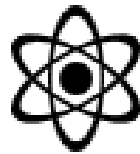


**Schulinterner Lehrplan
Gymnasium am Neandertal
– Sekundarstufe I**



**GYMNASIUM
AM NEANDERTAL**



Physik

(Fassung vom 27.2.2025)

Inhalt

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit	3
	Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule.....	3
	Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds.....	4
	Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen	4
	Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern.....	5
2	Entscheidungen zum Unterricht	6
2.1	Unterrichtsvorhaben	6
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....	6
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	9
	I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/ schriftliche Übungen	9
	II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“	9
	III. Bewertungskriterien	10
	IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung	14
2.4	Lehr- und Lernmittel	15
	Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel.....	15
3	Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen	17
	Zusammenarbeit mit anderen Fächern	17
	Außerschulische Lernorte	17
	Digitale Medien.....	18
	Wettbewerbe	18
	Projekttag	18
4	Qualitätssicherung und Evaluation	19
	Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung.....	19
	Überarbeitungs- und Planungsprozess	20
	Checkliste zur Evaluation.....	20
	Schulinternes Curriculum Physik – Jahrgang 6	22
	Schulinternes Curriculum Physik – Jahrgang 8 / 1.HJ	29
	Schulinternes Curriculum Physik – Jahrgang 8 / 2.HJ	34
	Schulinternes Curriculum Physik – Jahrgang 9 / 1. Und 2. HJ.	39
	Schulinternes Curriculum Physik – Jahrgang 10 / 2. HJ.	46

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Gymnasium am Neandertal hat ca. 770 Schülerinnen und Schüler und befindet sich im ländlichen Raum mit guter Verkehrsanbindung zu einer nahe gelegenen Großstadt. Mit Ausnahme des 2019 eingeschulten Jahrgangs ist die Schule seit 2016 vierzünftig und hat etwa 100 Schülerinnen und Schüler in jedem Jahrgang. Die Lehrerbesetzung der Schule ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I nach Stundentafel.

Stundentafel (in Minuten)

Jahrgang	6	8	9	10 (2.HJ)
Unterricht	60	60	60	60
LZ	30	30	30	30

Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

In unserem Schulprogramm formulieren wir als Leitgedanken für die gemeinsame Arbeit und als grundlegendes Ziel unserer Schule, die persönliche Entwicklung in sozialer Verantwortung aller am Schulleben beteiligten Personen gewissenhaft in den Blick zu nehmen und alle Lernenden bestmöglich zu fördern. Es ist uns ein wichtiges Anliegen, Lernen in eigener Verantwortung aktiv erfahrbar zu machen.

Dabei greift das Fach Physik in allen Inhaltsbereichen aktuelle und für Schülerinnen und Schüler relevante Themen z.B. des Verbraucherschutzes, der Digitalisierung, der ökologischen Bildung auf. Durch das Lernen mit verschiedenen auch digitalen Medien in unterschiedlichen Sozialformen und unter Berücksichtigung individueller Lernwege werden altersgerecht Aufgeschlossenheit und Neugier geweckt und Schülerinnen und Schüler zu eigenständigem Handeln angeleitet. Die Physik steht durch ihre Universalität in enger Verbindung zu einer Vielzahl anderer Disziplinen der Mathematik und Naturwissenschaften. Eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche ermöglicht komplexe Lerngegenstände umfassend darzustellen und Bezüge zwischen Inhalten der Fächer herzustellen, so dass ein wesentlicher Beitrag zur vertieften Allgemeinbildung geleistet werden kann. An Problemstellungen werden vorhandene Kenntnisse selbstständiger Lern- und Denkstrategien aufgegriffen und weiterentwickelt. Zurzeit werden geeignete, auch fächerübergreifende, Projekte durchgeführt.

Gemäß dem Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Fachgruppe vereinbart, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen¹ Kriterium 2.2.1) und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Die Planung und Gestaltung des

¹ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/referenzrahmen/>

Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren (Kriterium 2.6.1).

Im Rahmen von Arbeitsgemeinschaften erhalten Schülerinnen und Schüler erweiterte Bildungsangebote. So werden Schülerinnen und Schüler mit besonderem Interesse in verschiedenen Angeboten gezielt gefördert, z.B. nehmen die Klassen 5 im Vertiefungsfach Naturwissenschaften nach Wahl teil. Außerdem werden wechselnde Arbeitsgemeinschaften im physikalischen Bereich angeboten und es besteht die Möglichkeit zur Teilnahme an der Physik-Olympiade und des Mausefallen-Projektes von der Erprobungsstufe bis zur Oberstufe.

Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds

Von den Fachlehrkräften besitzen alle die Fakultas für die Sekundarstufe I und ein großer Teil der Lehrkräfte zusätzlich die Fakultas für die Sekundarstufe II.

Der Unterricht der Erprobungsstufe zum einen und der Einführungsphase (EF) zum anderen ist darauf abgestimmt, dass den Schülerinnen und Schülern der Wechsel an das Gymnasium gelingt. Eine Kooperation umfasst zwei nahegelegenen Grundschulen. Mit der Realschule ist ein Konzept für den Übergang an unser Gymnasium vereinbart worden.

Die Fachkonferenz tritt mindestens einmal pro Schulhalbjahr zusammen, um notwendige Absprachen zu treffen. Zusätzlich treffen sich die Kolleginnen und Kollegen innerhalb jeder Jahrgangsstufe zu weiteren Absprachen regelmäßig.

Um die Lehrkräfte bei der Unterrichtsplanung zu unterstützen, werden die Lernpläne, eigene ausgearbeitete Unterrichtsreihen und Materialien, die zu früheren Unterrichtsprojekten angefertigt und gesammelt worden sind, sowie Materialien von Schulbuchverlagen digital bereitgestellt. Diese werden im Rahmen der Unterrichtsentwicklung laufend ergänzt, überarbeitet und weiterentwickelt.

Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Den im Schulprogramm ausgewiesenen Zielen, Schülerinnen und Schüler ihren Begabungen und Neigungen entsprechend individuell zu fördern und ihnen Orientierung für ihren weiteren Lebensweg zu geben, fühlt sich die Fachgruppe Physik in besonderer Weise verpflichtet.

In den Lernzeiten der Sekundarstufe I können die zwischen den Lernenden und der Fachlehrkraft abgestimmten individuellen Lernvereinbarungen unter fachlich kompetenter Betreuung auch begleitend zum Unterricht genutzt werden.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen werden zur Teilnahme an physikalischen Wettbewerben motiviert (s.o.).

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass physikalische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. Dazu werden ausgewählte Kontexte im Rahmen der Unterrichtsvorhaben in Kapitel 2.1 verbindlich innerhalb der Fachgruppe festgelegt. In der Sekundarstufe II wird verlässlich darauf aufgebaut, dass die Verwendung von Kontexten im Physikunterricht bekannt ist.

Weitere getroffene Absprachen innerhalb der Fachgruppe sind:

- Einsatz von digitalen Hilfsmitteln
 - Tablets mit einer dynamischen Simulationssoftware ab Jahrgangstufe 8
 - Einführung eines Taschenrechners ab Jahrgangstufe 7
- Einbindung des Physikunterrichts in das Konzept der Lernzeiten
- Führen eines Lerntagebuchs in abgesprochenen Unterrichtsprojekten (Strategien zum Problemlösen, Argumentieren, Modellieren)
- Arbeit mit Kompetenzchecklisten, Selbst- und Partnerdiagnose

Fachliche Zusammenarbeit mit außerunterrichtlichen Partnern

Im Zusammenhang mit der Berufsorientierung bestehen Kooperationen mit verschiedenen kleineren und mittelständischen Betrieben im schulischen Umfeld, die bei einzelnen Unterrichtsvorhaben als außerschulische Lernorte einen festen Bestandteil der unterrichtlichen Arbeit bilden.

Im Rahmen der Studien- und Berufsorientierung bestehen verschiedene Kooperationen und Angebote, die ebenfalls vielfältig zur thematischen Anreicherung des Physikunterrichts genutzt werden, sowie die Hochschultage in der Q1.

In der Stadt wurde ein Kinderparlament etabliert, an dem eine gewählte Delegation unserer Schülerinnen und Schüler teilnimmt. Sie erhält Einblick in ökonomische und ökologische planerische Aspekte. Das Kinderparlament fällt Entscheidungen auch auf der Grundlage physikalischer Betrachtungen, die im Physikunterricht vorbereitet werden können.

Seit langer Zeit besteht eine kooperative Zusammenarbeit zwischen dem Neanderlab im Berufskolleg Hilden und dem Gymnasium am Neandertal, so dass klassenweise Besuche vom Gymnasium beim Neanderlab zu den verschiedensten Lernfeldern stattfinden und dort vor Ort in den Versuchsräumen praktische Forschung oder Untersuchung stattfinden kann.

Eine weitere Kooperation findet mit der Sternwarte Hochdahl statt, die mit ihren Vorführungen und Veranschaulichungen den Klassen des Gymnasiums einen vollständig andere Betrachtungsmöglichkeit ermöglicht

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen sowie Möglichkeiten der Vertiefung ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen.

Der individuellen Kompetenzentwicklung und den herausfordernd und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen wird eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Die Planung und Gestaltung des Unterrichts soll sich deshalb an der Heterogenität der Schülerschaft orientieren.

- 1) Die *Ziele* sind *transparent*.
Die Ziele einzelner Unterrichtsstunden und der gesamten Unterrichtsreihe des jeweiligen Unterrichtsvorhabens sind für die Schülerinnen und Schüler transparent. Ebenso ist der fachliche bzw. curriculare Zusammenhang (ggf. auch fächerübergreifend) deutlich.
- 2) Die Entwicklung fachdidaktischer Kompetenzen folgt konsequent dem *Praxisbezug*.
Modelle, Strategien, Fachbegriffe und wesentliche Beispiele, auf die sich die

Physiklehrkräfte verständigt haben, werden verbindlich im Fachunterricht eingeführt und gegebenenfalls wieder aufgegriffen.

