

**Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
Mecklenburg-Vorpommern**

Rahmenplan

Physik

**für die Jahrgangsstufen 5 und 6
an der Regionalen Schule sowie an der Integrierten Gesamtschule**

Erprobungsfassung 2010

Impressum

Herausgeber:

© Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Mecklenburg-Vorpommern

2 Der Beitrag der naturwissenschaftlichen Fächer zum Kompetenzerwerb

Heranwachsende haben ein breites Interesse an Phänomenen der natürlichen Welt und der von Menschen geschaffenen Technik. Der Unterricht in den Fächern *Biologie* und *Physik* bzw. *Naturwissenschaften* greift dieses Interesse auf, indem er sich verstärkt Alltagsphänomenen und -situationen aus Natur und Technik zuwendet. Die Vorleistungen der Grundschule sind zu nutzen und mit den – aus Alltagserfahrungen sowie aus der medialen Welt resultierenden – Präkonzepten zu verknüpfen.

Lernen in
Kontexten

Dabei soll die Freude der Lernenden am Entdecken genutzt und gefördert werden. Durch eigenes Erleben und Handeln, beim theoriegeleiteten Fragen, Beobachten und Beschreiben, beim Problemlösen, Experimentieren, Auswerten und Bewerten und nicht zuletzt beim Argumentieren, Präsentieren und Kommunizieren der Ergebnisse werden für die Schülerinnen und Schüler altersgemäß naturwissenschaftliche Zusammenhänge und Gesetzmäßigkeiten sichtbar. Im naturwissenschaftlichen Unterricht des gesamten Sekundarbereichs I ist in allen Schulformen und Jahrgangsstufen das Verstehen und Anwenden stärker zu akzentuieren. Ziel ist es, dem kontextorientierten Lernen einen breiteren Raum zu gewähren.

Kompetenzen sind nur in konkreten Situationen zu erwerben. Je näher und je häufiger sich Lernsituationen an Anwendungszusammenhängen orientieren, desto besser kann es gelingen, übergeordnete Zusammenhänge herauszuarbeiten. Kontexte werden konsequent dazu genutzt, fachliche Konzepte weiterzuentwickeln und vorhandene Kompetenzen in neuen Situationen anzuwenden.

Naturwissenschaftliche Phänomene und Zusammenhänge können so komplex und vielfältig sein, dass eine ganzheitliche und interdisziplinäre Herangehensweise zu ihrem Verständnis notwendig ist. Der naturwissenschaftliche Unterricht in den Einzelfächern bezieht daher fachübergreifende und fächerverbindende Aspekte ein.

2.1 Gemeinsamkeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern

Die fach- und abschlussbezogenen KMK-Bildungsstandards für die naturwissenschaftlichen Fächer sind in weitgehend ähnlicher Weise konstruiert und umfassen die Kompetenzbereiche *Fachwissen* (s. Abschnitt 2.2), *Erkenntnisgewinnung*, *Kommunikation* und *Bewertung*.

Im Folgenden werden für die drei letztgenannten Bereiche jene Kompetenzen im Überblick dargestellt, die die Lernenden in den Fächern *Biologie* und *Physik* bzw. *Naturwissenschaften* bis zum Ende der Jahrgangsstufe 6 erwerben sollen, um anschließend erfolgreich weiterlernen zu können.

Die Schülerinnen und Schüler

- beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und führen sie auf bekannte naturwissenschaftliche Zusammenhänge zurück,
- analysieren Ähnlichkeiten durch kriteriengeleitetes Vergleichen,
- führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch,
- dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen,
- recherchieren in unterschiedlichen Quellen und werten die Daten, Untersuchungsanlagen, -schritte, -ergebnisse und Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweite aus,

Kompetenzbereich
*Erkenntnis-
gewinnung*

- interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, erklären diese und ziehen geeignete Schlussfolgerungen,
- erkennen und entwickeln Fragestellungen, stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie aus,
- beschreiben, veranschaulichen oder erklären naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Verwendung der jeweiligen Fachsprache und unter Nutzung ihrer Kenntnisse mit Hilfe von Modellen und Darstellungen,
- wenden Modelle zur Veranschaulichung und Analyse von Sachverhalten an und beurteilen Anwendbarkeit und Aussagekraft von Modellen,
- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen aus, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.

