

Ministerium für Bildung,
Jugend und Sport
Land Brandenburg

Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe I

Jahrgangsstufen 7 – 10



Physik

Rahmenlehrplan für die Sekundarstufe I

Physik

IMPRESSUM

Erarbeitung

Dieser Rahmenlehrplan wurde vom Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM) erarbeitet und in Bezug auf Kompetenzen, Standards und Inhalte an den Rahmenlehrplan Physik, Sekundarstufe I des Landes Berlin, 1. Auflage 2006, angeglichen.

Herausgeber

Ministerium für Bildung, Jugend und Sport des Landes Brandenburg

Gültigkeit des Rahmenlehrplans

Gültig ab 1. August 2008*

(*Schülerinnen und Schüler, die sich im Schuljahr 2008/2009 in der Jahrgangstufe 10 befinden, beenden die Bildungsgänge der Sekundarstufe I auf der Grundlage der zu Beginn des Bildungsgangs geltenden Curricula.)

Rahmenlehrplannummer

303016.08

Printed in Germany

ISBN 978-3-940987-26-6

1. Auflage 2008

Druck: Hans Gieselmann Druck- und Medienhaus GmbH & Co KG

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Der Herausgeber behält sich alle Rechte einschließlich Übersetzung, Nachdruck und Vervielfältigung des Werkes vor. Kein Teil des Werkes darf ohne ausdrückliche Genehmigung des Herausgebers in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Dieses Verbot gilt nicht für die Verwendung dieses Werkes für die Zwecke der Schulen und ihrer Gremien.

Inhaltsverzeichnis

1	Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I	7
1.1	Grundsätze	7
1.2	Lernen und Unterricht	8
1.3	Kompetenzentwicklung und Bildungsgänge	10
2	Der Beitrag des Fachs Physik zum Kompetenzerwerb	11
2.1	Fachprofil	11
2.2	Fachbezogene Kompetenzen	12
3	Standards	15
3.1	Umgang mit Fachwissen.....	16
3.1.1	Doppeljahrgangsstufe 7/8	16
3.1.2	Doppeljahrgangsstufe 9/10	20
3.2	Erkenntnisgewinnung – alle Jahrgangsstufen.....	22
3.3	Kommunikation – alle Jahrgangsstufen	23
3.4	Bewertung – alle Jahrgangsstufen.....	23
4	Themen und Inhalte	24
4.1	Übersicht der Themenfelder.....	25
4.2	Doppeljahrgangsstufe 7/8	26
4.2.1	Pflichtbereich	26
4.2.2	Wahlbereich	31
4.3	Doppeljahrgangsstufe 9/10	33
4.3.1	Pflichtbereich	33
4.3.2	Wahlbereich	39

1 Bildung und Erziehung in der Sekundarstufe I

1.1 Grundsätze

Es ist Aufgabe der Schule, die Lernenden bei der Entwicklung ihrer individuellen Persönlichkeit optimal zu unterstützen. Deshalb knüpft die Schule an das Weltverstehen sowie die Lernerfahrungen der Schülerinnen und Schüler an und greift ihre Interessen auf. In der Sekundarstufe I erweitern und vertiefen die Schülerinnen und Schüler ihre bis dahin erworbenen Fähigkeiten und Fertigkeiten mit dem Ziel, sich auf die Anforderungen ihrer zukünftigen Lebens- und Arbeitswelt vorzubereiten.

**Lern-
erfahrungen**

Die Lernenden erweitern ihre demokratischen und interkulturellen Kompetenzen, entwickeln Urteils- und Entscheidungsfähigkeit und lernen, ihre schulische und außerschulische Lebenswelt in Übereinstimmung mit den demokratischen Werten unserer Verfassung aktiv und verantwortungsvoll mitzugestalten. Im Dialog und in der Kooperation mit Menschen unterschiedlicher kultureller Prägung übernehmen sie Verantwortung für sich und ihre Mitmenschen. Die Erziehung zur Selbstständigkeit und Mündigkeit erfordert, dass sich die Schülerinnen und Schüler altersgemäß mit wissenschaftlichen, technischen, medialen, rechtlichen, politischen, sozialen und ökonomischen Entwicklungen auseinandersetzen, deren Möglichkeiten nutzen sowie Handlungsspielräume, Perspektiven und Folgen beurteilen. Indem sie Meinungsbildungsprozesse und Entscheidungen zunehmend mitgestalten, eröffnen sie sich vielfältige Handlungsalternativen.