- 3) Am Verstehen orientiertes Arbeiten baut *tragfähige Vorstellungen* (Grundvorstellungen) auf und korrigiert mögliche Fehlvorstellungen. Dabei stellt der Wechsel zwischen formal-symbolischen, grafischen, situativen Darstellungen und praktische Experimente einen wesentlichen Baustein bei der Entwicklung eines umfassenden physikalischen Verständnisses dar.
- 4) Physikalische wissenschaftsprobendeutische Vorgehensweise wird durch das *produktive Üben* von Fertigkeiten, Routineaufgaben und algorithmische Verfahren sowie durch das Entwickeln elementarer mathematischer Vorstellungen mithilfe von Kopfübungen und vernetzenden Aufgaben ausgebaut.
- 5) Das reflektierte und sachgerechte *Arbeiten* mit *digitalen Werkzeugen* (wissenschaftlicher Taschenrechner, Simulationssoftware) ist Gegenstand des Unterrichts.
- 6) Im Unterricht wird auf einen *präzisen Sprachgebrauch* und zunehmend auf eine *angemessene Fachsprache* geachtet. Die Fachsprache wird von den Lehrenden situationsangemessen korrekt benutzt. Lernende können zum Aushandeln umgangssprachliche Vorstellungen und in explorativen oder kreativen Arbeitsphasen zunächst intuitive Formulierungen verwenden. In weiteren Phasen des Unterrichts werden sie dazu angehalten, die intuitiven Formulierungen zunehmend durch angemessene Fachsprache zu ersetzen.
- 7) *Vielfältige Zugänge* sind grundlegendes Prinzip zur individuellen Förderung im Physikunterricht. Selbstdifferenzierende Aufgaben eröffnen dabei viele Möglichkeiten, ergänzend werden differenzierende Materialien zum individualisierten Lernen eingesetzt. Dabei werden sowohl fordernde als auch fördernde Aufgabenvariationen und Methoden eingesetzt. Lerntempo, Leistungsniveau und Lerntyp der Lernenden finden entsprechende Berücksichtigung. Der Prozess wird durch kooperative und variierende Lernformen gestützt.
- 8) Die *Selbsteinschätzung* der Lernenden wird gestärkt. Diagnosebögen/Checklisten werden zu den grundlegenden Kompetenzerwartungen eingesetzt. Darüber hinaus erhalten die Lernenden gezielte Förder- und Übungsmöglichkeiten sowie konkrete Rückmeldungen zu individuellen Stärken und Schwächen durch die Lehrkraft.
- 9) Die Bedeutung der Physik für die *Lebenswirklichkeit* und *Lebensplanung* der Schülerinnen und Schüler wird durch die Einbindung von Alltagssituationen hervorgehoben.

Der Physikunterricht befähigt die Schülerinnen und Schüler dazu, geeignete Problemstellungen aus ihrem eigenen Alltag mathematisch zu modellieren und zu lösen.

- 10) Der *fachsystematische Aufbau* der Physik wird an zentralen Ideen und grundlegenden physikalischen Begriffen erfahrbar gemacht.
Die Schülerinnen und Schüler erkennen zunehmend die Bedeutung der Physik für die Wissenschaft und die damit verbundene Verantwortung für die Gesellschaft.
- 11) Das *kreative und individuelle Betreiben* von Physik wird im Unterricht angeregt und durch die Reflexion von Lernprozessen bewusstgemacht.
Geeignete Methoden (z.B. das Führen eines Lerntagebuchs mit individuellen Herangehensweisen und Ideen) unterstützen das Bewusstmachen der verwendeten Strategien.
- 12) Die Lehrkräfte unterstützen individuelle *thematische Auseinandersetzungen*, vielfältige Informationsquellen und *ungewöhnliche Lösungsansätze* bilden den Ausgangspunkt neuer Erkenntnisse.
In schriftlichen Übungen sind alternative Lösungswege zugelassen, dabei ist die fachliche Richtigkeit ein zentrales Kriterium zur Bewertung.

2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

I. Beurteilungsbereich schriftliche Leistungen/ schriftliche Übungen

Schriftliche Übungen können der Überprüfung der Lernergebnisse in regelmäßigen Abständen dienen und bereiten gegebenenfalls auf die komplexen Anforderungen in der Sekundarstufe II vor. Sie geben darüber Aufschluss, inwieweit die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, die Aufgaben mit den im Unterricht erworbenen Kompetenzen zu lösen. Schriftliche Übungen können durch die Lehrkraft in den Unterrichtszusammenhang integriert werden. Rückschlüsse aus den Ergebnissen werden dabei auch als Grundlage für die weitere Unterrichtsplanung sowie als Diagnoseinstrument für die individuelle Förderung genutzt.

Gestaltung der schriftlichen Übungen

- Schriftliche Übungen enthalten auch Teilaufgaben, die bereits erworbene, grundlegende Kompetenzen aus anderen Unterrichtsvorhaben und Progressionsstufen erfordern (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 2).
- Prozessbezogene Kompetenzen (Operieren, Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen und Modellieren) werden in schriftlichen Übungen in angemessenem Umfang eingefordert.
- Im Hinblick auf die in der SII in Aufgabenstellungen verwendeten Operatoren, werden auch in der SI operationalisierte Aufgabenstellungen verwendet.

Korrektur und Rückgabe der schriftliche Übungen

- Die Korrektur und Bewertung der schriftlichen Übung erfolgt transparent, altersgemäß und an Kriterien orientiert.
- Die Schülerinnen und Schüler erhalten eine individualisierte, an Kompetenzen orientierte Rückmeldung, die auch als diagnostische Grundlage in Beratungsgesprächen und zur individuellen Förderung dient.

Dauer und Anzahl der schriftlichen Übungen

Die Dauer soll nicht mehr als 20min betragen und die Anzahl soll in einem gesunden Verhältnis zum erteilten Unterricht bestehen.

II. Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“

In die Bewertung der sonstigen Leistung fließen folgende Aspekte ein, die den Schülerinnen und Schülern am Anfang des Schuljahres bekannt zu geben sind. Schülerinnen und Schülern wird in allen Klassen zunehmend Gelegenheit gegeben, physikalische Sachverhalte zusammenhängend selbstständig vorzutragen.

- Beteiligung am Unterrichtsgespräch (Qualität und Quantität der Beiträge sowie Kontinuität der Mitarbeit)

- Eingehen auf und Aufgreifen von Beiträgen und Argumentationen von Mitschülerinnen und -schülern, Unterstützung von Mitlernenden
- Umgang mit Problemstellungen, Beteiligung an der Suche nach neuen und/oder alternativen Lösungswegen
- Selbstständigkeit beim Arbeiten
- Beteiligung während kooperativer Arbeitsphasen (Rolle in der Gruppe, Umgang mit den Mitschülerinnen und Mitschülern)
- Anfertigen selbstständiger Arbeiten, z.B. Referate, Projekte, Protokolle
- Präsentation von Ideen, Arbeitsergebnissen, Arbeitsprozessen, Problemstellungen, Lösungsansätzen, etc. in kurzen, vorbereiteten Beiträgen und Vorträgen
- Lernzeitaufgaben
- Heftführung als ordentliche Mitschrift und Sammlung der Unterrichtsinhalte
- Fakultative Aufgaben aus den Lernzeiten

III. Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien für eine Leistung müssen auch für Schülerinnen und Schüler *transparent, klar* und *nachvollziehbar* sein.

Kriterien für die Überprüfung der schriftlichen Leistung

Die Bewertung der schriftlichen Leistungen in schriftlichen Übungen erfolgt im Fach Physik in der Regel über ein Raster mit Hilfspunkten, die im Erwartungshorizont den einzelnen Kriterien zugeordnet sind. Teillösungen und Lösungsansätze werden bei der Bewertung angemessen berücksichtigt. Eine nachvollziehbare und formal angemessene Darstellung und eine hinreichende Genauigkeit bei Zeichnungen werden bei der Bewertung berücksichtigt.

Alle drei Anforderungsbereiche (AFB I: Reproduzieren, AFB II: Zusammenhänge herstellen, AFB III: Verallgemeinern und Reflektieren) werden in schriftlichen Übungen gemäß den Bildungsstandards Physik zunehmend und angemessen berücksichtigt, wobei der Anforderungsbereich II den Schwerpunkt bildet. Schriftliche Übungen, die ausschließlich rein reproduktive Aufgabentypen (AFB I) enthalten, sind zulässig.

Die Zuordnung der Hilfspunktsumme zu den Notenstufen orientiert sich an dem Notenschema der SII. Die Note ausreichend (4) soll bei Erreichen von ca. 40 % der Hilfspunkte erteilt werden. Die Notenstufen sehr gut (1) bis ausreichend (4) sollen annähernd linear auf den Bereich zwischen 40 % und 100 % verteilt werden. Die Note mangelhaft (5) soll ab etwa 20 % der maximalen Hilfspunktsumme gegeben werden. Bei der Punktevergabe sind alternative richtige Lösungswege gleichwertig zu berücksichtigen (vgl. Abschnitt 2.2, Nr. 13).

Kriterien für die Überprüfung der sonstigen Leistungen

Im Fach Physik ist in besonderem Maße darauf zu achten, dass die Schülerinnen und Schüler zu konstruktiven Beiträgen angeregt werden. Daher erfolgt die Bewertung der sonstigen Leistungen und insbesondere der mündlichen Beiträge im Unterricht nicht defizitorientiert oder ausschließlich auf fachlich richtige Beiträge ausgerichtet. Vielmehr bezieht sie Fragehaltungen, begründete Vermutungen, sichtbare Bemühungen um Verständnis und die Ausbildung praktischer Fertigkeiten mit in die Bewertung ein.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Zeugnisnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen (Kontinuität), eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung.	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen.
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge.	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen.
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch.	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil.
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein.	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht.
	bearbeitet seine/ihre Lernzeitaufgaben vollständig und regelmäßig.	bearbeitet seine/ihre Lernzeitaufgaben nur unregelmäßig oder unvollständig.
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig.	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf.
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen.	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach.
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig.	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft.
	trägt Lernzeitaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor.	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig.
Darstellungskompetenz	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen.	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen.
Komplexität/Grad der Abstraktion	überträgt und verallgemeinert Zusammenhänge weitgehend selbstständig.	illustriert einzelne Zusammenhänge mit konkreten Beispielen.
Kooperation/Gruppenarbeit	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein.
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer.	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig.
	führt fachliche Arbeitsanteile selbstständig und richtig aus.	führt kleinere fachliche Arbeitsanteile unter Anleitung weitgehend richtig aus.

