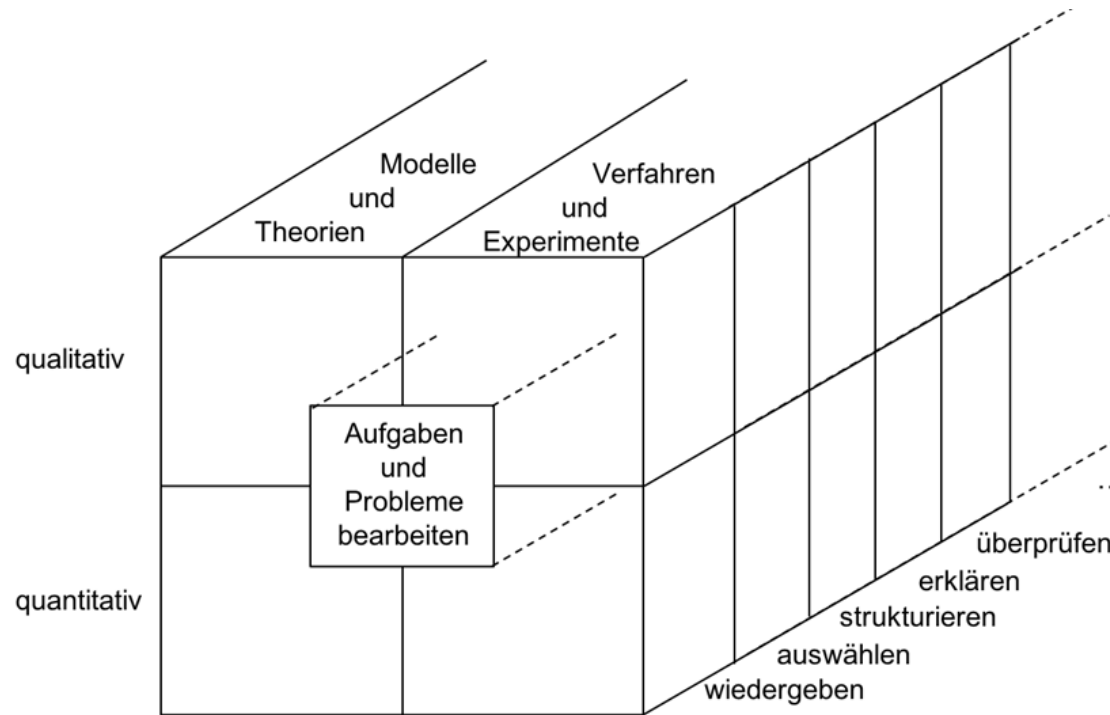
Sachkompetenz in der Sekundarstufe II

Die Lernenden ...

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 im Rahmen einer Fragestellung und nehmen gegebenenfalls Veränderungen vor.
	S 3	wählen aus bekannten Modellen beziehungsweise 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 Messerteerfassungssystemen nach Anleitung auf, führen Experimente durch und protokollieren ihre Ergebnisse.
	S 5	erklären bekannte Messverfahren sowie die Funktion einzelner Komponenten eines Versuchsaufbaus.
	S 6	erklären bekannte Auswertverfahren und wenden sie auf Messergebnisse an.
	S 7	wenden bekannte mathematische Verfahren auf physikalische Sachverhalte an.

Planung und Konzeption von Experimenten ist dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung zugeordnet.

Sachkompetenz



Erkenntnisgewinnungskompetenz in der Sekundarstufe II

Die Lernenden ...

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden	<p>E 1 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu physikalischen Sachverhalten.</p> <p>E 2 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.</p>
Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen	<p>E 3 beurteilen die Eignung von Untersuchungsverfahren zur Prüfung bestimmter Hypothesen.</p> <p>E 4 modellieren Phänomene physikalisch, auch mithilfe mathematischer Darstellungen und digitaler Werkzeuge, wobei sie theoretische Überlegungen und experimentelle Erkenntnisse aufeinander beziehen.</p> <p>E 5 planen geeignete Experimente und Auswertungen zur Untersuchung einer physikalischen Fragestellung.</p>
Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren	<p>E 6 erklären mithilfe bekannter Modelle und Theorien die in erhobenen oder recherchierten Daten gefundenen Strukturen und Beziehungen.</p> <p>E 7 berücksichtigen Messungenauigkeiten und analysieren die Konsequenzen für die Interpretation des Ergebnisses.</p> <p>E 8 beurteilen die Eignung physikalischer Modelle und Theorien für die Lösung von Problemen.</p> <p>E 9 reflektieren die Relevanz von Modellen, Theorien, Hypothesen und Experimenten für die physikalische Erkenntnisgewinnung.</p>
Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren	<p>E 10 beziehen theoretische Überlegungen und Modelle zurück auf Alltagssituationen und reflektieren ihre Generalisierbarkeit.</p> <p>E 11 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (zum Beispiel Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).</p>

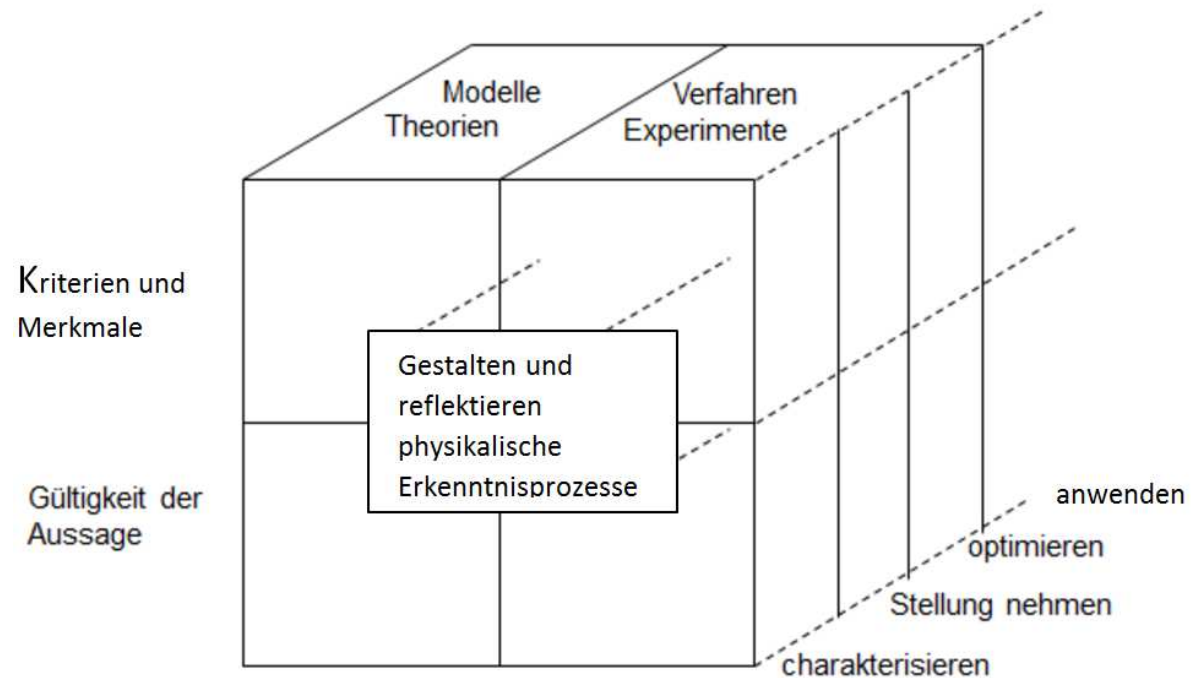
Erkenntnisgewinnungskompetenz in der Sekundarstufe II