**Demokratisches
Handeln**

Die Schülerinnen und Schüler lernen, ihren Lebensstil in Verantwortung für zukünftige Generationen zu entwickeln. Sie gestalten und beschäftigen sich mit den Wechselbeziehungen zwischen Umwelt-, Wirtschafts- und sozialen Belangen. Das schließt Fragen der Mobilität und des Verkehrs ein. Von besonderer Bedeutung ist, dass sie aktiv an der Analyse und Bewertung von nicht nachhaltigen Entwicklungsprozessen teilhaben, sich an Kriterien der Nachhaltigkeit im eigenen Leben orientieren und nachhaltige Entwicklungsprozesse gemeinsam mit anderen lokal wie global initiieren und unterstützen.

**Nachhaltiges
Handeln**

Die Schülerinnen und Schüler begreifen Gesundheit als wesentliche Grundbedingung ihres alltäglichen Lebens. Sie entwickeln und nutzen individuelle Ressourcen zur Stärkung gesundheitsförderlichen Verhaltens, zur sozialen Intervention sowie zur Reduzierung gesundheitsbeeinträchtigenden Verhaltens.

**Gesundheits-
bewusstes
Handeln**

Die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler ist heute in einem nie zuvor gekannten Ausmaß medial geprägt und strukturiert. Sie nutzen verschiedene Medien kompetent, sachgerecht, kritisch, kreativ und produktiv zum Erschließen, Aufbereiten, Produzieren, Kommunizieren und Präsentieren sowie für Interaktion und Kooperation. Ihnen sind Chancen, Grenzen und Risiken von Medien und Technologien zunehmend vertraut. Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse medialer Codes, Symbole und Zeichensysteme sowie der darauf basierenden Inhalte/Form/Struktur-Beziehungen und wenden diese für die Analyse und Bewertung unterschiedlicher Medienangebote an. Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis von der Rolle der Medien in der Gesellschaft, ihrer Bedeutung für die Berufs- und Arbeitswelt und für die aktive Teilhabe an der Gesellschaft.

**Medien und
Technologien**

Der beschleunigte Wandel einer von Globalisierung geprägten Welt sowie die Erweiterung des Wissens und seine Verfügbarkeit erfordern eine Neuorientierung für das Lernen im Unterricht. Dem wird mit einem dynamischen Modell der Kompetenzentwicklung Rechnung getragen. Ziel der Kompetenzentwicklung ist die erfolgreiche Bewältigung vielfältiger Herausforderungen im Alltags- und im späteren Berufsleben. Um angemessene Handlungsentscheidungen treffen zu können, lernen die Schülerinnen und Schüler, zunehmend sicher zentrale Zusammenhänge grundlegender Wissensbereiche sowie die Funktion und Bedeutung vielseitiger Erfahrungen zu erkennen und diese zur Erweiterung ihres bereits vorhandenen Wissens und Könnens zu nutzen.

**Kompetenz-
entwicklung**

Zur Entwicklung von Kompetenzen wird Wissen gezielt aufgebaut und vernetzt und geht durch vielfältiges Anwenden in kompetentes, durch Interesse und Motivation geleitetes Handeln über. Deshalb werden im Verlauf der Schulzeit zunehmend fachliche Grenzen überschritten und vernetztes Denken und Handeln gefördert.

Mithilfe ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten bringen die Lernenden sich zunehmend sprachlich kompetent in die Diskussion alltäglicher und fachlicher Probleme ein, begegnen Situationen und Objekten zunehmend bewusst und sind in der Lage, ihre Erfahrungen zu reflektieren.

Standard-orientierung

Welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler in dem Bildungsgang bis zu einem bestimmten Zeitpunkt erwerben müssen, wird durch die Standards verdeutlicht. Diese beschreiben fachliche und überfachliche Qualifikationen und dienen Lernenden und Lehrenden als Orientierung für erfolgreiches Handeln. Sie sind auf ganzheitliches Lernen ausgerichtet und bilden einen wesentlichen Bezugspunkt für die Unterrichtsgestaltung, für das Entwickeln von Konzepten zur individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler sowie für ergebnisorientierte Beratungsgespräche. Die Standards sind so formuliert, dass sie den Lernenden zunehmend als Referenzsystem für die Bewusstmachung, Gestaltung und Bewertung von Lernprozessen und Lernergebnissen dienen.

