

Schulinterner Lehrplan Sekundarstufe I am Tannenbusch-Gymnasium

Fach PHYSIK

(Stand: 12.02.2017)



Inhalt

	Seite
1 Die Fachgruppe PHYSIK am Tannenbusch-Gymnasium	3
2 Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1 Unterrichtsvorhaben	4
2.1.1 <i>Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben</i>	6
2.1.2 <i>Konkretisierte Unterrichtsvorhaben</i>	10
<i>Jahrgangsstufe 5/6</i>	10
<i>Jahrgangsstufe 7</i>	12
<i>Jahrgangsstufe 8</i>	14
<i>Jahrgangsstufe 9</i>	16
2.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	22
2.3 Lehr- und Lernmittel	28

1 Die Fachgruppe PHYSIK am Tannenbusch-Gymnasium

Das Tannenbusch-Gymnasium ist ein öffentliches Gymnasium der Stadt Bonn. Es liegt im Stadtteil Tannenbusch, der sich durch einen großen Bevölkerungsanteil mit Migrationshintergrund besitzt. Durch den Sport- und den Musikzweig kommen auch viele Schülerinnen und Schüler unseres Gymnasiums aus anderen Stadtteilen von Bonn und aus der Umgebung. Die Schüler dieser Zweige haben oft viele außerschulische Verpflichtungen. Das Tannenbusch-Gymnasium ist in der Sekundarstufe I dreizügig und wird als Halbtagsgymnasium geführt.

In die Einführungsphase der Sekundarstufe II wurden in den letzten Jahren regelmäßig viele Schülerinnen und Schüler neu aufgenommen, überwiegend aus der im Gebäude befindlichen Freiherr-von-Stein- Realschule - aber auch aus anderen Realschulen und Gymnasien - aufgenommen, so dass die Oberstufe ca. 120 Schülerinnen und Schüler umfasst.

In der Regel werden in der Einführungsphase zwei parallele Grundkurse eingerichtet, aus denen sich für die Qualifikationsphase ein Leistungskurs (in Kooperation mit dem Alexander von Humboldt-Gymnasium Bornheim) und ein bis zwei Grundkurse entwickeln.

Die Fachgruppe Physik setzt sich aus den folgenden Lehrkräften zusammen:

Herr Matthias Borchardt (Physik, Mathematik) – Fachvorsitzender und
Sammlungsleiter

Frau Heike Grimm (Physik, Mathematik)

Frau Tatjana Fischer (Physik, Mathematik)

Frau Susanne Gelf (Physik, Mathematik)

Frau Judith Hesse (Physik, Sport)

Herr Dr. Wirth (Physik, Chemie)

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Die entsprechende Umsetzung erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene.

Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o.ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lerngruppenübertritten und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die exemplarische Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.1.2) empfehlenden Charakter. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Ein-

zelen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Sach- und Urteilskompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5/6

Klasse	Themenbereiche	Kontexte
5/6	Akustik	<ul style="list-style-type: none">- Physik und Musik- Ohren auf im Straßenverkehr
	Magnetismus	<ul style="list-style-type: none">- Magnetismus der Erde- Magnetismus im Alltag
	Optik	<ul style="list-style-type: none">- Lichtquellen und Schatten im Weltall (Bewegungen im Sonnensystem und Erde-Mond-System)- Entfernungen im Weltall- Spiegel und Reflexionsfolien- Sicherheit im Straßenverkehr
	Elektrik I	<ul style="list-style-type: none">- Was der el. Strom alles kann

Jahrgangsstufe 7

Klasse	Themenbereiche	Kontexte
7	Optik	<ul style="list-style-type: none">- Licht trifft auf Materie- Linsen und Spiegel helfen dem Auge auf die Sprünge- Wie entsteht ein Regenbogen?- Die Welt der Farben
	Elemente der Wärmelehre	<ul style="list-style-type: none">- Wärme und menschlicher Körper- Wärme im Haushalt