Diese Tätigkeiten können in den **Anforderungsbereichen**

(I) durch Nachvollziehen und Beschreiben,

(II) durch Nutzung von bekannten Strategien beim Experimentieren, Aufgabenlösen oder Arbeiten mit Texten sowie

(III) durch die Kombination verschiedener, auch fachübergreifender Strategien mit hoher Selbstständigkeit

weiter beschrieben werden. Bis zum Ende der Jahrgangsstufe 6 sind die Aussagen der ersten vier Spiegelstriche im unteren Anforderungsbereich zu erreichen.

Die Schülerinnen und Schüler

Kompetenzbereich
Kommunikation

- tauschen sich über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der jeweiligen Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,
- argumentieren fachlich und begründen ihre Aussagen,
- beschreiben reale Objekte und Vorgänge oder Abbildungen davon sprachlich, mit Zeichnungen oder anderen Hilfsmitteln,
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen,
- veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder bildlichen Gestaltungsmitteln,
- geben den Inhalt von fachsprachlichen bzw. umgangssprachlichen Texten und von anderen Medien in strukturierter sprachlicher Darstellung wieder.

Diese Tätigkeiten können in den **Anforderungsbereichen**

- (I)** bezogen auf die Darstellung einfacher Sachverhalte bzw. auf die Formulierung einfacher Fragen,
- (II)** bezogen auf strukturierte Darstellung oder begründete Argumentation sowie
- (III)** bezogen auf die selbstständige Auswahl von Darstellungsformen oder Argumentationsstrategien

weiter beschrieben werden. Weil Lernprozesse stets an sprachliche Handlungen gebunden sind, ist dieser Kompetenzbereich grundlegend für das Lernen. Bis zum Ende der Jahrgangsstufe 6 wird – wenn auch differenziert – vorrangig Anforderungsbereich I erreicht.

Die Schülerinnen und Schüler

Kompetenzbereich
Bewertung

- stellen Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von der Fachsprache ab,
- unterscheiden zwischen beschreibenden (naturwissenschaftlichen) und normativen und ethischen Aussagen,
- stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen naturwissenschaftliche Kenntnisse bedeutsam sind,
- nutzen naturwissenschaftliches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien,
- beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung,
- benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte,
- binden naturwissenschaftliche Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese an,
- nutzen geeignete Modelle und Modellvorstellungen zur Erklärung, Bearbeitung und Beurteilung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge,
- beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells,
- beschreiben und beurteilen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt,
- bewerten die Beeinflussung globaler Kreisläufe und Stoffströme unter dem Aspekt der nachhaltigen Entwicklung,
- erörtern Handlungsoptionen im Sinne der Nachhaltigkeit.

Diese Tätigkeiten können in den **Anforderungsbereichen**

(I) durch Nachvollziehen und Beschreiben,

(II) durch den Bezug zu verschiedenen Betrachtungsweisen und Bewertungen sowie

(III) durch die zusätzliche Formulierung und Begründung eigener Bewertungen weiter beschrieben werden. Dieser Kompetenzbereich kann bis zum Ende der Jahrgangsstufe 6 nur ansatzweise berücksichtigt werden.

Auch mit Blick auf den Erwerb von Selbst- und Sozialkompetenz ermöglicht ein abgestimmtes Vorgehen in den naturwissenschaftlichen Fächern, insbesondere beim Experimentieren sowie beim Analysieren des Aufbaus und Erklären der Funktion eines Systems, den Schülerinnen und Schülern naturwissenschaftliche Sachverhalte in alltäglichen Situationen zu erkennen und diese in Beziehung zu ihren eigenen naturwissenschaftlichen Kenntnissen und Erfahrungen zu setzen.