Themenfelder und Inhalte

Für die Kompetenzentwicklung sind zentrale Themenfelder und relevante Inhalte ausgewiesen, die sich auf die Kernbereiche der jeweiligen Fächer konzentrieren und sowohl fachspezifische als auch überfachliche Anforderungen deutlich werden lassen. So erhalten die Schülerinnen und Schüler Gelegenheit zum exemplarischen Lernen und zum Erwerb einer grundlegenden, erweiterten oder vertieften allgemeinen Bildung. Dabei wird stets der Bezug zur Erfahrungswelt der Lernenden und zu den Herausforderungen an die heutige wie die zukünftige Gesellschaft hergestellt.

Anschlussfähiges Wissen und vernetztes Denken und Handeln als Grundlage für lebenslanges Lernen entwickeln die Schülerinnen und Schüler, wenn sie in einem Lernprozess erworbenes Wissen und Können auf neue Bereiche übertragen und für eigene Ziele und Anforderungen in Schule, Beruf und Alltag nutzbar machen können.

Schulinterne Curricula

Der Rahmenlehrplan bietet Orientierung und Raum für die Gestaltung schulinterner Curricula, in denen auf der Grundlage der Vorgaben des Rahmenlehrplans der Bildungs- und Erziehungsauftrag von Schule standortspezifisch konkretisiert wird. Dazu werden fachbezogene, fachübergreifende und fächerverbindende Entwicklungsschwerpunkte sowie profilbildende Maßnahmen festgelegt. Die Kooperation innerhalb der einzelnen Fachbereiche bzw. Fachkonferenzen ist dabei von ebenso großer Bedeutung wie fachübergreifende Absprachen und Vereinbarungen. Bei der Erstellung schulinterner Curricula werden regionale und schulspezifische Besonderheiten sowie die Neigungen und Interessenlagen der Lernenden einbezogen. Dabei arbeiten alle an der Schule Beteiligten zusammen und nutzen auch die Anregungen und Kooperationsangebote externer Partner.

Zusammen mit dem Rahmenlehrplan ist das schulinterne Curriculum ein prozessorientiertes Steuerungsinstrument im Rahmen von Qualitätsentwicklung und Qualitätssicherung. Wenn in einem schulinternen Curriculum überprüfbare und transparente Ziele formuliert werden, entsteht die Grundlage für eine effektive Selbstevaluation des Lernens und des Unterrichts.

1.2 Lernen und Unterricht

Lernkultur

Lernen und Lehren in der Sekundarstufe I tragen den besonderen Entwicklungsabschnitten Rechnung, in denen sich die Kinder und Jugendlichen befinden. Die Schülerinnen und Schüler erhalten zunehmend die Möglichkeit, Verantwortung zu übernehmen und sich aktiv an der Gestaltung von Unterricht zu beteiligen. Beim Lernen konstruiert jede bzw. jeder Einzelne ein für sich selbst bedeutsames Abbild der Wirklichkeit auf der Grundlage ihres/seines individuellen Wissens und Könnens sowie ihrer/seiner Erfahrungen und Einstellungen. Diese Tatsache bedingt eine Lernkultur, in der sich die Schülerinnen und Schüler ihrer eigenen Lernwege bewusst werden, diese weiterentwickeln sowie unter-

schiedliche Lösungen reflektieren und selbstständig Entscheidungen treffen. Fehler und Umwege werden dabei als bedeutsame Bestandteile von Erfahrungs- und Lernprozessen akzeptiert. So wird lebenslanges Lernen angebahnt und die Grundlage für motiviertes, durch Neugier und Interesse geprägtes Handeln geschaffen.

Neben der Auseinandersetzung mit dem Neuen sind Phasen der Anwendung, des Übens, des Systematisierens sowie des Vertiefens und Festigens für erfolgreiches Lernen von großer Bedeutung, denn nur in der praktischen Umsetzung wird der Kompetenzerwerb der Lernenden gefördert. Solche Lernphasen ermöglichen auch die gemeinsame Suche nach Anwendungen für neu erworbenes Wissen und verlangen eine variantenreiche Gestaltung im Hinblick auf Übungssituationen, in denen vielfältige Methoden und Medien zum Einsatz gelangen.

Lernphasen

Besondere Aufmerksamkeit gilt der Wahrnehmung und Stärkung von Mädchen und Jungen in ihrer geschlechtsspezifischen Unterschiedlichkeit und Individualität. Sie erfahren, dass auch sozioökonomische Aspekte der Geschlechterkonstruktion zugrunde liegen und Rollenzuweisungen zur Folge haben, und werden darin unterstützt, sich bei aller Verschiedenheit als gleichberechtigt wahrzunehmen und in kooperativem Umgang miteinander und voneinander zu lernen. Dazu trägt auch eine Sexualerziehung bei, die relevante Fragestellungen fachübergreifend berücksichtigt.