Die Lernenden ...

Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien bilden	<p>E 1 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu physikalischen Sachverhalten.</p> <p>E 2 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.</p>
Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen	<p>E 3 beurteilen die Eignung von Untersuchungsverfahren zur Prüfung bestimmter Sachverhalte.</p> <p>E 4 modellieren Phänomene physikalisch, auch mithilfe mathematischer Werkzeuge, wobei sie theoretische Überlegungen und experimentelle Befunde aufeinander beziehen.</p> <p>E 5 planen geeignete Experimente und Auswertungen zur Untersuchung von Sachverhalten.</p>
Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren	<p>E 6 erklären mithilfe bekannter Modelle und Theorien die in erhobenen Daten gefundenen Strukturen und Beziehungen.</p> <p>E 7 berücksichtigen Messungenauigkeiten und analysieren die Konsequenzen für die Interpretation des Ergebnisses.</p> <p>E 8 beurteilen die Eignung physikalischer Modelle und Theorien für die Lösung von Problemen.</p> <p>E 9 reflektieren die Relevanz von Modellen, Theorien, Hypothesen und Experimenten für die physikalische Erkenntnisgewinnung.</p>
Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren	<p>E 10 beziehen theoretische Überlegungen und Modelle zurück auf Alltagssituationen und reflektieren ihre Generalisierbarkeit.</p> <p>E 11 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (zum Beispiel Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit).</p>

Das Durchführen eines erlernten Verfahrens oder einer bekannten Methode ohne die Einbettung in den Prozess der Erkenntnisgewinnung als Ganzes ist in den Bildungsstandards der Sachkompetenz zugeordnet.

Erkenntnisgewinnungskompetenz



Kommunikationskompetenz in der Sekundarstufe II

Die Lernenden ...

Informationen erschließen	<p>K 1 recherchieren zu physikalischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus.</p> <p>K 2 prüfen verwendete Quellen hinsichtlich der Kriterien Korrektheit, Fachsprache und Relevanz für den untersuchten Sachverhalt.</p> <p>K 3 entnehmen unter Berücksichtigung ihres Vorwissens aus Beobachtungen, Darstellungen und Texten relevante Informationen und geben diese in passender Struktur und angemessener Fachsprache wieder.</p>
Informationen aufbereiten	<p>K 4 formulieren unter Verwendung der Fachsprache chronologisch und kausal korrekt strukturiert.</p> <p>K 5 wählen ziel-, sach- und adressatengerecht geeignete Schwerpunkte für die Inhalte von Präsentationen, Diskussionen oder anderen Kommunikationsformen aus.</p> <p>K 6 veranschaulichen Informationen und Daten in ziel-, sach- und adressatengerechten Darstellungsformen, auch mithilfe digitaler Werkzeuge.</p> <p>K 7 präsentieren physikalische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien.</p>
Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren	<p>K 8 nutzen ihr Wissen über aus physikalischer Sicht gültige Argumentationsketten zur Beurteilung vorgegebener und zur Entwicklung eigener innerfachlicher Argumentationen.</p> <p>K 9 tauschen sich mit anderen konstruktiv über physikalische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.</p> <p>K 10 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate.</p>

Kommunikationskompetenz in der Sekundarstufe II

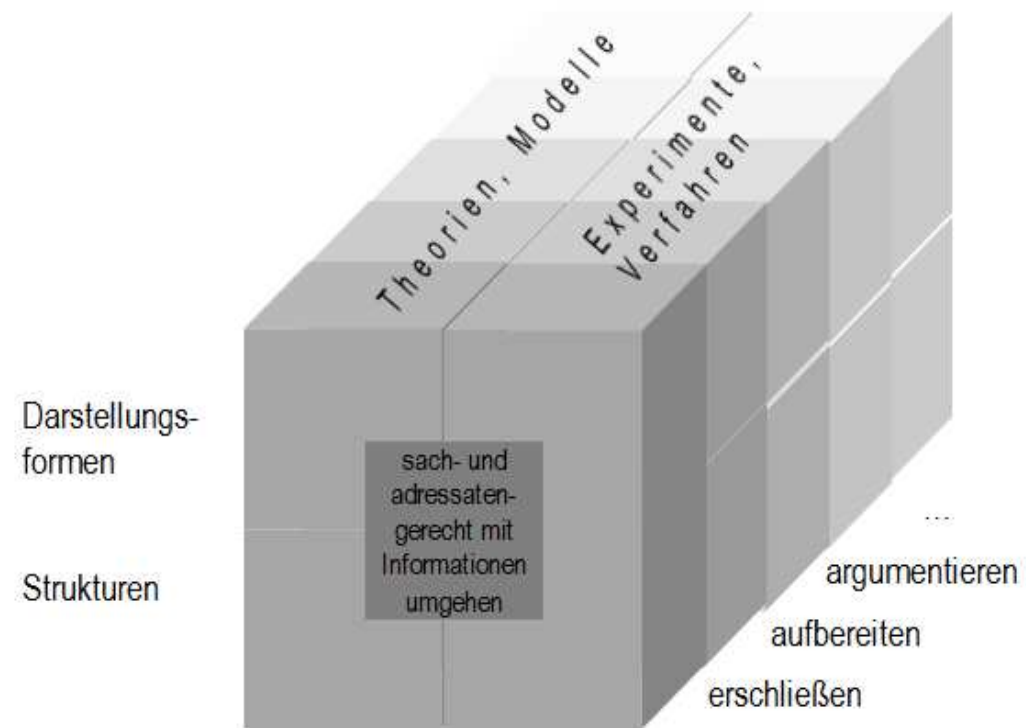
Die Lernenden ...

