

## Zum schulinternen Curriculum Physik Klassenstufen 7 – 10

Im Physikunterricht werden in verschiedenen Stufen Fähigkeiten zum Anwenden wissenschaftlicher Erkenntnismethoden entwickelt. Daher gibt es viele fachübergreifende Verbindungen.

Alle Schülertätigkeiten sind mehr oder weniger mit der Entwicklung der Fähigkeiten zum Beherrschen der Muttersprache verbunden. Die muttersprachliche Kompetenz soll entsprechend unserem Schulprogramm in den kommenden Schuljahren im Vordergrund stehen. Die im Physikunterricht zu lösenden sprachlichen Aufgaben sind deshalb nichts Zusätzliches sondern mit der Aneignung physikalischen Wissens und Könnens und dessen Anwendung zu betrachten.

Die Sprache ist hier nicht ausschließlich Mittel zur Kommunikation sondern Instrument des Denkens und Existenzform der Begriffe mit denen das Denken operiert. Analyse und Erkenntnis von physikalischen Zusammenhängen spiegeln die sprachliche Entwicklung der Schüler wider.

Die ersten eigenen Formulierungen der Schüler prägen sich erfahrungsgemäß fest ein und sind somit relevant für den Erkenntniszuwachs im Physikunterricht.

Den Schülern ist deshalb ausreichend Gelegenheit zu geben

1. die Bedeutung physikalischer Größen zu formulieren,
2. neu erarbeitete physikalische Fachbegriffe in vollständigen Sätzen zum Beschreiben und Erklären von Sachverhalten zu nutzen;
3. aufeinander folgende Schritte beim Experimentieren zu erklären,
4. beim Anwenden der Mathematik oder beim Lösen von Aufgaben Erläuterungen abzugeben und den Inhalt von Größengleichungen darzulegen,
5. den Stoff frei zu reproduzieren und in den der PibF entsprechenden Formen zu präsentieren.

In den Klassenstufen 9 und 10 soll im Physikunterricht neben den oben angeführten Schwerpunkten die Entwicklung der Medienkompetenzen, insbesondere als Vorbereitung auf die PibF des Mittleren Schulabschlusses und die Fünfte Prüfungskomponente im Abitur, stärkere Gewichtung erfahren.

Dabei soll besonderes Augenmerk auf die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Präsentationen unter vielfältiger Nutzung geeigneter Medien und Präsentationstechniken gelegt werden.

## Klasse 7 – Teil 1

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P0	<u>Tätigkeiten eines Physikers</u> – (wird in die anderen Fachthemen eingearbeitet) – Protokolle erstellen – Entwickeln mit Hilfe physikalischer und mathematischer Überlegungen Modellvorstellungen	– Beobachten, messen, beschreiben, erklären, vergleichen	Protokollvordruck für jeden Schüler Weiteres in Klasse 8
P2	<u>Vom inneren Aufbau der Materie</u> – Beschreiben von Vorgängen – Planen einfacher Experimente  – Erklärung mit Hilfe des Teilchenmodells – Zusammenhänge formulieren zwischen Aggregatzustandsänderungen und der Zufuhr bzw. Abgabe von Wärme	– Teilchenbegriff – Diffusion, Brownsche Bewegung, Adhäsion, Kohäsion – Wärmebegriff (propädeutisch)  – Modellvorstellung zur Deutung des Temperaturbegriffs – Wirkung der Wärme: – Temperaturänderung – Längen- und Volumenänderung – Aggregatzustandsänderung (auch Anomalie des Wassers; Sieden bei Unterdruck) – Dichte	Absprache mit FB Biologie   SE: Kalibrieren einer Celsius-Skala $\Delta l = \alpha \cdot l \cdot \Delta \vartheta$  $\rho = \frac{m}{V}$ ; SE: Dichte unregelmäßiger Körper
P3	<u>Wärme im Alltag – Energie ist immer dabei</u> s. P2 – Vergleichen und werten	– Wärme als Vorgang – Arten der Wärmeübertragung: Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung – 2. Hauptsatz der Thermodynamik als Wärmeübertragung von Körpern höherer Temperatur zu Körpern niedriger Temperatur	
P6	<u>Körper bewegen</u>  – Messen, Diagramme und Tabellen auswerten, definieren und berechnen, vergleichen, Erfahrungen einbringen	– Geschwindigkeitsbegriff – Messen von Geschwindigkeiten – Weg- Zeit- Gesetz der gleichförmigen Bewegung als Gleichung, Diagramm und Ausgleichskurve – Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit – Geschwindigkeit als Vektor – Propädeutischer Beschleunigungsprozess	SE: Luftblase  $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$

