

# Physik

Schulinternes Curriculum für die Sekundarstufe I  
vom 23. November 2017

mit den Grundsätzen zur individuellen Förderung, zur Leistungsbewertung,  
zur Steigerung der Medienkompetenz und zur Planung und Durchführung  
von Projekten, Exkursionen und fächerübergreifendem Unterricht.

Präambel .....	3
Curricula der Sekundarstufe I .....	4
Prozessbezogene Kompetenzen: .....	5
Curriculum Stufe 6.....	7
Curriculum Stufe 8.....	8
Curriculum Stufe 9.....	9
Konzept-bezogene Kompetenzen – Die Basiskonzepte im Fach Physik .....	10
Leistungsbewertung.....	15
Experimente .....	16
Hausaufgaben.....	16
Heftführung .....	16
Schriftliche Übungen .....	16
Besondere Lernleistungen .....	17
Kompetenzraster Präsentationen .....	18
Bewertungsbogen Präsentationen .....	19
Sonstiges .....	20
Medienkompetenz am GAT .....	20
Projekte .....	21
Exkursionen .....	21

## Präambel

Der Physikunterricht am GAT findet in den Stufen 6, 8 und 9 jeweils zweistündig statt. Basierend auf dem gültigen Kernlehrplan für das Fach Physik an Gymnasien in der Sekundarstufe I in der Fassung vom 20.05.2008 werden auf den folgenden Seiten die schulspezifischen Details zur Umsetzung der Vorgaben des Ministeriums für Schule und Weiterbildung ausgeführt.

Neben dem schulinternen Curriculum, welches die fachlichen Inhalte und Kontexte im Rahmen der vorgegebenen zu vermittelnden Basiskonzepte verbindlich für das GAT festschreibt, wird dabei besonderer Wert auf die angestrebten Prozess- und Konzept- bezogenen Kompetenzen gelegt. Dazu werden die Beschlüsse der Fachkonferenz Physik zu den Grundlagen der Leistungsbewertung und konkrete Maßnahmen zur individuellen Förderung dargestellt. Außerdem werden Projekte und Exkursionen festgelegt, fächerübergreifende Inhalte aufgezeigt und konkrete Maßnahmen zur Stärkung der Medienkompetenz beschrieben.

Die Beschlüsse der Fachkonferenz Physik sind in enger Abstimmung mit der Fachschaft Chemie erfolgt. Das Curriculum der Stufen 6, 8 und 9 wurde unverändert vom Februar 2017 übernommen.

Da wir Physik ab dem Schuljahr 2017-18 mit zwei Wochenstunden zusätzlich in einem Halbjahr der Stufe 7 unterrichten, wurde hierfür ein eigenes Curriculum entworfen und verabschiedet.

Vorsitzender Dr. Arnold Schroeder, OStR  
für die Fachkonferenz Physik  
Mechernich, den 23. November 2017

## Curricula der Sekundarstufe I

Im Folgenden sind die fachlichen Inhalte unter Nennung der jeweiligen Prozessbezogenen Kompetenzen für die einzelnen Stufen der Sekundarstufe I getrennt aufgeführt. Die allgemeineren Konzept-bezogenen Kompetenzen zu den Basiskonzepten „Energie“, „Struktur der Materie“, „System“ und „Wechselwirkung“ lassen sich nicht einzelnen Stufen oder Unterrichtseinheiten zuordnen. Sie finden sich daher im Originalwortlaut des Kernlehrplans (S. 27 bis 31) hinter den Curricula und bilden den Leitfaden des Physikunterrichtes. In den tabellarisch dargestellten Unterrichtsinhalten der einzelnen Stufen wurden folgende Abkürzungen für die Kennzeichnung der jeweilig zu erlangenden Prozessbezogenen Kompetenzen verwendet (im originalen Wortlaut entnommen den Seiten 17-19 des Kernlehrplans in der Fassung vom 20.05.2008):

<b>Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung</b>	
<b><i>Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen</i></b>	
<b>Bis Ende der Jahrgangsstufe 9:</b>	<b>Die Schülerinnen und Schüler ...</b>
EG1	beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung
EG2	erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind
EG3	analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche
EG4	führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten
EG5	dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt
EG6	recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus
EG7	wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht
EG8	stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus
EG9	interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf
EG10	stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen
EG11	beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