Jahrgangsstufe 8

Klasse	Themenbereiche	Kontexte
8	Mechanik (Kraft, Bewegung, Arbeit und Energie)	<ul style="list-style-type: none">- Physik und Sport (Sportklasse)- Bewegungen sind messbar- Kräfte können Körper verformen- Gewichtskraft- Wie gewonnen so zerronnen (Kraft und Arbeit)- Energie – das faszinierende Chamäleon der Physik
	Innere Energie (Wärmelehre I)	<ul style="list-style-type: none">- Wärmekraftmaschinen- Wirkungsgrade

Jahrgangsstufe 9

Klasse	Themenbereiche	Kontexte
9	Elektrizitätslehre II	<ul style="list-style-type: none">- Vom Kraftwerk zur Steckdose- Elektrik und Sicherheit im Haushalt- Alternative Energiequellen
	Mechanik der Flüssigkeiten und Gase	<ul style="list-style-type: none">- Schwimmen – Schweben - Sinken- Druck und Auftrieb- Druck und Mensch (Blutdruck, Taucherkrankheit, Höhenkrankheit)
	Kernphysik	<ul style="list-style-type: none">- Radioaktivität- Strahlendiagnostik und Strahlentherapie- Kernspaltung und Fusion

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

Jahrgangsstufe 5/6

Thema	Fachliche Kontexte	Inhaltsfelder	Konkretisierung Anregungen Methoden	Kompetenzen	
				Konzept-bezogen	Prozess-bezogen
Akustik (in Absprache mit dem Fachbereich Musik)	Physik und Musik (in Absprache mit dem Musikfachbereich) Ohren auf im Straßenverkehr	Schallausbreitung, Ton und Klang, Frequenz (Tonhöhe), Amplitude (Lautstärke), Hörgrenze, Lärm, Lärmschutz	Schallquellen und Schallempfänger SV: Schallerzeugung, Klingel im Vakuum, Tamburin- Versuch, Stimmgabel-Versuche, Darstellung von Tönen und Klängen mit Computerprogramm und Oszilloskop, Schallgeschwindigkeit Mögliche Vernetzungen mit Musik: gemeinsamer Lernzirkel und Bau von Musikinstrumenten oder/und Biologie: Aufbau und Funktionsweise des Ohrs, Hörgrenzen im Vergleich	S2, S3 W2, W3	EG1, EG4 K4 B3, B5
Magnetismus	Das Magnetfeld der Erde Magnetismus im Alltag	Dauermagnete, Nord- und Südpol, Magnetfelder Fernwirkung	Elementarmagnetenmodell, SV: Magnetische Eigenschaften von Stoffen, Permanentmagneten, Kompass, Abstandsgesetz phänomenologisch, u.U. Elektromagnet Vernetzung mit Biologie: Orientierung verschiedener Tierarten mit Hilfe des Erdmagnetfeldes	W4, W5	EG2, EG10 K4, B8

Optik	Lichtquellen und Schatten im Weltall (Bewegungen im Sonnensystem und Erde-Mond-System)	Lichtquellen und Lichtempfänger Lichtausbreitung im Weltall, Beleuchtung und Entstehung von Schatten, Finsternisse	Strahlenmodell des Lichts SV: Konstruktion von Schattenbildern, Versuche mit Taschenlampe, Kerze und mit einer Lichtbox Entstehung von Kern- und Halbschatten, Sonnen- und Mondfinsternis, Mondphasen, Computersimulationen, Lehrfilme	W1, Astronomische Grundkenntnisse	EG1,EG2, EG5, EG11 K3, B8
	Entfernungen im Weltall	Lichtgeschwindigkeit, Lichtjahr	Stationenlernen: Strahlenverlauf an Grenzflächen, Brechungs- und Reflexionswinkel, Totalreflexion Referate: Lichtleiter in der Medizin und in Nachrichtenübertragung, Luftspiegelungen, Heiligenschein.	Astronomische Grundkenntnisse	EG2, EG11, EG7 K2, K4 B1, B3, B9
	Spiegel und Reflexionsfolien (Sicherheit im Straßenverkehr)	Reflexionsgesetz, Ebener Spiegel, Hohlspiegel, Winkelspiegel, Reflektoren (Katzenaugen) und Reflexionsfolien	Schülerexperimente zum Reflexionsgesetz, Abbildungen mit Spiegel (geometr. Konstruktionen), Untersuchungen an und mit Reflexionsfolien (Mikroskop), Sicherheit im Straßenverkehr, Experimente	W1, W13 S12	EG2, EG11, EG7 K4, K6 B3, B9
Elektrik I	Was der Strom alles kann	Strom als Fließen von Ladungen, Stromkreise und einf. Schaltungen Wirkungen des el. Stroms Wärmewirkung (auch Sicherungen und Licht) chemische Wirkung magnetische Wirkung	Schülerversuche mit Leitern und Isolatoren, Modell Wasserstromkreis, Dynamot-Generatoren SV oder Lernzirkel zu Stromkreisen und einfache Schaltungen Schaltsymbole/Schaltskizzen	S4, S5, S12 M3, M4 W5, W6, W17	EG1, EG3, EG5, EG11, K1, K2, K4, K8 B1, B8, B9

