



Physik

Jahrgangsstufe 7 (im Rahmen von Natur und Technik), Jahrgangsstufen 8 - 10

Die durch Covid-19 hervorgerufene besondere unterrichtliche Situation erfordert im aktuellen Schuljahr einen flexiblen Umgang mit den Lehrplänen. Für das Fach Physik am Gymnasium können die folgenden Kriterien bei der Auswahl und Gewichtung von Lerninhalten hilfreich sein.

- Vorrangig ausgewählt werden sollten Fachinhalte, die von zentraler Bedeutung für die nächsthöheren Jahrgangsstufen sind bzw. für den weiteren Kompetenzerwerb zwingend vorausgesetzt werden, etwa auch im Hinblick auf (Abschluss-) Prüfungen. Gerade im Fach Physik, das einer klaren Progression unterliegt und bei dem Vieles aufeinander aufbaut, ist dies von zentraler Bedeutung.
- Einen guten Anhaltspunkt für die Auswahl und Gewichtung bieten für die Jgst. 7 – 10 die Grundlegenden Kompetenzen des LehrplanPLUS.
- Für eine Nichtberücksichtigung bieten sich zuallererst fakultative Lerninhalte an. Sie ergeben sich aus der konkreten Formulierung des Lehrplans: So weist bspw. der Passus „z. B.“ i. d. R. darauf hin, dass das Folgende kein verbindlicher Fachinhalt ist und an seiner statt auch Alternativen infrage kommen.
- Fachinhalte, die explizit auch in den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss bzw. in den Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife aufgeführt sind, müssen weiterhin ohne Einschränkung behandelt werden.
- Da ein erfolgreicher Kompetenzerwerb gerade im Fach Physik nicht nur über eine reine Wissensvermittlung erfolgen kann, versteht es sich von selbst, dass bei der Auswahl von Fachinhalten weiterhin der Zeitbedarf für die notwendigen Phasen des selbständigen Erarbeitens, Übens/Anwendens und Vertiefens berücksichtigt werden muss, sodass auch deshalb eine sinnvolle Schwerpunktsetzung und somit eine vorübergehende Kürzung bzw. Verschiebung (von Teilaspekten) einzelner Fachinhalte erfolgen muss.

Es wird empfohlen, ausgehend von diesen Kriterien an der einzelnen Schule in enger Absprache der Lehrkräfte des Faches einer Jahrgangsstufe, die Auswahl und Gewichtung von Fachinhalten abzusprechen und zu koordinieren.

Zur Unterstützung gibt das ISB im Folgenden Empfehlungen und Anregungen zum Umgang mit den Fachlehrplänen für die Jgst. 7 bis 10, die auf der Grundlage der o. g. Kriterien erarbeitet wurden. In der dargestellten Übersicht ist in der linken Spalte der aktuell gültige Lehrplantext in Ausschnitten zu lesen. Die farbig und kursiv hervorgehobenen Passagen bieten Möglichkeiten, einzelne Lerngegenstände in den Lernbereichen schwächer zu gewichten oder eventuell sogar Kürzungen vorzunehmen, um den besonderen Herausforderungen des Schuljahres 2022/23 Rechnung tragen zu können. Diese Beispiele



Verbindliche Hinweise zu Schwerpunktsetzungen in den Lehrplänen

Gymnasium, Jahrgangsstufen 7 - 10, Physik

Stand: Juli 2022

sind keinesfalls als zentrale Kürzungsvorgabe zu verstehen. Auch ist der Umfang der Vorschläge zum Teil so groß gewählt, dass derzeit davon auszugehen ist, dass sie den tatsächlichen Bedarf vor Ort zum Teil deutlich übersteigen; an anderen Schulen sind sie eventuell nicht tiefgreifend genug. Abhängig von der Situation an der einzelnen Schule sind also geeignete Festlegungen zu treffen.