**Prozessbezogene Kompetenzen:**

<b>Kompetenzbereich Kommunikation</b>	
<i>Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen</i>	
<b>Bis Ende der Jahrgangsstufe 9: Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	
K1	tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
K2	kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.
K3	planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
K4	beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien , ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.
K5	dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.
K6	veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.
K7	beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
K8	beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

<b>Kompetenzbereich Bewertung</b>	
<b><i>Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten</i></b>	
<b>Bis Ende der Jahrgangsstufe 9: Die Schülerinnen und Schüler ...</b>	
BW1	beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.
BW2	unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.
BW3	stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.
BW4	nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.
BW5	beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
BW6	benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
BW7	binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.
BW8	nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.
BW9	beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.
BW10	beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

**Curriculum Stufe 6**

<b>Verbindliche Inhalte des Physikunterrichtes - STUFE 6</b>			
<b>Fachlicher Kontext, Prozessbezogene Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsfelder</b>	<b>Spezifizierung der Fachschaft</b>	<b>Zuordnung zu den Basis-Konzepten</b>
<b>Elektrizität im Alltag</b> S. experimentieren mit einfachen Stromkreisen, Geräte im Alltag, S. untersuchen die eigene Fahrradbeleuchtung, Messgeräte erweitern die Wahrnehmung EG1, EG2, EG4, EG5, EG11, K1, K2, K3, K8, BW3	Elektrizität: Sicherer Umgang mit Elektrizität, Stromkreise, Leiter, Isolatoren, UND/ODER/Wechselschaltungen, Permanent- und Elektromagnete, Magnetfelder, Nennspannungen, Wärmewirkung des elektrischen Stroms, Sicherungen	Grundgrößen der Elektrik (Stromstärke, Spannung, Widerstand) mit Einheiten und Messung) Spannungsquellen (Batterie, Generator) Ein Schwerpunkt soll auf den Umgang mit Größen, Dimensionen und Einheiten gelegt werden, dabei ist von unnötiger Mathematisierung abzusehen. Die Anwendung des "Dreisatzes" ist NICHT vorgesehen.	<b>ENERGIE:</b> Bei allen möglichen Gelegenheiten ist das Leitmotiv "Speicherung, Transport und Entwertung von Energie" aufzuzeigen. Dazu gehört der Energieerhaltungssatz und eine halbquantitative Bilanzierung von Energieströmen.  <b>STRUKTUR:</b> Aggregatzustände und deren Änderungen können mittels des Kugelteilchenmodells beschrieben werden.  <b>SYSTEM:</b> Sonne-Erde-Mond, Sonnensystem, geschlossene Stromkreise.  <b>WECHSELWIRKUNG:</b> Bildentstehung und Schattenbildung, Ausbreitung und Wahrnehmung von Schall, Fernwirkung von magnetischen Kräften.
	Einführung des Energiebegriffes über Energiewandler und Energietransportketten		
<b>Sonne und Jahreszeiten</b> Was sich mit der Temperatur alles ändert..., Leben bei verschiedenen Temperaturen, Die Sonne - unsere wichtigste Energiequelle EG1-5, EG8-11, K1, K3, K6, K7, BW1	Temperatur und Energie: Thermometer, Temperaturmessung, Volumen- und Längenänderung, Aggregatzustände (Teilchenmodell)	Sonne-Erde-Mond (Mondphasen, Sonnen- und Mondfinsternisse), Jahreszeiten, Sterne und Planeten	
	Energieübertragung zwischen Körpern verschiedener Temperatur  Sonnenstand, Jahres- und Tageszeiten		
<b>Sehen und Hören:</b> Sicher im Straßenverkehr, Augen und Ohren auf, Sonnen- und Mondfinsternis, Physik und Musik EG1-3, EG10, K1, K4, BW4, BW5	Licht und Schall: Licht und Sehen, Lichtquellen und Lichtempfänger, geradlinige Ausbreitung des Lichtes, Schatten, Mondphasen		
	Schallquellen und -empfänger, Schallausbreitung, Tonhöhe, Lautstärke		
Die prozessbezogenen Kompetenzen werden im Kernlehrplan Physik, Sekundarstufe I - Gymnasium, vom 20.05.2008 definiert. Zusätzliche Schwerpunkte aus den drei Bereichen "Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation" werden von der Fachkonferenz wie folgt festgelegt: Experimentelles Arbeiten möglichst im Schülerexperiment, Protokollerstellung beim Experimentieren mit übersichtlicher Messwertdarstellung und -auswertung in Tabellen und Diagrammform (Vernetzung mit dem Mathematikunterricht!).			