Jahrgangsstufe 7

	Fachliche Kontexte	Inhaltsfelder	Konkretisierung Anregungen Methoden	Kompetenzen	
				Konzept- bezogen	Prozess- bezogen
Optik	Licht trifft auf Materie	Reflexionsgesetz, Brechung	Stationenlernen: Strahlenverlauf an Grenzflächen, Brechungs- und Reflexionswinkel, Totalreflexion Referate: Lichtleiter in der Medizin und in Nachrichtenübertragung, Luftspiegelungen, „Heiligenschein“.	W1, W13,	EG2, EG11, EG7 K4, K6 B3, B9
	Linsen und Spiegel helfen dem Auge auf die Sprünge	Optische Instrumente: Lochkamera, Projektor (Beamer), OHP Fernrohr, Augenfehler und ihre Behebung	SV oder Lernzirkel zum Thema: „optische Geräte“ Augenmodell, Brille	W1, W13 S12	EG2, EG11, EG7 K4, K6 B3, B9
	Wie entsteht ein Regenbogen?	Spektrale Farbzerlegung	Versuche zur Farbzerlegung (additive und subtraktive Farbmischung als Referate)	W14	EG4, EG10 K7 B5
	Die Welt der Farben	Zusammensetzung des weißen Lichts; IR und UV	Versuche zur Farbzerlegung <i>additive und subtraktive Farbmischung (Referate)</i> IR und UV als Randbereiche des Lichts	W14	EG4, EG10 K7 B5
Elemente der Wärmelehre	Wärmeenergie und menschlicher Körper und/oder Wärme im Haushalt	Thermometer, Temperaturmessung, Volumen- und Längenänderung, Aggregatzustände (Teilchenmodell), Energieübergang zwischen	Versuche zur Volumen- und Längenausdehnung, Mischungsversuche, Rechenaufgaben	M21, M2, M3, S12	EG7, EG11 K7, K8 B4

		Körpern verschiedener Temperatur, spez. Wärmekapazität, Wärmemenge, Mischungsaufgaben			
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