Jahrgangsstufe 7 – Fach Natur und Technik

Lernbereich	Bemerkungen
<p>NT7 1.1 Spielregeln der Natur</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none">halten an einem Modellversuch <i>zu einem physikalischen Phänomen aus der Natur oder der Technik</i> ihre Beobachtungen in schriftlicher und zeichnerischer Form fest.führen unter Berücksichtigung von Einheiten <i>und der Genauigkeit von Messwerten</i> einfache Berechnungen zu Dichte und Masse durch	<p>Es muss kein separater Modellversuch durchgeführt werden. Die Merkmale eines Modellversuchs können auch anhand eines an anderer Stelle ohnehin vorgesehenen Experiments erarbeitet werden.</p> <p>Ein geringerer Fokus auf die Messgenauigkeit ist am Anfang des Physikunterrichts vertretbar und kann vorerst z. B. durch die Angabe von gültigen Ziffern als Regel für einen pragmatischen Umgang mit Messfehlern aufgefangen werden. Der Aspekt Messungenauigkeiten wiederholt sich im Schülerexperiment sowie in den nachfolgenden Schuljahren.</p>
<p>NT7 1.2 Optische Phänomene</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"><i>identifizieren auf der Grundlage ihrer Kenntnisse zum Sehvorgang physikalische Aspekte in Sicherheitsempfehlungen für den Straßenverkehr und beim Umgang mit intensiven Lichtquellen.</i><i>erstellen anschauliche Zusammenfassungen von geeigneten Sachtexten</i> (z. B. zu Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternis). Hierbei verwenden sie fachsprachlich angemessene Formulierungen und fertigen sorgfältige, aussagekräftige Zeichnungen an.	<p>Sicherheitsaspekte können auch im Rahmen der Durchführung der Schülerexperimente thematisiert werden.</p> <p>Eine Reduzierung der Anzahl und des Umfangs von textlichen Zusammenfassungen ist möglich, darf aber den Kompetenzaufbau im Bereich Kommunizieren nicht nachhaltig behindern.</p>



NT7 1.3 Elektrische Stromkreise

Die Schülerinnen und Schüler...

- *formulieren kurze Texte* zur Wärme und Leuchtwirkung des elektrischen Stroms unter korrekter Verwendung der Fachsprache
- *führen unter Anleitung vorgegebene Experimente* zur magnetischen Wirkung des elektrischen Stroms *durch und fertigen unter Anleitung ein strukturiertes Versuchsprotokoll an.*

Inhalte

- *Leucht- und Wärmewirkung des elektrischen Stroms*
- *Schülerexperiment: Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms*

Auch hier kann die Anzahl der zu erstellenden Texte reduziert werden und damit Leucht- und Wärmewirkung des elektrischen Stroms unterschiedlich gewichtet werden.

Sofern das Experimentieren und Protokollieren bei anderen Schülerexperimenten ausreichend eingeübt sind, kann das Schülerexperiment zur magnetischen Wirkung entfallen.

Jahrgangsstufe 8

Lernbereich	Bemerkungen
<p>Ph8 1 Elektrischer Strom</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>recherchieren in vorgegebenen Quellen, z. B. im Internet, wie Schaltkreise im Haushalt, insbesondere aufgrund von Sicherheitsaspekten, aufgebaut sind. Sie stellen ihre Rechercheergebnisse unter Anleitung in Form von Schaltbildern und fachsprachlich korrekten Texten dar.</i> 	<p>Eine Fokussierung auf die inhaltliche Dimension, d. h. die Funktion von Sicherungen ist möglich, ohne den Kompetenzaufbau grundlegend zu behindern.</p>
<p>Ph8 2 Optik</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none"> [...] übertragen unter Verwendung halbquantitativer Aussagen zum Brechungsgesetz die Struktur physikalischer Argumentationsweisen auf eigene Erklärungen zur Entstehung <i>virtueller und reeller</i> Bilder bei einer Sammellinse. Sie veranschaulichen ihre Erklärungen mithilfe selbst angefertigter Zeichnungen. <i>vergleichen Rechercheergebnisse im Internet</i> mit einem vorgegebenen, passgenauen Sachtext, z. B. zur Bildentstehung beim Auge. <i>Sie erstellen fachsprachlich korrekte Zusammenfassungen dieser Quellen</i> [...]. <i>beschreiben auf der Grundlage physikalischer Kenntnisse technische Anwendungen der Totalreflexion und erläutern die Bedeutung dieser Technologien z. B. in der Medizin oder in der Nachrichtentechnik.</i> 	<p>Eine Beschränkung auf die Entstehung von reellen Bildern bei der Abbildung durch eine Sammellinse erscheint möglich, ohne den Kompetenzaufbau in allgemeiner Weise zu behindern.</p> <p>Recherchen könnten auf eine vorgegebene Quelle fokussiert werden mit in der Folge einfacheren Vergleichen und Zusammenfassungen.</p>