Mädchen und Jungen

Inhalte und Themenfelder werden durch fachübergreifendes Lernen in größerem Kontext erfasst, dabei werden Bezüge zu Außerfachlichem hergestellt und gesellschaftlich relevante Aufgaben in ihrer Ganzheit verdeutlicht. Die Vorbereitung und Durchführung von fächerverbindenden Unterrichtsvorhaben und Projekten fördern die Kooperation der Unterrichtenden und ermöglichen allen Beteiligten eine multiperspektivische Wahrnehmung. Den Rahmenlehrplänen liegt ein Konzept zugrunde, das erfordert, in jeder Jahrgangsstufe mindestens einmal pro Halbjahr ein fächerverbindendes Vorhaben zu realisieren. In diesem Zusammenhang sind übergreifende Themenkomplexe wie Demokratie - einschließlich Integration und Migration - Gesundheit, Medien, Mobilität und Nachhaltigkeit sowie Wirtschaft besonders zu berücksichtigen.

Fachübergreifendes und fächerverbindendes Lernen/ übergreifende Themenkomplexe

Zum besonderen Bildungsauftrag der brandenburgischen Schule gehören die Vermittlung von Kenntnissen über den historischen Hintergrund und die Identität der Sorben (Wenden) sowie das Verstehen der sorbischen (wendischen) Kultur. Für den Unterricht bedeutet dies, Inhalte aufzunehmen, die die sorbische (wendische) Identität, Kultur und Geschichte berücksichtigen. Dabei geht es sowohl um das Verständnis für Gemeinsamkeiten in der Herkunft und die Verschiedenheit der Traditionen als auch um das Zusammenleben.

Sorben (Wenden)

Die vorliegenden Rahmenlehrpläne bieten die Grundlage für die Bildung von Lernbereichen. Dem Schulgesetz des Landes Brandenburg und der Sekundarstufe-I-Verordnung gemäß können mehrere Unterrichtsfächer, die in einem engen inhaltlichen Zusammenhang stehen, zu einem Lernbereich zusammengefasst werden. Das ermöglicht die Bildung der Lernbereiche Naturwissenschaften und Gesellschaftswissenschaften, die fächerverbindend von einer Lehrkraft oder abgestimmt von mehreren beteiligten Lehrkräften unterrichtet werden können. Im schulinternen Curriculum werden die Zielsetzungen des Lernbereichs, die inhaltlichen Schwerpunkte und der Anteil des jeweiligen Fachs festgelegt, wobei auf eine angemessene Berücksichtigung zu achten ist.

Lernbereiche

Die zunehmende internationale Kooperation und der globale Wettbewerb verändern die Erwartungen an die Schülerinnen und Schüler. Fremdsprachenkenntnisse werden in nahezu allen Arbeitsbereichen von qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erwartet. In international agierenden Unternehmen und Organisationen gehört dazu die Fähigkeit, Vorträge, Texte und Materialien zu einer Vielfalt von Themen in einer Fremdsprache zu verstehen, selbst zu präsentieren und darüber frei zu kommunizieren. Darüber hinaus ist im Kontext internationalen Zusammenwirkens die Bereitschaft zum interkulturell sensiblen Umgang miteinander von großer Bedeutung.

Interkulturelles Lernen und Handeln

Unterricht in der Fremdsprache kann den Lernenden ermöglichen, sich auf die neuen Herausforderungen in einer globalisierten Welt vorzubereiten. Vertiefend können sie dies an

Schulen tun, in denen neben dem Fremdsprachenunterricht mindestens ein weiteres Fach in einer Fremdsprache unterrichtet wird.

Der Fachunterricht in der Fremdsprache bietet in besonderer Weise die Möglichkeit zum fachübergreifenden und fächerverbindenden Lernen. Er bezieht verstärkt Themenbeispiele, Sichtweisen und methodisch-didaktische Ansätze aus den jeweiligen Bezugskulturen ein. Auf diese Weise fördert er die multiperspektivische Auseinandersetzung mit fachspezifischen Zusammenhängen und damit die Reflexion und Neubewertung der eigenen Lebenswirklichkeit und der eigenen Wertvorstellungen.

Projektarbeit

Im Rahmen von Projekten, an deren Planung und Organisation sich die Schülerinnen und Schüler ihrem Alter entsprechend aktiv beteiligen, werden über Fachgrenzen hinaus Lernprozesse vollzogen und Lernprodukte erstellt. Dabei setzen die Lernenden überfachliche Fähigkeiten und Fertigkeiten, wie z. B. Methoden des Dokumentierens und Präsentierens ein. Eine wichtige Voraussetzung dafür ist, dass die Schülerinnen und Schüler zielgruppenorientiert, sachgerecht, kreativ und produktiv Medien einsetzen können.