Jahrgangsstufe 8

Thema	Fachliche Kontexte	Inhaltsfelder	Konkretisierung Anregungen Methoden	Kompetenzen	
				Konzept-bezogen	Prozess-bezogen
Mechanik Kraft, Bewegung, Arbeit und Energie	Möglicher Kontextbaustein: „Physik und Sport“	Geschwindigkeit	Definition, Einheiten (Umrechnungen), Wie misst man Geschwindigkeiten? (Durchschnitts- und Momentange- schwindigkeit, Tacho), Schall- und Lichtgeschwindigkeit	W7, W8	EG2, EG4 K2, K4 B7
	Bewegungen sind messbar	Kraft (Einheit, Zusammen- wirken)	Kraftmessung im Alltag, Maßeinheit, Kraftmesser, Hookesches Gesetz, Addition und Zerlegung von Kräften (Kräfteparallelogramm)	M3, W7, W8, W9	EG2, EG4, EG10 K2, K4 B7
	Kräfte können Körper verfor- men und bewegen				
	Wie viel wiege ich eigentlich auf dem Mond?	Gewichtskraft und Masse	Masse und Trägheit, Abhängigkeit der Gewichtskraft vom Ort (Zentralkörper)	M3 W8, W9 W12	EG8, EG10 K1
	Wie gewonnen – so zerronnen (Kleine Kräfte – lange Wege)	Hebel und Flaschenzug Energieerhaltung	Hebel und Rollensysteme bei Scheren, Zangen, Rollen zur Kraftumlenkung und Kraftverminderung (Flaschenzug), Drehmoment (Drehmomentschlüssel), Kraftumsetzung bei Zahnrädern (Hebel- gesetze beim Fahrrad)	E6	EG1, EG3 EG5 K5, K8 B3
Energie – das faszinierende Chamäleon der Physik (Energieumwandlungen in verschiedenen Systemen)	Energie und Energieerhal- tung, mechanische Energie- formen, Wirkungsgrad Erhaltung und Umwand- lung von Energie	Mensch und Nahrung → Wdh. aus Bio Die Sonne als grundlegende Energie- quelle; Mechanische Energieumwand- lungen (z. B. bei Stabhochsprung, Bun- gee-Jumping), Leistung; Wirkungsgrad	E5, E6, E7, E8 E9, E10, E14 S11, S14	EG4, EG9 K4 B2, B5, EG10, EG9 K2, K6	

					B8, B6
	Perspektiven – die Energie von morgen	regenerative Energieanlagen, Aufbau und Funktionsweise verschiedener Kraftwerkstypen	Die Sonne nutzen (Fotovoltaik und solarthermische Anlagen); Windkraft, Gezeiten, Osmose, Biogas usw. (je nach Zeitkorridor)	E7, E8 E12, E13 E14 S14, S15	EG7, EG11 K7, K8 B4, B10
Innere Energie (Wärmelehre II)	Maschinen	Wärmekraftmaschinen (Diesel – Ottomotor, Stirlingmotor) Kühlschrank (Wärmepumpen)	Einsatz von Demonstrationsmodellen, auch Computersimulationen, Stirlingmotor im Versuch Wirkungsgrade, Aufbau und Funktionsweise eines Kühlschranks	E7, E8 E12, E13, E14 S14, S15	EG7, EG11 K7, K8 B4, B10

Jahrgangsstufe 9

Teilgebiet	Fachlicher Kontext	Inhaltsfelder	Konkretisierungen, Anregungen	Kompetenzen	
				konzeptbe- zogen	prozess- bezogen
Elektrizitäts- lehre II	Vom Kraftwerk zur Steckdose Elektrik und Sicherheit im Haushalt Alternative Energiequellen	Ladung und Stromstärke;	Elektrostatische Grundlagen (kurz) Bewegte Ladung als Strom	M4,5	EG1, EG2, EG4, EG10, EG11,
		Spannung und Stromstärke	Batterie/Akku, Solarzelle Typische Spannungen und Gefahren	E9, S9, W6 S12	K1, K8 B4, B5,
		Leistung als Produkt von Spannung und Stromstärke	Vergleich von elektrischen Verbrauchern im Haushalt Stromzähler, Energiekostenzähler, Ener- gieeffizienz am Beispiel unterschiedlicher	S11, E13 E13, S12,14	EG6, EG10, K1, K2, K3, K6, B1, B4, B5
		Energie als Produkt von Leis- tung und Zeit	Leuchtkörper, Energiesparmöglichkeiten	W17 E13	
		elektrischer Widerstand und Ohm'sches Gesetz	Widerstände steuern, regeln und vertei- len den Strom	S5, S10	
		Verzweigte Stromkreise (kurz)	Magnetfeld bei Leiter und Spule, Grund- versuche zur Induktion. Elektromotor, Generator und Transfor- mator	W17 W18, W19	K6, K8
		Elektromagnetismus und Induktionsphänomene	Den Weg vom Kraftwerk über Trafostati- onen ins Haus betrachten	E9, E14 S6	EG2, EG3,
Energiespeicherung	Probleme der Energiespeicherung im	E5 - 8 S14, E11,	B2, B3, B4,		