Die Bedeutung der sog. MINT¹-Fächer begründet sich u. a. damit, dass die Schülerinnen und Schüler lernen, Elemente der jeweiligen Fachsprache zu nutzen, um sich über naturwissenschaftliche Erkenntnisse und deren Anwendungen auszutauschen und dabei Zusammenhänge, Wirkungen oder Bedingungen in zusammenhängenden Texten, ggf. unter Einbeziehung von Skizzen, Diagrammen und Formeln, darzustellen.

Sprache und Fachsprache in den naturwissenschaftlichen Fächern

Folgende Sprachhandlungen stehen in den Jahrgangsstufen 5 und 6 insbesondere im Mittelpunkt:

Bericht	Adressat bezogen Zweck und Ziel formulieren; Regeln des freien Sprechens
Protokoll	Sachverhaltsdarstellung (Thema, Standpunkte, Resultat); formale Gestaltung
Beschreibung	wesentliche Merkmale komplexer Gegenstände und Vorgänge; Gliederungsmöglichkeiten; Verwenden der Fachsprache; Nutzung von Skizzen, Graphen, Tabellen
Kurzvortrag	Aufbau: Einstieg, Informationsanordnung, Logik der Zusammenhänge; Grundregeln der Rhetorik und Präsentation

Aufgaben in den naturwissenschaftlichen Fächern sollten unter Verwendung entsprechender Signalwörter (Operatoren) formuliert werden, die zweckmäßig in den Fächern *Biologie* und *Physik* bzw. *Naturwissenschaften* in analoger Weise zu verwenden sind.

Anforderungsbereiche

Bei der Zuordnung der Operatoren zu den drei Anforderungsbereichen ist zu beachten, dass je nach Aufgabenstellung (Kontext, Komplexität, Vertrautheit) einzelne Operatoren auch höhere bzw. geringere Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler stellen können.

¹ MINT – Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik

Anforderungsbereich I	
nennen, angeben, mitteilen, aussagen	Fakten oder Begriffe ohne Erläuterung aufzählen
beschreiben, darstellen, veranschaulichen	Merkmale, Eigenschaften, Vorgänge in Einzelheiten wiedergeben
Anforderungsbereich II	
erläutern, erklären	unter Einbeziehung zusätzlicher Informationen (Beispiele, Fakten) einen naturwissenschaftlichen Sachverhalt beschreiben und anschaulich darstellen bzw. Bedingungen, Ursachen, Gesetzmäßigkeiten naturwissenschaftlicher Tatbestände angeben
begründen, argumentieren	Entscheidungen durch Anführen von Argumenten rechtfertigen
vergleichen	prüfend gegeneinander abwägen, um Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede festzustellen
analysieren	ein Ganzes zergliedern, die Teile einzeln und in ihrer Wechselwirkung betrachten
untersuchen	bestimmte Merkmale feststellen bzw. bestimmte Zusammenhänge herausfinden
interpretieren	naturwissenschaftliche und technische Erscheinungen (Zusammenhänge) beschreiben und (insbesondere bei mehreren Deutungsmöglichkeiten) in bestimmter Art und Weise erklären
Anforderungsbereich III	
erörtern, diskutieren	für komplexe Maßnahmen/Entscheidungen das Für und Wider aufzeigen, aus der Sicht der unterschiedlichen Interessenvertreter betrachten
beurteilen	die Richtigkeit bzw. Anwendbarkeit naturwissenschaftlicher Aussagen über einen Sachverhalt oder die Wirksamkeit einer Maßnahme einschätzen
werten	unter Berücksichtigung auch individueller Wertvorstellungen beurteilen

Eine solche Gesamtsicht auf die naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht den Schülerinnen und Schülern den Erwerb einer spezifischen Methodenkompetenz: Sie qualifizieren ihre Lesekompetenz, indem sie nichtlineare Texte (wie z. B. Diagramme, Tabellen) lesen, interpretieren und unter Verwendung der jeweiligen Fachsprache erläutern.