**Curriculum Stufe 8**

<b>Verbindliche Inhalte des Physikunterrichtes - STUFE 8</b>			
<b>Fachlicher Kontext, Prozessbezogene Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsfelder</b>	<b>Spezifizierungen der Fachschaft</b>	<b>Zuordnung zu den Basis-konzepten</b>
<p><b>Optik hilft dem Auge auf die Sprünge</b> Mit optischen Instrumenten wird "unsichtbares" sichtbar, Lichtleiter in Medizin und Technik, die Welt der Farben, Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektroskope EG1-4, EG8-11, K1-6, K8, BW 1, BW3, BW5</p>	<p>Optische Instrumente, Farbzerlegung: Aufbau und Bildentstehung beim Auge, Funktion der Augenlinse, Lupe als Sehhilfe, Fernrohr, Brechung, Reflexion, Totalreflexion und Lichtleiter, Zusammensetzung des weißen Lichts</p>	<p>Lochkamera, Planarspiegel, Abbildungen mit Linsen inklusive Linsengleichung, Konstruktion von Bildern (geometrische Optik)</p>	<p><b>ENERGIE:</b> Das Leitmotiv "Speicherung, Transport und Entwertung von Energie" ist aufzuzeigen. Dazu gehört der Energieerhaltungssatz und eine quantitative Bilanzierung und Darstellung von Energieströmen. Verschiedene Energieformen können unterschieden, formal beschrieben und für Berechnungen genutzt werden.</p>
<p><b>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</b> einfache Maschinen (lange Wege, kleine Kräfte), 100m in 10sec (Physik und Sport), Anwendungen der Hydraulik, Tauchen in Natur und Technik EG1-5, EG9-11, K7-8, BW5-8, BW10</p>	<p>Kraft, Druck, mechanische und innere Energie: Geschwindigkeit, Kraft als vektorielle Größe, Zusammenwirken von Kräften, Gewichtskraft und Masse, Hebel und Flaschenzug, mechanische Arbeit und Energie, Energieerhaltung, Druck, Auftrieb in Flüssigkeiten</p>	<p>s-t und v-t-Diagramme und deren Interpretation, Formen mechanischer Energie (kinetisch, Spann und potentiell), Hebelgesetze, mechanische Leistung</p> <p>PROJEKT: FAHRRADPHYSIK O.Ä. in einem Umfang von ca. 6 Unterrichtsstunden</p> <p>EXKURS: WELTENBILDER</p>	<p><b>STRUKTUR:</b> Schweredruck und Gasdruck werden auf ein einfaches Gasteilchenmodell zurückgeführt.</p> <p><b>SYSTEM:</b> Das Zusammenspiel von Linsen in optischen Instrumenten oder von mechanischen Komponenten in einer Maschine kann beschrieben und erklärt werden.</p> <p><b>WECHSELWIRKUNG:</b> Reflexion und Brechung, IR-sichtbares Licht-UV abgrenzen und in der Wirkung beschreiben können</p>
<p>Die prozessbezogenen Kompetenzen werden im Kernlehrplan Physik, Sekundarstufe I - Gymnasium, vom 20.05.2008 definiert. Zusätzliche Schwerpunkte in den drei Bereichen "Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation" werden von der Fachkonferenz wie folgt festgelegt: Umgang mit Formeln, Rechnen mit Einheiten, sauberes Zeichnen, Ausarbeiten und Vortragen von Referaten (PowerPoint)</p>			



