

Entwurf
SCHULCURRICULUM FÜR DAS FACH
Physik



Klassen 7 – 10
(Fassung vom 16. Juni 2016)

Inhaltsverzeichnis

1	ZUR KOMPETENZENTWICKLUNG IM PHYSIKUNTERRICHT	3
1.1	LERNKOMPETENZEN.....	4
1.2	NATURWISSENSCHAFTLICHE UND FACHSPEZIFISCHE KOMPETENZEN.....	5
2	ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRGANGSSTUFEN	8
2.1	KLASSE 7.....	8
2.1.1	EINFÜHRUNG IN DIE PHYSIK (2 USTD).....	8
2.1.2	STRAHLENOPTIK (21 USTD).....	8
2.1.3	MECHANIK (26 USTD).....	10
2.1.4	ENERGIE IN NATUR UND TECHNIK (9 USTD).....	12
2.2	KLASSE 8.....	13
2.2.1	DRUCK (15 USTD).....	13
2.2.2	WÄRMELEHRE (17 USTD).....	14
2.2.3	ELEKTRIZITÄTSLEHRE I (24 USTD)	15
2.3	KLASSE 9.....	18
2.3.1	ELEKTROMAGNETISCHE WIRKUNGEN (32 USTD)	18
2.3.2	MECHANIK (24 USTD).....	20
2.4	KLASSE 10.....	23
2.4.1	NEWTONSCHE GESETZE (12 USTD).....	23
2.4.2	ERHALTUNG DER ENERGIE UND DES IMPULSES (16 USTD)	24
2.4.3	KREISBEWEGUNG (6 USTD)	25
2.4.4	MECHANISCHE SCHWINGUNGEN UND WELLEN (18 USTD)	25
2.4.5	RADIOAKTIVITÄT (8 USTD)	26
3	LEISTUNGSBEWERTUNG UND ANFORDERUNGSBEREICHE	29
3.1	LEISTUNGSBEWERTUNG	29
3.2	ANFORDERUNGSBEREICHE.....	30
3.3	BENOTUNG	31
3.4	OPERATORENLISTE NATURWISSENSCHAFTEN (Physik, Biologie, Chemie) ..	31

PRÄAMBEL

Das Schulcurriculum Physik orientiert sich am „Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife Physik 2012“ des Bundeslandes Thüringen und an den Bildungsstandards im Fach Physik für den Mittleren Schulabschluss (Jahrgangsstufe 10).

Dabei konkretisiert das Schulcurriculum die für das Fach Physik in den Bildungsstandards ausgewiesenen Anforderungen und weist fachliche Vertiefungen und Erweiterungen aus. Darüber hinaus ermöglicht es zusätzliche Schwerpunktsetzungen entsprechend dem Schulprofil, weist auf fachübergreifende Bezüge hin und zeigt Verknüpfungen zum Methodencurriculum der Schule.

Der Lehrplan ist verbindliche Grundlage des Unterrichts, die didaktisch-methodische Gestaltung des Unterrichts, die Wahl der Unterrichtsformen sowie die Anordnung von Lerninhalten obliegen dem Lehrer. Zu beachten ist grundsätzlich, dass der Unterricht Möglichkeiten bietet, Schüler mit Lernschwierigkeiten und Schüler mit besonderen Begabungen gleichermaßen zu fördern.

Der Erwerb von Lernkompetenzen sowie fachspezifischen Kompetenzen (vgl. 2) ist, für Schüler, die dem Realschulbildungsgang angehören, ebenso Grundlage wie im gymnasialen Bildungsgang.

Grundsätzlich erwerben die Realschüler ihre Kompetenzen in den aufgeführten Themenbereichen, es sollte allerdings darauf geachtet werden, dass die Komplexität von Aufgabenstellungen oder Experimentieranleitungen für Realschüler angepasst wird.

1 ZUR KOMPETENZENTWICKLUNG IM PHYSIKUNTERRICHT

Der Unterricht im Fach Physik ermöglicht dem Schüler den Erwerb überfachlicher sowie naturwissenschaftlicher und fachspezifischer Kompetenzen. Diese Kompetenzen haben gleichermaßen Zielstatus. Sie bedingen einander, durchdringen und ergänzen sich gegenseitig und werden in der Auseinandersetzung mit physikalischen und fächerübergreifenden Inhalten des Unterrichts erworben.

Das Fach Physik verbindet bei der Kompetenzentwicklung naturwissenschaftliche Herangehensweisen mit vielfältigen Aspekten der belebten und unbelebten Umwelt. Dabei werden verschiedene Bezüge zu gesellschaftlichen, mathematischen, historischen und ethischen Sachverhalten hergestellt. Das Fach vertieft dadurch das Interesse an der Auseinandersetzung mit naturwissenschaftlichen Frage- bzw. Problemstellungen und fördert eine positive Einstellung zu Naturwissenschaften und Technik.

Die naturwissenschaftliche Grundbildung gehört in unserer durch Naturwissenschaften und Technik geprägten Welt unverzichtbar zu einer zeitgemäßen Allgemeinbildung. Sie bietet im Sinne eines lebenslangen Lernens eine wichtige Grundlage für die Auseinandersetzung mit der sich ständig verändernden Welt und ist Voraussetzung für die Aneignung neuer Erkenntnisse sowie sachgerechter Entscheidungen in vielen persönlichen und alltäglichen Situationen. Der Physikunterricht bietet dem Schüler eine vertiefte Allgemeinbildung und eine wissenschafts-propädeutische Bildung.

Bei der Bearbeitung physikalischer Problemstellungen sind mathematische Kompeten-

zen unverzichtbar, um physikalische Vorgänge und Begriffe mit Hilfe von Formeln, grafischen Darstellungen, Tabellen und Symbolen beschreiben und diese unter Nutzung physikalischer Gesetze sowie Gesetzmäßigkeiten erklären zu können. Durch Abstrahieren und Quantifizieren wird das Verständnis für physikalische Probleme unterstützt und die Vergleichbarkeit z. B. von Strukturen, Prozessen und Eigenschaften ermöglicht.

Mit Hilfe der Mathematik können Analogien und Zusammenhänge aufgezeigt werden, wodurch sich Wissen ordnen und systematisieren lässt. Mathematische Werkzeuge, z. B. Formelsammlungen und Taschenrechner nehmen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht eine wichtige Rolle ein. Die Nutzung dieser Werkzeuge beeinflusst und unterstützt den Erwerb der allgemeinen Kompetenzen. Auch elektronische Medien sind im Physikerunterricht zur Gewinnung physikalischer Erkenntnisse, zum Lösen von Problemen, zur Modellbildung, zur Informationsbeschaffung und zur Ergebnispräsentation unverzichtbar, z. B. für Simulationen und zur Messwerterfassung. Darüber hinaus bieten sich erweiterte Möglichkeiten des individuellen und kooperativen Lernens in virtuellen Arbeits- und Lernplattformen an.