## Klasse 7 – Teil 2

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P4	<u>Sehen und gesehen werden</u> – Modellbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lichtquellen</li> <li>– Lochkamera</li> <li>– Abbildungsmaßstab</li> <li>– Grundaussagen zum Licht:</li> <li>– geradlinige, allseitige Ausbreitung</li> <li>– Schatten</li> <li>– Reflexion, Spiegelwelt, Spiegelgesetze</li> <li>– Hebung, Brechung, Brechzahl, Totalreflexion</li> </ul>	SE: Bau einer Lochkamera $\frac{G}{B} = \frac{g}{b}$  SE: Grenzwinkel der Totalreflexion
W4	<u>Das Auge und optische Spielereien</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– optische Grundelemente: Sammell- und Zerstreuungslinsen</li> <li>– Bau und Funktion des Auges</li> <li>– Hohl- und Wölbspiegel</li> <li>– optische Täuschungen (Auswahl)</li> </ul>	Verbindlich für die Profilklassse  Exkursion: Spektrum (1. Wandertag, 2.Hj Kl.7 mit Aufgaben zur Strahlenoptik)
W3	<u>Wetter und Klima</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wettererscheinungen: Messen von Luftdruck und Niederschlagsmenge</li> <li>– Wetterkarten lesen</li> <li>– Treibhauseffekt</li> <li>– Wirkung der Sonnenstrahlung</li> </ul>	Verbindlich für die Profilklassse

## Klasse 8 – Teil 1

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P5	<u>Vom Tragen zur goldenen Regel der Mechanik</u> – Schließen aus Messreihen auf das Hookesche Gesetz und seine Grenzen – Verallgemeinerungen, Idealisierungen – Lösen von Anwendungsaufgaben; einfache Formen der Mathematisierung anwenden; Vektoraddition	– Kraftbegriff (auch vektoriell), Kraftarten – Wirkungen der Kräfte – Kraftmessung (Verformung) – Wechselwirkung zwischen Körpern – Kraftwandler (Auswahl aus Hebel, Rollen, geneigte Ebene aufbauend auf Grundschule) – Goldene Regel der Mechanik – Mechanische Arbeit und Energie an kraftumformenden Einrichtungen	SE: Hookesches Gesetz  SE: ein Kraftwandler  $W = F \cdot s \quad F \parallel s$ $W = \frac{1}{2} F \cdot s_{\max}$ ; Arbeitsdiagramme
P1	<u>Schwimmen, Schweben, Sinken</u> – Unterscheiden zwischen Flächen- und hydrostatischem Druck – Erkennen von Gefahren und Begründen mit physikalischen Gesetzmäßigkeiten – Modellieren mit Hilfe physikalischer Gesetze und mathematischer Überlegungen	– Flächendruck – Hydrostatischer Druck – Allseitige Druckausbreitung – Inkompressibilität/ Kompressibilität – Schwimmen, Schweben, Sinken; Auftrieb – Gesetz von Archimedes	$\rho = \frac{F}{A}$  $\rho = \rho \cdot g \cdot h$  $F_A = F_{G, \text{Wasser}}$
P7	<u>Ladungen trennen – Magnete ordnen</u> – Analogiebetrachtung zwischen elektrischen und magnetischen Feldern	<u>Magnetismus:</u> – Dauermagnete, Pole, Elementarmagnete – Magnetisches Feld – Magnetische Influenz <u>Elektrizität:</u> – Elektrische Ladungen, Ladungsnachweis, Elektroskop – Elektrisches Feld – Elektrische Influenz	