Außerschulische Erfahrungen

Die Öffnung der Schule ins kommunale Umfeld bietet den Schülerinnen und Schülern vielfältige Lerngelegenheiten, ermöglicht ihnen Einsichten in wirtschaftliche Zusammenhänge und erste Erfahrungen in der Arbeits- und Berufswelt. Auch die Teilnahme an Projekten und Wettbewerben, an Auslandsaufenthalten und internationalen Begegnungen erweitert den Erfahrungshorizont der Schülerinnen und Schüler. Sie trägt darüber hinaus mit zu ihrer interkulturellen Handlungsfähigkeit bei.

1.3 Kompetenzentwicklung und Bildungsgänge

Niveaustufen der allgemeinen Bildung

In den Rahmenlehrplänen formulierte Standards legen fest, welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler bis zu einem bestimmten Zeitpunkt erwerben müssen. Sie sind nach den im Brandenburgischen Schulgesetz ausgewiesenen Bildungsgängen für die grundlegende, die erweiterte und die vertiefte allgemeine Bildung differenziert.

Die unterschiedliche Unterrichtsorganisation und inhaltliche Ausgestaltung der Bildungsgänge erfordern eine weitergehende Differenzierung in den Niveaustufen der allgemeinen Bildung. So vermitteln die EBR-Klasse und der A-Kurs an Oberschulen eine *grundlegende*, der G-Kurs an Gesamtschulen sowie der Unterricht in Fächern ohne äußere Fachleistungsdifferenzierung an Oberschulen eine *grundlegende bis erweiterte*, die FOR-Klasse und der B-Kurs an Oberschulen eine *erweiterte*, der Unterricht in Fächern ohne äußere Fachleistungsdifferenzierung an Gesamtschulen eine *grundlegende bis vertiefte*, der E-Kurs an Gesamtschulen eine *erweiterte bis vertiefte allgemeine Bildung*, während eine *vertiefte allgemeine Bildung* in der Klasse am Gymnasium, einschließlich der Leistungs- und Begabungsklasse sowie in der Klasse gemäß § 20 Abs.1 des Brandenburgischen Schulgesetzes an Gesamtschulen vermittelt wird.

In den Rahmenlehrplänen ausgewiesene Standards für die vertiefte allgemeine Bildung beziehen sich auf den sechsjährigen Bildungsgang. Sie berücksichtigen die Doppelfunktion der Jahrgangsstufe 10 an Gymnasien, die dort den Abschluss der Sekundarstufe I bildet und zugleich als Einführungsphase in die gymnasiale Oberstufe gilt. Deshalb sind diese Standards auch anschlussfähig an die in den Rahmenlehrplänen für die gymnasiale Oberstufe formulierten Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase.

Die oben beschriebene unterschiedliche zeitliche Organisation des Bildungsgangs zum Erwerb der allgemeinen Hochschulreife an Gymnasien und Gesamtschulen sowie der frühere Übergang der Schülerinnen und Schüler in Leistungs- und Begabungsklassen der Gymnasien erfordern daher im Bereich der vertieften allgemeinen Bildung eine weitergehende Differenzierung der Standards in den schulinternen Curricula.

Für die Gesamtschulen und Oberschulen mit integrativer Klassenbildung ergeben sich durch den Unterricht in Fachleistungskursen besondere Bedingungen. Bei der schulinternen Konzeption der Fachleistungskurse ist darauf zu achten, dass den oben genannten Grundsätzen entsprochen wird.

2 Der Beitrag des Fachs Physik zum Kompetenzerwerb

2.1 Fachprofil

Naturwissenschaften und Technik prägen unser Leben in allen Bereichen. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten, u. a. der Medizin, der Bio- und Gentechnologie, der Umwelt- und Energietechnologie, der Nano- und Informationstechnologie sowie bei der Weiterentwicklung von Werkstoffen und Produktionsverfahren. Jede naturwissenschaftlich-technische Entwicklung birgt aber auch Risiken, die erkannt, bewertet und beherrscht werden müssen. Naturwissenschaftliche Bildung als wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung ist notwendige Voraussetzung für eine aktive Beteiligung an technischen, gesellschaftlichen und sozialen Entwicklungen. Insoweit leistet die naturwissenschaftliche Bildung einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung der Mündigkeit der Bürgerinnen und Bürger, z. B. bei Technik-Folgen-Abschätzungen, bei Richtungsentscheidungen über grundlegende Fragen zur technischen Nutzung physikalischer Erkenntnisse und über den Einsatz von Ressourcen für die physikalische und technische Forschung.