1.1 LERNKOMPETENZEN

Lernkompetenzen werden im Kontext mit geeigneten Fachinhalten entwickelt und erhalten so eine naturwissenschaftliche- bzw. fachspezifische Ausprägung.

Methodenkompetenz – effizient lernen

Der Schüler kann

- Aufgaben und Probleme analysieren, Lösungsstrategien entwickeln und diese reflektieren sowie Ergebnisse anschaulich präsentieren,
- geeignete Methoden für die Lösung von Aufgaben und Problemen auswählen und anwenden sowie Arbeitsphasen zielgerichtet planen und umsetzen,
- zu einem Sachverhalt relevante Informationen aus verschiedenen Quellen sachgerecht und kritisch auswählen,
- Informationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Symbole, Diagramme, Tabellen, Schemata) erfassen, diese verarbeiten und interpretieren,
- unter Nutzung der Methoden des forschenden Lernens Erkenntnisse über Zusammenhänge, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten gewinnen und anwenden,
- Definitionen, Regeln und Gesetzmäßigkeiten formulieren, strukturieren und verwenden, sowie Querbezüge zwischen Wissenschaftsdisziplinen herstellen

Selbst- und Sozialkompetenz – selbstregulierend und mit anderen lernen

Der Schüler kann

- Lern- und Verhaltensziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen,
- individuell und in kooperativen Lernformen lernen, sowie seinen eigenen und den Lernfortschritt der Mitschüler reflektieren und einschätzen
- Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen,
- situations- und adressatengerecht kommunizieren,
- sich sachlich mit der Meinung anderer auseinandersetzen und dabei den eigenen Standpunkt sach- und situationsgerecht vertreten,

- seine naturwissenschaftlichen sowie fachspezifischen Kenntnisse bewusst nutzen, um
 - Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten
 - Eingriffe des Menschen in die belebte und unbelebte Umwelt sachgerecht zu bewerten,
 - die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse sachgerecht zu bewerten,
 - sein Weltbild weiterzuentwickeln

1.2 NATURWISSENSCHAFTLICHE UND FACHSPEZIFISCHE KOMPETENZEN

Die Fächer des naturwissenschaftlichen Aufgabenfeldes gewährleisten eine solide naturwissenschaftliche Grundbildung. Bei der Bearbeitung von Fragestellungen erschließt, verwendet und reflektiert der Schüler naturwissenschaftliche Methoden und Fachwissen. Die nachfolgend ausgewiesenen naturwissenschaftlichen und fachspezifischen Kompetenzen umfassen die Methodenkompetenz und die Sachkompetenz.

Die Entwicklung der Methodenkompetenz versteht sich als gemeinsame Zielsetzung aller naturwissenschaftlichen Unterrichtsfächer und erhält im konkreten Fach ihre fachspezifische Ausprägung. Sie wird in fachlichen Kontexten erworben und bezieht sich insbesondere auf:

- Methoden der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung, also auf experimentelles und theoretisches Arbeiten,
- Kommunikation,
- Reflexion und Bewertung naturwissenschaftlicher Sachverhalte in fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten.

Fachspezifische methodische Kompetenzen

Der Schüler kann

- geeignete Methoden der Erkenntnisgewinnung auswählen und anwenden, d. h. naturwissenschaftliche Sachverhalte analysieren (z. B. auf der Grundlage von Beobachtungen und Experimenten) und beschreiben,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte vergleichen und ordnen,
- kausale Beziehungen ableiten und naturwissenschaftliche Aussagen bzw. Entscheidungen begründen,
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Hilfe von Fachwissen erklären,
- Modellvorstellungen und Modelle entwickeln und nutzen,
- mathematische Verfahren sachgerecht anwenden,
- sachgerecht induktiv und deduktiv Schlüsse ziehen,
- Beobachtungen, Untersuchungen und Experimente selbstständig planen, durchführen, auswerten sowie protokollieren bzw. dokumentieren,
- Fehlerbetrachtungen vornehmen,
- naturwissenschaftliche Arbeitstechniken sachgerecht ausführen und die dazu erforderlichen Geräte, Materialien, Chemikalien und Naturobjekte sachgerecht verwenden,
- die Schrittfolge der experimentellen Methode anwenden
 - Fragen formulieren und Hypothesen aufstellen,
 - Beobachtungen und Untersuchungen, qualitative und quantitative Experimente zur

- Prüfung der Hypothesen planen, durchführen, dokumentieren und auswerten,
- aus den Ergebnissen Erkenntnisse ableiten und die Gültigkeit der Hypothesen prüfen bzw. Fragen beantworten,
- kritisch reflektieren und sachgerecht bewerten, d. h.
 - naturwissenschaftliche Sachverhalte mit Gesellschafts- und Alltagsrelevanz (z. B. die Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse, Forschungsmethoden, persönliche Verhaltensweisen)
 - aus naturwissenschaftlicher Sicht und aus weiteren Perspektiven (z. B. wirtschaftlichen, ethischen, gesellschaftlichen) unter Verwendung geeigneter Kriterien reflektieren,
 - Ergebnisse richten und sich einen persönlichen Standpunkt bilden,
 - Informationen und Aussagen hinterfragen, auf fachliche Richtigkeit prüfen und sich eine Meinung bilden,
- sachgerecht kommunizieren, d. h.
 - fachlich sinnvolle Fragen, Hypothesen und Aussagen formulieren,
 - Fachinformationen aus verschiedenen Darstellungsformen (z. B. Texte, Formelsammlungen, Diagramme, Tabellen, Schemata, Formeln, Gleichungen) zielgerichtet entnehmen, auswerten bzw. interpretieren und ggf. kritisch bewerten,
 - naturwissenschaftliche Sachverhalte übersichtlich darstellen (z. B. als Skizze, Diagramm) und dabei die Fachsprache (z. B. Fachbegriffe, Formelzeichen) korrekt verwenden,
 - zwischen Fachsprache und Alltagssprache unterscheiden,
 - mathematische Werkzeuge (z. B. Taschenrechner) sinnvoll einsetzen.

Fachspezifische Sachkompetenzen

Die Sachkompetenz ist durch das Fachwissen geprägt. Zur Strukturierung und Vernetzung des Fachwissens dienen Basiskonzepte. Sie sind Grundlage für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Prinzipien. Die Sachkompetenz im Physikunterricht orientiert sich an nachfolgenden Basiskonzepten.

Materie	Der Schüler kann die Strukturiertheit der Materie und den Zusammenhang zwischen dem inneren Aufbau der Materie und den Körpereigenschaften, Naturphänomenen sowie technischen Prozessen erfassen.
Wechselwirkungen	Der Schüler kann sowohl direkte als auch über Felder vermittelte Wechselwirkungen von Körpern beschreiben und erklären. Dabei ist wichtig, dass nicht nur ein Körper eine Wirkung erfährt, sondern alle beteiligten Körper erfasst werden bzw. sich die wirkende Strahlung verändert.
System	Der Schüler kann komplexe Systeme aus Natur und Technik in fassbare Teilsysteme zerlegen, wobei Systemgrenzen bzw. Wirkungsbedingungen unter Beachtung physikalischer Gesetze zweckmäßig festzulegen sind. Dadurch ist er in der Lage, das gewählte System abzugrenzen und modellhaft zu beschreiben. Diese Einschränkung ermöglicht das Erfassen komplexer Abläufe.