			Kontext von regenerativen Energien	E12	B6
Mechanik der Flüssigkeiten und Gase	Schwimmen – Schweben – Sinken und/oder „Der Mensch braucht Druck“ (Druck und menschlicher Körper) • Blutdruck • Taucherkrankheit • Höhenkrankheit (Bergsteigen)	Druck und Dichte • Kolbendruck • Schweredruck • Luftdruck Auftrieb	Sammeln eigener Erfahrungen beim Schwimmen und Tauchen Lernzirkel zum Thema Schwimmen – Schweben - Sinken Herleitung	E10 W10, W11 S12, S14	EG4, EG5, EG6, EG7, EG9 K1, K3, K6, K8 B4, B5, B7
Kernphysik	Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren und/oder Strahlendiagnostik und Strahlentherapie und/oder Kernkraftwerke und Fusionsreaktoren	Radioaktivität • Arten der Strahlung • Nachweis von Strahlung • Halbwertszeit • Strahlenschutz Kernspaltung und Kernfusion Die Sonne als Energiequelle	Grundversuche zum Nachweis ionisierender Strahlung Eigenschaften ionisierender Strahlung (Reichweite, Ablenkung in elektrischen oder magnetischen Feldern) Strahlenbelastungen Plakatpräsentationen zu verschiedenen medizinischen Anwendungen Simulation des radioaktiven Zerfalls Kernspaltung und Kettenreaktion Probleme des Transports und Lagerung von Atommüll Massendefekt als Phänomen	M5, W15 M6,7 W16 M10, W16 M5, M9 M8 S12, S14	EG6, EG7 K6, K7 B1, B9 EG8, EG11 K2, K3 B8, B9 EG10, K9, B2, B7, B8

Konzeptbezogene Kompetenzen

Kompetenzen zum Basiskonzept „Energie“

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende von Jahrgang 9	
	Stufe I	Stufe II
<i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept auf der Grundlage einfacher Beispiele so weit entwickelt, dass sie ...</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und soweit auch formal entwickelt, dass sie ...</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Energiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i>
E1 an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen	E5 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherung-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen	
E2 in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen	E6 die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen	
E3 an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann	E7 die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben	
E4 an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen	E8 an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen	
	E9 den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsatz durch Kraftwirkung, Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen	
	E10 Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen	
	E11 Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen	
	E12 beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann	
	E13 die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern	
	E14 verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren	

Kompetenzen zum Basiskonzept „Struktur der Materie“

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende von Jahrgang 9	
	Stufe I	Stufe II
<i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept an Hand von Phänomenen hinsichtlich einer einfachen Teilchenvorstellung soweit entwickelt, dass sie ...</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept durch die Erweiterung der Teilchenvorstellung soweit formal entwickelt, dass sie ...</i>	<i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Materiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i>
M1 an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern	M3 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen	
M2 Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben	M4 die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären	M5 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben
		M6 die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben
		M7 Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen
		M8 Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben
		M9 Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren
		M10 Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten

Kompetenzen zum Basiskonzept „System“

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende von Jahrgang 9	
	Stufe I	Stufe II
Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept auf der Grundlage ausgewählter Phänomene aus Natur und Technik so weit entwickelt, dass sie ...	Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept soweit erweitert, dass sie ...	Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Systemkonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben, so dass sie ...
S1 den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen		S6 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung) S7 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben
S2 Grundgrößen der Akustik nennen S3 Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern		
S4 an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt S5 einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen	S9 die Spannung als Indikator für durch Ladungstransport gespeicherte Energie beschreiben S9 die quantitative Zusammenhänge von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen S10 die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden S11 umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen	
	S12 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen S13 die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben	S14 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und Alternativen erlautern S15 die Funktionsweise einer Wärmepumpe erklären