Der Physikunterricht der Sekundarstufe I leistet hierzu folgende Beiträge:

- Die Schülerinnen und Schüler nehmen die Natur unter physikalischen Aspekten wahr. Sie beschreiben und erklären physikalische Phänomene, kommunizieren über physikalische Sachverhalte und sind in der Lage, auf der Grundlage von physikalischem Wissen persönlich, sachbezogen und kritikoffen Stellung zu beziehen.
- Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Physik als theoriegeleitete Erfahrungswissenschaft. Dabei besitzen auch das Formalisieren und das Mathematisieren physikalischer Sachverhalte einen wachsenden Stellenwert. Hierdurch wird die Entwicklung abstrakten und funktionalen Denkens gefördert.
- Die Schülerinnen und Schüler wenden physikalische Methoden an, die auch in anderen lebensweltlichen Zusammenhängen von Bedeutung sind, wie z. B. das Aufstellen und das Prüfen von Hypothesen und das Experimentieren.
- Die Schülerinnen und Schüler erwerben grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten, die ihnen das Verstehen und Beherrschen physikalisch-technischer Geräte und Systeme in der Alltagswelt ermöglichen bzw. erleichtern.

Bei der Behandlung verschiedener Inhalte ist die Verdeutlichung übergreifender Konzepte der Physik von besonderer Wichtigkeit. Hierdurch kann den Schülerinnen und Schülern eine systematische Wissensaneignung erleichtert werden, die sie nicht vordergründig an physikalischen Inhalten, sondern an den wesentlichen Prinzipien und Konzepten der Physik orientiert. Dazu zählen z. B. folgende Basiskonzepte aus den Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss nach der Jahrgangsstufe 10:

Materie: Materie hat stoffspezifische Eigenschaften, ist strukturiert, besteht aus Teilchen und kann verschiedene Aggregatzustände annehmen. Materie kann sich in Strahlung und Energie umwandeln.

System: Stabile Zustände sind Systeme im Gleichgewicht, gestörte Gleichgewichte können Ströme und Schwingungen verursachen. Alle Arten von Strömen benötigen einen Antrieb und können durch Widerstände beeinflusst werden. Die Grundbegriffe der Kinematik werden aus der Beschreibung von Bewegungen in Bezugssystemen abgeleitet.

Wechselwirkungen: Körper können aufeinander einwirken und mit diesen Wechselwirkungen Änderungen hervorrufen. Strahlung kann mit Materie wechselwirken.

Energie: Die Gesamtheit der Energie in einem abgeschlossenen System bleibt konstant. Zum Transport und bei der Nutzung von Energie kann ein Wechsel der Energieform stattfinden, bei dem es zur Energieentwertung kommen kann. Nutzbare Energie kann aus erschöpfbaren und regenerativen Quellen gewonnen werden.