Verbindliche Hinweise zu Schwerpunktsetzungen in den Lehrplänen

Gymnasium, Jahrgangsstufen 7 - 10, Physik

Stand: Juli 2022

<p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Schülerexperiment: Abbildung durch eine Sammellinse, Entstehung reeller und virtueller Bilder</i>• <i>Totalreflexion und technische Anwendungen, Lichtleiter</i>	<p>Im Hinblick auf die Anknüpfung an den Inhalt Totalreflexion in höheren Jahrgangsstufen könnte auch ganz auf diesen Inhaltspunkt verzichtet werden, sollten sich bis zu diesem Punkt im Verlauf des Schuljahres erhebliche zeitliche Engpässe abzeichnen.</p>
<p>Ph8 3 Mechanik 3.1 Dynamik zweidimensionaler Bewegungen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none">• [...]nutzen [das zweite Newton'sche Gesetz] zur Definition der physikalischen Größe Kraft. <i>Sie argumentieren mit den jeweils relevanten Größenabhängigkeiten in alltagsrelevanten Kontexten, insbesondere aus dem Straßenverkehr oder aus dem Sport, auch um Beträge von Kräften abzuschätzen und Risiken zu beurteilen.</i>	<p>Eine ausgiebige Argumentation kann verkürzt werden, indem man die Kontexte reduziert und wesentliche Aspekte, insbesondere der Einschätzung von Risiken auf den eindimensionalen Fall fokussiert.</p>
<p>Ph8 3 Mechanik 3.2 Kräfte und ihre Wirkungen</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none">• planen unter Anleitung einen geeigneten Versuch, um einen Zusammenhang zwischen Kraft und Verformung dehnbarer Körper zu untersuchen, führen diesen selbständig durch und protokollieren ihn selbständig. <i>Sie verwenden ein Tabellenkalkulationsprogramm, um die Messwerte, auch unter Verwendung von Ausgleichsgeraden, graphisch auszuwerten, und identifizieren dabei den Hooke'schen Bereich.</i>	<p>Auch wenn die Verwendung digitaler Werkzeuge als Beitrag zur Digitalen Bildung anzusehen ist, ist es aus innerphysikalischen Gründen vertretbar, vorübergehend auf eine Auswertung in digitaler Form zu verzichten. Der Aspekt der Ausgleichsgerade behält allerdings auch beim Verzicht auf digitale Werkzeuge seine Bedeutung für den nachfolgenden Unterricht.</p>
<p>Ph8 4 Profilbereich am NTG 4.2 Vertiefung prozessbezogener Kompetenzen anhand ausgewählter Inhalte</p>	<p>Die Vertiefung im Profilbereich kann bei Bedarf deutlich reduziert werden.</p>