Energie	Der Schüler kann Energie als wesentlichen Aspekt aller natürlichen und technischen Prozesse erfassen. Der Betrag der Energie bleibt grundsätzlich erhalten. Sie kann transportiert, in andere Energieformen umgewandelt bzw. in verschiedenen Energieformen gespeichert werden. Dabei kann Energie auch als Träger von Informationen fungieren bzw. ein Stoff beim Transport Träger der Energie sein. Der Schüler kann nachvollziehen, dass nicht alle nach dem allgemeinen Energieerhaltungssatz theoretisch möglichen Energieumwandlungen bzw. -übertragungen in Natur und Technik real existieren.
---------	---

Die auf den Vorseiten angegebenen Ziele für die Sach- und Methodenkompetenzen müssen nun im Laufe der Jahre im Unterricht aufgebaut, gefördert und gefordert werden, wobei die Schulart deutlich zu berücksichtigen ist. Auf der anderen Seite sollen aber auch die Haupt- und Realschüler(innen) diese Ziele anstreben können, allerdings soll dies auch von der Lehrperson nur dann gefördert werden, wenn die Haupt- und Realschüler(innen) dazu in der Lage sind. Nur so ist ein eventuell geplanter oder vorgeschlagener Wechsel in eine andere Schulform sinnvoll.

Basis der Stundenzahlen sind die Unterrichtswochen, in der Regel sind dies 39 Unterrichtswochen. Für die Klassen 7 bis 10 wird Physik mit 2 Unterrichtsstunden je Woche erteilt, somit ergibt sich eine Jahresstundenzahl von 78 Unterrichtsstunden.

Ab Klasse 9 wird Physik ausschließlich in Englisch unterrichtet. Dem wird Rechnung getragen, indem Fachbegriffe bereits ab der 7. Klasse auch auf Englisch genannt werden. Ab der 9. Klasse führen die Schüler selbstständig ein Vokabelheft für Fachbegriffe.

2 ÜBERSICHT ÜBER DIE JAHRGANGSSTUFEN

In der folgenden Übersicht sind die verbindlichen Inhalte und Kompetenzen sowie schulspezifische Absprachen und Verknüpfungen zum schuleigenen Methodencurriculum dargestellt.

2.1 KLASSE 7

Kompetenzen		Inhalte	Schulform	Zeit in U-Std.	DSKL Methodencurriculum (Methodenkompetenzen)	Schulspezifische Ergänzungen bzw. fachübergreifende Aspekte
Sachkompetenzen	Sozialkompetenzen					

2.1.1 EINFÜHRUNG IN DIE PHYSIK (2 USTD)

		Physik in Natur und Technik	HS RS GY	2		
--	--	-----------------------------	----------------	---	--	--

2.1.2 STRAHLENOPTIK (21 USTD)

Die Schüler können optische Sachverhalte exakt darstellen und konstruieren. Darüber hinaus können sie Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten. Ihre Beobachtungen und ihre eingesetzten Arbeitsmethoden reflektieren sie und übernehmen zunehmend Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess des Teams. Sie dokumentieren ihre Erkenntnisse bezüglich optischer Sachverhalte unter Verwendung der physikalischen Fachsprache und präsentiert diese anschließend adressatengerecht.

- können das Modell des Lichtstrahls zur Beschreibung von Schatten, Halbschatten und Kernschatten anwenden - benennen die Unzulänglichkeiten des Lichtstrahlmodells		Lichtquellen Ausbreitung des Lichtes - Schatten Modell Lichtstrahl	HS RS GY	21		
		Reflexion und Brechung des Lichtes				
- können Reflexion und Brechung erläutern - erklären mit dem Strahlenmodell die Lichtwege zur Beschreibung einfacher optischer Erscheinungen	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Selbstständiges experimentieren Protokolle anfertigen	Fachübergreifender Unterricht mit Biologie möglich
- Gesetzmäßigkeiten bei Reflexion und Brechung bestimmen - wenden Kenntnisse zur Darstellung einfacher, linsenfrequer optischer Geräte an	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		RS			Fachübergreifender Unterricht mit NaWi möglich
- führen Brechung auf die Wechselwirkung zwischen Materie und Licht zurück			GY			
		Bildentstehung an Linsen				
- können den Lichtweg bei einfachen optischen Systemen skizzieren			HS			
- können die Linsenformel anhand von Versuchen und Messungen bestätigen	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		RS		Selbstständiges experimentieren Protokolle anfertigen	
- den Lichtweg bei komplizierteren Systemen erklären (komplexere Linsensysteme)			GY			

2.1.3 MECHANIK (26 USTD)

		Masse, Volumen und Dichte von Körpern				
<p>Die Schüler erweitern ihre Alltagssprache und lernen die Begriffe Volumen, Masse und Dichte fachsprachlich korrekt zu nutzen. Dabei erkennen sie, dass physikalische Erscheinungen mit der Fachsprache oft genauer beschrieben werden und erweitern ihre Erfahrungen aus dem Alltag durch anschauliche Vorstellungen von den physikalischen Größen Volumen, Masse und Dichte. Sie wissen, dass jede physikalische Größe durch Maßzahl und Einheit gekennzeichnet wird.</p> <p>Die Schüler kennen Grundprinzipien des Messens physikalischer Größen und wissen, dass der Einfluss von Messungenauigkeiten durch das Arbeiten mit Mittelwerten in der Messwerttabelle und durch das Arbeiten mit Ausgleichsgeraden im Diagramm berücksichtigt werden. Die Schüler verstehen die physikalische Bedeutung von Proportionalitäten und erwerben erste Fähigkeiten im Zusammenfassen von Zusammenhängen in Form von Tabellen und Diagrammen.</p>						
<p>erläutern grundlegende Stoffeigenschaften und begründen deren Bedeutung in alltäglichen Situationen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Masse, das Volumen und die Dichte von Körpern bestimmen. - können mit einfachen Größengleichungen Berechnungen durchführen. 	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS RS GY		Selbstständiges experimentieren Protokolle anfertigen	
Bewegung von Körpern						
<p>Die Schüler erweitern ihr Wissen über physikalische Begriffe und Gesetze für das Beschreiben und Erklären physikalischer Erscheinungen. Dabei vertiefen sie ihr Verständnis für das Experiment als Frage an die Natur und weiten am Beispiel der physikalischen Größen Geschwindigkeit und Kraft ihre Kenntnisse über das Messen physikalischer Größen einschließlich der Messgrößenwandlung aus. Sie entwickeln Fähigkeiten zum selbstständigen Experimentieren und Protokollieren weiter, bewerten Messunsicherheiten und berücksichtigen diese beim Auswerten. Die Schüler wissen, dass mit Experimentiergeräten wie auch mit Geräten des Alltags sachgerecht umgegangen werden muss.</p> <p>Die Schüler erfassen erstmals die Gerichtetheit einer physikalischen Größe.</p>						
<ul style="list-style-type: none"> - stellen Bewegungen im Koordinatensystem durch Orts- und Zeitangaben dar - nutzen den Geschwindigkeitsbegriff zur Beschreibung verschiedener Bewegungsarten 			HS		Lernplakat erstellen	
<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren Zeit-Weg-Diagramme - lösen Aufgaben zur geradlinigen 			RS			