**Curriculum Stufe 9**

<b>Verbindliche Inhalte des Physikunterrichtes - STUFE 9</b>			
<b>Fachlicher Kontext, Prozessbezogene Kompetenzen</b>	<b>Inhaltsfelder</b>	<b>Spezifizierung der Fachschaft</b>	<b>Zuordnung zu den Basis-Konzepten</b>
<p><b>Elektrizität - herstellen und anwenden</b> Wie kommt der Strom in die Steckdose? Wie funktionieren elektrische Geräte?</p> <p>EG4, EG6-11, K4-K8, BW3, BW5, BW7</p>	<p>Elektrizität: Einführung von Stromstärke und Ladung, Eigenschaften von Ladung, Quellen und "Verbraucher", Unterscheidung und Messung von Stromstärken und Spannungen, Reihen- und Parallelschaltungen, Widerstand, Ohm'sches Gesetz, Energie und Leistung in der Elektrik, Generator, Wirkungsgrad</p>	<p>Magnetfelder von Spulen, Induktion, Leitungsverluste, elektrische Leitung in Metallen, Stromquellen (Generator, Batterie, Photovoltaik, Brennstoffzelle), Verteilung elektrischer Energie, Drehstrom, Sicherungen und Fehlerstromschalter, Elektromotoren</p>	<p><b>ENERGIE:</b> Das Leitmotiv "Speicherung, Transport und Entwertung von Energie" ist aufzuzeigen. Energietransport durch elektrische Ströme, Umwandlung von Wärme über mechanische in elektrische Energie im Wärmekraftwerk steht dafür exemplarisch. Die Freisetzung von Energie beim Zerfall bzw. der Kernspaltung oder -Fusion ist zu behandeln.</p> <p><b>STRUKTUR:</b> Ladungstransport in Metallen, Aufbau von Atomen und Kernen.</p>
<p><b>Radioaktivität und Kernenergie</b> Nutzen und Gefahren.</p> <p>EG6-7, EG11, K2, K7, K8, BW1-10, besonders BW4-6</p>	<p>Aufbau der Atome und Kerne, ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Abschirmung, Wechselwirkung mit Materie), Zerfallsprozesse (Zerfallsreihen, Halbwertszeit, Spaltung, Fusion), Strahlentherapie und Strahlendiagnostik, Strahlenschäden</p>	<p>Umgang mit der Nuklidkarte, Altersbestimmung, KKW, Kernwaffen, Wie funktioniert die Sonne?</p> <p><b>EXKURS: REGENERATIVE ENERGIEQUELLEN - DIE ENERGIEVERSORGUNG DER MENSCHHEIT</b></p>	<p><b>SYSTEM:</b> Das Erzeugen von elektrischer Energie im Kraftwerk kann erläutert und in seinem Wirkungsgrad analysiert werden.</p> <p><b>WECHSELWIRKUNG:</b> Induktion als Beispiel für die Fernwirkung magnetischer Kräfte, Wärmeentwicklung durch elektrischen Strom in realen Leitern.</p>
<p>Die prozessbezogenen Kompetenzen werden im Kernlehrplan Physik, Sekundarstufe I - Gymnasium, vom 20.05.2008 definiert. Zusätzliche Schwerpunkte in den drei Bereichen "Erkenntnisgewinnung, Bewertung und Kommunikation" werden von der Fachkonferenz wie folgt festgelegt: Umgang mit Excel zur Darstellung und Auswertung von Messwerten, Rechnen mit 10er Potenzen und Logarithmen (Fächerverbindend), Präsentationstechniken und Mediengestaltung, kritischer Umgang mit Medien</p>			

## Konzept-bezogene Kompetenzen – Die Basiskonzepte im Fach Physik

Konzeptbezogene Kompetenzen Physik

### 3.3 Konzeptbezogene Kompetenzen im Fach Physik

#### Kompetenzen zum Basiskonzept „Energie“

Bis Ende von Jahrgang 9	
Stufe I	Stufe II
<p><b>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und soweit auch formal entwickelt, dass sie ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen</li> <li>• in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen</li> <li>• an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann</li> <li>• an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen</li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und soweit auch formal entwickelt, dass sie ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</li> <li>• die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen</li> <li>• die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben</li> <li>• an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen</li> </ul>	<p><b>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Energiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen</li> <li>• Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen</li> <li>• Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen</li> <li>• beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.</li> <li>• die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern</li> <li>• verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren</li> </ul>