## Klasse 8 – Teil 2

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P8	<u>Wirkung bewegter Ladungen</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Handeln nach Sicherheitsvorschriften</li> <li>– Einhalten der DIN- Normen</li> <li>– Lösen von Sachaufgaben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strombegriff</li> <li>– Wirkung des elektrischen Stromes</li> <li>– Elektromagnete</li> <li>– Gefahren und Auswirkungen des elektrischen Stromes</li> <li>– Elektrische Schaltungen, Schaltskizzen</li> <li>– Stromstärke I, Spannung U</li> <li>– Einfache Messungen zu U, I</li> <li>– Widerstand am metallischen Leiter modellmäßig einführen</li> <li>– Widerstandsgesetz</li> <li>– Ohmsches Gesetz, Definition: elektrischer Widerstand</li> <li>– Kennlinie einer Glühlampe o.ä.</li> </ul>	<p>SE</p> <p><math>R = \rho \cdot \frac{l}{A}</math>; eine Abhängigkeit experimentell nachweisen</p> <p><math>U \sim I, \Delta \vartheta = \text{konst.}</math></p>
W1 W7	<u>Luftschiffe und andere Schiffe</u> <u>Rückstoß als Antrieb</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Präsentation der eigenen Arbeit und Erstellen von Bewertungskriterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anwendungen zum Auftrieb</li> <li>– Geschichte der Luftfahrt oder Schifffahrt</li> <li>– Analogie zwischen Luft- und Schifffahrt</li> <li>– Entwerfen und Bauen von Booten bzw. Luftschiffen</li> <li>– Antriebsarten in der belebten und unbelebten Natur</li> <li>– Schwerpunkt: Rückstoß</li> </ul>	<p>Verbindlich für die Profilkategorie</p> <p>Projektarbeit Kopplung mit W1</p>