Informationen erschließen	K 1	recherchieren zu physikalischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus.	
	K 2	prüfen verwendete Quellen hinsichtlich der Kriterien Korrektheit, Fachsprache und Relevanz für den untersuchten Sachverhalt.	
	K 3	entnehmen unter Berücksichtigung ihres Vorwissens aus Beobachtungen, Darstellungen und Texten relevante Informationen und geben diese in passender Struktur und angemessener Fachsprache wieder.	
Informationen aufbereiten	K 4	formulieren unter Verturteilt.	uk-
	K 5	wählen ziel-, sach- und Präsentationen, Disk	on
	K 6	veranschaulichen Infstellungsformen, auc	Dar-
	K 7	präsentieren physikaaten- und situations	dres-
Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren	K 8	nutzen ihr Wissen ückteilung vorgegebene	ur-
	K 9	tauschen sich mit anderen konstruktiv über physikalische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.	
	K 10	prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate.	

Die sprachliche sowie mathematische Darstellung von Zusammenhängen und Lösungswegen ist dagegen Ausdruck von Sach- bzw. Erkenntnisgewinnungskompetenz.

Die Berücksichtigung von außerfachlichen Aspekten für die Meinungsbildung und die Entscheidungsfindung ist in den Bildungsstandards im Kompetenzbereich Bewerten enthalten.

Kommunikationskompetenz



Bewertungskompetenz in der Sekundarstufe II

Die Lernenden ...

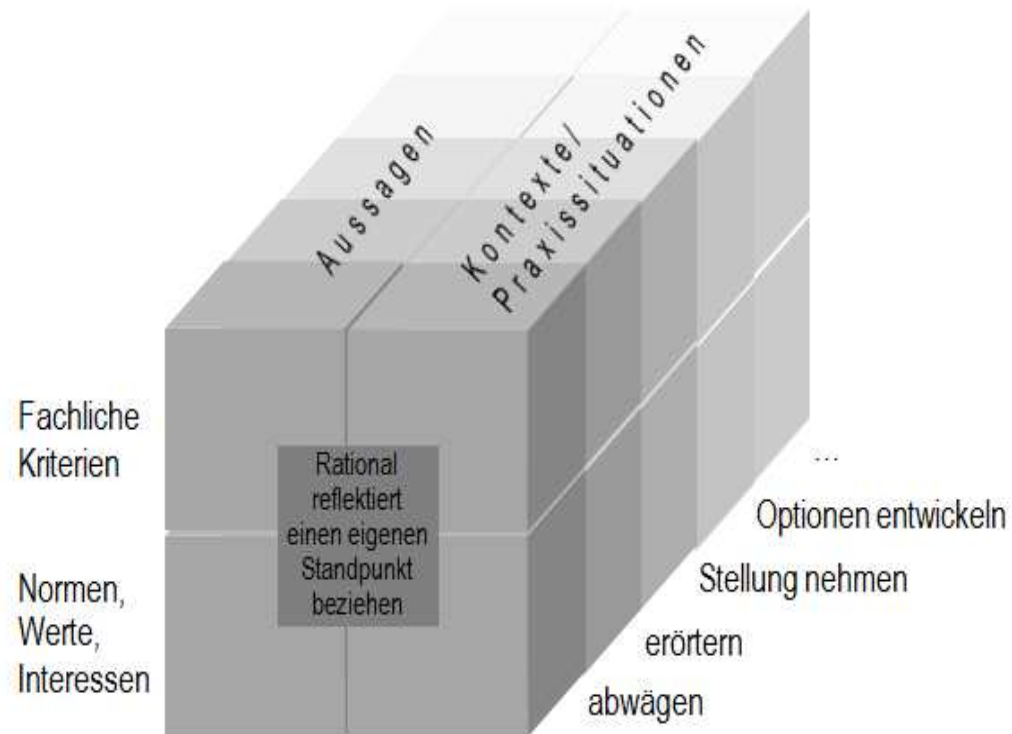
Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen	B 1	erläutern aus verschiedenen Perspektiven Eigenschaften einer schlüssigen und überzeugenden Argumentation.
	B 2	beurteilen Informationen und deren Darstellung aus Quellen unterschiedlicher Art hinsichtlich Vertrauenswürdigkeit und Relevanz.
Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen	B 3	entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich- oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie gegeneinander ab.
	B 4	bilden sich reflektiert und rational in außerfachlichen Kontexten ein eigenes Urteil.
Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren	B 5	reflektieren Bewertungen von Technologien und Sicherheitsmaßnahmen oder Risikoeinschätzungen hinsichtlich der Güte des durchgeführten Bewertungsprozesses.
	B 6	beurteilen Technologien und Sicherheitsmaßnahmen hinsichtlich ihrer Eignung und Konsequenzen und schätzen Risiken, auch in Alltagssituationen, ein.
	B 7	reflektieren kurz- und langfristige, lokale und globale Folgen eigener und gesellschaftlicher Entscheidungen.
	B 8	reflektieren Auswirkungen physikalischer Weltbetrachtung sowie die Bedeutung physikalischer Kompetenzen in historischen, gesellschaftlichen oder alltäglichen Zusammenhängen.

Bewertungskompetenz in der Sekundarstufe II

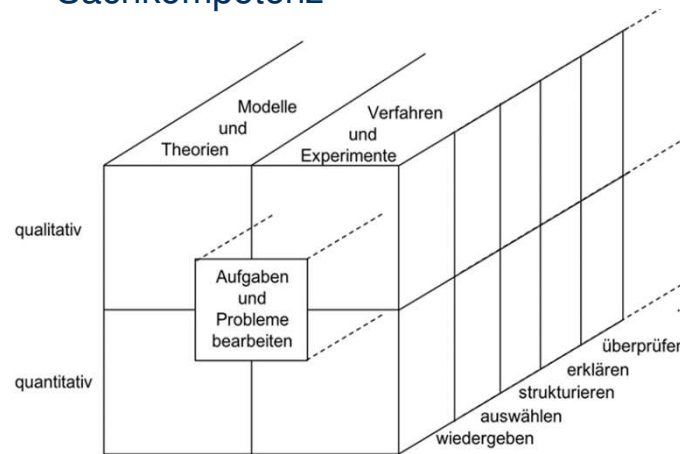
Die Lernenden ...

Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen	B 1	erläutern aus verschiedenen Perspektiven Eigenschaften einer schlüssigen und überzeugenden Argumentation.	
	B 2	beurteilen Infsichtlich Vert	<p>Physikalisch kompetent bewerten heißt also, über die rein sachliche Beurteilung von physikalischen</p> <p>unterschiedlicher Art hin-</p>
Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen	B 3	entwickeln ar oder alltagsre geneinander	<p>Aussagen hinauszugehen, weshalb rein innerfachliche</p> <p>optionen in gesellschaftlich- im Bezug und wägen sie ge-</p>
	B 4	bilden sich re	<p>Anwendbarkeit eines Modells, der Güte von</p> <p>in ein eigenes Urteil.</p>
Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren	B 5	reflektieren B schätzungen	<p>Experimentierergebnissen oder der Korrektheit</p> <p>maßnahmen oder Risikoein- tungsprozesses.</p>
	B 6	beurteilen Te sequenzen u	<p>Argumentationen den anderen</p> <p>lich ihrer Eignung und Kon- ein.</p>
	B 7	reflektieren ki cher Entscheidungen...	<p>drei Kompetenz-bereichen zugeordnet sind.</p> <p>igener und gesellschaftli-</p>
	B 8	reflektieren Auswirkungen physikalischer Weltbetrachtung sowie die Bedeutung physikalischer Kompetenzen in historischen, gesellschaftlichen oder alltäglichen Zusammenhän-	

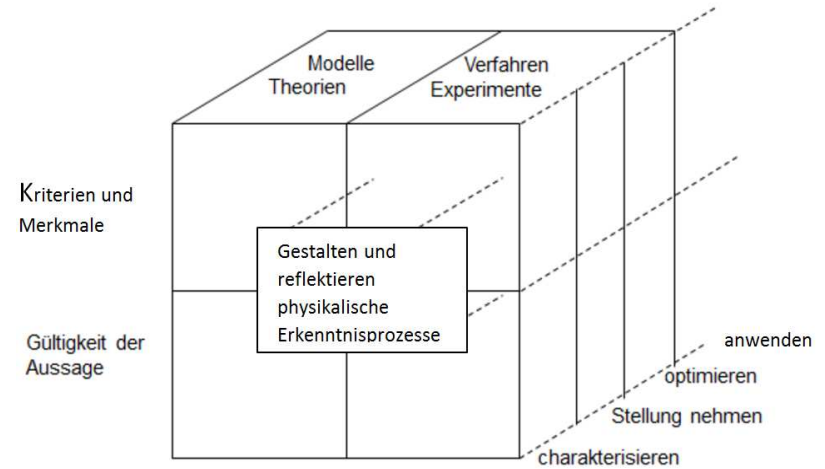
Bewertungskompetenz



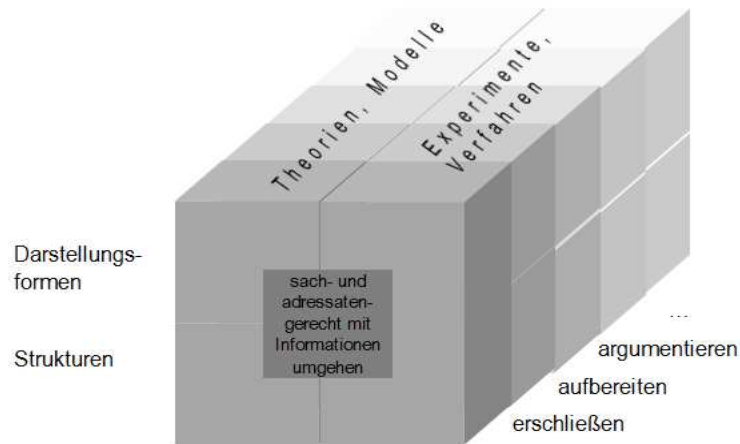
Sachkompetenz



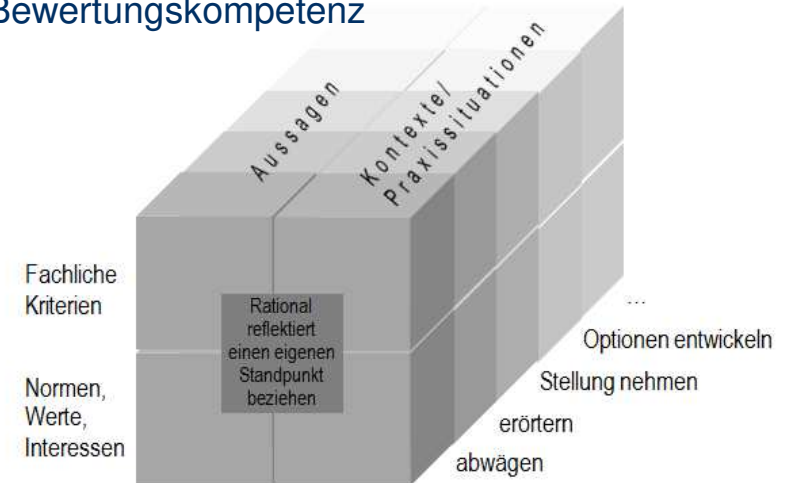
Erkenntnisgewinnungskompetenz



Kommunikationskompetenz



Bewertungskompetenz



Unterscheidung von grundlegendem und erhöhtem Anforderungsniveau

Sachkompetenz:

- mehr Sachverhalte
- eventuell in höherer Komplexität der verwendeten Modelle detaillierter betrachten
- deutlich umfangreichere und tiefere Mathematisierung

Erkenntnisgewinnungskompetenz:

- vermehrt auf einen formalen Umgang mit Messunsicherheiten und auf die Reflexion über Vor- und Nachteile oder die Aussagekraft verschiedener Mess- und Auswertungsverfahren Wert legen

Kommunikationskompetenz

- umfangreicheres Fachvokabular; fachlich präziser
- sprachlich und inhaltlich komplexere Fachtexte

Bewertungskompetenz:

- mehr und komplexere Argumente mit Belegen heranziehen.
- eigene Standpunkte differenzierter begründen und so besser gegen sachliche Kritik zu verteidigen.