2.2 Der Unterricht im Fach *Physik*

Der Fachunterricht *Physik* beginnt in der Jahrgangsstufe 6 als einstündiges Fach und wird in diesem Mindestumfang der Pflichtstundenzahl in der Sekundarstufe I durchgängig im naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld bis zur Jahrgangsstufe 10 an allen Schulen jeder Schulart unterrichtet.

Im Verlauf des Physikunterrichts werden Erscheinungen und Vorgänge untersucht, die die Schülerinnen und Schüler aus Natur und Technik kennen bzw. die im Alltag für sie von Bedeutung sind. Auf der Basis der im Physikunterricht vermittelten Einsichten und Kenntnisse über natürliche und technische Vorgänge erwerben die Schülerinnen und Schüler die Fähigkeit, sich altersgemäß ihre Umwelt zu erschließen und diese physikalisch angemessen zu beschreiben. Damit erweitert sich das Verständnis der Lebenswirklichkeit der Lernenden um spezifisch physikalische Sichtweisen. In diesem Sinne leistet der Physikunterricht einen zentralen Beitrag für den systematischen Aufbau einer naturwissenschaftlichen Grundbildung.

In Abstimmung mit anderen – vor allem naturwissenschaftlichen – Fächern werden im Physiklehrgang wichtige Grundlagen für eine verantwortliche Gestaltung des persönlichen Lebens und Lernvoraussetzungen für viele Berufsfelder geschaffen.

Der Anfangsunterricht im Fach *Physik* basiert auf folgenden Grundprinzipien:

- qualitatives Beschreiben vor quantitativem Beschreiben,
- inhaltliches Erfassen vor Formalisierung,
- selbstständiges Tun vor theoretischer Vermittlung,
- exemplarische Auswahl vor fachlicher Vollständigkeit.

Er ist so zu gestalten, dass er physikalische und physikalisch-technische Interessen der Schülerinnen und Schüler weckt und fördert, interessante Fragestellungen aus ihrer Erfahrungs- und Erlebniswelt aufgreift und damit Verstand und Gefühl gleichermaßen anspricht. Beobachtungen und Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler aus ihrer Umwelt bilden den Ausgang für physikalische Betrachtungen und Untersuchungen. Dabei wird den Lernenden bewusst, dass in der Natur physikalische Gesetze wirken. In ausgewählten Themen erarbeiten sie diese und wenden sie für Erklärungen an.

In den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach *Physik* werden vier Basiskonzepte *Materie*, *Wechselwirkung*, *System* und *Energie* verwendet. Das bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10 von den Lernenden zu erreichende Fachwissen lässt sich allgemein wie folgt beschreiben werden.

Kompetenzbereich
Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler

- kennen physikalische Grundprinzipien, Größenordnungen, Messvorschriften, Naturkonstanten sowie einfache physikalische Gesetze,
- nutzen diese Kenntnisse zur Lösung von Aufgaben und Problemen,
- wenden diese Kenntnisse in verschiedenen Kontexten an,
- ziehen Analogien zum Lösen von Aufgaben und Problemen heran.

Diese Tätigkeiten können in den **Anforderungsbereichen**

- (I)** durch Wiedergabe von Wissen und Anwendung in vertrauten Situationen,
- (II)** durch Anwendung des Gelernten auf neue Situationen sowie
- (III)** durch Anwendung auf unbekannte Kontexte

weiter beschrieben werden. Für den Anfangsunterricht wird elementares Fachwissen vorwiegend im Sinne der ersten beiden Spiegelstriche und im Anforderungsbereich I verwendet.

Im Kapitel 5 werden inhaltsbezogene curriculare Standards für das Ende der Jahrgangsstufe 6 an Themengebiete der Physik gebunden konkretisiert.