## Klasse 9 – Teil 1

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P1	<u>Wege des Stromes – Schaltungssysteme</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Schaltskizzen verzweigter Kreise zeichnen und interpretieren</li> <li>– das Teilchenmodell zur Erklärung des Leitungsvorgang anwenden</li> <li>– Umgang mit Messgeräten für U und I, Messung von Stromstärke und Spannung in verzweigten Stromkreisen</li> <li>– rechnerisches Anwenden der Gesetze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiederholung U, I, R</li> <li>– Leitungsvorgang in Leitern und Halbleitern (Metallbindung), Hinweise auf Leitungsvorgängen in Flüssigkeiten können Thema abrunden</li> <li>– U, I in verzweigten und unverzweigten Stromkreisen</li> <li>– Gesetze für Reihen- und Parallelschaltung</li> <li>– R und U im unverzweigten und verzweigten Stromkreis</li> <li>– Gefahren und Auswirkungen des elektrischen Stroms</li> </ul>	<p>Verbindung zur Chemie: eine weitere Art der chemischen Bindung: Metallbindung und evtl. Elektrolyse</p> <p>SE: Messung von Stromstärke und Spannung in unverzweigten Stromkreisen DE: in unverzweigten Stromkreisen</p> <p>DE: Spannungsteiler</p>
P2	<u>Bewegung durch Strom – Strom durch Bewegung</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bauprinzipien von Generator, Elektromotor und Transformator auf Grundlage der Funktionsweise einer Spule und Induktionsgesetz erläutern</li> <li>– Bewerten von Energieumwandlungsprozessen bezüglich der Verluste</li> <li>– Anwenden der Kenntnisse beim Lösen von Aufgaben zur elektrischen Arbeit und Leistung und den Transformatorgesetzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Magnetfelder stromdurchflossener Leiter insbes. Magnetfeld einer Spule</li> <li>– Elektromotor – Aufbau und Funktionsweise</li> <li>– Induktionsgesetz (qualitativ)</li> <li>– Generator – Aufbau und Funktionsweise</li> <li>– Gleich – und Wechselspannung unterscheiden, Wechselstrom</li> <li>– Lenzsche Regel, energetische Verdeutlichung</li> <li>– Aufbau und prinzipielle Wirkungsweise des unbelasteten Transformators</li> <li>– Transformatorgesetze und deren Anwendung, Verwendung in Alltagsgegenständen, Berechnungen</li> <li>– Elektrische Energie und Arbeit <math>W = U \cdot I \cdot t</math> und <math>W = \Delta E</math></li> <li>– Elektrische Leistung <math>P = U \cdot I</math></li> <li>– Aufgaben aus dem Alltag zu P und W, U und I (Stromrechnung, Vergleich von Elektrogeräten)</li> </ul>	<p>DE: magnetische Wirkung des elektrischen Stroms</p> <p>DE: Elektromotor</p> <p>SE: Abhängigkeit des Betrags der Induktionsspannung von verschiedenen Faktoren DE: Generator, Wechselspannung</p> <p>DE: Waldenhoff'sches Pendel</p> <p>DE: Untersuchungen am Transformator</p> <p>DE: Transformatorgesetze</p> <p>HA: Messen und berechnen der Kosten der im Haushalt genutzten elektrischen Energie (Elektrizitätszähler)</p> <p>SE: Messen der Leistung einer Glühlampe über U und I Hinweis: Wie müssen Haushaltsgeräte geschaltet werden für maximale Leistung – in Reihe oder Parallel? Mit Gesetzen begründen</p>