**Kompetenzen zum Basiskonzept „Struktur der Materie“**

Bis Ende von Jahrgang 9	
Stufe I	Stufe II
<p><b>Bis Ende von Jahrgang 6</b></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materialkonzept an Hand von Phänomenen hinsichtlich einer einfachen Teilchenvorstellung soweit entwickelt, dass sie ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern</li> <li>• Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben</li> </ul>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materialkonzept durch die Erweiterung der Teilchenvorstellung soweit formal entwickelt, dass sie ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen</li> <li>• die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Leitfähigkeit und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären</li> </ul>
<p><i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Materialkonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben</li> <li>• die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben</li> <li>• Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen</li> <li>• Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben</li> <li>• Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.</li> <li>• Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten</li> </ul>

**Kompetenzen zum Basiskonzept „System“**

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende von Jahrgang 9	
	Stufe I	Stufe II
<p><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept auf der Grundlage ausgewählter Phänomene aus Natur und Technik so weit entwickelt, dass sie ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen</li> </ul>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept soweit erweitert, dass sie ...</i></p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Systemkonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben, so dass sie ...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</li> <li>• Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgrößen der Akustik nennen</li> <li>• Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern</li> <li>• an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt</li> <li>• einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben</li> <li>• den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen</li> <li>• die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden</li> <li>• umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen</li> <li>• die Funktion von Linsen für die Bildzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</li> <li>• die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären</li> </ul>

**Kompetenzen zum Basiskonzept „Wechselwirkung“**

Bis Ende Jahrgangsstufe 9	
Stufe I	Stufe II
<p><b>Bis Ende von Jahrgang 6</b></p> <p><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept an einfachen Beispielen so weit entwickelt, dass sie ...</i></p>	<p><i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i></p>
<p>• Bildentstehung und Schattentombildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären</p> <p>• Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren</p> <p>• geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen</p> <p>• beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen</li> <li>• Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben</li> <li>• die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben</li> <li>• Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden</li> <li>• Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden</li> <li>• die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorption, und Brechung von Licht beschreiben</li> <li>• Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben</li> <li>• die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären</li> </ul>

<b>Bis Ende Jahrgangsstufe 9</b>	
<b>Bis Ende Jahrgang 6</b>	<b>Stufe I</b>
<b>Bis Ende Jahrgang 6</b>	<b>Stufe II</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden</li> <li>• geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären</li> <li>• den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären</li> </ul>

## Leistungsbewertung

Nach §48 SchulG soll die Leistungsbewertung über den Stand des Lernprozesses der Schüler Aufschluss geben, sie soll auch Grundlage für die weitere Förderung der Schüler sein. Nach §48 (2) bezieht sich die Leistungsbewertung auf die im Unterricht vermittelten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Grundlage der Leistungsbewertung sind alle von dem Schüler in den Beurteilungsbereichen „Schriftliche Arbeiten“ und „Sonstige Leistungen im Unterricht“ erbrachten Leistungen. Beide Bereiche sind angemessen zu berücksichtigen. In der Sekundarstufe I kann im nicht schriftlichen Fach Physik nur der Bereich „Sonstige Mitarbeit“ („SoMi“) berücksichtigt werden. Die Leistungen werden dabei nicht punktuell benotet, sondern über einen längeren Zeitraum beobachtet und bewertet.

Ergänzend zum SchulG §48 (1) und (2) sowie der APO SI §6 (1) und (2) und in Orientierung an den im Kernlehrplan ausgewiesenen Kompetenzen legt die Fachkonferenz nach SchulG §70 (4) die folgenden grundlegenden Anforderungen und die Kriterien der Leistungsfeststellung für die „Sonstige Mitarbeit“ in der Sekundarstufe I fest:

- Wiedergabe von physikalischem Grundwissen
- Reorganisation von bekannten Inhalten, Ergebnissen und Methoden
- Hypothesenbildung
- Finden und Formulieren von neuen Fragestellungen, dazu Begründen von Lösungsvorschlägen
- Darstellung und Bewertung von Sachverhalten, auch in Protokollen
- Analyse und Interpretation von Texten, Formeln (auch umstellen bzw. auflösen), Graphiken und Diagrammen
- Mathematische Formulierung von Gesetzmäßigkeiten
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit und Mitarbeit in Projekten, besonders auch experimentelles Arbeiten (i.d.R. Gruppenarbeit)
- Inhaltliche Bewertung des Physik-Hefts
- Vorstellung von Hausaufgaben und Übungen, besonders auch von „Miniforschungsfragen“
- Herstellen von Zusammenhängen zwischen Alltagserscheinungen und physikalischen Sachverhalten
- Abgrenzen von Alltags- und Fachbegriffen, angemessene korrekte Fachsprache

Einige dieser Punkte werden im Folgenden weiter ausgeführt.

## **Experimente**

Physik ist eine experimentelle Naturwissenschaft. Der (selbstständigen) Planung, Durchführung und Auswertung von Schüler- oder Demonstrationsexperimenten ist deshalb besonderes Gewicht beizumessen. Überwiegend werden Schülerexperimente in kleinen Gruppen (max. 4 Schüler) durchgeführt. Zu jedem Experiment muss ein Protokoll angefertigt werden. Bewertet werden dabei im Einzelnen:

- Planung, Durchführung und Auswertung eines Experiments
- Verhalten beim Experiment, Beachten der Sicherheitsvorschriften und vorschriftsmäßiger Umgang mit Gerätschaften
- Organisation des Arbeitsplatzes vor, während und nach dem Experiment
- Protokollerstellung nach einem gemeinsamen NW- Raster am GAT und eventuelle Präsentation

## **Hausaufgaben**

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach §42 (3) SchulG zu den Pflichten der Schüler und Schülerinnen. Unterrichtsbeiträge auf der Basis von Hausaufgaben werden zur Leistungsbewertung herangezogen. Hierzu sind Hausaufgaben regelmäßig zu kontrollieren und zu besprechen, bei Bedarf auch schriftlich zu überprüfen.

Durch die starke Belastung der Schüler in der Mittelstufe durch Nachmittagsunterricht und die hohe Wochenstundenzahl soll der regelmäßige Arbeitsaufwand für Hausaufgaben im Fach Physik im Mittel nicht mehr als 30min pro Woche für einen durchschnittlichen Schüler betragen.

## **Heftführung**

Die formale Heftführung als solche wird nicht in der Fachnote erfasst. Dagegen werden eigenständige Leistungen z.B. bei der Bearbeitung von Arbeitsaufträgen in der Stunde, der Formulierung von Auswertungen usw. zur Leistungsbewertung herangezogen. Ein besonderes Augenmerk ist auf sauberes, exaktes Zeichnen und (fach-) sprachlich angemessenes, korrektes Formulieren zu legen. Hierzu sind Hefte regelmäßig zu kontrollieren, bei Bedarf auch klassenweise einzusammeln.

## **Schriftliche Übungen**

Pro Halbjahr sind angekündigt ein bis zwei jeweils etwa 15-20Minütige schriftliche Überprüfungen des Unterrichtsstoffes der letzten vier Unterrichtsstunden zu schreiben. Die Aufgabenstellung muss sich unmittelbar aus dem Unterricht ergeben. Die Gewichtung dieser Übungen entspricht der Zahl der zugeordneten Unterrichtsstunden. An Tagen mit Klassenarbeiten werden keine schriftlichen Übungen geschrieben.



## ***Besondere Lernleistungen***

Referate, Kurzvorträge, Miniprojekte usw. sind regelmäßig und in allen Stufen auf freiwilliger Basis anzubieten und mit entsprechendem Gewicht in der Leistungsbewertung zu berücksichtigen. Die Bewertung von Präsentationen erfolgt nach demselben Schema wie in der Chemie (s. nächste Seiten). Der Punkteschlüssel soll dabei den Abiturvorgaben entsprechen.

Miniprojekte sind Aufgaben, welche von einzelnen Schülern selbstständig als Hausarbeit bearbeitet und gelöst werden und die in Art und Umfang über das normale Hausaufgabenniveau hinausgehen. Sie sollen inhaltlich dem Unterricht angelehnt sein. Die Abgabe erfolgt schriftlich oder als Schülervortrag vor der Klasse.