Jahrgangsstufe 9

Lehrplanbereich	Bemerkungen
<p>Ph9 1 Energie als Erhaltungsgröße 1.1 Mechanische Energie</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>planen unter Anleitung ein Experiment zur Bestimmung der Leistung des menschlichen Körpers oder technischer Geräte. Sie führen es selbständig durch und halten ihre Ergebnisse eigenständig in einem strukturierten Versuchsprotokoll fest. Dabei berücksichtigen sie relevante Sicherheitsbestimmungen.</i> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Schülerexperiment: Leistung des menschlichen Körpers oder technischer Geräte</i>	<p>Aufgrund der grundlegenden Bedeutung der Inhalte für den Aufbau eines tragfähigen grundlegenden Basiswissens sind wesentliche Einschränkungen in diesem Lernbereich nicht möglich.</p>
<p>Ph9 1 Energie als Erhaltungsgröße 1.2 Elektrische Energie</p>	<p>Kürzungen in diesem Lernbereich erscheinen aufgrund der zentralen Bedeutung der vermittelten Inhalte und Kompetenzen nicht sinnvoll.</p>
<p>Ph9 2 Atome</p>	<p>Kürzungen in diesem Lernbereich erscheinen aufgrund der zentralen Bedeutung der vermittelten Inhalte und Kompetenzen nicht sinnvoll.</p>
<p>Ph9 3 Wärmelehre 3.1 Das Teilchenmodell</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>veranschaulichen den Druck im Rahmen des Teilchenmodells und nutzen ihn neben Temperatur und Volumen, um den Zustand eines Gases zu beschreiben.</i>• <i>erklären in Kontexten aus Technik und Natur Druckänderungen eines Gases mithilfe halbquantitativer Aussagen über die Abhängigkeit des Drucks von</i>	<p>Die Inhalte zum Themenbereich Druck sind von wesentlicher allgemeinbildender Bedeutung. Da im weiteren Unterrichtsverlauf jedoch nicht darauf aufgebaut wird, können sie bei erheblicher pandemiebedingter Zeitknappheit entfallen.</p>



Verbindliche Hinweise zu Schwerpunktsetzungen in den Lehrplänen

Gymnasium, Jahrgangsstufen 7 - 10, Physik

Stand: Juli 2022

<p><i>Temperatur und Volumen. Sie identifizieren Bereiche höheren und niedrigeren Drucks und erkennen Druckunterschiede als Ursache für Teilchenströme.</i></p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Druck als Zustandsgröße von Gasen, Druckänderung eines Gases bei Volumen- oder Temperaturänderung</i>• <i>Druckunterschied als Ursache für einen Teilchenstrom</i>	
<p>Ph9 3 Wärmelehre 3.2 Thermischer Energietransport und Einflüsse auf unser Klima</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>beziehen die Prozessgröße Wärme bei der Anwendung des Prinzips der Energieerhaltung ein und grenzen diese von der Größe Arbeit anhand von Beispielen ab. Sie verwenden den Begriff Wärme in fachsprachlich korrekten Formulierungen, die sie von alltagssprachlichen bewusst trennen.</i> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>Änderung der inneren Energie durch Arbeit oder Wärme</i>	<p>Bei <u>dringend notwendig</u> umfangreichem Kürzungsbedarf können die Energiebetrachtungen im gesamten Lernbereich 3 ohne die Größe Wärme nur unter Verwendung des Begriffs Energieänderung durchgeführt werden. Eine Herausforderung stellt dann allerdings die Verwendung der Schulbücher dar.</p>
<p>Ph9 4 Profilbereich am NTG 4.2 Vertiefung prozessbezogener Kompetenzen anhand ausgewählter Inhalte</p>	<p>Die Vertiefung im Profilbereich kann bei Bedarf deutlich reduziert werden.</p>



Jahrgangsstufe 10

Lehrplanbereich	Bemerkungen
<p data-bbox="180 566 592 600">Ph 10.1 Elektromagnetismus</p> <p data-bbox="180 622 608 656">Die Schülerinnen und Schüler...</p> <ul data-bbox="180 696 758 1547" style="list-style-type: none"><li data-bbox="180 696 758 999">• beschreiben exemplarisch am magnetischen Feld die grundlegenden Eigenschaften eines Feldes. Sie visualisieren mithilfe von Feldlinien die magnetischen Felder von Permanentmagneten, einer stromdurchflossenen Spule <i>und der Erde</i>.<li data-bbox="180 1010 758 1155">• erklären die Funktionsweise eines <i>selbständig gebauten</i> einfachen Elektromotors <i>und untersuchen Möglichkeiten, seinen Lauf zu variieren</i>.<li data-bbox="180 1245 758 1547">• <i>erklären Aufbau und Funktionsprinzip eines Transformators auf der Grundlage ihrer Kenntnisse zur Induktion. Sie führen Berechnungen zum idealen Transformator durch und begründen mithilfe des Energiekonzepts die gegenläufige Übersetzung von Spannung und Stromstärke.</i> <p data-bbox="180 1581 280 1615">Inhalte</p> <ul data-bbox="180 1655 758 1998" style="list-style-type: none"><li data-bbox="180 1655 758 1733">• <i>Hinweis auf Ursache des Erdmagnetfeldes</i><li data-bbox="180 1744 758 1845">• <i>Schülerexperiment: Bau eines einfachen Elektromotors und Erklärung seiner Funktionsweise</i><li data-bbox="180 1856 758 1998">• <i>Transformator: Aufbau und Funktionsprinzip, Spannungs- und Stromstärkeübersetzung beim idealen Transformator</i>	<p data-bbox="783 1010 1385 1223">Auf die Umsetzung als Schülerexperiment könnte an dieser Stelle verzichtet werden und stattdessen das Schülerexperiment zur Induktion zur vertieften Wiederholung physikalischer Arbeitsweisen genutzt werden.</p>