Illustrierende Beispiele zu diesen Kompetenzbereichen

Das IQB Berlin hat zu jeder Kompetenz in diesen vier Kompetenzbereichen illustrierende Lernaufgaben und Prüfungsaufgaben entwickelt. Diese können unter folgenden Links abgerufen werden:

[Lernaufgaben](#)

[Prüfungsaufgaben](#)

Nach Anwählen einer oder mehrerer Kompetenzen werden Lern- bzw.

Prüfungsaufgaben herausgefiltert, die diese speziell veranschaulichen.

Zu allen Beispielaufgaben liefert das IQB Material, Lösungen und didaktische Hinweise zum Einsatz im Unterricht.

Die Lernaufgaben sind so konzipiert, dass die Schülerinnen und Schüler diese im Unterricht möglichst eigenständig bearbeiten sollen.

3. Basiskonzepte



Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

Vergleich der Basiskonzepte für Sekundarstufe I und II

Energie

System

Materie

Wechselwirkung

Basiskonzepte der
Sekundarstufe I

Erhaltung und
Gleichgewicht

Superposition und
Komponenten

Mathematisieren und
Vorhersagen

Zufall und
Determiniertheit

Basiskonzepte der
Sekundarstufe II

Basiskonzepte

Erhaltung und Gleichgewicht

- Bilanzen
- Gleichgewichte
- Erhaltungssätze

Superposition und Komponenten

- Superposition
- Komponentenzerlegung

Mathematisieren und Vorhersagen

- Mathematische Beschreibung (Erkenntnisse und Vorhersagen)
- Gleichungen und Funktionen
- Ableitung, Integration

Zufall und Determiniertheit

- Beschreibung von Phänomenen durch Gesetzmäßigkeiten
- Ausgleichsgeraden
- Messunsicherheiten
- Statistische Verteilung

Basiskonzept Erhaltung und Gleichgewicht

Viele Sachverhalte und Vorgänge lassen sich in der Physik durch ein Denken in Bilanzen oder Gleichgewichten beschreiben und erklären. Hierbei spielen neben statischen und dynamischen Gleichgewichtsbedingungen auch Erhaltungssätze eine wichtige Rolle.

Das Basiskonzept Erhaltung und Gleichgewicht ermöglicht einen auch quantifizierenden Zugang zu vielen Themen.

Aspekte	Beispielinhalte
Erhaltungssätze	<ul style="list-style-type: none">• Energieerhaltung• Impulserhaltung• Ladungserhaltung
Gleichgewichte	<ul style="list-style-type: none">• Kräftegleichgewicht bei der Bewegung mit Reibung (zum Beispiel Fallschirmsprung), beim Geschwindigkeitsfilter, beim Millikan-Versuch• Ladungsgleichgewicht

Basiskonzept Superposition und Komponenten

Die Superposition bildet eine wesentliche Grundlage der analytisch-synthetischen Vorgehensweise in der Physik.
Die Überlagerung gleicher physikalischen Größen oder die

Zerlegung von physikalischen Größen in Komponenten tritt praktisch in allen Inhaltsbereichen auf:

Aspekte	Beispielinhalte
Superposition	<ul style="list-style-type: none">• Kräfteaddition• Vektorsumme von Feldstärken• Kräfte auf geladene Teilchen in Feldern• Kreisbewegung als Superposition zweier Schwingungen• Interferenz• Zusammenspiel von Flächen- und Magnetfeldänderung bei der Induktion• Superposition als zentraler Begriff in der Quantenphysik
Zerlegung in Komponenten	<ul style="list-style-type: none">• waagerechter Wurf• Kräfte am Hang• Anhalteweg als Summe von Reaktionsweg und Bremsweg• Bewegung von Elektronen in elektrischen und magnetischen Feldern• elektrische und magnetische Energie beim Schwingkreis

Basiskonzept Mathematisieren und Vorhersagen

Ein zentrales Merkmal der Physik ist es, Vorgänge und Zusammenhänge mathematisch zu beschreiben und daraus Erkenntnisse und Vorhersagen zu erhalten. Die Beschreibung von Größenabhängigkeiten erfolgt in Gestalt von Gleichungen und Funktionen. Die physikalische Interpretation

von gegebenenfalls grafisch ermittelten Ableitungen und Integrationen eröffnet weitere Möglichkeiten für die Erkenntnisgewinnung.

Aspekte	Beispielinhalte
Gleichungen und Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Untersuchung von physikalischen Abhängigkeiten mittels gezielter Variablenuntersuchung • proportionale und antiproportionale Abhängigkeiten (Kapazität eines Plattenkondensators) • Gleichungen zur Winkelbestimmung (Interferenz am Gitter) • lineare und quadratische Funktionen (Bewegungen) • gebrochen-rationale Funktionen (Coulomb-Gesetz) • Wurzelfunktionen (Federpendel) • Exponentialfunktionen (Entladung eines Kondensators) • trigonometrische Funktionen (Wellengleichung)
Ableitungen und Integrationen	<ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeit und Beschleunigung als differentielle Größen • Induktionsgesetz • Stromstärke als zeitliche Änderung der Ladungsmenge beziehungsweise Ladung als Fläche unterhalb des Zeit-Stromstärke-Graphen • lineares Kraftgesetz als Differentialgleichung einer harmonischen Schwingung

Basiskonzept Zufall und Determiniertheit

In der Physik spielen Fragen nach Zufall und Determiniertheit sowohl auf einer philosophischen als auch auf einer praktischen Ebene eine Rolle.

Determiniertheit ist in der Physik die Grundvoraussetzung für eine Beschreibung von Phänomenen. Zufall tritt in der Physik in unterschiedlichen Interpretationen in Erscheinung.

In der Quantenphysik kann zwischen der prinzipiellen Nicht-determiniertheit des Verhaltens einzelner Quantenobjekte

und der Determiniertheit von Nachweiswahrscheinlichkeiten durch die Versuchsbedingungen unterschieden werden.

Zufall und Determinismus spielen häufig zugleich eine Rolle. Zum Beispiel erfolgt in der Gasentladungsröhre die Emission eines Photons durch ein einzelnes Gasatom zu einem zufälligen Zeitpunkt. Bei einer festen angelegten Spannung stellt sich aber dennoch eine eindeutig vorher-sagbare Strahlungsleistung ein.