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler...</i>	
Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären.	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden.
	formuliert altersangemessen sprachlich korrekt.	formuliert nur ansatzweise altersangemessen und z. T. sprachlich inkorrekt.
Medien/Werkzeuge	setzt Medien/Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein.	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben.
	wählt begründet Werkzeuge und Medien aus.	nutzt vorgegebene Werkzeuge und Medien.
Projekte/Referate	findet selbstständig ein geeignetes Thema bzw. trifft begründete Entscheidungen zu Schwerpunkten und Beispielen.	wählt aus vorgegebenen Themen oder Schwerpunkten eines aus.
	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar.	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist kleinere Verständnislücken auf.
	stellt Zusammenhänge fachlich richtig dar.	gibt Zusammenhänge z.T. fehlerhaft wieder
	trifft inhaltlich voll das gewählte Thema und hat einen klaren Aufbau gewählt.	weicht häufiger vom gewählten Thema ab oder hat das Thema nur unvollständig bearbeitet und hat keine klare Struktur verwendet.
	dokumentiert den Arbeitsprozess angemessen und nachvollziehbar.	beschreibt wesentliche Aspekte der eigenen Vorgehensweise.
	kooperiert mit der betreuenden Lehrkraft und setzt Hinweise selbstständig und angemessen um.	kann Beratung in Ansätzen umsetzen.
schriftliche Übungen	erreicht ca. 70 % der maximalen Punkte.	erreicht ca. 40 % der maximalen Punkte.

IV. Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung

Die Leistungsrückmeldung erfolgt in mündlicher und schriftlicher Form.

- Die Schülerinnen und Schüler erhalten regelmäßig Leistungsrückmeldungen zur individuellen Förderung. Dabei werden insbesondere Schwerpunkte der Weiterentwicklung aufgezeigt und mögliche Wege zum Erreichen der daraus abgeleiteten Ziele mit der Schülerin/dem Schüler vereinbart.
- Kurzfristige Rückmeldung kann in einem Gespräch mit einzelnen Schülerinnen oder Schülern in zeitlicher Nähe zu beobachtetem Verhalten oder erbrachten Leistungen erfolgen.
- In Rückmeldungen zu Leistungsbeobachtungen über längere Zeiträume sind die erbrachten Leistungen und die Entwicklung der einzelnen Schülerin/des einzelnen Schülers miteinzubeziehen.
- Erziehungsberechtigte werden nach Bedarf in die Gespräche zur Leistungsrückmeldung eingebunden.
- Am Ende eines ersten Halbjahres erhalten Schülerinnen und Schüler mit nicht mehr ausreichenden Leistungen eine individuelle Lern- und Förderempfehlung, die auch in einem ausführlichen Gespräch unter Einbeziehung der Erziehungsberechtigten erläutert wird. Dabei dient die Rückmeldung dazu, erkannte Lern- und Leistungsdefizite bis zur Versetzungsentscheidung zu beheben. Hierzu werden Maßnahmen zur Aufarbeitung fachlicher Inhalte vereinbart. Dies bezieht auch schulische Förderangebote ein und wird ggf. in Abstimmung mit anderen Fachlehrkräften erstellt.
- Erziehungsberechtigte können neben der Leistungsrückmeldung und Beratung im Rahmen des Elternsprechtages nach Absprache auch weitere individuelle Termine vereinbaren.
- durch Lern- und Förderempfehlungen werden problematische Bereiche angesprochen und Lösungsvorschläge angesprochen
- Durch die integrierten Evaluationsbögen in den Lernplänen ergeben sich Gesprächsthemen zur Weiterentwicklung
- Neben den Rückmeldungen zu den schriftlichen Übungen erhalten die Schülerinnen und Schüler mit den Selbstevaluationsbögen Rückmeldungen zum aktuellen, auf ein Thema bezogenen Kompetenzstand.

2.4 Lehr- und Lernmittel

Auswahl ergänzender, fakultativer Lehr- und Lernmittel

Die Fachkonferenz hat sich in der Sekundarstufe I für die Einführung des Lehrwerks Duden Physik (2014), Duden Schulbuch Verlag entschieden. In der Mediathek stehen weitere analoge und digitale Lehrwerke zur Verfügung.

Ausgehend von diesem schulinternen Lehrplan können zusätzlich fakultative Inhalte und Themen aus Schulbüchern nachrangig zum Gegenstand des Unterrichts gemacht werden. Diese eignen sich in vielen Fällen zur inneren Differenzierung. Zum individualisierten und zunehmend eigenverantwortlichen Lernen erhalten die Schülerinnen und Schüler Diagnosebögen zur Selbsteinschätzung grundlegender Kompetenzen. Mit diesen sind passende Übungsanregungen verbunden.

Neben der Verwendung von Lineal, Geodreieck und Zirkel ab der Jahrgangsstufe 6 wird als erstes digitales Medium in der Jahrgangsstufe 6 ein Simulationsprogramm für elektrische Schaltungen eingeführt und in weiteren Unterrichtsvorhaben werden weitere Simulationen genutzt. In der Jahrgangsstufe 7 folgt die Einführung des wissenschaftlichen Taschenrechners (WTR). Die funktionalen Zusammenhänge werden nach der Einführung im Fachbereich Mathematik ab der Jahrgangsstufe 8 im physikalischen Zusammenhängen genutzt. Alle eingeführten Werkzeuge werden im Unterricht regelmäßig eingesetzt und genutzt.

Die Fachkonferenz hat sich zu Beginn des Schuljahres darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklavideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Rechtliche Grundlagen

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

Die Fachkonferenz Physik hat sich im Rahmen des Schulprogramms und in Absprache mit den betreffenden Fachkonferenzen auf folgende, zentrale Schwerpunkte geeinigt.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Der Sprache als Mittel zur Darstellung von fachunterrichtlich relevanten Gegenständen, Begriffen und Gesetzmäßigkeiten gilt in allen Fächern eine besondere Aufmerksamkeit. Die Absprachen betreffen im Wesentlichen den Umgang mit Sprache bzw. zunehmend auch Fachsprache in allen Fächern, z.B. das Erlernen fachsprachlicher Begriffe, das Lesen und Interpretieren von Texten mit Karten und Diagrammen, das Formulieren mündlicher und schriftlicher Beiträge. Hinzu kommen einzelne Absprachen auf der Ebene von Prozessen, z.B. im Bereich Argumentieren und Kommunizieren (UV 8.2, UV 8.3).

In den naturwissenschaftlichen Fächern erfolgt darüber hinaus insbesondere eine Kooperation auf der Ebene einzelner Kontexte. An den in den vorangegangenen Kapiteln ausgewiesenen Stellen wird das Vorwissen aus diesen Kontexten aufgegriffen und durch die physikalische Betrachtungsweise neu eingeordnet. Der besonderen Rolle der Physik in den Naturwissenschaften soll dadurch Rechnung getragen werden, dass die Erkenntnis von Zusammenhängen modelliert werden kann. Im Bereich der mathematischen Modellierung von Sachverhalten werden die naturwissenschaftlichen Modelle als Grundlage für sinnvolle Modellannahmen verdeutlicht (UV 5.8, UV 7.1, UV 7.7 UV 8.1),

Die Abstimmungen zum MKR und zur Rahmenvorgabe Verbraucherbildung werden in diesem Schuljahr auf der Ebene der Fachkonferenzvorsitzenden erarbeitet und sollen im nächsten Schuljahr gemeinsam beschlossen werden.

Außerschulische Lernorte

Der Physikunterricht ist in vielen Fällen auf reale oder realitätsnahe Kontexte bezogen. Dabei können außerschulische Lernorte, z.B. die Dehnungsfugen bei Brücken oder Hinweistafeln für Hydranten bereits in den unteren Jahrgangsstufen in der näheren Umgebung genutzt werden. Eine Absprache zwischen parallelen Klassen/Kursen und auch mit den Kolleginnen und Kollegen anderer Fächer ist vorgesehen.

Im Rahmen eines kleinen Projektes ist geplant, am Ende der Jahrgangsstufe 9 in kleinen Gruppen elektrotechnische Grundlagen im Umgang mit Messinstrumenten bei komplexeren Schaltungen so trainiert werden, dass eine Gewohnheit im Umgang erreicht werden kann.

Digitale Medien

Die Fachgruppe Physik fokussiert die Arbeit mit digitalen Medien im Rahmen des schulischen Medienkonzepts und vor dem Hintergrund des Medienkompetenzrahmens der Schule. Dabei wird eine besondere Gewichtung auf die Chancen dynamischer Simulationssoftware insbesondere für die Visualisierung von unsichtbaren Prozessen zum systematischen Verständnis von Modellen und ihre Anwendung und werden für das Verständnis der experimentellen Untersuchungen und den Aussagen genutzt.

Die Fachlehrkraft wählt Unterrichtsvorhaben aus, dass mit den Schülerinnen und Schüler sukzessive Kriterien zur Entscheidung über den Einsatz physikalischer Messinstrumente erarbeitet und angewandt werden. Die Arbeit mit digitalen Schaltungssimulationen wird frühzeitig angebahnt, so dass die Schülerinnen und Schüler in der Lage sind, diese auch zur Gestaltung eigener Ideen für elektrische Schaltungen selbstständig einzusetzen.

Bei Recherchearbeiten baut die Fachgruppe auf dem Methodenkonzept auf und gibt insbesondere Hinweise auf die Qualität von Internetauftritten und Suchmaschinen für physikalisch relevante Inhalte.

Wettbewerbe

Für die Sekundarstufen I und II hat die Fachgruppe Physik eine regelmäßige Veröffentlichung und Werbung für die jährliche Physik-Olympiade organisiert und für die Oberstufe die Möglichkeit der Teilnahme am jährlich stattfindenden Mausefallenrennen eingerichtet. Sie dient insbesondere der Wettbewerbsvorbereitung. Die Teilnahme an den Wettbewerben wird den Schülerinnen und Schülern in Absprache mit der jeweiligen Stufenleitung ermöglicht und gefördert.