gleichförmigen Bewegung						
- lösen komplexere Aufgaben bzw. Graphiken			GY			
		Kräfte				
Kennen die Gewichtskraft und ihre Ortsabhängigkeit - können Arten von Kräften aufgrund deren Wirkungen benennen			HS RS GY			
- können Kräften bestimmen - benennen die Reibungskraft als bewegungshemmende Kraft - einfache Vektoradditionen durchführen - Hebelgesetz anwenden - Unterscheiden zwischen Masse und Kraft	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Selbstständiges experimentieren Protokolle anfertigen	
- nennen weitere kraftumformende Einrichtungen - komplexere Vektoradditionen durchführen - können Schwerpunkt und Standfestigkeit erklären			RS		Kurzvortrag halten	
- Standfestigkeit bei komplexeren Versuchen erklären können			GY			
		Geschwindigkeit				
- beschreiben geradlinig gleichförmig Bewegung - interpretieren einfache Diagramme - Einheiten umrechnen			HS		Diagramme interpretieren	Übergreifender Unterricht mit Mathematik möglich
- interpretieren komplexere Diagramme - lösen einfache Gleichungen			RS			
- komplexe Umsetzung von Text in Diagramm			GY			
		Arbeit - Leistung				

- wenden die goldene Regel der Mechanik an - J in cal umrechnen und umgekehrt			HS			
- können Arbeit berechnen (parallel orientiert)			RS			
- bestimmen Arbeit im s-F-Diagramm (parallel orientiert)			GY			

2.1.4 ENERGIE IN NATUR UND TECHNIK (9 USTD)

	Energie, Wirkungsgrad, Energieerhaltungssatz		9			
Die Schüler können Energie als wesentlichen Aspekt aller natürlichen und technischen Prozesse erfassen und nachvollziehen, dass nicht alle nach dem allgemeinen Energieerhaltungssatz theoretisch möglichen Energieumwandlungen bzw. -übertragungen in Natur und Technik real existieren. (vgl.1.2)						
- können das Thema „Energie und Umwelt“ diskutieren	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Kurzvortrag / Präsentation	
- Berechnen von Energiekosten - benennen Energieumformungen			RS			
- Anhand des Energieerhaltungssatzes komplexe Vorgänge erklären			GY		Kurzvortrag / Präsentation	

Insgesamt sind somit 58 UStd. verteilt, d.h. die Fachperson hat noch etwa 20 UStd. zur freien Verfügung für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Klassenfahrten etc. verkraften.

2.2 KLASSE 8

Kompetenzen		Inhalte	Schulform	Zeit in U-Std.	DSKL Methodencurriculum (Methodenkompetenzen)	Schulspezifische Ergänzungen bzw. fachübergreifende Aspekte
Sachkompetenzen	Sozialkompetenzen					

2.2.1 DRUCK (15 USTD)

		Druck - Auflage- druck, Kolbendruck Kraft auf Fläche Schweredruck in Flüssigkeiten Luftdruck				
<p>Die Schüler erschließen zunehmend selbstständig Inhalte aus Texten, Bildern und grafischen Darstellungen des Lehrbuchs und stellen ihren Mitschülern Lern- und Arbeitsergebnisse vor.</p> <p>Die Schüler erweitern ihre Alltagssprache und lernen die Fachsprache der Physik in angemessener Form zu nutzen. Dabei unterscheiden sie zwischen Kraft und Druck. Sie erkennen, dass physikalische Erscheinungen mit der Fachsprache oft genauer beschrieben werden.</p>						
<ul style="list-style-type: none"> - wenden die Begriffe auf Blutkreislauf an - können einfache hydraulische Pressen beschreiben - einfache Beispiele erklären (Saugnapf) - erläutern das Funktionsprinzip eines Druckmessers 			HS			Übergreifender Unterricht mit Biologie und NaWi möglich
<ul style="list-style-type: none"> - Umrechnungen von Pa in bar - führen einfache Berechnungen an hydraulischen Anlagen durch - benennen das hydrostatische Para- 			RS			

doxon - benennen Anwendungen von Torricelli, Guericke - beschreiben den Zusammenhang zwischen Luftdruck und Höhe,						
- komplexere Aufgaben lösen - skizzieren p-h- Diagramm			GY			
		statischer Auftrieb				
- Heureka - beschreiben Schwimmen, Schweben, Tauchen (Ballonfahrt, Schwimmblase, U-Boot, Kartesischer Taucher, Aräometer)			HS		Selbstständiges experimentieren Protokolle anfertigen	
- einfache Rechnungen durchführen			RS			
- komplexe Rechnungen durchführen - stellen das aerodynamische Paradoxon dar			GY			

2.2.2 WÄRMELEHRE (17 USTD)

<p>Die Schüler nutzen das Experiment als Frage an die Natur und lernen, wie durch das Experiment Vermutungen bzw. Voraussagen geprüft werden. Sie verhalten sich beim Experimentieren regelgerecht und halten die Festlegungen des Arbeitsschutzes ein. Sie kennen Planung und Vorbereitung, Durchführung und Auswertung als Arbeitsschritte des Experimentierens und können konzentriert, selbstständig und verantwortungsbewusst Messungen durchführen und auswerten.</p> <p>Die Schüler erweitern ihre Alltagssprache und lernen die Fachsprache der Physik in angemessener Form zu nutzen. Dabei erkennen sie, dass physikalische Erscheinungen mit der Fachsprache oft genauer beschrieben werden.</p> <p>Durch die Beschäftigung mit der Thematik erlangen die Schüler die Fähigkeit Entscheidungen im Hinblick auf Energie unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit zu bewerten und Konsequenzen für das eigene Handeln abzuleiten. Wobei sie die Bedeutung physikalischer Erkenntnisse für persönliche und gesellschaftliche Entscheidungen einschätzen.</p>						
		Temperatur Wärme Wärmeleitung, -strahlung, -strömung Energie und Wärme				