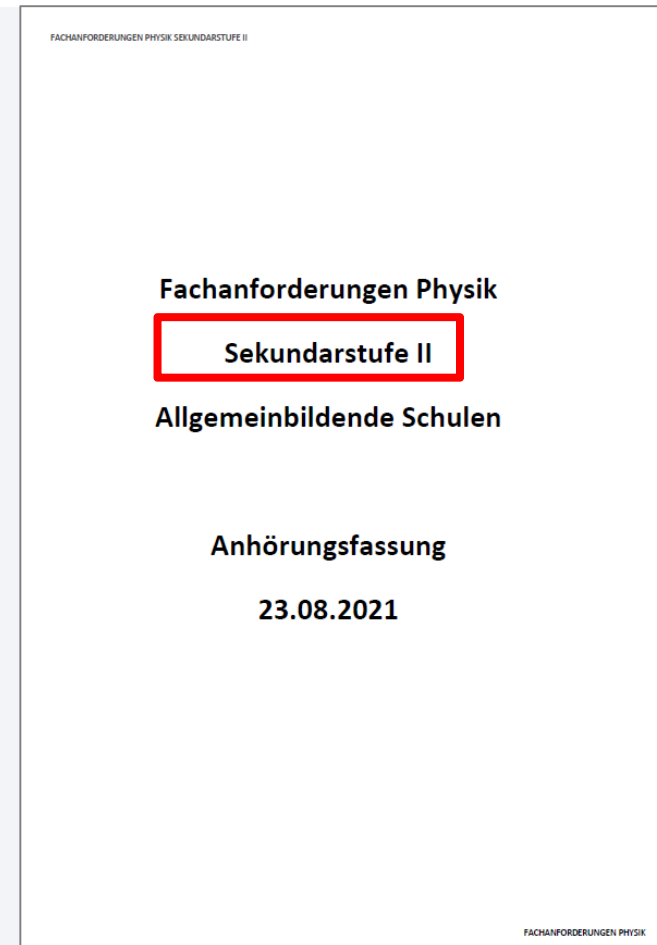
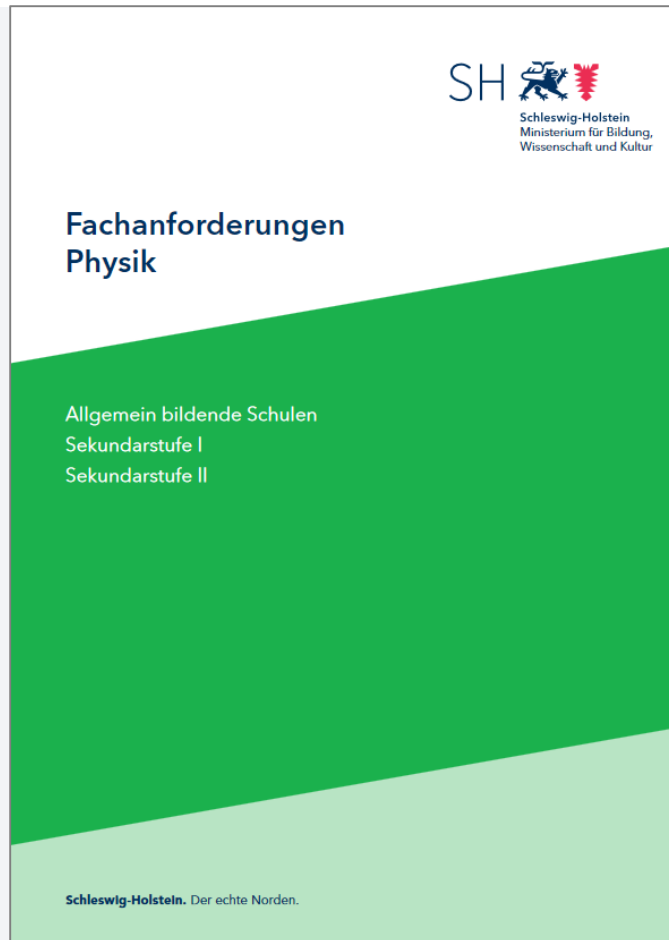
Aspekte	Beispielinhalte
Zufall	<ul style="list-style-type: none">• statistische Verteilung physikalischer Größen• Messunsicherheit• Empfindlichkeit gegenüber den Anfangsbedingungen (deterministisches Chaos)• radioaktiver Zerfall• stochastische Eigenschaften von Quantenobjekten
Determiniertheit	<ul style="list-style-type: none">• Vorhersage von Ereignissen• Modellierung durch Ausgleichskurven

4. Inhalte



Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

Inhalte



Inhalte

Worum geht es?

- **Anpassung an die Bildungsstandards der KMK**

Inhalte

Worum geht es?

- **Anpassung an die Bildungsstandards der KMK**
- **Aufnahme von Unterrichtsinhalten aus dem Eckpunktepapier der Kommission zur Planung des Zentralabiturs**

Inhalte

Worum geht es?

- **Anpassung an die Bildungsstandards der KMK**
- **Aufnahme von Unterrichtsinhalten aus dem Eckpunktepapier der Kommission zur Planung des Zentralabiturs**
- **leichte redaktionelle Änderungen**

Inhalte

Gegenüberstellung von deutlich veränderten Inhalten:

Inhalte

Inhalte

Mechanik

Felder

Wellen

Quanten



Mechanik

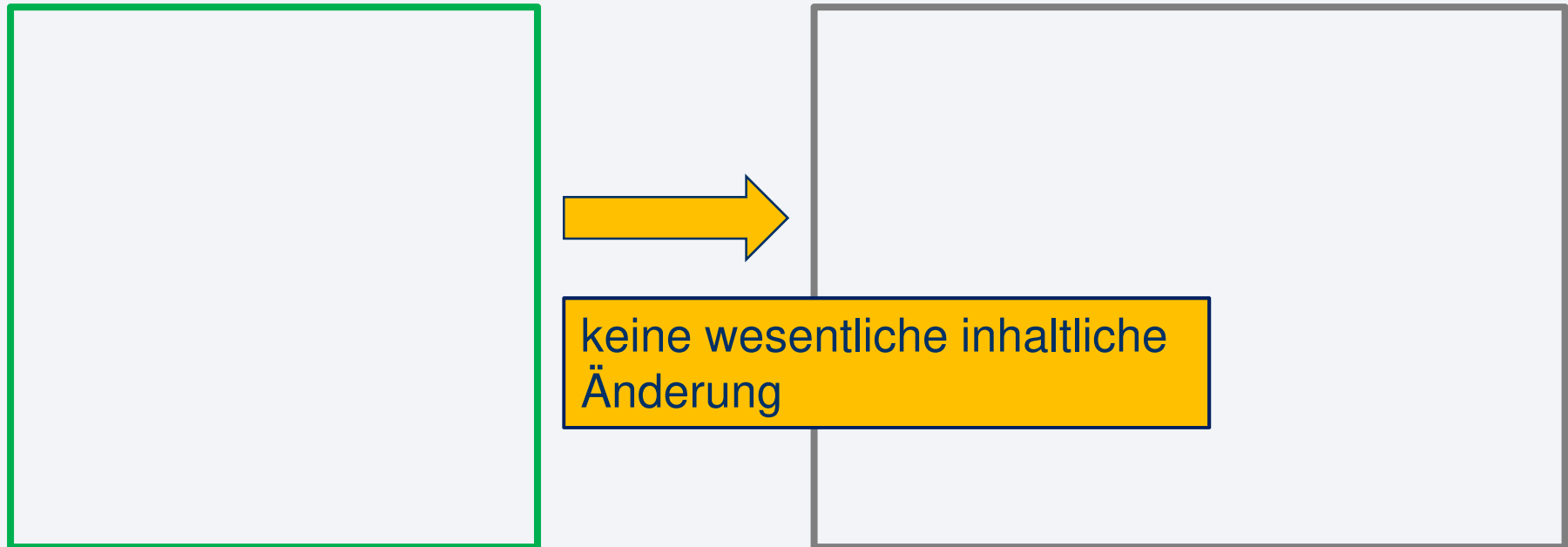
elektrische u. magnetische Felder

mechanische u. elektromagne-
tische Schwingungen u. Wellen

Quantenphysik und Materie

Inhalte

Mechanik



Inhalte

Felder elektrische und magnetische Felder

homogenes elektrisches
Feld

Bewegungen in
radialsymmetrischen
Feldern

Bewegungen in
Magnetfeldern

Elektrodynamik



Feldkonzept zur Beschreibung
von Wechselwirkungen

Körper in statischen Feldern

Veränderliche elektromagnetische
Felder

Inhalte

Felder elektrische und magnetische Felder

homogenes elektrisches
Feld

Bewegungen in
radialsymmetrischen
Feldern

Bewegungen in
Magnetfeldern

Elektrodynamik



Feldkonzept zur Beschreibung
von Wechselwirkungen

Körper in statischen Feldern

wenig inhaltliche Änderungen
z.T. Verschiebung von Inhalten
neue Inhalte für erhöhtes Niveau

magnetische

Inhalte

Felder elektrische und magnetische Felder

homogenes elektrisches
Feld

Bewegungen in
radialsymmetrischen
Feldern

Bewegungen in
Magnetfeldern

Elektrodynamik



Feldkonzept zur Beschreibung
von Wechselwirkungen

neu verbindlich:

- Auf- und Entladevorgänge am
Kondensator qualitativ (auch
grundlegendes Niveau)

Inhalte

Felder elektrische und magnetische Felder

homogenes elektrisches
Feld

Bewegungen in
radialsymmetrischen
Feldern

Bewegungen in
Magnetfeldern

Elektrodynamik



Körper in statischen Feldern

weggelassen:

- Fluchtgeschwindigkeit

Inhalte

Felder elektrische und magnetische Felder

homogenes elektrisches
Feld

Bewegungen in
radialsymmetrischen
Feldern

Bewegungen in
Magnetfeldern

Elektrodynamik



Veränderliche elektromagnetische
Felder

neu verbindlich (erhöhtes Niveau):

- elektromagnetische Schwingungen
- kapazitive, induktive, ohmsche
Widerstände
- Schwingkreise

Inhalte

Wellen  Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen

Schwingungen und
Wellen

Welleneigenschaften
des Lichts

Spektren

Welleneigenschaften der
Materie



Mechanische und elektro-
magnetische Schwingungen

Eigenschaften und Ausbreitung
von Wellen

Überlagerung von Wellen

Spektren

Inhalte

Wellen  Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen

Schwingungen und
Wellen

Welleneigenschaften
des Lichts

Spektren

Welleneigenschaften der
Materie

Mechanische und elektro-
magnetische Schwingungen

Eigenschaften und Ausbreitung
von Wellen

wenig inhaltliche Änderungen
z.T. Verschiebung von Inhalten
neue Inhalte für erhöhtes Niveau

Inhalte

Wellen  Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen

Schwingungen und
Wellen

Welleneigenschaften
des Lichts

Spektren

Welleneigenschaften der
Materie



Eigenschaften und Ausbreitung
von Wellen

neu verbindlich:

- Wellengleichung (erhöhtes Niveau)

Inhalte

Wellen  Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen

Schwingungen und
Wellen

Welleneigenschaften
des Lichts

Spektren

Welleneigenschaften der
Materie



Überlagerung von Wellen

neu verbindlich:

- Interferometer (erhöhtes Niveau)

weggelassen:

- Einzelspalt für grundlegendes Niveau

Inhalte

Wellen  Mechanische und elektromagnetische Schwingungen und Wellen

Schwingungen und
Wellen

Welleneigenschaften
des Lichts

Spektren

Welleneigenschaften der
Materie



Spektren

weggelassen:

- Töne
- Dopplereffekt quantitativ

Inhalte

Quanten  Quantenphysik und Materie

Teilcheneigenschaften
der Materie

Teilcheneigenschaften
des Lichts

Quantenobjekte

Quantenphysikalisches
Atommodell



Quantenobjekte

Atomvorstellungen

Inhalte

Quanten  Quantenphysik und Materie

Teilcheneigenschaften
der Materie

Teilcheneigenschaften
des Lichts

Quantenobjekte

Quantenphysikalisches
Atommodell



Quantenobjekte

Atomvorstellungen

inhaltliche Änderungen
z.T. Verschiebung von Inhalten

Inhalte

Quanten Quantenphysik und Materie

Teilcheneigenschaften
der Materie

Teilcheneigenschaften
des Lichts

Quantenobjekte

Quantenphysikalisches
Atommodell



Quantenobjekte

neu verbindlich:

- grundlegende Aspekte:
Vorhersagbarkeit, Interferenz,
Superposition, Determinismus, ...
- Wellenfunktion und Quadrat der
Wellenfunktion (erhöhtes Niveau)
- Strahlteilerexperimente (Delayed-
Choice-Experiment) (erhöhtes Niveau)