Projekttag

In der Regel werden alle zwei Jahre Projekttag durchgeführt. Die Fachkonferenz Physik bietet in diesem Zusammenhang Projekte für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und für die gymnasiale Oberstufe an.

4 Qualitätssicherung und Evaluation

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „dynamisches Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend sind die Inhalte stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Die Fachschaft Physik versteht sich als eine professionelle Lerngemeinschaft (PLG) mit dem Ziel, den Unterricht an unserem Gymnasium zu verbessern und weiterzuentwickeln.²

Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung:

Ein hohes Maß an Qualität wird durch eine zunehmende Parallelisierung des Unterrichts und einer aufbauenden Feedbackkultur gesichert. In den gemeinsamen Dienstbesprechungen der parallel unterrichtenden Lehrkräfte wird Raum geschaffen für den fachlichen und fachdidaktischen Austausch und für konkrete Absprachen über zu erreichende Ziele. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch über durchgeführte Unterrichtsvorhaben sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden.

Dabei prüft das Fachkollegium kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind.

Freiwillige kollegiale Hospitationen im Unterricht können zudem Anlass geben, den eigenen Unterricht mit anderen Augen zu betrachten. Aus den Dienstbesprechungen wird einmal pro Halbjahr in der Fachkonferenz berichtet.

Alle Fachkollegen (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle zentral digital zur Verfügung gestellt.

Viele Anregungen zur Gestaltung des Unterrichts sind in den jährlich erscheinenden Fachdidaktischen Rückmeldungen³ zu den Prüfungen enthalten. Diese werden im Rahmen der Fachgruppe Physik vorgestellt und als Anlass zu weiteren Unterrichtsentwicklung genommen.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden⁴.

² <https://pikas.dzlm.de/material-allgemeine-schulentwicklung/kooperation-professionellen-lerngemeinschaften> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

³ <https://www.schulentwicklung.nrw.de/s/faecher/physik/-fachdidaktische-rueckmeldungen.html> (Datum des letzten Zugriffs: 13.1.2020)

⁴ www.sefu-online.de (Datum des letzten Zugriffs: 14.1.2020)

Überarbeitungs- und Planungsprozess:

In der Fachkonferenz werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung der Zielsetzungen und Methoden des Unterrichts angeregt, diskutiert und Veränderungen im schulinternen Curriculum abgestimmt. Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. In den Jahrgangsstufenteams werden Änderungsvorschläge für den schulinternen Lehrplan vorgenommen, die im Rahmen der Fachkonferenzen abgestimmt werden. Insbesondere verständigen sie sich über alternative Materialien, Kontexte und die Zeitkontingente der einzelnen Unterrichtsvorhaben.

Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u.a. an die/den Fortbildungsbeauftragte/n, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden. Von der Fachgruppe Physik erkannte Fortbildungsnotwendigkeiten werden der Fortbildungskoordination benannt und entsprechende schulinterne Fortbildungen beantragt.

Weitergehende, insbesondere fachliche, fachdidaktische oder methodische Fortbildungen werden bedarfsgerecht von den Lehrkräften wahrgenommen. Die Inhalte der Fortbildung werden der Fachgruppe vorgestellt und gemeinsam zur Unterrichtsentwicklung genutzt.

Um langfristig tragfähige und zielorientierte Strukturen der Zusammenarbeit in der Fachgruppe zu etablieren ist mit der Schulleitung abgestimmt, dass die Fachschaft Physik die Arbeit als PLG evaluiert und ggf. im kommenden Schuljahr ein pädagogischer Tag genutzt wird, um PLG in anderen Fachschaften zu etablieren.

Checkliste zur Evaluation

Zielsetzung: Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

Prozess: Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die Checkliste dient dazu, erkannte Stärken oder mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung und Terminierung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

Handlungsfelder		Handlungsbedarf	Verantwortlich	Zu erledigen bis
Ressourcen				
räumlich	Unterrichtsräume			
	Bibliothek			
	Computer- raum			
	Raum für Fachteamarbeit			
	...			
materiell/ sachlich	Lehrwerke			
	Fachzeitschriften			
	Geräte/ Medien			
	...			
Kooperation bei Unterrichtsvorhaben				
Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose				
Fortbildung				
Fachspezifischer Bedarf				
Fachübergreifender Bedarf				

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Erprobungsstufe

Am Ende der Erprobungsstufe sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Primarstufe – über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erläuterung

erworbenes Wissen über physikalische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erläutern.

UF2 Auswahl und Anwendung

das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche physikalische Fachwissen auswählen und anwenden.

UF3 Ordnung und Systematisierung

physikalische Sachverhalte bzw. Objekte nach vorgegebenen Kriterien ordnen.

UF4 Übertragung und Vernetzung

neu erworbene physikalische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

E1 Problem und Fragestellung

in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit physikalischen Methoden klären lassen.

E2 Beobachtung und Wahrnehmung

Phänomene aus physikalischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.

E3 Vermutung und Hypothese

Vermutungen zu physikalischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.

E4 Untersuchung und Experiment

bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen.

E5 Auswertung und Schlussfolgerung

Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.

E6 Modell und Realität

mit vorgegebenen Modellen ausgewählte physikalische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

in einfachen physikalischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation

das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.

K2 Informationsverarbeitung

nach Anleitung physikalisch-technische Informationen aus analogen und digitalen Medien (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.

K3 Präsentation

eingegrenzte physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse - auch mithilfe digitaler Medien - bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.

K4 Argumentation

eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1 Fakten-und Situationsanalyse

in einer einfachen Bewertungssituation physikalisch - technische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.

B3 Abwägung und Entscheidung

kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.

B4 Stellungnahme und Reflexion

Bewertungen und Entscheidungen begründen.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- 1.) Temperatur und Wärme
- 2.) Elektrischer Strom und Magnetismus
- 3.) Schall
- 4.) Licht

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

A. Inhaltsfeld: Elektrizität und Magnetismus

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung
Magnetische Kräfte und Felder (4 Wochen)	Anziehende und abstoßende Kräfte Magnetpole; magnetische Felder Feldlinienmodell; Magnetfeld der Erde Magnetisierbare Stoffe; Modell der Elementarmagnete Umgang mit Fachwissen	Versuche mit Permanentmagneten magnetische Erdpole	mit dem Modell der Feldlinien die Richtung und Stärke magnetischer Kräfte im Raum darstellen (E6, K3). ferromagnetische Elemente benennen (UF1), Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen mit der Fernwirkung über magnetische Felder erklären (UF1, E6), in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfelds der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären (UF3, UF4).	durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden (E3, E4, K1), Maßnahmen zum Schutz vor unerwünschten Magnetfeldern begründen (B1, B2, B3, B4).
Wege des Stroms (2 Wochen)	Untersuchung und Modellierung verschiedener Fahrradbeleuchtungen (Schaltsymbole und Schaltskizzen) SV: Leiter und Isolatoren	Stromkreise, Leiter und Isolatoren Elektronen- und Atomrumpfmodell; Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern Umgang mit Messgeräten	an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss so wie die Erhaltung und Entwertung von Energie darstellen (UF1, UF3, UF4),	in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen (E4, E5, K1),
Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen (4 Wochen)	UND-, ODER-, sowie Wechselschaltung an ausgewählten Beispielen Parallel- und Reihenschaltung von Verbrauchern / Schaltern	UND-, ODER-, Wechselschaltung Auch unter Verwendung von Simulationssoftware (MKR 1.2, MKR 4.1)	den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen auch mit Schalter begründen (UF2, UF3, K4), logische Verknüpfungstabelle	zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung (E1, E4, K1), Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen (E4, K3),
Was der Strom alles kann (2 Wochen)	Versuche zu verschiedenen Wirkungen des elektrischen Stroms-Geräte im Alltag	Elektromagnete, Dauermagnete Wärme- und Lichtwirkung Sicherung	Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) und damit verbundene Energieumwandlungen fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für	

	Einführung der Energie, Energiewandler, Energietransportketten Fortführung in der Biologie in 5.2	Recherche und Erstellung eines Lernplakats zum Thema „Kraftwerke“ (MKR 2.1, MKR 2.2)	ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben (K3, UF1, UF4), die Funktionsweise von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat, Schutzleiter) in Grundzügen erklären (UF1, UF4), mit einem einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modell Stromfluss und Wärmewirkung in Stromkreisen erklären (E6),	
Gefahren des elektrischen Stromes (2 Wochen)	Erkunden: FI-Schutzschalter, Schukosystem SV:Haushaltssicherung Phywe EE1.8	Sicherer Umgang mit Elektrizität	Möglichkeiten zum sparsamen Gebrauch von Elektrizität im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten (B1, B2, B3),	auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden (B1, B2, B3),

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: In Stromkreisen wird elektrische Energie transportiert, umgewandelt und entwertet; Batterien und Akkumulatoren speichern Energie.

Struktur der Materie: Ein differenzierteres Teilchenmodell (Elektronen-Atomrumpfmodell) ermöglicht die Beschreibung des elektrischen Stroms als Ladungstransport sowie der Eigenschaften von Leitern und Nichtleitern. Magnetisierbarkeit ist eine charakteristische Stoffeigenschaft und kann mithilfe des Modells der Elementarmagnete erklärt werden.

Wechselwirkung: Erwärmung ist eine Folge der Wechselwirkung zwischen Teilchen beim Stromfluss. Magnete wechselwirken mit anderen Magneten und Körpern aus ferromagnetischen Stoffen; diese Fernwirkungskräfte lassen sich durch Felder beschreiben.

System: Ein elektrischer Stromkreis stellt ein geschlossenes System dar. Das Zusammenwirken seiner Komponenten bestimmt die Funktion einfacher elektrischer Geräte.