## Klasse 9 – Teil 2

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P7	<p><u>Mit Energie versorgen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Unterscheiden zwischen Temperatur (Zustandsgröße) und Wärme (Energieform)</li> <li>– Experimente entwickeln zur Bestimmung von Wärmemengen und Wirkungsgraden</li> <li>– Anwenden der Kenntnisse beim Lösen von Aufgaben zur Grundgleichung der Wärmelehre und Wirkungsgrad</li> <li>– Interpretieren einfacher Arbeitsdiagramme</li> <li>– Eigenen, begründeten Standpunkt zum Konflikt „Lebensstandard-Umweltprobleme“ und zur sparsamen Energieverwendung selbstständig entwickeln und darlegen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Maßnahmen zum Energiesparen und verantwortlichen Umgang mit Energie</li> <li>– Energieformen, Energieumwandlungskette, Energieerhaltung, 1. Hauptsatz der Wärmelehre und Energieentwertung, Energieflussdiagramme an verschiedenen Alltagsbeispielen</li> <li>– Aufbau und Funktion eines Kraftwerks (Wärmekraftwerk), Wiederholung Generator</li> <li>– Aufbau und Funktion mindestens eines Verbrennungsmotors</li> <li>– Wärmeenergie und Temperatur unterscheiden</li> <li>– Grundgleichung der Wärmelehre</li> <li>– Wirkungsgrad</li> <li>– tatsächliche Leistung bezogen auf die Nutzenergie (Vergleich von Geräteangaben)</li> </ul>	<p>Thema Energiesparen in Kooperation mit dem Fach Geographie</p> <p>Ergänzung durch Kraftwerke alternativer Energieformen</p> <p>SE: zu <math>\Delta Q = c \cdot m \cdot \Delta T</math></p> <p>SE/DE: Ermitteln des Wirkungsgrades z. B. von elektrischem Wasserkocher</p> <p>Dieses Thema eignet sich in besonderer Weise für Schülerpräsentationen in Vorbereitung der Prüfung in besonderer Form.</p> <p>Hier bieten sich eventuell Anknüpfungen zum Geografie-Unterricht an.</p>
P3	<p><u>Besser sehen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– graphische Darstellung von Lichtwegen</li> <li>– Experimentelle Untersuchungen</li> <li>– Konstruktion von reellen und virtuellen Bildern</li> <li>– Erläutern der Verwendung verschiedener Linsen bei Sehfehlern anhand des Augenmodells und der Lichtwege</li> <li>– Anwenden der Kenntnisse beim Lösen von Aufgaben zum Abbildungsmaßstab</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiederholung Lichtmodell, Reflexion, Brechung</li> <li>– Brechungsgesetz (propädeutische Erklärung)</li> <li>– Bildentstehung an Linsen, virtuelle und reelle Bilder, Konstruktion</li> <li>– Bildentstehung an Konvex- und Konkavlinen, Verwendung bei Sehfehlern als Brillengläser, Augenmodell, Linsenfehler</li> <li>– Abbildungsmaßstab bei Sammellinsen</li> <li>– Lupe</li> <li>– Lichtweg bei Prismen</li> <li>– Farbzerlegung am Prisma (aus W4)</li> </ul>	<p>Profilklasse: einiges ist redundant und soll daher nach eigenem Ermessen durch Gebiet W3 (Von der Lupe zum Fernrohr) ersetzt werden</p> <p>DE: Reflexion, Brechung</p> <p>SE: Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Einfallswinkel und Brechungswinkel</p> <p>SE/DE: Strahlenverlauf bei Konvex- und Konkavlinen</p> <p>SE: Untersuchung von Bildgröße in Abhängigkeit von Gegenstandsgröße und Brennweite (arbeitsteiliges Vorgehen mit anschließender Präsentation möglich)</p> <p>DE: Lichtweg bei Prismen</p>

P5	<p><u>Struktur der Materie – Energie aus dem Atom</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenen, begründeten Standpunkt zum Einsatz der Kernenergie finden und darlegen</li> <li>– Zusammenhänge zwischen Atombau und PSE erläutern</li> <li>– Strahlenschutz aus Eigenschaften und Wirkung der Strahlen ableiten</li> <li>– Abwägung Nutzen und Schaden der radioaktiven Strahlung</li> <li>– Ablesen der HWZ aus Diagrammen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einsatz von Kernenergie</li> <li>– Wiederholung aus Chemie: Kern-Hülle-Atommodell, PSE, stabile und instabile Atomkerne, Isotope</li> <li>– Entstehung von <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>- und <math>\gamma</math>-Strahlung, Herkunft der Strahlung</li> <li>– Eigenschaften der Strahlenarten, Ionisierungsvermögen</li> <li>– Nachweis der Strahlung</li> <li>– Nulleffekt</li> <li>– Biologische Wirkung der Strahlung (Absorption und Ionisierung)</li> <li>– Strahlenschutz, Abschirmung</li> <li>– Zerfallsgesetz (Bezug zur Mathematik) <math>n(t) = n_0 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^a</math></li> <li>– Halbwertszeit, Zufallsprinzip</li> <li>– Kernspaltung (kontrolliert und unkontrolliert)</li> <li>– Kernkraftwerk und Kernreaktor (Vergleich zum Wärmekraftwerk)</li> <li>– Endlagerproblematik</li> <li>– Mögliche Ergänzung: Kernfusion, Kernfusionsreaktor</li> </ul>	<p>Langzeit-Hausaufgabe: „Finde einen begründeten persönlichen Standpunkt zum Einsatz der Kernenergie und präsentiere unter Nutzung geeigneter Medien.“</p> <p>Aufstellen von Zerfallsgleichungen und –reihen mit PSE und Nuklidkarte</p> <p>DE: Zählrohr, Nebelkammer DE: Nulleffekt</p> <p>DE: Abhängigkeit der Zählrate vom abschirmenden Material DE: Aufnahme einer Zerfallskurve SE: Würfelexperiment</p> <p>Mögl. Ergänzung: S-Recherche über Stand der Fusionsforschung</p>
----	---	--	---