3 Zur Arbeit mit dem Rahmenplan

Die im Kapitel 5 genannten Themenfelder sind verbindlich. Um die ebenfalls dort ausgewiesenen curricularen Standards für das Ende der Jahrgangsstufe 6 zu erreichen, ist exemplarisches Arbeiten erforderlich.

Diese fachübergreifende Betrachtungsweise für die naturwissenschaftlichen Fächer erleichtert auch die Erarbeitung eines schulinternen Lehrplans, bei der sich die Fachkonferenzen an folgenden Fragen orientieren können:

Erarbeitung eines
schulinternen
Lehrplans

- Wie können naturwissenschaftliche Kompetenzen kontinuierlich und kumulativ entwickelt werden? Was muss insbesondere in den einzelnen Jahrgangsstufen (bezogen auf die verschiedenen beteiligten Fächer) an unserer Schule berücksichtigt werden?
- Wie gestalten wir an unserer Schule naturwissenschaftlichen Unterricht, der an nachhaltigen Lernergebnissen der Schülerinnen und Schüler orientiert ist und zu einem strukturierten Grundwissen führt?
- Wie gestalten wir Unterricht, der die individuellen Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler beachtet?
- Wie gestalten wir Lernumgebungen zur Förderung des naturwissenschaftlichen Denkens, Arbeitens und Reflektierens?
- Wie wird der Bezug zur Lebenswelt deutlich und wie binden wir authentische Kontexte (Fragestellungen aus Alltag, Technik und Gesellschaft) in den Unterricht ein?
- Welche Unterrichtsgestaltung fördert darüber hinaus das selbstständige und eigenverantwortliche Lernen und die Entwicklung von Kooperationsfähigkeit und Persönlichkeit?
- Durch welche Maßnahmen kann schulintern festgestellt werden, inwieweit die gemeinsam vereinbarten Ziele erreicht wurden?

4 Curriculare Standards am Ende der Jahrgangsstufe 6

4.1 Kompetenzbereich *Erkenntnisgewinnung*

Die Schülerinnen und Schüler

- können Wahrnehmung und Messung unterscheiden,
- können Länge, Volumen, Zeit, Masse und Temperatur messen,
- geben Faktoren an, die die Genauigkeit von Messergebnissen beeinflussen.

Wahrnehmen,
Beobachten,
Messen

Die Schülerinnen und Schüler

- können einfache Experimente unter Anleitung aufbauen, durchführen, auswerten,
- können Schritte der experimentellen Methode in ersten einfachen Beispielen anwenden.

Experimentieren

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden das Modell *Lichtstrahl* an,
- setzen erste physikalische Grundkenntnisse und Methoden zur Beantwortung von Fragen des Alltags sinnvoll ein,
- können an ersten einfachen Beispielen Strukturen erkennen und Analogien hilfreich einsetzen.

Mit Modellen
arbeiten

4.2 Kompetenzbereich *Kommunikation*

Die Schülerinnen und Schüler

- wenden an einfachen Beispielen die physikalische Beschreibungsweise an,
- stellen den Zusammenhang und den Unterschied zwischen der Wahrnehmung bzw. Sinnesempfindung und ihrer physikalischen Beschreibung dar,
- beschreiben elementare Erscheinungen in der Natur und den Aufbau wichtiger Geräte.

4.3 Kompetenzbereich *Bewerten*

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen erste Zusammenhänge zwischen lokalem Handeln und globalen Auswirkungen und können dieses Wissen für ihr eigenes verantwortungsbewusstes Handeln einsetzen.

5 Kompetenzen und Inhalte

5.1 Womit beschäftigt sich die Physik?

Die Schülerinnen und Schüler

- erkennen, dass die Physik eine Naturwissenschaft ist, die spezielle Erscheinungen und Vorgänge in der Natur untersucht,
- wissen, dass in der Physik Experimente durchgeführt werden, um allgemeine Zusammenhänge bei physikalischen Vorgängen zu erkennen,
- gewinnen einen Einblick in wichtige naturwissenschaftliche Arbeitsweisen der Physik, wie das Beobachten, Beschreiben, Experimentieren.