		Verhalten bei Temperatur-änderung				
<ul style="list-style-type: none"> - erläutern unterschiedliche Temperaturskalen (°C, K, F) - deuten die Temperatur als Teilchenbewegung - einfache Umrechnungen (°C in K und umgekehrt) - erläutern die Begriffe Wärme und Energie - benennen einfache Beispiele (aus dem Alltag) - diskutieren Energiesparen am Haus - benennen die Begriffe schmelzen, sieden, verdampfen, verdunsten, kondensieren, erstarren 	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Selbstständiges experimentieren	
<ul style="list-style-type: none"> - nennen die spezifische Wärmekapazität zur Stoffbestimmung - wenden die Gleichung für Wärmekapazität an - können einfache Aufgaben berechnen 			RS			
<ul style="list-style-type: none"> - nennen Gesetzmäßigkeiten bei der Änderung des Aggregatzustandes - Teilchenmodell anwenden 			GY			

2.2.3 ELEKTRIZITÄTSLEHRE I (24 USTD)

Die Schüler kennen die Eigenschaften von ruhenden Ladungen und können Felder beschreiben und erklären. Sie können die Stromstärke und Spannung messen. Sie beschreiben Beobachtungen aus dem Experiment zunehmend selbstständig und erklären diese in einfachen Schlussketten unter Verwendung der Fachsprache. Auf der Grundlage der Modellvorstellung der Elektronenleitung und bekannten Gesetzen üben sie sich im Formulieren von Vermutungen bzw. Voraussagen. Die Schüler können Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten. Dabei reflektieren sie ihre Beobachtungen und Arbeitsweisen. Die Schüler können die Gefahren des elektrischen Stroms beurteilen und situationsgerechtes Handeln ableiten.

		elektr. Ladungen und Felder				
<ul style="list-style-type: none"> - kennen die Existenz elektrischer Ladungen - können ein Elektroskop skizzieren - beschreiben das Wesen elektrischer Felder - homogenes Feld erkennen - skizzieren Faraday Käfig, Blitzableiter 	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Selbstständiges experimentieren	Protokolle anfertigen
<ul style="list-style-type: none"> - einfache Feldformen erklären - beschreiben Blitzerscheinungen 			RS			
<ul style="list-style-type: none"> - komplexere Feldformen erklären 			GY			
		elektrischer Stromkreis				
<ul style="list-style-type: none"> - können Gleich- und Wechselstrom vergleichen - nennen Wirkungen des elektr. Stromes - können einfache Schaltpläne eines unverzweigten und verzweigten Stromkreises zeichnen und aufbauen - Volt und Ampere messen - erklären Widerstand und können ihn messen 	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Selbstständiges experimentieren	Protokolle anfertigen
<ul style="list-style-type: none"> - Erklärungen zum unverzweigten und verzweigten Stromkreis - ohmsches Gesetz anwenden 			RS			
<ul style="list-style-type: none"> - Rechnungen zu Reihen- und Parallelschaltung durchführen - $R = f(L, \rho, A)$ 			GY			
		elektrische Energie und Leistung				
<ul style="list-style-type: none"> - benennen Energieumwandlungen, Energieverluste 			HS			

- können kWh-Zähler skizzieren - können Energie und Leistung unterscheiden und anwenden						
- einfache Aufgaben zum kWh-Zähler durchführen - Wirkungsgrad eines Tauchsieders bestimmen			RS			
- komplexere Aufgaben zur Energie und Leistung diskutieren / berechnen			GY			

Insgesamt sind somit 56 UStd. verteilt, d.h. die Fachperson hat noch etwa 22 UStd. zur freien Verfügung für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Klassenfahrten etc. verkraften.

2.3 KLASSE 9

Kompetenzen		Inhalte	Schulform	Zeit in U-Std.	DSKL Methodencurriculum (Methodenkompetenzen)	Schulspezifische Ergänzungen bzw. fachübergreifende Aspekte
Sachkompetenzen	Sozialkompetenzen					

2.3.1 ELEKTROMAGNETISCHE WIRKUNGEN (32 USTD)

Durch die Behandlung des Themenbereichs „Elektromagnetische Wirkungen“ kann der Schüler den Elektromagnetismus als eine wesentliche Quelle des hohen gesellschaftlichen Lebensstandards einschätzen und somit auf der Grundlage seiner physikalischen Kompetenz Schlussfolgerungen für das eigene und gesellschaftliche Handeln mit elektrischer Energie ableiten.

Durch die konzentrierte und verantwortungsbewusste Vorbereitung von Experimenten im Team, deren Durchführung und Auswertung vertieft der Schüler sowohl fachspezifische als auch soziale Kompetenzen (vgl.1). Der Schüler lernt kooperative Arbeitsformen und kann Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen.

<ul style="list-style-type: none"> - können das Modell der Elementarmagnete beschreiben - können das Magnetfeld der Erde skizzieren - nennen einfache Anwendungen (Kompass ...) benennen die Eigenschaften magnetischer Kräfte - können einfache Feldlinienbilder skizzieren - erläutern magnetische Influenz - Magnetfeld eines geraden Leiters, einer Spule skizzieren - beschreiben Anwendungen (Elektromotor, Gleichstrommotor, Sicherun- 	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Selbstständiges experimentieren Protokolle anfertigen	
---	---	--	----	--	--	--

gen ...)						
<ul style="list-style-type: none"> - vergleichen das Magnetfeld von Spulen mit und ohne Kern - erläutern technische Stromrichtung / Elektronenbewegung - Dreifingerregel der rechten / linken Hand anwenden - können elektrische Induktion erklären - nennen Abhängigkeiten der Induktion - beschreiben einfache Anwendungen (Wechselstromgenerator, Transformator,...) 			RS			
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben elektromotorisches / elektrodynamisches Prinzip - erläutern das Lenz'sches Gesetz - beschreiben komplexere Anwendungen - skizzieren den zeitlichen Verlauf von Wechselstrom und Wechselspannung 			GY			
		elektrische Leitungsvorgänge in Metallen, Flüssigkeiten, Gasen, Vakuum				
<ul style="list-style-type: none"> - Erläutern das Modell der Elektronenleitung - können verschiedene Leitungsvorgänge unterscheiden - Elektronenstrahlröhre - nennen Ionen als Ladungsträger 			HS		Animationen nutzen Modellbildung	
<ul style="list-style-type: none"> - nutzen Teilchenmodell, um Wärmewirkung und Widerstandsänderung in Metallen zu erklären 			RS			

- I-U- Kennlinie skizzieren					
Können Glühemission, Stoßionisation, Leuchtstoffröhre beschreiben			GY		
		elektrische Leitungsvorgänge Halbleiter			
- skizzieren den Aufbau eines Halbleiters - beschreiben Eigenschaften eines Halbleiters (Elektronen, Defektelektronen, Eigenleitung) - erläutern den Aufbau einer Halbleiterdiode - nennen einfache Beispiele aus der Praxis - beschreiben eine Solarzelle			HS	Modellbildung	
- erläutern Temperaturabhängigkeit des Widerstandes eines Halbleiters - beschreiben Dotierung von Halbleitern, n- und p-Leitung - skizzieren Aufbau und Wirkungsweise eines npn-Transistors	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		RS	Selbstständiges experimentieren Protokoll anfertigen Präsentation erstellen	
-zeichnen I-U- Diagramme - erläutern komplexe Beispiele aus der Praxis			GY		