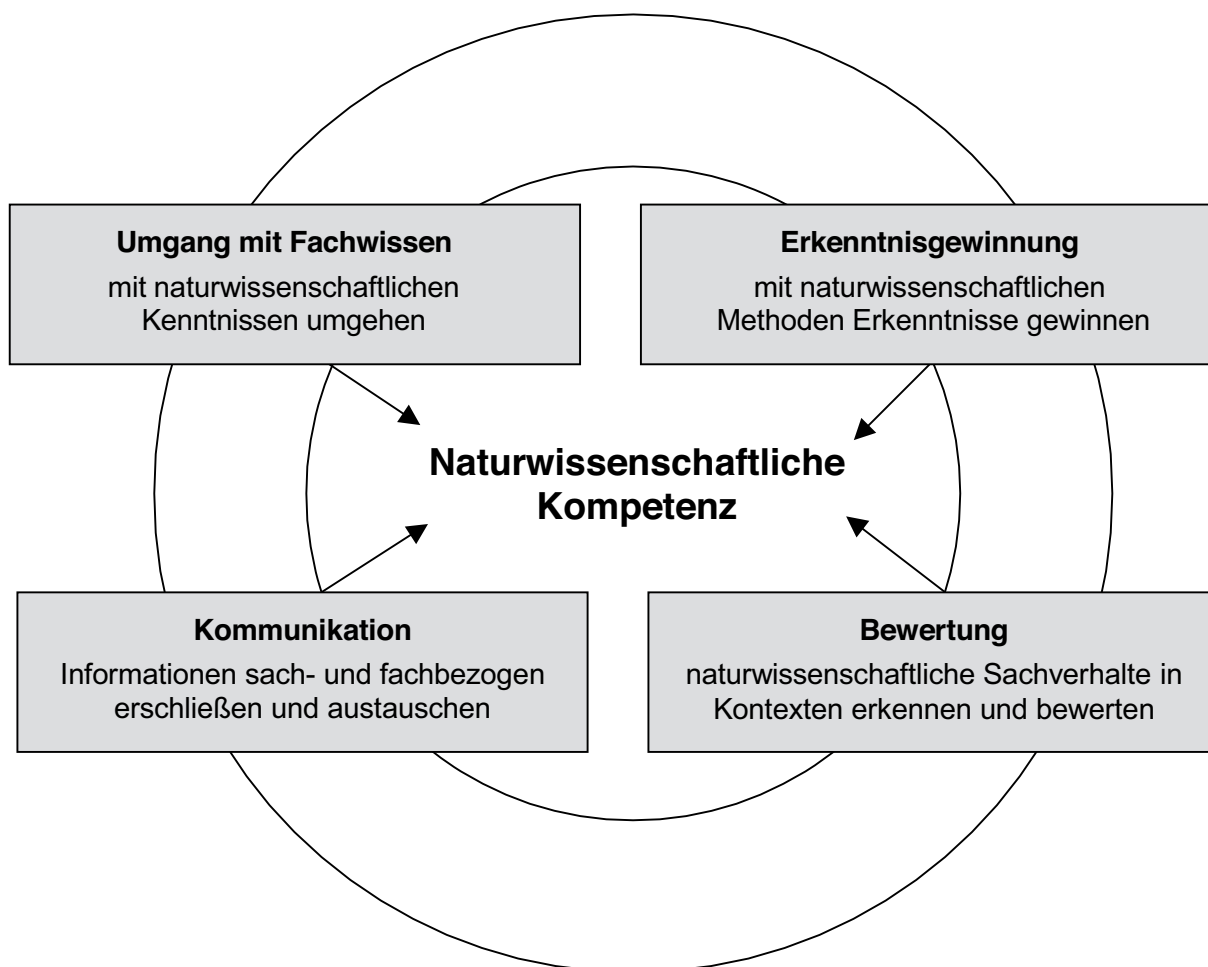
2.2 Fachbezogene Kompetenzen

Naturwissenschaftliches Arbeiten erfolgt unabhängig von der speziellen Fachrichtung stets nach den gleichen Prinzipien. Daher weisen die im Fach Physik und die in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern zu erwerbenden Kompetenzen große Gemeinsamkeiten auf. Um diese Gemeinsamkeiten zu verdeutlichen und Anhaltspunkte für fachübergreifendes und fächerverbindendes Arbeiten zu geben, sind nachfolgend die Kompetenzen für die naturwissenschaftlichen Fächer gemeinsam beschrieben.

Der Kompetenzerwerb in der Sekundarstufe I erfolgt aufbauend auf den in der Primarstufe erworbenen Kompetenzen. Die Schülerinnen und Schüler erweitern und vertiefen ihr Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften, von ihrer Wechselbeziehung zur Gesellschaft, zur Umwelt und zur Technik.

Bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen erschließen, verwenden und reflektieren die Schülerinnen und Schüler die grundlegenden Konzepte und Ideen der Naturwissenschaften. Mit ihrer Hilfe verknüpfen sie nachhaltig neue Erkenntnisse mit bereits vorhandenem Wissen.

Sie entwickeln Kompetenzen, mit deren Hilfe sie naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen, Probleme unter Verwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden lösen, über naturwissenschaftliche Themen kommunizieren und auf der Grundlage der Kenntnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge Entscheidungen verantwortungsbewusst treffen und reflektieren.



Umgang mit Fachwissen – mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen umgehen

Die Schülerinnen und Schüler erwerben Kompetenzen in der Auseinandersetzung mit fachlichen Fragestellungen und Inhalten. Die Breite der Naturwissenschaften, ihr Wissensstand und ihre Dynamik erfordern für den naturwissenschaftlichen Unterricht eine Reduktion auf wesentliche naturwissenschaftliche Inhalte und ein exemplarisches Vorgehen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Inhalte auf der Grundlage von miteinander vernetzten Basiskonzepten. Diese dienen der Strukturierung und Systembildung und legen die Grundlagen für das Verständnis von naturwissenschaftlichen Phänomenen und Zusammenhängen.