Endniveau
Jahrgangsstufe 6

Anhand von Demonstrationsexperimenten erhalten die Schülerinnen und Schüler einen Überblick über physikalische Phänomene, die in ihrer Gesamtheit die Teilgebiete der klassischen Physik repräsentieren. Bei diesen Experimenten wird die Beobachtungsgabe der Schülerinnen und Schüler in hohem Maße gefordert. Mit der Durchführung eines Schülerexperiments und eines Hausexperiments werden sie an das Experimentieren herangeführt.

Die Auswahl der **Demonstrationsexperimente** orientiert sich an den klassischen Teilgebieten der Physik. Neben der Nutzung von Experimentiersystemen sollten auch Freihandexperimente genutzt werden.

Beispiele für **Schülerexperimente**:

- Untersuchung, wie eine Sammellinse und ein Bildschirm angeordnet werden müssen, um Bilder verschiedener Gegenstände (optische Leuchte, beleuchtetes Fenster, Deckenbeleuchtung, ...) zu erzeugen;
- Untersuchung, welche Körper von einem Dauermagneten angezogen werden, mit dem Ziel, eine Klassifizierung der Stoffe, aus denen die Körper bestehen, vornehmen zu können.

Beispiele für **Hausexperimente**:

- Bau eines Pendels mit einer Periodendauer von 2 s
- Bau einer Sanduhr mit einer Durchlaufzeit von 2 min

5.2 Vom Licht

Die Schülerinnen und Schüler

Endniveau
Jahrgangsstufe 6

- wissen, dass die Optik die Lehre vom Licht ist,
- teilen Körper in leuchtende, beleuchtete und unbeleuchtete ein,
- unterscheiden zwischen durchsichtigen, durchscheinenden und undurchsichtigen Körpern unter Beachtung des Geltungsbereiches,
- wissen, dass sich das Licht allseitig, geradlinig und schnell ausbreitet und beim Auftreffen auf lichtundurchlässige Körper Schatten entstehen,
- können zwischen Lichtbündel und Lichtstrahl unterscheiden und einfache Strahlenverläufe und Schattenbildungen zeichnerisch darstellen,
- erläutern anhand geeigneter Darstellungen die Entstehung von Finsternissen und Mondphasen,
- führen ein Experiment zum Reflexionsgesetz durch,
- kennen die Reflexion als Erscheinung und können das Reflexionsgesetz anwenden,
- wissen, dass sich weißes Licht aus unterschiedlichen Farben zusammensetzt und dass es mit Hilfe eines Prismas zerlegt werden kann,
- wissen, dass beim Zusammensetzen der Spektralfarben wieder weißes Licht entsteht,
- erklären die Bildentstehung an der Lochkamera mit einem einfachen Modell.

Inhalte	Didaktisch-methodische Hinweise
Ausbreitungseigenschaften des Lichtes Licht von einer punktförmigen Lichtquelle breitet sich allseitig und geradlinig aus Lichtbündel und Lichtstrahl, Lichtstrahl als Vereinfachung Größenvorstellungen von der Lichtgeschwindigkeit	SE: Experimentelles Erzeugen eines schmalen Lichtbündels durch Loch- bzw. Spaltblenden
Weißes Licht setzt sich aus unterschiedlichen Farben zusammen Spektrum	DE/SE: Zerlegung von weißem Licht mit Hilfe eines Prismas Vergleich der Farben eines Regenbogens mit dem experimentell erzeugten Spektrum DE: Zusammenfügen der Spektralfarben zu weißem Licht
Einfalls- und Reflexionswinkel bei der Reflexion am ebenen Spiegel Anwendung der Reflexion	SE: Messung des Einfallswinkels und Reflexionswinkels bei der Reflexion am ebenen Spiegel
Entstehung von Schattenräumen Kern- und Halbschatten Finsternisse und Mondphasen	SE: Schattenbildung in der Ebene und im Raum Sonnenuhr, Bezug zum Thema <i>Messen</i> herstellen