2.3.2 MECHANIK (24 USTD)

		gleichförmige geradlinige Bewegung			
Die Schüler beherrschen das Arbeiten mit Gleichungen und Diagrammen einschließlich Formelzeichen und Einheiten. In der Kinematik stellen sie selbstständig Zusammenhänge zwischen den physikalischen Größen grafisch dar und leiten daraus Aussagen ab (z B. für das Verhalten im Stra-					

<p>ßenverkehr).</p> <p>Beim Analysieren quantitativer Aufgaben setzen sich die Schüler selbstständig mit dem physikalischen Sachverhalt auseinander. Sie erkennen physikalische Größen sowie geeignete Grundeinheiten und beachten die Gültigkeitsbedingungen beim Anwenden von Gleichungen. Den Schülern wird bewusst, dass physikalische Größenangaben Näherungswerte sind. Sie geben Ergebnisse mit sinnvoller Genauigkeit an und prüfen ihre Sinnhaftigkeit¹¹.</p> <p>Der Schüler kann Ziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen. Durch die konzentrierte und verantwortungsbewusste Vorbereitung von Experimenten im Team, deren Durchführung und Auswertung vertieft der Schüler sowohl fachspezifische als auch soziale Kompetenzen (vgl.1).</p>						
<ul style="list-style-type: none"> - nennen das Zeit-Weg- Gesetz - beschreiben den Einfluss von Reibungskräften - zeichnen Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm - berechnen Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit - Umrechnungen in verschiedene Einheiten - zeichnen t-s- und t-v- Diagramme - bestimmen Geschwindigkeit im t-s-Diagramm 	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit		HS		Selbstständiges experimentieren Protokoll anfertigen Präsentation erstellen	Fächerübergreifender bzw. fächerverbindender Unterricht mit Mathematik möglich
<ul style="list-style-type: none"> - zeichnen komplexere t-s- und t-v-Diagramme 			RS			Fächerübergreifender bzw. fächerverbindender Unterricht mit Mathematik möglich
<ul style="list-style-type: none"> - führen komplexere Berechnungen durch 			GY			Fächerübergreifender bzw. fächerverbindender Unterricht mit Mathematik möglich
		gleichmäßig beschleunigte Bewegung				
<ul style="list-style-type: none"> - nennen Ursachen für beschleunigte Bewegung - unterscheiden Beschleunigung in Physik und Umgangssprache 			HS			

- zeichnen einfache t-s- , t-v- und a-t-Diagramme - erläutern den freien Fall						
- führen einfachere Berechnungen durch - zeichnen Diagramme			RS			
- zeichnen komplexe Diagramme - bestimmen Geschwindigkeit im t-a-Diagramm - führen komplexere Berechnungen durch			GY			
		Überlagerung geradliniger Bewegungen				
- Relativität von Bewegungen - beschreiben den senkrechten Wurf - beschreiben den schrägen Wurf in Sport, im Alltagsleben, ... - deuten einfache Versuche und skizzieren deren Erklärung			HS		Videoanalyse	Fächerübergreifender bzw fächerverbindender Unterricht mit Mathematik und Sport möglich
- erklären einfachste Anwendungsaufgaben - analysieren theoretische Untersuchung des waagerechten Wurfs			RS			
- leiten die Bahngleichung für den waagerechten Wurf her			GY			

Insgesamt sind somit 56 UStd. verteilt, d.h. die Fachperson hat noch etwa 22 UStd. zur freien Verfügung für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Klassenfahrten etc. verkraften.

2.4 KLASSE 10

Kompetenzen		Inhalte	Schulform	Zeit in U-Std.	DSKL Methodencurriculum (Methodenkompetenzen)	Schulspezifische Ergänzungen bzw. fachübergreifende Aspekte
Sachkompetenzen	Sozialkompetenzen					

2.4.1 NEWTONSCHE GESETZE (12 USTD)

<p>Beim Analysieren komplexer, quantitativer Aufgaben verknüpfen die Schüler neu Erlerntes mit ihrem Wissen zu Bewegungen und Kräften aus Klasse 9. Sie beherrschen das Arbeiten mit Gleichungen und Diagrammen einschließlich Formelzeichen und Einheiten. Die Schüler setzen sich bei der Planung und Durchführung von Schülerexperimenten selbstständig mit dem physikalischen Sachverhalt auseinander und finden Problemlösungen im Team.</p>						
<ul style="list-style-type: none"> - Vorgänge im täglichen Leben mit Hilfe der drei Gesetze beschreiben - Einfache Rechenaufgaben lösen - Überblick über die Entwicklung der klassischen Mechanik (von Archimedes bis Newton) 			RS			
<ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Vorgänge im täglichen Leben mit Hilfe der drei Gesetze beschreiben - Komplexe Rechenaufgaben lösen 			GY			

2.4.2 ERHALTUNG DER ENERGIE UND DES IMPULSES (16 USTD)

<p>Im Themenbereich „Erhaltung der Energie“ setzen sich die Schüler mit den Erhaltungssätzen der Energie und des Impulses auseinander (vgl. 1.2; Basiskonzept Energie). Der Schüler betrachtet vielfältige Energieumwandlungen und kann nachvollziehen, dass nicht alle nach dem allgemeinen Energieerhaltungssatz theoretisch möglichen Energieumwandlungen bzw. -übertragungen in Natur und Technik real existieren. Durch eine Diskussion zur Effizienz der Nutzung verschiedener Energien erkennt der Schüler die Energieversorgung als zentrale Fragestellung unserer Gesellschaft.</p>						
<ul style="list-style-type: none"> - Die mechanischen Energieformen angeben - Energieerhaltungssatz an einfachen Beispielen anwenden - Entnehmen Informationen aus Diagrammen zu Energiebilanzen - Einfache Berechnungen mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes durchführen 			RS			
<ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Vorgänge anhand von Energieumformungen beschreiben - Komplexe Aufgaben lösen 			GY			
		Impuls und Stoß, Impulssatz				
	Kommunikationsfähigkeit		RS		- Referate zu einfachen Anwendungen anfertigen	
	Kommunikationsfähigkeit		GY		- Referate zu komplexen Anwendungen anfertigen	

2.4.3 KREISBEWEGUNG (6 USTD)

Durch die Beschäftigung mit der Kreisbahn erweitern die Schüler ihre fachlichen Kompetenzen, Bewegungen quantitativ zu beschreiben. Dabei erkennen Sie die Betrachtung von Kräftegleichgewichten als wichtigen Lösungsansatz für Probleme.

Beim Analysieren quantitativer Aufgaben setzen sich die Schüler selbstständig mit dem physikalischen Sachverhalt auseinander und vertiefen Ihre Kompetenzen im Umgang mit Gleichungen.