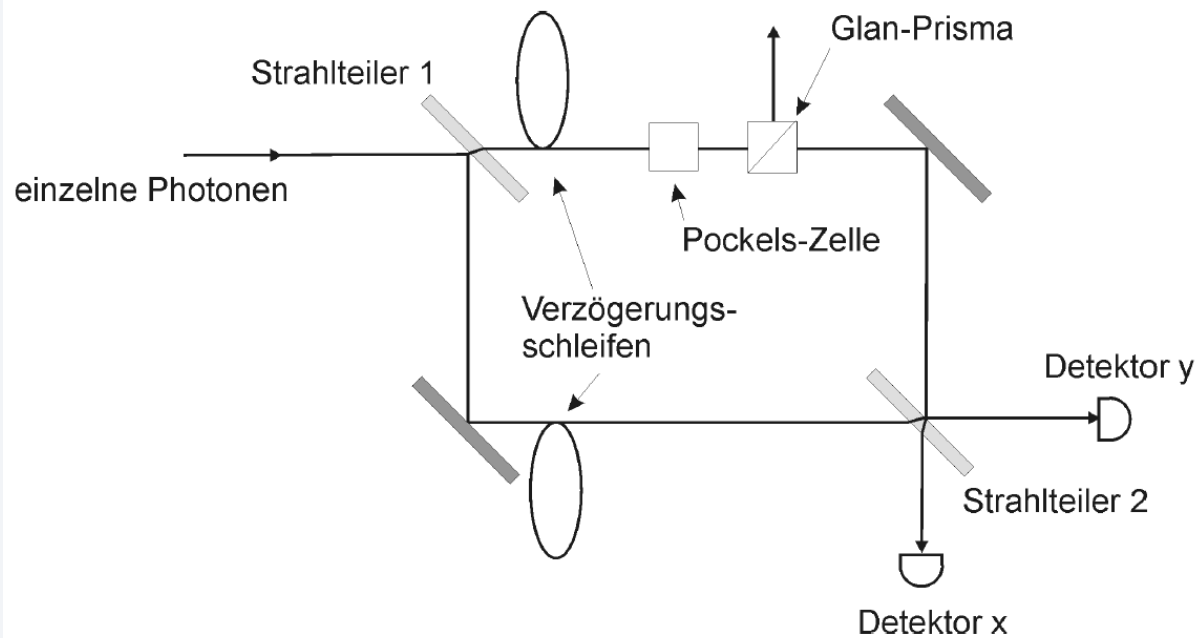
weggelassen (grundlegendes Niveau)

- Röntgen, Bragg, Compton,
Unschärferelation

Inhalte

Quanten  Quantenphysik und Materie

Das Delayed-Choice-Experiment



Inhalte

Quanten Quantenphysik und Materie

Teilcheneigenschaften
der Materie

Teilcheneigenschaften
des Lichts

Quantenobjekte

Quantenphysikalisches
Atommodell



Atomvorstellungen

neu verbindlich:

- quantenmechanisches Atommodell (qualitativ)
- Potenzialtopf (erhöhtes Niveau)
- Energieniveaus wasserstoffähnlicher Atome (erhöhtes Niveau)

weggelassen

- Bohrsches Atommodell

5. Abiturprüfung ab 2025



Schleswig-Holstein
Ministerium für Bildung,
Wissenschaft und Kultur

Abitur 2025

Beschluss der KMK vom Juni 2020:

- Aufbau eines Pools von Abituraufgaben für alle drei Fächer ab August 2021;
BiSta geben wenig konkrete Inhalte vor.
Festlegung der Inhalte von Prüfungsaufgaben für alle drei Fächer in einem zusätzlichen Eckpunktepapier
(z.B. Physik: elektromagnetische Schwingkreise)

Abitur 2025

Beschluss der KMK vom Juni 2020:

- Ab 2025 muss jedes Bundesland verbindlich mindestens 50 % seiner Abituraufgaben unverändert aus diesem Pool entnehmen (→ Einführung eines Zentralabiturs in SH).
- Die Prüfungsaufgabe, die den Prüflingen vorgelegt wird, besteht aus vier Aufgaben aus verschiedenen Inhaltsbereichen, von denen die Prüflinge drei auswählen und bearbeiten.

Abitur 2025

Beschluss der KMK vom Juni 2020:

- Folge:
Für Haupt- und Nachschreibtermin werden 8
Aufgaben benötigt.

Abitur 2025

Zeitplan für die Umsetzung in Schleswig-Holstein:

Dezember 2021:

Ausschreibung einer Stelle für die Mitarbeit im IQB
(Aufgabenkommission zur Erstellung länder-
übergreifender Aufgaben; Start im Sommer 2022)

Abitur 2025

Bis August 2022:

Erstellung und Veröffentlichung von Durchführungsbestimmungen für die Abiturprüfung 2025

Sommer 2022:

Ausschreibung einer schleswig-holsteinischen Fachkommission (4 Personen) für die Erstellung der Abituraufgaben in Schleswig-Holstein;
Beginn der Arbeit im August 2023 (zu Beginn zweijähriger Vorlauf)

Abitur 2025

November / Dezember 2024:
Abivorklausur nach den neuen Bedingungen des
Abiturs 2025

Frühjahr 2025:
Erstmalige Durchführung eines Zentralabiturs in
den Fächern Physik, Biologie und Chemie mit
länderübergreifenden Aufgaben

Abitur 2025

Noch offene Fragen unter anderem:

- Wie lange vor dem Prüfungstermin erhalten die Schulen die Aufgaben?
- Gibt es vorher eine Liste vorzuhaltender Experimente bzw. Materialien?
- SuS erhalten vier Aufgaben zur Wahl, darunter eine experimentelle Aufgabe. Sie wählen drei Aufgaben aus. Welche Konsequenzen gibt es für den weiteren Prüfungsablauf?

→ Klärung durch das IQB bis Sommer 2022 erwartet.

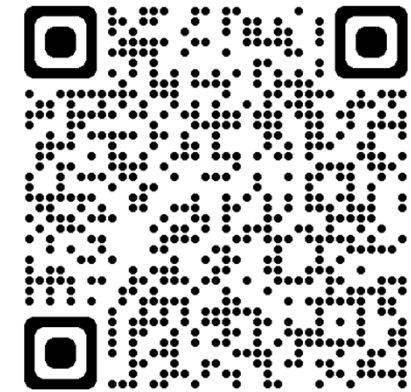
Abitur 2025

Bereits beantwortete Frage:

Welche Art von Aufgaben wird es künftig geben (Aufbau, Fragestellungen)? Wie hoch ist Anspruchsniveau?

→ Veröffentlichung von Beispielaufgaben des IQB auf der Seite

<https://www.iqb.hu-berlin.de/abitur/sammlung/naturwissenschaften/physik/>



→ siehe auch Hinweise im Leitfaden