**Kompetenzraster Präsentationen**

<b>Kompetenzraster zur Bewertung von Präsentationen im Fach Physik</b>					
<b>Kriterium</b>		0 Punkte	1 bzw. 3 Punkte	2 bzw. 6 Punkte	3 bzw. 9 Punkte
<b>Aufbau</b>	Einstieg	kein Einstieg erkennbar	führt in das Thema ein	erregt Aufmerksamkeit	spannend und Neugier erweckend
	Übergänge	keine Übergänge erkennbar	Verbindung mit Worten	Verbindung über Ideen	„roter Faden“ jederzeit
	Schluss	kein Schluss erkennbar	wenig spannender Schluss	Anknüpfung an Einstieg	„macht den Vortrag rund“
<b>Inhalt</b>  <b>3fach gewichtet</b>	Richtigkeit	mehrere grobe inhaltliche Fehler	2 inhaltliche Fehler	1 inhaltlicher Fehler	alle Informationen korrekt
	fachliche Sicherheit	unsicher, Fragen können nicht beantwortet werden	Fragen werden unsicher beantwortet	auf Fragen kann weitgehend fachlich korrekt geantwortet werden	alle Fragen werden souverän beantwortet
	Zitate, Quellen	keine genannt	nur teilweise genannt oder nur bedingt geeignet	weitgehend vollständig genannt	alles angegeben, ungewöhnlich gute Quellen
	Themenbezug	ohne Anbindung an vereinbartes Thema	geringe Anbindung	in weiten Teilen vorhanden	klarer und angemessener Bezug zum Thema
	Adressatenbezug	starke Über- oder Unterforderung der Hörer	mehrfache Über- / Unterforderung	passt meistens	ideal auf Zuhörer zurecht geschnitten
<b>Vortrag</b>	Augenkontakt	der Vortrag wird abgelesen	seltener Blick ins Publikum	häufiger Blick ins Publikum	freier Vortrag, ständiger Augenkontakt
	Stimme	kaum zu hören	schlecht zu verstehen	von den meisten gut zu hören	laut und deutlich
	Sprechweise	monoton	langweilig	sinnvolle Modulation	anregende Vortragsweise
	Fachsprache	keine Fachsprache	wenig Fachsprache	meist korrekte Fachsprache	stets korrekte Fachsprache
	Gesten	bewegungslos	wenige Gesten	gelegentliche Gesten	häufige, unterstützende Gesten
<b>Visualisierung</b>	Bilder und Graphiken	ohne Visualisierung	wenig oder schlechte	brauchbare	kreative, gute Bilder zur sinnvollen Unterstützung
	Optische Wirkung	ohne Visualisierung	überladen oder unlesbar	gute Wirkung	Aufmerksamkeit erregend, strukturiert und nachvollziehbar
	Gestaltung Handout	nicht in brauchbarer Form vorhanden	nicht alle wesentlichen Fakten dargestellt	vollständig, aber Struktur nicht optimal	vollständig und gut strukturiert
6	5	4	3	2	1
0 – 15 Punkte	16 – 31 Punkte	32 – 46 Punkte	47 – 58 Punkte	59 – 70 Punkte	71 – 78 Punkte

**Bewertungsbogen Präsentationen**

<b>Bewertungsbogen für Präsentationen im Fach Physik</b>										
<b>Kriterium</b>		<b>max. Pkte</b>	<b>Gruppe 1</b>	<b>Gruppe 2</b>	<b>Gruppe 3</b>	<b>Gruppe 4</b>	<b>Gruppe 5</b>	<b>Gruppe 6</b>	<b>Gruppe 7</b>	<b>Gruppe 8</b>
<b>Aufbau</b>	Einstieg	3								
	Übergänge	3								
	Schluss	3								
	Summe	(9)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
<b>Inhalt 3fach Gewichtet !!!</b>	Richtigkeit	9								
	fachliche Sicherheit	9								
	Zitate, Quellen	9								
	Bedeutung	9								
	Adressatenbezug	9								
	Summe 3fach	(45)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
<b>Vortrag</b>	Augenkontakt	3								
	Stimme	3								
	Sprechweise	3								
	Fachsprache	3								
	Gesten	3								
	Summe	(15)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
<b>Visualisierung</b>	Bilder und Graphiken	3								
	Optische Wirkung	3								
	Gestaltung Handout	3								
	Summe	(9)	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )
<b>Gesamtpunktzahl</b>		<b>Von 78</b>								