## Klasse 10 – Teil 1

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P5	<u>Struktur der Materie – Energie aus dem Atom</u>  (siehe Hinweis Klassenstufe 9 zum Thema)	siehe Klasse 9	siehe Klasse 9
P4	<u>Schneller werden und bremsen</u> – Analysieren von s-t-, v-t- und a-t-Diagrammen – entwickeln von Beschreibungsmöglichkeiten von verschiedenen Bewegungsarten – Lösen von Aufgaben mit Hilfe der Weg-Zeit-Gesetze – Newtonsche Gesetze auf Bewegungen anwenden	– Wiederholung aus Klasse 8 Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit $v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$ – Geschwindigkeit und Beschleunigung als Vektoren, unterscheiden zwischen skalaren und vektoriellen Größen – Beschleunigung $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ – Weg-Zeit-Gesetze für gleichförmig geradlinige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung $s = \frac{1}{2} at^2$ und $v = at$ mit $v_0 = 0$ – Freier Fall – Trägheitsgesetz – Kraft als Ursache der Bewegungsänderung, $F = m \cdot a$ – Wechselwirkungsprinzip	SE: Aufnahme von s-t-Kurve  DE: Experimentelle Bestimmung von g  Wahlweise Einarbeitung von W5: Physik im Verkehr  verbindlich für Profilklassen
W6	<u>Im Kreis bewegen</u> – Kreisbewegung als beschleunigte und zusammengesetzte Bewegung erkennen und mathematisch beschreiben Bewegungen anwenden	– Bahn – und Winkelgeschwindigkeit, Umlaufdauer – Zentralbeschleunigung und Zentralkraft	

## Klasse 10 – Teil 2

	Kompetenzen	Lerninhalte	angestrebte Experimente, Hinweise
P6	<u>Von der Quelle zum Empfänger</u> – Experimentelle Ableitung von physikalischen Gesetzmäßigkeiten – Analogien erkennen zwischen verschiedenen Wellenarten – modellhafte Erklärung der Ausbildung von Wellen und typischer Wellenphänomene	– Kenngrößen mechanischer Schwingungen $f = \frac{1}{T}$ – Schwingungsdauer $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ – Darstellung von Schwingungen, Sinusfunktion $y(t) = y_{\text{Max}} \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$ – Energieumwandlung und Dämpfung – Erzwungene Schwingung und Resonanz – Entstehung von mechanischen Wellen, Energieübertragung, Kenngrößen, Transversal- und Longitudinalwellen $v = \lambda \cdot f$ – Wasserwellen: Entstehung – Huygensches Prinzip am Beispiel Reflexion, Brechung, Interferenz	SE: Periodendauer für Fadenpendel experimentell bestätigen  DE: Sandpendel Profilklassse: DE: Projektion Kreisbewegung und Fadenpendel  DE: Doppelpendel  DE: Fadenpendelkette, Federschwinger, Julius'scher Wellenapparat  DE: Experimente mit Wellenwanne
W10	<u>Natur des Lichts verbindlich</u>	– Licht als Welle erkennen anhand der Phänomene Reflexion, Beugung, Brechung, Interferenz	Ergänzung: Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, Beugung und Interferenz am Gitter SE: Wellenlängenbestimmung
W8	<u>Schwingungen, die man hört</u>	– Entstehung von Schall – Schallausbreitung (von der Quelle zum Empfänger) und Resonanz – Zusammenhänge von Tonhöhe, Frequenz, Lautstärke und Amplitude	Ergänzung möglich: experimentelle Bestimmung der Schallgeschwindigkeit