Kompetenzen zum Basiskonzept „Wechselwirkung“

Bis Ende von Jahrgang 6	Bis Ende Jahrgangsstufe 9	
	Stufe I	Stufe II
Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept an einfachen Beispielen so weit entwickelt, dass sie ...	Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und sowohl formal entwickelt, dass sie ...	Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...
	<p>W7 Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen</p> <p>W8 Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben</p> <p>W9 die Wirkungsweisen und die Gestaltmöglichkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben</p> <p>W10 Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden</p> <p>W11 Schwerefeld und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden</p> <p>W12 die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben</p>	<p>W13 Absorption und Brechung von Licht beschreiben</p> <p>W14 Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben</p> <p>W15 experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben</p> <p>W16 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</p>
W1 Bildentstehung und Bildherbildung sowie Reflexion mit der geringsten Ausbreitung des Lichts erklären W2 Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr erläutern W3 geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gehörbelastungen durch Schall und Strahlung nennen		
W4 beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können		
W5 an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes zeigen und unterscheiden W6 geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben	W17 die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen	W18 den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären W19 den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären

Prozessbezogene Kompetenzen

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Schülerinnen und Schüler ...

- 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.

Kompetenzbereich Kommunikation

Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Schülerinnen und Schüler ...

- 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.

Kompetenzbereich Bewertung

Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten

Schülerinnen und Schüler ...

- B1** beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten
- B2** unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen
- B3** stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind
- B4** 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
- B5** beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung
- B6** benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen
- B7** binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an
- B8** nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge
- B9** beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells
- B10** beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

2.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundlagen:

1. Kernlehrplan Physik G8 NRW
2. Schulinterner Lehrplan Physik Tannenbusch-Gymnasium Bonn
3. Schulgesetz § 48 (1) (2) sowie APO –SI § 6 (1) (2).
4. Fortbildungsveranstaltung Kompetenzteam Bonn am 25.1.2011
„Kernlehrplan Physik und neue Formen der Leistungsbewertung.“

Vorüberlegungen:

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht zu erwerbenden Kompetenzen, wie sie im Kernlehrplan ausgewiesen sind. Den Schülerinnen und Schülern muss im Unterricht hinreichend Gelegenheit gegeben werden, diese Kompetenzen in den bis zur Leistungsüberprüfung angestrebten Ausprägungsgraden zu erwerben.

Bei der Bewertung des Lernfortschritts ist darauf zu achten, dass der Erwerb von Kompetenzen meist ein kumulativer Prozess ist, und der Bewertungsmaßstab dem Alter und Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler gerecht werden muss.

Leistungsbewertungen sollten stets so angelegt werden, dass sie Schülern und Eltern einen Einblick in die individuelle Lernentwicklung ermöglichen, also auch diagnostisch wirksam sind.

Möglichkeiten einer Leistungsbewertung

Die Orientierung des Physikunterrichts an den im Kernlehrplan ausdrücklich ausgewiesenen Kompetenzen zur *Erkenntnisgewinnung*, *Kommunikation* und *Bewertung physikalischer Erkenntnisgewinnungsprozesse* ermöglicht eine Vielzahl von Möglichkeiten, den Lernstand von Schülerinnen und Schülern diesbezüglich zu überprüfen:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form

- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle
- Erstellung und Präsentation von Referaten
- Führung eines Heftes oder Lerntagebuchs
- Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
- kurze schriftliche Überprüfungen.

Der schulinterne Lehrplan bietet hinreichend viele Möglichkeiten, diese Palette an Bewertungswerkzeugen zu nutzen.

In welchem Umfang welches Instrument der Leistungsüberprüfung zur Notenfindung herangezogen wird, hängt stark mit den Inhalten und den verwendeten Methoden eines Lernabschnitts zusammen. Die Fachkonferenz hält eine zu starke Standardisierung in diesem Bereich für wenig sinnvoll. Auf keinen Fall darf jedoch die Note eines Quartals allein durch eine einzige Methode der Leistungsüberprüfung (d.h. nur durch die mündliche Beteiligung oder nur durch schriftliche Überprüfungen) entstehen – die Vielzahl der oben angegebenen Möglichkeiten muss ausreichend Berücksichtigung finden. Als mögliche Orientierung für eine Gewichtung dieser Aspekte mag die im Anhang enthaltene Tabelle dienen. Darüber hinaus sollte v.a. gegen Ende der Klasse 9 auch die Fähigkeit, komplexe Zusammenhänge (im Sinne einer Kontextbildung) erfassen und darstellen zu können, in eine Gesamtbewertung mit einfließen. Schülervorträge, deren Themen auf ein Vernetzen verschiedener Aspekte eines Themenkomplexes abzielen, sind dafür eine gute Möglichkeit.