Inhalte	Didaktisch-methodische Hinweise
Bildentstehung an einem optischen Gerät Begriffe für die Beschreibung der Abbildung mit der Lochkamera Gegenstandspunkt, Bildpunkt, Gegenstandsgröße, Bildgröße, Gegenstandsweite, Bildweite	SE: Bau einer Lochkamera zu Hause SE: Vergleich der Eigenschaften von Gegenstand und Bild bei der Abbildung mit einer Lochkamera Bezug zum Thema <i>Abbildungen</i> im Fach <i>Mathematik</i> herstellen Vergleich des prinzipiellen Aufbaus einer Lochkamera und eines Fotoapparates

5.3 Vom Messen

Die Schülerinnen und Schüler

- wissen, dass Messen der Vergleich mit einer Einheit ist,
- verwenden die Begriffe *Maßzahl* und *Einheit* sicher,
- kennen verschiedene Längenmessgeräte,
- beschreiben den Aufbau eines Thermometers,
- lesen Skalen unter Beachtung einer geeigneten Schrittfolge sicher ab,
- messen Längen, Temperaturen und Volumina und wenden dabei Regeln an, mit denen sich Messfehler minimieren lassen,
- entwickeln Strategien für besondere Messaufgaben und wenden sie an,
- protokollieren Messwerte und stellen einfache physikalische Zusammenhänge graphisch dar,
- kennen die physikalischen Größen *Länge*, *Volumen* und *Temperatur*.

Endniveau
Jahrgangsstufe 6

Inhalte	Didaktisch-methodische Hinweise
Prinzip des Messens am Beispiel der Längenmessung; Längenmessgeräte	Vorleistungen der Fächer <i>Mathematik</i> , <i>Werken</i> und AWT nutzen
Volumenmessung Messzylinder	SE: Volumenbestimmung fester, flüssiger und gasförmiger Körper Bestimmung des Volumens eines Wassertropfens bzw. eines Nagels
Temperaturmessung Thermometer, Thermometerarten Celsiuskala	Ableseübungen an Thermometern bei unterschiedlicher Skalierung SE: Aufnahme des Temperaturverlaufs beim Erwärmen von Wasser SE/Hausexperiment: Zeitlicher Temperaturverlauf der Außentemperatur an einem Messort
historische Betrachtungen zum Messen Ausblick auf weitere physikalische Größen und deren Messung	physikalische Größen <i>Masse</i> und <i>Zeit</i> Messung der elektrischen Spannung an unterschiedlichen elektrischen Quellen: Batterien, Photozelle, Apfelelement, Bezug zum Thema <i>Vom Strom</i> Bedeutung der Festlegung einer Einheit für die Länge bzw. die Masse

5.4 Vom elektrischen Strom

Die Schülerinnen und Schüler

- nennen die Wirkungen des elektrischen Stromes an Beispielen von Elektrogeräten aus dem Haushalt und begründen Verhaltensweisen für den sicheren Umgang mit solchen Geräten,
- bauen einen einfachen elektrischen Stromkreis nach vorgegebenem Schaltplan selbstständig auf,
- untersuchen verschiedene Materialien auf elektrische Leitfähigkeit,
- unterscheiden exemplarisch Leiter und Isolatoren,
- wählen geeignete elektrische Quellen für Elektrogeräte und Experimente aus und setzen sie unter Beachtung der Bedienungsregeln ein,
- beschreiben an einem Beispiel den Aufbau, die Wirkungsweise und die Verwendung eines einfachen elektrischen Gerätes.