- Beschreiben kreisförmige Bewegungen mit Hilfe der Größen Umlaufzeit, Winkelgeschwindigkeit und Bahngeschwindigkeit. - Beschreiben den Unterschied zwischen Zentripetal- und Zentrifugalkraft			RS			
- Können Aufgaben lösen			GY			

2.4.4 MECHANISCHE SCHWINGUNGEN UND WELLEN (18 USTD)

Der Schüler vertieft sein Wissen über physikalische Denk- und Arbeitsweisen. Er erkennt den Wert physikalischer Vereinfachungen und die Notwendigkeit der Erweiterung von Modellen.

Der Schüler kann Ziele für seine eigene Arbeit und die Arbeit der Lerngruppe festlegen, Vereinbarungen treffen und deren Umsetzung realistisch beurteilen. Durch die konzentrierte und verantwortungsbewusste Vorbereitung von Experimenten im Team, deren Durchführung und Auswertung vertieft der Schüler sowohl fachspezifische als auch soziale Kompetenzen (vgl.1).

Der Schüler kann - Schwingungen als periodische Bewegungen mit Hilfe ihrer Kenngrößen (Auslenkung, Amplitude, Periodendauer, Frequenz) sowie der grafischen Darstellung beschreiben, - den Ablauf harmonischer Schwingungen mit Hilfe des Energieerhaltungssatzes qualitativ beschreiben, erklären und voraussagen,	Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit	Mechanische Schwingungen	RS	10	Selbstständiges experimentieren Protokoll anfertigen Präsentation erstellen	
---	---	--------------------------	----	----	---	--

<ul style="list-style-type: none"> - die Gleichungen $y(t)$, $v(t)$ und $a(t)$ und die zugehörigen grafischen Darstellungen interpretieren und mit ihrer Hilfe den Ablauf einer harmonischen Schwingung beschreiben, - die Abhängigkeit der Schwingungsdauer eines Federschwingers und eines Fadenpendels von anderen physikalischen Größen beschreiben und die entsprechenden Gleichungen interpretieren, - Merkmale von Eigenschwingungen und erzwungenen Schwingungen sowie der Resonanz beschreiben 			GY			Fächerübergreifender bzw. fächerverbindender Unterricht mit Mathematik möglich
		Mechanische Wellen Eigenschaften von Wellen		8		
<ul style="list-style-type: none"> - eine Welle als Ausbreitung einer Schwingung im Raum mit Hilfe ihrer Kenngrößen beschreiben und Beispiele benennen, - die Welle als besondere Form der Energieübertragung definieren, - Beispiele für die Ausbreitung von Wellen und ihre Anwendungen beschreiben. 						

2.4.5 RADIOAKTIVITÄT (8 USTD)

Der Schüler kann sich unter Verwendung naturwissenschaftlicher Kenntnisse und unter Berücksichtigung ökonomischer sowie ökologischer Gesichtspunkte einen persönlichen Standpunkt zur Anwendung radioaktiver Strahlung bilden und diesen durch sachliche Argumente belegen. Dabei setzt er sich mit den Meinungen anderer zum Thema Radioaktivität sachlich und tolerant auseinander und kann in Bezug auf den Strahlenschutz Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten.

		Atomaufbau				
- Können den geschichtlichen Ablauf der Atommodellentwicklung bis zum Bohrschen Atommodell beschreiben - Beschreiben Atomkern, Atomhülle, Ordnungszahl, Massenzahl und Ordnungszahl (Kernladungszahl, Protonenzahl)			RS GY		Modellbildung	
		Radioaktivität (α -, β - und γ - Strahlung)				
- Beschreiben die drei Arten und ihre Eigenschaften - Beschreiben den Begriff Halbwertszeit und können anhand von Graphiken diesen bestimmen - Kennen gefahren der Strahlung und wie man sich dagegen schützen kann			RS			
- Können das Zerfallsgesetz angeben - Können Rechnungen zur Halbwertszeit mit dem Zerfallsgesetz durchführen			GY			Fächerübergreifender bzw. fächerverbindender Unterricht mit Mathematik möglich
		Kernspaltung, Atomkraftwerk				
- Können den Aufbau eines Atomkraftwerks beschreiben - Können die Vor- und Nachteile des Einsatzes eines Atomkraft-	Kommunikationsfähigkeit Einschätzen von		RS		Präsentationen	

werks beschreiben - Können die Probleme der Entsorgung des radioaktiven Mülls beschreiben	Konsequenzen physikalischer Forschung					
- Können die Funktion eines Fusionskraftwerkes beschreiben			GY			

Insgesamt sind somit 60 UStd. verteilt, d.h. die Fachperson hat noch genügend UStd. zur freien Verfügung für Ergänzungen, Wiederholungen und Klassenarbeiten oder um Ausfälle durch Klassenfahrten etc. verkraften. Es sind etwas weniger Stunden verteilt worden, da die Prüfungswoche in der Regel in der vorletzten Unterrichtswoche durchgeführt wird.

3 LEISTUNGSBEWERTUNG UND ANFORDERUNGSBEREICHE

3.1 LEISTUNGSBEWERTUNG

Der Fachlehrer hat die Aufgabe, den Unterricht so anzulegen und zu gestalten, dass er das Lern- und Arbeitsverhalten der Schüler gezielt beobachtet, kontrolliert und bewertet.

Die Leistungsbewertung muss pädagogische und fachliche Grundsätze berücksichtigen. Sie soll hinsichtlich der Kompetenzbereiche, der Anzahl und der Formen der Kontrolle sowie der Anforderungsbereiche ausgewogen sein.

Neben den Klassenarbeiten sollen andere schriftliche und mündliche Leistungsnachweise erfolgen. Während sich mündliche und schriftliche Leistungskontrollen in der Regel auf den unmittelbar zuvor behandelten Stoff beziehen, sollen in den Klassenarbeiten zudem bereits früher erworbene Kompetenzen nachgewiesen werden.

Weitere Leistungsnachweise sind:

- Hausaufgaben
- Kurzvorträge
- Gruppenarbeit
- Projektorientierter Unterricht
- Praktische Arbeiten
- Versuchsprotokolle
- Präsentationen etc.

Dabei sollte beachtet werden, dass Bewertung nicht immer nur Zensierung bedeutet.

Bei der Bewertung, Zensierung und Zusammenstellung von Leistungsnachweisen sind die Anforderungsbereiche angemessen zu berücksichtigen.

3.2 ANFORDERUNGSBEREICHE

Anforderungsbereich I (Reproduktion)

Er umfasst die Wiedergabe von mathematischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten im gelernten Zusammenhang sowie die Beschreibung und Verwendung geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen.

Anforderungsbereich II (Reorganisation)

Er umfasst den selbstständigen Umgang mit bekannten mathematischen und naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Zusammenhängen sowie das selbstständige Übertragen auf vergleichbare Sachverhalte.

Anforderungsbereich III (Transfer)

Er umfasst methodenbewusste Problemlösung mit kritischer Interpretation der Resultate.

In jedem der drei Anforderungsbereiche sind neben der Sachkompetenz auch Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenz angemessen und klassenstufenbezogen zu berücksichtigen.