Verbindliche Hinweise zu Schwerpunktsetzungen in den Lehrplänen

Gymnasium, Jahrgangsstufen 7 - 10, Physik

Stand: Juli 2022

Ph 10.2 Impulserhaltung in der Mechanik

Die Schülerinnen und Schüler...

- führen quantitative Betrachtungen einfacher Stoßvorgänge mithilfe des Impulserhaltungssatzes durch, greifen dabei auch auf den Energieerhaltungssatz zurück und erkennen allgemein in Erhaltungssätzen ein grundlegendes Konzept der Physik.

Kürzungen in diesem gesamten Lernbereich erscheinen aufgrund der zentralen Bedeutung der vermittelten Inhalte und Kompetenzen für die Oberstufe nicht sinnvoll.

Auf eine unnötig tiefe Mathematisierung sollte in diesem Lernbereich verzichtet werden. Die Beschränkung auf „einfache Stoßvorgänge“ mit dem Ziel, die Erhaltungssätze als grundlegendes Konzept zu erkennen, ist völlig ausreichend.

Ph 10.3 Bewegungen und ihre Modellierung in der Physik

Die Schülerinnen und Schüler...

- *stellen Hypothesen über Größenabhängigkeiten beim waagrechten Wurf auf und planen auf dieser Grundlage passende Experimente. Sie führen diese selbständig durch und schließen auf die komponentenweise Beschreibung des waagrechten Wurfs.*
- *analysieren die Geschwindigkeitsänderungen beim waagrechten Wurf mithilfe einer geeigneten Darstellung und nutzen die Koordinatenschreibweise für zweidimensionale Bewegungen. Sie vergleichen experimentell festgestellte Werte mit den berechneten, reflektieren über etwaige Unterschiede und begründen diese.*

Inhalte

- *Schülerexperiment: Untersuchung und komponentenweise Beschreibung des waagrechten Wurfs*
- *Beschreibung des waagrechten Wurfs in der Koordinatenschreibweise*



Ph 10.4 Kernphysik

Die Schülerinnen und Schüler...

- stellen Zerfallsgleichungen zu α - und β -Zerfällen auf, deuten die γ -Strahlung als eine vom Kern abgegebene Strahlung aus energiereichen Photonen *und führen die Umwandlungen der Kerne auf den Aufbau der Nukleonen aus Quarks zurück.*
- erklären mithilfe der Äquivalenz von Masse und Energie die Energiefreisetzung exemplarisch beim α -Zerfall sowie bei einer einfachen Kernreaktion *und erläutern die prinzipielle Funktionsweise eines Kernreaktors.*

Inhalte

- *Aufbau der Nukleonen aus Quarks*

Kürzungen bei den Kompetenzerwartungen zum Kompetenzbereich Bewerten erscheinen aufgrund ihrer zentralen Bedeutung für den Kompetenzerwerb in der Oberstufe nicht möglich. Wie im Lernbereich 10.2 sei auch hier vor einer Tiefe der Mathematisierung, die über die Erwartungen des Lehrplans hinausgehen, gewarnt.