Endniveau
Jahrgangsstufe 6

Inhalte	Didaktisch-methodische Hinweise
Wirkungen des elektrischen Stroms Bedeutung der Elektrizität im Alltag elektrische Geräte im Haushalt Gefahren im Umgang mit elektrischem Strom	Demonstration verschiedener Geräte Untersuchungsauftrag: Elektrogeräte im Haushalt Erörterung: <i>Was wäre, wenn ...</i>
Aufbau eines einfachen elektrischen Stromkreises (elektrische Quelle, Schalter und Glühlampe) Schaltzeichen und Schaltplan Leiter und Isolatoren und deren Anwendung in elektrischen Geräten Sicherungen Untersuchung des Aufbaus der Beleuchtungsanlage eines Fahrrades Analysieren von gegebenen Schaltungen oder Schaltplänen	Vorleistungen der Fächer <i>Werken</i> und <i>AWT</i> nutzen DE: Kurzschluss als Fehlschaltung, Stromkreis mit Modell einer Sicherung (Lametta-Faden) DE/SE: Reihen- und Parallelschaltung von Glühlampen Finden von Fehlerquellen und deren Beseitigung (Hinweis auf Verkehrssicherheit)

5.5 Vom Schall

Die Schülerinnen und Schüler

- beschreiben einige typische Schallquellen des Alltags hinsichtlich der Erzeugung und der Eigenschaften des Schalls,
- wissen, dass Schall durch Schwingungen entsteht und können Ton, Klang, Geräusch und Knall unterscheiden,
- ordnen Wahrnehmungen von Tönen und Klängen hinsichtlich Lautstärke und Tonhöhen und nutzen somit das Hören als eine weitere Beobachtungsmethode,
- beschreiben an Phänomenen wesentliche Ausbreitungseigenschaften des Schalls und erklären sie mit einfachen Vorstellungen,
- kennen die physiologischen Gefahren von Lärm und beachten geeignete Maßnahmen und Verhaltensweisen im täglichen Leben bewusst.

Endniveau
Jahrgangsstufe 6

Inhalte	Didaktisch-methodische Hinweise
Schallquellen Lautstärken und Tonhöhen verschiedener Quellen Schallwahrnehmung durch Mensch und Tier (Ultraschall)	DE/SE: verschiedene Schallquellen (Saite, Membran, Gläser, Lautsprecher, Glocke) DE/SE: zur Verallgemeinerung experimenteller Befunde: Schwingende Bewegung als Ursache des Schalls Einbeziehung weiterer Schallquellen aus dem Erfahrungsbereich – Verbindung zum Fach <i>Musik</i> DE: Hörgrenzen beim Menschen
Ton, Klang, Geräusch, Knall	Unterscheidung der Schallarten über intuitive Analyse der eigenen Wahrnehmungen SE: Bau eines einfachen Instruments zur Tonerzeugung
Schallausbreitung: – Schallgeschwindigkeit in der Luft – Nachhall (Echo) – Abstand-Lautstärke-Relation Beispiele für Schallausbreitung in flüssigen und festen Körpern	Vergleich von Eigenschaften bei der Ausbreitung des Schalls mit der des Lichts (Bezug zum Thema <i>Vom Licht</i>) Hinweis auf die unterschiedlichen Ausbreitungsgeschwindigkeiten von Licht (Blitz) und Donner (Schall) Bestimmung der Entfernung eines Blitzeinschlages über die Schallgeschwindigkeit (inhaltliches Lösen) Schallgeschwindigkeit in Luft als "Merkgröße" DE: Notwendigkeit eines Schallträgers (Wecker unter einem Rezipienten)
Schalldämmung typische Beispiele für den Lärmschutz (z. B. Lärmschutzwände, Schalldämpfer, Gehörschutz)	Gesundheitliche Beeinträchtigung durch Lärm (Verbindungen zum Fach <i>Biologie</i>) Vermeidung von Lärm im Haushalt, im Straßenverkehr und in der Natur als Beitrag zu umweltbewusstem Verhalten