B. Inhaltsfeld: Temperatur und Energie

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler ...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung
Was sich mit der Temperatur alles ändert (7 Wochen)	Eine Brücke auf Rollen Dehnungsfugen Bolzensprenger SV: Aufbau und Skalierung eines Thermometers: Die Fixpunkte des Herrn Celsius Phywe WE 1.3 SV: Wie messe ich richtig? Phywe WE 1.2	Längen- und Volumenausdehnung beim Erwärmen und Abkühlen Thermometer Aggregatzustände (mit Beschreibung im Teilchenmodell), Fortführung in der Chemie Wärmetransport: Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Wärmedämmung	die Begriffe thermische Energie, Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden (UF1, UF2), an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben (UF1, UF4), die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben (UF4, UF1), die Entstehung der Celsiuskala und der Kelvinskala zur Temperaturmessung erläutern (UF1), Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) sowie eines einfachen Teilchenmodells erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6). Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) sowie eines einfachen Teilchenmodells erklären (UF3, UF2, UF1, UF4, E6).	Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen (E2, E1), erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen (E4, K1), aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen (E3, E5, K3), Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären (E6, UF1, UF3). reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen (B1, B2, B3, B4).

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Einfache energetische Vorgänge können mithilfe der thermischen Energie als einer ersten Energieform beschrieben werden.

Struktur der Materie: Der Aufbau von Stoffen und die Änderung von Aggregatzuständen lassen sich mit einem einfachen Teilchenmodell erklären.

Wechselwirkung: Körper wechselwirken über Wärmetransportmechanismen miteinander.

System: Temperaturunterschiede stellen ein systemisches Ungleichgewicht dar, welches durch Wärmetransport in ein Gleichgewicht gebracht wird.

C. Inhaltsfeld: Das Licht und der Schall

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler ...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung
Ich sehe was, was du nicht siehst (6 Wochen)	Ortung von Lichtquellen mit den Augen Licht und Lichtwege als Voraussetzungen für den Sehvorgang Grundlegende Versuche zur Lichtausbreitung, Schattenbildung, Mondphasen auch Recherche (MKR 2.1) Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen: Streuung, Reflexion; Transmission; Absorption; Schattenbildung	Licht und Sehen Lichtquellen Lichtempfänger geradlinige Ausbreitung des Lichts und Schatten	die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären (UF1, K1, K3), Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären (E6, K2), mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen (B1, B4).	die Ausbreitung des Lichts mit dem Strahlenmodell erklären und den Modellcharakter des Begriffs Lichtstrahl erläutern (E6),
Lochkamera und Lichtarten (2 Wochen)	Lichtwege in der Lochkamera Gefahr durch Licht	Bau einer Lochkamera in Absprache mit dem NaWi Kurs	die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern (UF1, UF3), Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben (UF3), an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben (UF1). Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren (E6, K1, K3).	geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen (B1, B2, B3),
Schall (4 Wochen)	Schallerzeugung, Tonhöhe, Lautstärke auch mit der App Phyphox (MKR 1.2)	Schallausbreitung, Tonhöhe, Lautstärke	die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden	mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren (E4, E5),

	<p>Klingel im Vakuum, Tamburin-Versuch, Stimmgabel-Versuche Schallgeschwindigkeit Darstellung von Tönen (und Klängen) auf dem Oszilloskop</p>	<p>Absorption, Reflexion Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik; Lärm und Lärmschutz</p>	<p>Grundgrößen Frequenz und Lautstärke beschreiben (UF1, UF4), Frequenzbereiche von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall angeben und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen (UF1, UF3, UF4), Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern (UF1), Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern (UF1, UF4). die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E6, UF1), an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Frequenz und Lautstärke zeigen und erläutern (E3, E4, E5),</p>	<p>Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren (E5, UF3). Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können (B1, B3), Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen (B1, B2, B3, B4).</p>
--	---	--	---	---

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie: Lichtquellen sind Energiewandler. Licht transportiert Energie. Schallwellen transportieren Energie.

Wechselwirkung: Das Verhalten von Licht an Körperoberflächen hängt vom Material des Körpers und der Beschaffenheit der Oberfläche ab. Schall kann Schwingungen anregen, Schall kann absorbiert oder reflektiert werden.

System: Mit einem System aus Lochblende und Schirm lassen sich bereits einfache Abbildungen erzeugen und verändern. Schallquelle, Transportmedium und Schallempfänger bilden ein System zur Übertragung von Informationen.

Struktur der Materie: Schall wird durch schwingende Teilchen transportiert und benötigt somit ein Medium zur Ausbreitung.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 8 1.Halbjahr

Am Ende der Jahrgangsstufe 8 1.Halbjahr sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Erprobungsstufe – über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Kompetenzbereiche:

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erläuterung

Physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.

UF2 Auswahl und Anwendung

Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.

UF3 Ordnung und Systematisierung

Physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen physikalischen Konzepten zuordnen.

UF4 Übertragung und Vernetzung naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

E1 Problem und Fragestellung

Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.

E2 Beobachtung und Wahrnehmung

Bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen.

E3 Vermutung und Hypothese

Zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.

E4 Untersuchung und Experiment

Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.

E5 Auswertung und Schlussfolgerung

Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative

Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren.

E6 Modell und Realität

Mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

Anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation

Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.

K2 Informationsverarbeitung

Selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

K3 Präsentation

Physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen

präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.

K4 Argumentation

Auf der Grundlage physikalischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1 Fakten- und Situationsanalyse

In einer Bewertungssituation relevante physikalische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen erarbeiten.

B3 Abwägung und Entscheidung

Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum

und die Gesellschaft auswählen.
 B4 Stellungnahme und Reflexion
 Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- 5.) Optische Instrumente (8_1)
- 6.) Sterne und Weltall
- 7.) Bewegung, Kraft und Energie
- 8.) Druck und Auftrieb
- 9.) Elektrizität
- 10.) Ionisierende Strahlung und Kernenergie
- 11.) Energieversorgung

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

C. Inhaltsfeld: Optische Instrumente

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler ...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung
Spiegelungen (4 Wochen)	Versuche mit Planspiegeln und Lichtbündeln. Graphische Darstellung von Lichtwegen und Winkeln an Planspiegeln. Erarbeitung des Reflexionsgesetz. Graphische Konstruktion von Bildern am Planspiegel	Reflexionsverhalten an Planspiegeln Reflexionsgesetz Bildentstehung am Planspiegel	Die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären (UF1, E6),	Unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Spiegelbildentstehung erläutern. Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen (B1, B2), Optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen (B1, B4, K2, E7).

Lichtbrechung (8 Wochen)	<p>Brechung von Lichtbündeln vom optisch weniger dichtem zum dichteren Medium und umgekehrt (Umkehrbarkeit). Snelliussche Brechungsgesetz qualitativ erarbeiten. Totalreflexion und technische Anwendungen. Graphische Konstruktion von Bildpunkt und –weite an Sammellinsen. Sammellinsen in Auge, Teleskop mit eigener Informationsrecherche (MKR 2.1) Ausgleich von Fehlsichtigkeit (Konvex- u. Konkavlinen)</p>	<p>Lichtbrechungsgesetze</p> <p>Totalreflexion</p> <p>Konvex- und Konkavlinen</p> <p>Bildentstehung bei Konvex- und Konkavlinen auch mit Unterstützung von Simulationssoftware (MKR 1.2)</p>	<p>Die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern (UF1, UF2, E5, E6).</p> <p>Die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben (UF2, UF4, K3),</p> <p>Die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mit Hilfe der Totalreflexion erklären (UF1, UF2, UF4, K3),</p>	<p>Anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen (E2, E5). Für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren (E4, E1). Unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern. (Geometrie-Software, Simulationen) (E4, E5, UF3, UF1),</p>
Licht und Farben (3 Wochen)	<p>Farben im weißem Licht mit einem Prisma erzeugen. Spektralfarben und unsichtbare Bereiche (UV, IR). Technische Nutzung, Gefahren und Schutz für den Menschen. Laser und seine Anwendungen.</p>	<p>Spektralzerlegung</p> <p>Absorption</p> <p>Farbmischung</p>	<p>Die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen (UF1, UF3, UF4, K3),</p>	<p>Digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden (E6, E4, E5,UF1).</p>
Objekte am Himmel (3 Wochen)	<p>Position der Himmelskörper bei Finsternissen Grundlegende Versuche zur Lichtausbreitung, Schattenbildung und Mondphasen Entstehung der Jahreszeiten Unser Sonnensystem</p>	<p>Sonnensystem: Mondphasen, Mond- und Sonnenfinsternisse, Jahreszeiten, Planeten Recherche von wissenschaftlichen Daten über verschiedene Himmelskörper und Erstellung eines</p>	<p>den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern (UF1, UF3), den Wechsel der Jahreszeiten als Folge der Neigung der Erdachse erklären (UF1), mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen (UF2), typische Stadien der Sternentwicklung in Grundzügen darstellen (UF1, UF3, UF4, K3),</p>	<p>den Ablauf und die Entstehung von Mondphasen sowie von Sonnen- und Mondfinsternissen modellhaft erklären (E2, E6, UF1, UF3, K3), die Bedeutung der Erfindung des Fernrohrs für die Entwicklung des Weltbildes und der Astronomie erläutern (E7, UF1), an anschaulichen Beispielen qualitativ demonstrieren, wie Informationen über das Universum gewonnen werden können</p>

		Lernplakates (MKR 2.1, MKR 2.2) Universum: Himmelsobjekte, Sternentwicklung	mithilfe von Beispielen Auswirkungen der Gravitation sowie das Phänomen der Schwerelosigkeit erläutern (UF1, UF4).	(Parallaxen, Spektren) (E5, E1, UF1, K3).
--	--	--	--	---

Beiträge zu den Basiskonzepten

Energie: Sterne setzen im Laufe ihrer Entwicklung Energie frei. Durch Licht wird Energie transportiert.

Struktur der Materie: Mithilfe von Spektren lassen sich Informationen über die Zusammensetzung von Sternen gewinnen. Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.

Wechselwirkung: Die Gravitation ist die wesentliche Wechselwirkung zwischen Himmelskörpern. Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.

System: Unser Sonnensystem besteht aus verschiedenen Körpern, die sich gegenseitig beeinflussen. Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 8 2.Halbjahr

Am Ende der Jahrgangsstufe 8 2.Halbjahr sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Erprobungsstufe – über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert.

Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Inhaltsfeld 7: Bewegung, Kraft und Energie

Kompetenzbereiche:

Umgang mit Fachwissen:

Die Schülerinnen und Schüler können

- | | |
|----------------|--|
| UF1, UF3: | verschiedene Arten von Bewegungen mithilfe der Begriffe Geschwindigkeit und Beschleunigung analysieren und beschreiben, |
| UF1, UF2: | mittlere und momentane Geschwindigkeiten unterscheiden und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen, |
| UF1, UF2: | Kräfte als vektorielle Größen beschreiben und einfache Kräfteadditionen grafisch durchführen, |
| UF3, UF1: | die Konzepte <i>Kraft und Gegenkraft</i> sowie <i>Kräfte im Gleichgewicht</i> unterscheiden und an Beispielen erläutern, |
| UF1, UF3, UF4: | die Goldene Regel anhand der Kraftwandlung an einfachen Maschinen erläutern, |
| UF2, UF3: | Spannenergie, Bewegungsenergie und Lageenergie sowie andere Energieformen bei physikalischen Vorgängen identifizieren, |
| UF1, UF3: | Energieumwandlungsketten aufstellen und daran das Prinzip der Energieerhaltung erläutern, |
| UF1, UF3: | mithilfe der Definitionsgleichung für Lageenergie einfache Energieumwandlungsvorgänge berechnen, |
| UF1, UF3: | den Zusammenhang zwischen Energie und Leistung erläutern und formal beschreiben, |
| UF2, UF4: | an Beispielen Leistungen berechnen und Leistungswerte mit Werten der eigenen Körperleistung vergleichen. |

Erkenntnisgewinnung:

Die Schülerinnen und Schüler können

E5, K3:	Kurvenverläufe in Orts-Zeit-Diagrammen interpretieren,
E4, E5, E6, K1:	Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellten Diagrammformen darstellen,
E2	Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen,
E4, E5, UF1, UF2:	Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen,
E1, E2, E7, K4:	die Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation	Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.
K2 Informationsverarbeitung	Selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.
K3 Präsentation	Physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.
K4 Argumentation	Auf der Grundlage physikalischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1, B2, B3:	Einsatzmöglichkeiten und den Nutzen von einfachen Maschinen und Werkzeugen zur Bewältigung von praktischen Problemen aus einer physikalischen Sichtweise bewerten,
B1, B4:	Zugänge zu Gebäuden unter dem Gesichtspunkt Barrierefreiheit beurteilen,
B1, K2, K4:	Nahrungsmittel auf Grundlage ihres Energiegehalts bedarfsangemessen bewerten.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- 5.) Optische Instrumente
- 6.) Sterne und Weltall
- 7.) Bewegung, Kraft und Energie (8_2)
- 8.) Druck und Auftrieb
- 9.) Elektrizität
- 10.) Ionisierende Strahlung und Kernenergie
- 11.) Energieversorgung

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler ...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler ...
100 m in 10 Sekunden (3 Wochen)	Klassifizierung von Bewegungsarten: Messungen von Geh- und Laufbewegungen auf dem Schulhof – auch mit dem Smartphone (MKR 1.2) und Auswertung der Messdaten z.B. mit Hilfe einer Tabellenkalkulation (MKR 1.2, MKR 4.1)	Durchschnittsgeschwindigkeit und Momentangeschwindigkeit (als Tachogeschwindigkeit) Experimentelle Untersuchung von Bewegungen Wiederholung proportionaler Zusammenhänge Graphische Auswerteverfahren Kraft als Ursache von Bewegungsänderungen Vektorcharakter von Kraft und Geschwindigkeit	UF1: Wiedergabe und Erläuterung • Bewegungen analysieren	E4: Untersuchung und Experiment • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung • Erstellen von Diagrammen • Kurvenverläufe interpretieren
Kraftmessung im Alltag (4 Wochen)	Arten von Kräften erkennen Kräftevergleiche im Alltag SV: Verformungen von Körpern (Feder, Gummiband) messen Umgang mit dem Kraftmesser (Justierung) Messung von	Definition des Kraftbegriffs Messverfahren und Maßeinheit Anwendung der Auswerteverfahren Gewichtskraft und Masse	beschreiben Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen. führen Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurück. vergleichen verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften.	Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl aufzeichnen, mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten sowie gewonnene Daten in sinnvollen, digital erstellen

	Gewichtskräften, Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft		beschreiben die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft.	Diagrammformen darstellen (E4, E5, E6, K1). Kräfte identifizieren, die zu einer Änderung des Bewegungszustands oder einer Verformung von Körpern führen(E2). Massen und Kräfte messen sowie Gewichtskräfte berechnen (, E5, UF1, UF2). Goldene Regel der Mechanik mit dem Energieerhaltungssatz begründen (E1, E2, E7, K4).
Einfache Maschinen und Werkzeuge: Kleine Kräfte, lange Wege (6 Wochen)	Hebel erkennen, unterscheiden und ihren Nutzen bei Gegenständen aus dem Alltag beschreiben Kraftübertragung durch Rollen, Bau eines Flaschenzuges auch unter Nutzung einer Simulationssoftware (MKR 1.2), Anwendungen des Flaschenzugs aus dem Alltag kennen	<u>Kraft</u> : Bewegungsänderung, Verformung, Wechselwirkungsprinzip, Gewichtskraft und Masse, Kräfteaddition, Reibung <u>Goldene Regel</u> der Mechanik: einfache Maschinen	UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Kraft und Gegenkraft • Goldene Regel 	E4: Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> • Aufnehmen von Messwerten • Systematische Untersuchung der Beziehung zwischen verschiedenen Variablen E5: Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> • Ableiten von Gesetzmäßigkeiten (Je-desto-Beziehungen)
Energie treibt alles an (4 Wochen)	Energieformen, Energieumwandlungen, Energiegehalt von Nahrungsmitteln, Sport	<u>Energieformen</u> : Lageenergie, Bewegungsenergie, Spannenergie <u>Energieumwandlung</u> : Energieerhaltung, Leistung	UF1: Wiedergabe und Erläuterung <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlungsketten UF3: Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> • Energieerhaltung 	

Beiträge zu den Basiskonzepten

Energie: Die Goldene Regel der Mechanik beschreibt einen Aspekt der Energieerhaltung; Energie kann zwischen diversen Formen umgewandelt werden.

Wechselwirkung: Durch die Einwirkung von Kräften ändern Körper ihre Bewegungszustände oder verformen sich.

System: Bei einem Kräftegleichgewicht ändert sich der Bewegungszustand eines Körpers nicht; in geschlossenen Systemen bleibt die Energie erhalten.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 9 1. und 2. Halbjahr

Am Ende der Jahrgangsstufe 8 1. Halbjahr sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Erprobungsstufe – über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Kompetenzbereiche:

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erläuterung

Physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.

UF2 Auswahl und Anwendung

Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.

UF3 Ordnung und Systematisierung

Physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen physikalischen Konzepten zuordnen.

UF4 Übertragung und Vernetzung naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

E1 Problem und Fragestellung

Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.

E2 Beobachtung und Wahrnehmung

Bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen.

E3 Vermutung und Hypothese

Zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.

E4 Untersuchung und Experiment

Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zuhaltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.

E5 Auswertung und Schlussfolgerung

Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative

Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren.

E6 Modell und Realität

Mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

Anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation

Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.

K2 Informationsverarbeitung

Selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

K3 Präsentation

Physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen

präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.

K4 Argumentation

Auf der Grundlage physikalischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1 Fakten- und Situationsanalyse

In einer Bewertungssituation relevante physikalische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen erarbeiten.

B3 Abwägung und Entscheidung

Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.

B4 Stellungnahme und Reflexion

Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- 5.) Optische Instrumente
- 6.) Sterne und Weltall
- 7.) Bewegung, Kraft und Energie
- 8.) Druck und Auftrieb (9.1)
- 9.) Elektrizität (9.1 und 9.2)
- 10.) Ionisierende Strahlung und Kernenergie
- 11.) Energieversorgung

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

Jahrgangstufe 9

A. Inhaltsfeld: Druck und Auftrieb

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler...
Was ist Druck? physikalische Definitionen. (2 Wochen)	Mechanischen Druck als Kraft pro Fläche kennenlernen: Durch Schläuche verbundene Kolbenprober unterschiedlicher Größe werden mit unterschiedlichen Gewichten in einen Gleichgewichtszustand gebracht) → Kraft/Fläche ist konstant	Druck und Kraftwirkungen: Mechanischer Druck als Kraft pro Fläche Druck als Zustandsgröße von Gasen und Flüssigkeiten	<ul style="list-style-type: none"> - bei Flüssigkeiten und Gasen die Größen Druck und Dichte mithilfe des Teilchenmodells erläutern (UF1, E6) - die Formelgleichungen für Druck und Dichte physikalisch erläutern und daraus Verfahren zur Messung dieser Größen ableiten (UF1, E4, E5) 	
Wie man Druck misst. (2 Wochen)	Luftdruckmessung mit einem gefüllten Wasserschlauch (12m) im Treppenhaus. → Flüssigkeitsbarometer	Druckmessung: Funktion eines Barometers und Definition Maßeinheit.	<ul style="list-style-type: none"> - den Druck bei unterschiedlichen Flächeneinheiten in der Einheit Pascal angeben (UF1) - Angaben und Messdaten von Druckwerten in verschiedenen Alltagssituationen auch unter dem Aspekt der Sicherheit sachgerecht interpretieren und bewerten (B1, B2, B3, K2) 	<ul style="list-style-type: none"> - den Schweredruck in einer Flüssigkeit in Abhängigkeit von der Tiefe bestimmen (E5, E6, UF2)
Luftdruck und Wasserdruck (2 Wochen)	Abhängigkeit des Luftdrucks von der Lage ü.NN. Wie kommt der Luftdruck zustande?	Der Schweredruck: barometrische Höhenformel hydrostatisches Paradoxon		<ul style="list-style-type: none"> - die Nichtlinearität des Luftdrucks in Abhängigkeit von der Höhe mithilfe des Teilchenmodells qualitativ erklären (E6, K4)
Auftriebskräfte (3 Wochen)	Sinken, Schweben, Steigen Wodrin liegt der Unterschied? Wie kommt die Auftriebskraft zustande? Archimedes und die Krone aus Gold.	Auftrieb durch Druck- bzw. Dichteunterschied	<ul style="list-style-type: none"> - Auftriebskräfte unter Verwendung des Archimedischen Prinzips berechnen (UF1, UF2, UF4) 	<ul style="list-style-type: none"> - anhand physikalischer Faktoren begründen, ob ein Körper in einer Flüssigkeit oder einem Gas steigt, sinkt oder schwebt (E3, K4) - die Entstehung der Auftriebskraft auf Körper in Flüssigkeiten mithilfe des Schweredrucks erklären und in einem mathematischen Modell beschreiben (E5, E6, UF2)

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Struktur der Materie:

Der Druck in Flüssigkeiten und Gasen bestimmt den Abstand ihrer Teilchen.