Weitere Vereinbarungen:

- Bei der Formulierung von Aufgabenstellungen sollte bereits in der Sekundarstufe I die Operatorenliste der Oberstufe verwendet werden, um die Schülerinnen und Schüler möglichst früh daran zu gewöhnen.
- In diesem Sinne erscheint es auch sinnvoll, bei schriftlichen Überprüfungen, Protokollen und Referaten, Bewertungspunkte für Darstellung und Übersichtlichkeit, sowie für die richtige Verwendung von Maßeinheiten und der Fachsprache zu vergeben.
- Die Fachlehrer, die in einer Jahrgangsstufe unterrichten, sollten sich über Kriterien der Leistungsbewertung verständigen, um innerhalb der Jahrgangsstufe eine gewisse Standardisierung zu erzielen.

Informationspflicht:

Die Schülerinnen und Schüler müssen zu Beginn eines Schuljahres von ihrem Fachlehrer / ihrer Fachlehrerin über alle Aspekte der Leistungsbewertung informiert werden, wobei die oben aufgeführten Vereinbarungen besonders erklärt und der Zusammenhang zu den Anforderungen der Oberstufe, des Zentralabiturs und den Vorgaben des Kernlehrplans deutlich werden sollten.

Anlage:

1. Gewichtung der Leistungsbeurteilung im Physikunterricht:
 2. Operatorenliste der Sek II
-

Anlage 1:

Gewichtung der einzelnen Möglichkeiten der Leistungsbeurteilung im Physikunterricht:

Formen	Kompetenzen	Anteil an der Gesamtnote
Mündlich	Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen, Beschreiben oder Erklären von Sachverhalten (unter Verwendung der Fachsprache), Präsentation von Referaten und Gruppenergebnissen	ca. 30%
Praktisch	Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen, Verwendung der Medien, Nutzen geeignete Modelle, Analogien und Darstellungen	ca. 30%
Schriftlich	Erstellen von Versuchsprotokollen und Lernplakaten, Dokumentieren des Verlaufs und der Ergebnisse eigener Arbeit in Form eines Heftes oder Lerntagebuchs, Kurze schriftliche Überprüfungen (Physiktests)	ca. 30%
Sozial	Funktionen in der Gruppe übernehmen, Verantwortung übernehmen, Hilfsbereitschaft, Aufräumen, Kritikfähigkeit, Absprachen einhalten, Engagement	ca. 10%

Anlage 2:

abitur.nrw
 2007

Physik

Übersicht über die Operatoren

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben
analysieren / untersuchen	unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften herausarbeiten untersuchen beinhaltet unter Umständen zusätzlich praktische Anteile
anwenden	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen
aufbauen (Experimente)	Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Elemente in einen Zusammenhang stellen und gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen
begründen / zeigen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
berechnen / bestimmen	aus Größengleichungen physikalische Größen gewinnen
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
bestätigen	die Gültigkeit einer Hypothese, Modellvorstellung, Naturgesetzes durch ein Experiment verifizieren
bestimmen	einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren
beurteilen	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren
bewerten	Sachverhalte, Gegenstände, Methoden, Ergebnisse etc. an Beurteilungskriterien oder Normen und Werten messen
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Bezüge in angemessenen Kommunikationsformen strukturiert wiedergeben
deuten	Sachverhalte in einen Erklärungszusammenhang bringen
diskutieren / erörtern	in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen
durchführen (Experimente)	an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Messungen und Änderungen vornehmen
entwerfen / planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung erfinden
entwickeln / aufstellen	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen. Eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren
herleiten	aus Großgleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen
interpretieren / deuten	kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen
nennen / angeben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen aufzählen
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich darstellen
strukturieren / ordnen	vorliegende Objekte kategorisieren und hierarchisieren
überprüfen / prüfen / testen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
vergleichen zeichnen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen

2.3 Lehr- und Lernmittel

Impulse – Physik (Klett-Verlag)