## Sonstiges

### ***Medienkompetenz am GAT***

Die Fachkonferenz Physik beschließt zur Steigerung der Medienkompetenz unserer Schüler folgende verbindliche Festschreibung zum Einsatz neuer Medien im Fachunterricht Physik am GAT:

#### **Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung“:**

##### Messwertdarstellung in Form von Tabellen und/oder Diagrammen:

Der Einsatz von MS-EXCEL oder eines ähnlichen Tabellenkalkulationsprogramms ist hierzu regelmäßig und in allen Stufen im Unterricht zu behandeln und an konkret im Unterricht gewonnenen experimentellen Daten einzuüben. Nach Möglichkeit soll hierzu der Rechner genutzt werden. Die Schüler und Schülerinnen des GAT sollen bis zum Ende der Stufe 9 selbstständig mittels Excel oder eines ähnlichen Tabellenkalkulationsprogramms Tabellen und einfache Punktdiagramme erstellen können.

##### Recherche:

Der Umgang mit dem Internet als kritisch zu betrachtendem Informationsmedium soll regelmäßig und in allen Stufen im Unterricht an konkreten Inhalten eingeübt werden. Die Schüler und Schülerinnen des GAT sollen bis zum Ende der Stufe 9 selbstständig Suchmaschinen nutzen und Informationen aus dem Internet reflektiert sammeln können.

#### **Kompetenzbereich „Kommunikation“:**

##### Präsentationen:

Neben der eigentlichen Messwertbehandlung mit Excel werden in allen drei Stufen Referate, Kurzpräsentationen usw. durchgeführt, welche sowohl den Einsatz eines Textverarbeitungs-Programms wie MS-WORD als auch eines Präsentationsprogramms wie MS-POWERPOINT sinnvoll machen. Der Umgang mit dieser Software ist spätestens ab der Stufe 8 regelmäßig einzuüben. Die Schüler und Schülerinnen des GAT sollen bis zum Ende der Stufe 9 selbstständig Handouts und Präsentationen per PC und Beamer erstellen und gestalten können.

**Kompetenzbereich „Bewertung“:****Vergleich von „theoretischen“ mit realen Messwerten:**

Die Schüler und Schülerinnen lernen mit Schwerpunkt in der Stufe 9 zunehmend den kritischen Umgang mit realen Messwerten, indem experimentell gewonnene Daten mit per Computer aus physikalischen Formeln berechneten „Theorie - Werten“ verglichen werden. Hierzu bietet sich wieder Excel oder ein ähnliches Tabellenkalkulationsprogramm an.

**Interpretation vom Messwerten:**

Ebenfalls zu behandeln ist der kritische Umgang mit dem häufig angewandten Verfahren der Extrapolation und mit experimentellen Daten generell. Hierzu gehören auch Regressionsgeraden, Behandlung von „Ausreißern“, Fehlerrechnung bzw. -abschätzung usw.

***Projekte***

Folgende Projekte sind im Physikunterricht in den einzelnen Jahrgängen vorgesehen:

Stufe 8 im Rahmen der Mechanik: „Fahrradphysik“ - Physik am und um das Fahrrad (experimentell)

Stufe 8 zum Abschluss: „Weltenbilder“ - Sonnensystem, Galaxien, Urknall usw. (Referate)

Stufe 9 im Rahmen der Kernphysik: „Regenerative Energien“ - Energieversorgung der Menschheit (Diskussionen, Modelle, Referate)

***Exkursionen***

Nach Möglichkeit sollen im Rahmen des Physikunterrichtes in den einzelnen Stufen folgende Exkursionen durchgeführt werden:

**Stufe 6:** Radioteleskop Effelsberg (Bad Münstereifel), Fraunhofer Institut (Euskirchen)

**Stufe 9:** Tagebau und Braunkohlekraftwerk, gemeinsam mit Fachschaft Erdkunde