Wechselwirkung

In Flüssigkeiten und Gasen lassen sich Kraftwirkungen auf Flächen auf Stöße von Teilchen zurückführen. Auftrieb entsteht durch Kraftdifferenzen an Flächen eines Körpers.

System:

Druck- bzw. Dichteunterschiede können Bewegungen verursachen.

B. Inhaltsfeld: Elektrizität

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler ...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung Die Schülerinnen und Schüler können
Die Welt der Ladungen (4 Wochen)	Klassifizierung von elektrischen Ladungen: positive Ladungen (Protonen, Anionen) negative Ladungen (Elektronen, Kationen) Portionierbarkeit von elektrischen Ladungen, sowie Neutralisierung von gleichen positiven und negativen Ladungsmengen. Fernwirkung der elektrischen Kräfte am Beispiel der Influenz	Elektrostatik: Elektrische Ladungen und Felder, Spannung Ladungstrennung durch Reibung Untersuchung der Kräfte zwischen geladenen Gegenständen Nachweis von elektrischen Ladungen mit Hilfe des Elektroskops. Ladungsübertragung durch abstreifen	- die Funktionsweise eines Elektroskops erläutern (UF1, E5, UF4, K3) - die Entstehung einer elektrischen Spannung durch den erforderlichen Energieaufwand bei der Ladungstrennung qualitativ erläutern (UF1, UF2) 2)	- Wechselwirkungen zwischen geladenen Körpern durch elektrische Felder beschreiben (E6, UF1, K4) 3)
Strom, was ist das? (4 Wochen)	Den Strom als gleichmäßige Bewegung von Ladungen kennenlernen (in Anlehnung an das Wasserstrommodell) und die elektrische Quelle als Ursache kennen Nutzen die Wirkungen des elektrischen Stroms für die Messung der Stromstärke sowie der Spannung Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung qualitativ Typische Spannungen und Gefahren	Elektronen-Atomrumpf-Modell: Ladungstransport und elektrischer Strom Definition der elektrischen Stromstärke und Maßeinheit anhand eines schwingenden Graphitballs zwischen zwei Kondensatorplatten Magnetische Wirkung, Wärmewirkung und chemische Wirkung des elektrischen Stroms Drehspulmessinstrument, Hitzeamperemeter Unterscheidung und Messung von Spannungen und Stromstärken im Stromkreis	- Wirkung von Elektrizität auf den menschlichen Körper in Abhängigkeit von der Stromstärke und Spannung erläutern (UF1) 5)	- Gefahren und Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit elektrischem Strom und elektrischen Geräten beurteilen (B1, B2, B3, B4) - Elektrische Aufladung und Leitungseigenschaften von Stoffen mithilfe eines einfachen Elektronen-Atomrumpf-Modell erklären (E6, UF1) 6)
Wie stark ist der Strom? (8 Wochen)	Die Abhängigkeit von Spannung und Stromstärke als Materialeigenschaft erkennen Die Besonderheit von ohmschen Widerständen und ihre Bedeutung für die Elektrotechnik erkennen SV:	Elektrische Stromkreise: elektrischer Widerstand, Reihen- und Parallelschaltung, Messdatenerfassung von Stromstärke und Spannung bei einer Glühbirne sowie die graphische Auswertung (MKR 1.2, MKR 1.3) Definition der Leitfähigkeit und des Widerstands und Maßeinheiten	- zwischen der Definition des elektrischen Widerstands und dem Ohm'schen Gesetz unterscheiden (UF1) - die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in Reihen- und Parallelschaltungen mathematisch beschreiben und an konkreten	- elektrische Schaltungen sachgerecht entwerfen, in Schaltplänen darstellen und anhand von Schaltplänen aufbauen (E4, K1) - Spannungen und Stromstärken messen und elektrische Widerstände ermitteln (E2, E5)

	Reihen- und Parallelschaltungen Praktische Prüfung: Messungen in komplexeren Stromkreisen	Kennlinien von ohmschen Widerständen erfasste sowie Widerstandsbestimmung	Beispielen plausibel machen (UF1, UF4, E6) - die Definitionsgleichung für elektrische Energie und elektrische Leistung erläutern und auf ihrer Grundlage Berechnungen durchführen (UF1)	- die mathematische Modellierung von Messdaten in Form einer Gleichung unter Angabe von abhängigen und unabhängigen Variablen erläutern und dabei auftretende Konstanten interpretieren (E5, E6, E7) - Versuche zu Einflussgrößen auf den elektrischen Widerstand unter Berücksichtigung des Prinzips der Variablenkontrolle planen und durchführen (E2, E4, E5, K1)
Elektrische Schaltungen im Haus, elektrische Geräte im Haushalt (9 Wochen)	Induktion und Elektromagnetismus Funktion und Bau eines Elektromotors Beispiele aus der Autoelektrik und Hauselektrik 7)	... zur Schwerpunktsetzung Verantwortlicher Umgang mit Energie ... zur Vernetzung ← Lorentzkraft, Energiewandlung (IF 10) ← mechanische Leistung und Energie (IF 7), elektrische Leistung und Energie (IF 9) 8)	- den prinzipiellen Aufbau einer Hausinstallation einschließlich der Sicherheitsvorrichtungen darstellen (UF1, UF4) - Energiebedarf und Leistung von elektrischen Haushaltsgeräten ermitteln und die entsprechenden Energiekosten berechnen (UF2,UF2)	- Kaufentscheidungen für elektrische Geräte unter Abwägung physikalischer und außerphysikalischer Kriterien treffen (B1, B3, B4, K2)

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie:

Elektrische Energie entsteht durch Trennung von Ladungen, Energie wird im Stromkreis übertragen, umgewandelt und entwertet.

Struktur der Materie:

Das Elektronen-Atomrumpf-Modell erklärt Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe.

Wechselwirkung:

Elektrische Felder vermitteln Kräfte zwischen elektrischen Ladungen.

System:

Der elektrische Stromkreis ist in Bezug auf Ladungen ein geschlossenes System, energetisch jedoch ein offenes System. Die elektrische Spannung beschreibt ein Ungleichgewicht, das zu einem Fluss von Ladungsträgern führen kann.

Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Jahrgangsstufe 9 1. und 2. Halbjahr

Am Ende der Jahrgangsstufe 8 1. Halbjahr sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Erprobungsstufe – über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert.

Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Kompetenzbereiche:

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erläuterung

Physikalisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen.

UF2 Auswahl und Anwendung

Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und physikalisches Fachwissen zielgerichtet anwenden.

UF3 Ordnung und Systematisierung

Physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen physikalischen Konzepten zuordnen.

UF4 Übertragung und Vernetzung naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen.

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

E1 Problem und Fragestellung

Fragestellungen, die physikalischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren.

E2 Beobachtung und Wahrnehmung

Bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen.

E3 Vermutung und Hypothese

Zur Klärung physikalischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.

E4 Untersuchung und Experiment

Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zuhaltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.

E5 Auswertung und Schlussfolgerung

Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrunde liegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative

Zusammenhänge bzw. funktionale Beziehungen zwischen Größen ableiten und mögliche Fehler reflektieren.

E6 Modell und Realität

Mit Modellen, auch in formalisierter oder mathematischer Form, Phänomene und Zusammenhänge beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

Anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation

Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger Medien und digitaler Werkzeuge, vornehmlich Tabellenkalkulation, nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.

K2 Informationsverarbeitung

Selbstständig physikalisch-technische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

K3 Präsentation

Physikalische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen

präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.

K4 Argumentation

Auf der Grundlage physikalischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher

Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1 Fakten- und Situationsanalyse

In einer Bewertungssituation relevante physikalische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen

Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen erarbeiten.

B3 Abwägung und Entscheidung

Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.

B4 Stellungnahme und Reflexion

Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- 5.) Optische Instrumente
- 6.) Sterne und Weltall
- 7.) Bewegung, Kraft und Energie
- 8.) Druck und Auftrieb
- 9.) Elektrizität
- 10.) Energieversorgung (10.1)
- 11.) Ionisierende Strahlung und Kernenergie (10.2)

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

Jahrgangstufe 10

A. Inhaltsfeld: Ionisierende Strahlung und Kernenergie

9) Das Themenfeld ionisierende Strahlung und Kernenergie wird im Rahmen eines fächerübergreifenden Projekts behandelt. Leitfach ist die Physik, weitere beteiligte Fächer sind Mathematik, Geschichte, Politik, (Deutsch), (Englisch).