In den Jahrgangsstufen 7 bis 10, in denen die Schüler schulartübergreifend in einer Lerngruppe gemeinsam unterrichtet werden, erfolgt die Leistungsmessung und die Leistungsbewertung nach dem Prinzip der Binnendifferenzierung. Bei schriftlichen Leistungsnachweisen werden nach Schulform differenzierte Aufgaben gestellt. Im Unterricht verwendete Arbeitsblätter werden den Schulformen entsprechend angepasst.

Leistungen werden nach dem Grad des Erreichens von Lernanforderungen beurteilt. Die Beurteilung berücksichtigt den individuellen Lernfortschritt des Lernenden und seine Leistungsbereitschaft und auch die Lerngruppe, in der die Leistung erbracht wird.

3.3 BENOTUNG

Klassenarbeiten

Klassenarbeiten werden nach dem folgenden Schlüssel benotet:

%	0	26	34	43	51	55	59	64	68	72	76	80	84	89	93	97
Note	6	5-	5	5+	4-	4	4+	3-	3	3+	2-	2	2+	1-	1	1+

Zeugnisnote

Die Zeugnisnote wird pädagogisch begründet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die mündlichen Leistungen stärker als die schriftlichen Leistungen gewichtet werden sollten.

3.4 OPERATORENLISTE NATURWISSENSCHAFTEN (PHYSIK, BIOLOGIE, CHEMIE)

Endfassung, 265. BLASchA

In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.

Operator	Command term	Beschreiben der erwarteten Leistung	Expectation	Example	AFB
ableiten (nur Physik und Biologie)	deduce	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	reach a conclusion from the information given	Deduce from the data the necessity to expand the Rutherford atom model.	II
abschätzen (nur Physik und Biologie)	estimate	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	find an approximate and reasonable value for an unknown quantity	Estimate whether a 10A fuse would be sufficient in the given situation.	II
analysieren	analyse and identify	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, deren Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt werden	investigate phenomena/data/etc. systematically considering and representing parts/features and relationships/connections	Analyse the setup of the experiment and identify possible sources of errors.	II
anwenden	apply	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte	use a known idea, equation, principle,	Apply the induction law to the situation	II

		Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	theory or law in a new situation	given.	
Aufstellen von Hypothesen	propose a hypothesis	eine begründete Vermutung formulieren	suggest or construct a clearly focused and justified assumption	Propose a hypothesis looking at the different physical quantities affecting the magnetic flux density of a solenoid.	III
auswerten	evaluate	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	process data and results, deduce a relationship between the variables, conclude general statements and assess the implications	Evaluate the experiment's magnetic flux density of a solenoid and state the derived equation.	III
begründen	justify/give reasons	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	put phenomena down to underlying rules, (physical) laws and causal relationships	Justify/Give reasons why the red line of the hydrogen spectrum causes no photo effect.	III
benennen	name/label	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen	assign the specific terms to a given structure	Name the parts of the X-ray tube.	I
berechnen	calculate	Ergebnisse aus gegebenen Werten rechnerisch generieren	insert the corresponding values into an equation and generate the result	Calculate the gravitational field strength at the equator using the mean radius of the earth and the earth medium density.	II
beschreiben	describe	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter Verwendung der Fachsprache wiedergeben	give a detailed and structured description of something using the appropriate terminology	Describe the setup of the Milikan experiment and how it is conducted.	II
bestimmen	find	Ergebnisse aus gegebenen Daten generieren	generate a result from data given (graphically or numerically)	Find the value of the Planck constant from the diagram.	II
beurteilen, bewerten	comment on/assess	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und fachmethodischen Kriterien angeben	pass judgment on something based on scientific criteria/methods	Comment of the use of Carbon dating for age determination in the following situation.	III
beweisen (nur Physik und Biologie)	show/reason	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage belegen bzw. widerlegen	prove something by means of factual argumentation/reasoning by logic deduction	Show that Bohr's and De Broglie's approaches lead to the same quantum condition.	III
darstellen	outline/present	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	give the main features structure or general principles in a structured way	Present the results of your experiment.	I
diskutieren	discuss	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	investigate or examine by argument, give and weigh arguments for and against something	Discuss the use of nuclear fusion as a future energy source.	III
erklären	explain	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. eines Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	give a detailed account of causes, reasons or mechanisms to illuminate structures, processes and relationships	Explain the formation of electrical surge in the following experiment.	II
erläutern	describe and explain	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	describe and explain by giving examples	Describe and explain the formation of spectral lines of the hydrogen atom.	II
formulieren	formulate	eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben	represent processes and facts verbally or symbolically	Formulate the chemical equation for...	II
herleiten (nur Physik und Biologie)	derive	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	manipulate (a) mathematical relationship(s) to give a new equation/relationship commenting the main steps on the way	Derive the equation ...for the wavelength λ of the electrons in the experiment of the electron diffraction on graphite from the theory.	II
interpretieren, deuten	interpret	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten	find explanations for phenomena/data to reach conclusions	Interpret the shape of the U-I curve in the Franck-Hertz experiment.	III

		herausarbeiten			
klassifizieren, ordnen	sort/group/classify	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	arrange systematically/in proper order/groups based on existing principles or according to certain features	Group/sort the following phenomena according to the underlying theory for their explanation (the wave theory or the particle theory of light).	II
nennen	list/give	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	give names/terms or other brief answers leaving out the explanation	List three weaknesses of the Rutherford Model.	I
planen (Experimente, nur Physik und Biologie)	plan	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	come up with a design for an experiment or a structured approach to test/investigate a problem	Plan an experiment to test whether a substance is a conductor.	III
protokollieren (nur Physik und Biologie)	write a lab report/data log	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	write down procedures, observations and results/discussions and conclusions (if applicable) following scientific conventions	Write a lab report on the experiment you conducted on ...	I
prüfen/überprüfen (nur Chemie)	test/verify	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und ggf. Widersprüche aufdecken	check facts and interrelations for quality/performance/reliability	Verify the specifications by the manufacturer using the data given.	II
skizzieren	sketch	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und in übersichtlicher Weise wiedergeben	clearly lay out facts/ structures/results by means of a graph/diagram/table etc.	Sketch the setup of the Franck-Hertz experiment.	I
untersuchen (nur Physik und Biologie)	investigate/examine	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	carry out research or study into a subject so as to discover facts and information	Investigate the relation of the rotational speed and induced voltage data from the given data.	II
verallgemeinern	generalize	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen	formulate/derive a general statement	Generalize the relation between induced voltage and change of area by taking into account the magnetic flux density.	II
vergleichen	compare	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten, Lebewesen und Vorgängen ermitteln	give a criteria based account of similarities and differences between phenomena, objects, living organisms and processes	Compare the magnetic field of a bar magnet with that of a current carrying solenoid.	II
zeichnen	draw	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	create an exact graphical representation	Draw the corresponding U-I diagram.	I
zusammenfassen (nur Physik und Biologie)	summarize	das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben	give a brief account or summary	Summarize the experimental results regarding the photoelectric effect that cannot be explained by the wave behaviour.	II