Fachlicher Kontext	Konkretisierungen	Schwerpunkte	Kompetenz: Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler...	Kompetenz: Erkenntnisgewinnung und Bewertung Die Schülerinnen und Schüler...
Radioaktivität im Alltag (2 Wochen)	0) Einstieg in das fächerübergreifende Projekt im Rahmen einer Einführungsstunde mit allen beteiligten Lehrkräften	Plakate und Filme zu den Themen: Einsatz der Atomwaffen im 2. Weltkrieg Einsatz radioaktiver Stoffe in der Medizin Tschernobyl und Fukushima Die Antiatomkraftbewegung	11)	können die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3).
Radioaktivität physikalisch betrachtet (8 Wochen)	Aufbau des Atoms ausgehend vom Öltröpfchenversuch und Kenntnissen aus der Chemie Nuklide und Isotope – der Aufbau der Nuklidkarte Messung radioaktiver Strahlung im Schülerexperiment Bestimmung von Zerfallsreihen mit der Nuklidkarte Referate zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> - Massendefekt und Bindungsenergie - Strahlungsarten und ihr Nachweis - Entstehung von Röntgenstrahlung - Das Geiger – Müller Zählrohr - Das Zerfallsgesetz und die Halbwertszeit - Aktivität und die Maßeinheit Becquerel - Strahlenmessung, Ionendosis, Energiedosis und Äquivalenzdosis 	Atomaufbau und ionisierende Strahlung: Alpha-, Beta-, Gamma- Strahlung, radioaktiver Zerfall, Halbwertszeit, Röntgenstrahlung	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften verschiedener Arten ionisierender Strahlung (Alpha-, Beta-, Gammastrahlung sowie Röntgenstrahlung) beschreiben (UF1, E4). - mit Wirkungen der Lorentzkraft Bewegungen geladener Teilchen in einem Magnetfeld qualitativ beschreiben (UF1). - verschiedene Nachweismöglichkeiten ionisierender Strahlung beschreiben und erläutern (UF1, UF4, K2, K3). - Quellen und die Entstehung von Alpha-, Beta- und Gammastrahlung beschreiben (UF1). 	<ul style="list-style-type: none"> - die Aktivität radioaktiver Stoffe messen (Einheit Bq) und dabei den Einfluss der natürlichen Radioaktivität berücksichtigen (E4), - den Aufbau von Atomen, Atomkernen und Isotopen sowie die Kernspaltung und Kernfusion mit einem passenden Modell beschreiben (E6, UF1), - mit dem zufälligen Prozess des radioaktiven Zerfalls von Atomkernen das Zerfallsgesetz und die Bedeutung von Halbwertszeiten erklären (E5, E4, E6), - Daten zu Gefährdungen durch Radioaktivität anhand der effektiven Dosis 12) (Einheit Sv) unter Berücksichtigung der Aussagekraft von Grenzwerten beurteilen 13) (B2, B3, B4, E1, K2, K3), 14)

	<ul style="list-style-type: none"> - Kernspaltung und Energiebilanz - Kettenreaktion in U-235 - Strahlenschutz 			<p>15) 16) 17)</p>
<p>Radioaktivität in Wissenschaft, Medizin und Technik (6 Wochen)</p>	<p>Referate zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper - Anwendung ionisierender Strahlung in der Technik - Strahlendiagnose - Strahlentherapie - Aufbau eines Kernreaktors, verschiedene Typen von Reaktoren - Kontrollierte Kernspaltung und Steuerung der Kettenreaktion - Entsorgung radioaktiver Abfälle, Transport und Wiederaufbereitung - natürliche Kernumwandlungen in Sternen - Atomwaffen - Auswirkungen der Atombombenabwürfe auf Hiroshima und Nagasaki - Fukushima und Tschernobyl 	<ul style="list-style-type: none"> - Wechselwirkung von Strahlung mit Materie: Nachweismethoden, Absorption, biologische Wirkungen, medizinische Anwendung, Schutzmaßnahmen - Kernenergie: Kernspaltung, Kernfusion, Kernkraftwerke, Endlagerung <p>18)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären (UF1, UF2, E1), - die kontrollierte Kettenreaktion in einem Kernreaktor erläutern sowie den Aufbau und die Sicherheitseinrichtungen von Reaktoren erklären (UF1, UF4, E1, K4), - medizinische und technische Anwendungen ionisierender Strahlung sowie zugehörige Berufsfelder darstellen <p>19) (UF4, E1, K2, K3).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - die Entwicklung und das Wirken von Forscherinnen und Forschern im Spannungsfeld - von Individualität, Wissenschaft, Politik und Gesellschaft darstellen (E7, K2, K3) - Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Erkenntnisse begründet abwägen (K4, B1, B2, B3). - Maßnahmen zum persönlichen Strahlenschutz begründen (B1, B4). - Informationen verschiedener Interessengruppen zur Kernenergienutzung aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position dazu vertreten (B1, B2, B3, B4, K2, K4). <p>20) 21)</p>
<p>Energieversorgung der Zukunft Sicherung der Energieversorgung Übertragung der elektrischen Energie (2 Wochen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Fusionsreaktoren - regenerative Energieanlagen - Umspannungswerk, Transformator - Transport elektrischer Energie, Wirkungsgrad - Energiespeicher <p>22) (MKR 1.2, MKR 2.2, MKR 2.3, MKR 4.1, MKR 4.2, MKR 4.3)</p> <p>23)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung und Nutzung von Energie: <p>24) • Energieübertragung 25) • Energieentwertung 26) • Wirkungsgrad</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Beiträge verschiedener Fachdisziplinen zur Lösung von Problemen (UF4). <p>27)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Filterung von Daten nach Relevanz (B3) und Quellenanalyse (K2). <p>28)</p>

Beiträge zu den Basiskonzepten:

Energie:

Durch Kernspaltung und Kernfusion kann nutzbare Energie gewonnen werden.

Struktur der Materie:

Mit einem erweiterten Modell des Atoms und des Atomkerns können Arten und Eigenschaften von ionisierender Strahlung sowie von Isotopen erklärt werden.

Wechselwirkung:

Radioaktive Strahlung und Röntgenstrahlung können Atome und Moleküle ionisieren.







System:

Die Rückkopplung zwischen technischen Komponenten in einem Kernkraftwerk erfolgt mit dem Ziel eines stabilen Gleichgewichts bei Kettenreaktionen der Kernspaltung. Bei Systemen, die durch Zufallsprozesse bestimmt sind, sind

Vorhersagen auf der Grundlage einer stochastischen Beschreibung möglich.

Medienkompetenzrahmen NRW:



1. BEDIENEN UND ANWENDEN 	2. INFORMIEREN UND RECHERCHIEREN 	3. KOMMUNIZIEREN UND KOOPERIEREN 	4. PRODUZIEREN UND PRÄSENTIEREN 	5. ANALYSIEREN UND REFLEKTIEREN 	6. PROBLEMLÖSEN UND MODELLIEREN 
1.1 Medienausstattung (Hardware) Medienausstattung (Hardware) kennen, auswählen und reflektiert anwenden; mit dieser verantwortungsvoll umgehen	2.1 Informationsrecherche Informationsrecherchen zielgerichtet durchführen und dabei Suchstrategien anwenden	3.1 Kommunikations- und Kooperationsprozesse Kommunikations- und Kooperationsprozesse mit digitalen Werkzeugen zielgerichtet gestalten sowie mediale Produkte und Informationen teilen	4.1 Medienproduktion und Präsentation Medienprodukte adressatengerecht planen, gestalten und präsentieren; Möglichkeiten des Veröffentlichens und Teilens kennen und nutzen	5.1 Medienanalyse Die Vielfalt der Medien, ihre Entwicklung und Bedeutungen kennen, analysieren und reflektieren	6.1 Prinzipien der digitalen Welt Grundlegende Prinzipien und Funktionsweisen der digitalen Welt identifizieren, kennen, verstehen und bewusst nutzen
1.2 Digitale Werkzeuge Verschiedene digitale Werkzeuge und deren Funktionsumfang kennen, auswählen sowie diese kreativ, reflektiert und zielgerichtet einsetzen	2.2 Informationsauswertung Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten	3.2 Kommunikations- und Kooperationsregeln Regeln für digitale Kommunikation und Kooperation kennen, formulieren und einhalten	4.2 Gestaltungsmittel Gestaltungsmittel von Medienprodukten kennen, reflektiert anwenden sowie hinsichtlich ihrer Qualität, Wirkung und Aussageabsicht beurteilen	5.2 Meinungsbildung Die interessengeleitete Setzung und Verbreitung von Themen in Medien erkennen sowie in Bezug auf die Meinungsbildung beurteilen	6.2 Algorithmen erkennen Algorithmische Muster und Strukturen in verschiedenen Kontexten erkennen, nachvollziehen und reflektieren
1.3 Datenorganisation Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen Orten abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren	2.3 Informationsbewertung Informationen, Daten und ihre Quellen sowie dahinterliegende Strategien und Absichten erkennen und kritisch bewerten	3.3 Kommunikation und Kooperation in der Gesellschaft Kommunikations- und Kooperationsprozesse im Sinne einer aktiven Teilhabe an der Gesellschaft gestalten und reflektieren; ethische Grundsätze sowie kulturell-gesellschaftliche Normen beachten	4.3 Quelldokumentation Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten kennen und anwenden	5.3 Identitätsbildung Chancen und Herausforderungen von Medien für die Realitätswahrnehmung erkennen und analysieren sowie für die eigene Identitätsbildung nutzen	6.3 Modellieren und Programmieren Probleme formalisiert beschreiben, Problemlösestrategien entwickeln und dazu eine strukturierte, algorithmische Sequenz planen; diese auch durch Programmieren umsetzen und die gefundene Lösungsstrategie beurteilen
1.4 Datenschutz und Informationssicherheit Verantwortungsvoll mit persönlichen und fremden Daten umgehen; Datenschutz, Privatsphäre und Informationssicherheit beachten	2.4 Informationskritik Unangemessene und gefährdende Medieninhalte erkennen und hinsichtlich rechtlicher Grundlagen sowie gesellschaftlicher Normen und Werte einschätzen; Jugend- und Verbraucherschutz kennen und Hilfs- und Unterstützungsstrukturen nutzen	3.4 Cybergewalt und -kriminalität Persönliche, gesellschaftliche und wirtschaftliche Risiken und Auswirkungen von Cybergewalt und -kriminalität erkennen sowie Ansprechpartner und Reaktionsmöglichkeiten kennen und nutzen	4.4 Rechtliche Grundlagen Rechtliche Grundlagen des Persönlichkeits- (u.a. des Bildrechts), Urheber- und Nutzungsrechts (u.a. Lizenzen) überprüfen, bewerten und beachten	5.4 Selbstregulierte Mediennutzung Medien und ihre Wirkungen beschreiben, kritisch reflektieren und deren Nutzung selbstverantwortlich regulieren; andere bei ihrer Mediennutzung unterstützen	6.4 Bedeutung von Algorithmen Einflüsse von Algorithmen und Auswirkung der Automatisierung von Prozessen in der digitalen Welt beschreiben und reflektieren