Die Lernenden zeigen naturwissenschaftliche Handlungsfähigkeit, wenn sie bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Fragestellungen flexibel die Systemebenen wechseln (vertikaler Perspektivwechsel) und unterschiedliche Perspektiven innerhalb einer Naturwissenschaft und zwischen den unterschiedlichen Naturwissenschaften berücksichtigen (horizontaler Perspektivwechsel). Beim Aufbau von vernetztem Wissen entwickeln die Lernenden in besonderem Maße systemisches und multiperspektivisches Denken. Basiskonzepte ermöglichen den Schülerinnen und Schülern auch deshalb eine interdisziplinäre Vernetzung von Wissen, weil die Lernenden in den drei Fächern Biologie, Chemie und Physik vergleichbare Strukturierungselemente benutzen.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich ein strukturiertes naturwissenschaftliches Grundwissen. Mit dessen Hilfe verfolgen und bewerten sie naturwissenschaftliche Problemfelder in gesellschaftlichen Zusammenhängen und Diskussionen. Dieses Grundwissen ist außerdem Grundlage für eine Vertiefung naturwissenschaftlicher Bildung in weiterführenden Bildungsgängen.

Erkenntnisgewinnung – mit naturwissenschaftlichen Methoden Erkenntnisse gewinnen

Die Naturwissenschaften nutzen als grundlegende wissenschaftsmethodische Verfahren die Beobachtung, den Vergleich, das Experiment sowie die Modellbildung. Die Schülerinnen und Schüler beobachten und beschreiben Phänomene, formulieren Fragestellungen und stellen Hypothesen auf. Sie planen ihr Vorgehen und erschließen sachgerechte Informationen mithilfe entsprechender Untersuchungs- sowie Recherchemethoden. Sie wenden dabei fachspezifische und allgemeine naturwissenschaftliche Arbeitstechniken an: Zurückführen auf und Einordnen in bereits Bekanntes, Systematisieren, Vergleichen, Aufstellen von Hypothesen, Experimentieren. Die Lernenden werten gewonnene Daten bzw. Ergebnisse aus, überprüfen Hypothesen und beantworten die Fragestellungen.

Modelle und Modellbildung kommen im naturwissenschaftlichen Erkenntnisprozess besonders dann zur Anwendung, wenn komplexe Phänomene bearbeitet oder veranschaulicht werden müssen. Die Lernenden verwenden ein Modell als eine idealisierte oder generalisierte Darstellung eines existierenden oder gedachten Objekts, Systems oder Prozesses. Die Auswahl eines geeigneten Modells unter Beachtung der Fragestellung und das kritische Reflektieren des Modells sind bedeutsamer Teil der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung.

Kommunikation – Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Die Fähigkeit zu adressatengerechter und sachbezogener Kommunikation unter Einbeziehung geeigneter Medien ist ein wesentlicher Bestandteil naturwissenschaftlicher Grundbildung. Dazu ist eine sachgemäße Verknüpfung von Alltags- und Fachsprache erforderlich.

In ihrer Lebenswelt begegnen den Schülerinnen und Schülern Phänomene, die sie sich und anderen aufgrund ihrer Biologie-, Chemie- und Physikkenntnisse unter Nutzung der Fachsprache erklären können. In der anzustrebenden Auseinandersetzung erkennen sie die Zusammenhänge, suchen Informationen und werten diese aus. Dazu ist es notwendig, dass sie die entsprechende Fachsprache verstehen, korrekt anwenden und gegebenenfalls in die Alltagssprache umsetzen. Ergebnisse bzw. erarbeitete Teillösungen werden anderen mitge-

teilt. Die Schülerinnen und Schüler stellen ihre Position unter Orientierung auf das Fach dar, reflektieren sie, finden Argumente oder revidieren gegebenenfalls ihre Auffassung aufgrund der vorgetragenen Einwände. Kommunikation ist Methode und Ziel des Lernens gleichermaßen.

Bewertung – naturwissenschaftliche Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen und bewerten

Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten tragen wesentlich zum Verständnis und zur Bewertung naturwissenschaftlicher, technischer und gesellschaftlicher Entscheidungen bei – sie sind Teil einer zeitgemäßen Allgemeinbildung. Durch die Auswahl geeigneter Sachverhalte können die Schülerinnen und Schüler mögliche Vernetzungen der einzelnen Naturwissenschaften im Alltag, in der Umwelt und Wissenschaft erkennen. Die gezielte Auswahl von Kontexten ermöglicht es den Lernenden, naturwissenschaftliche Kenntnisse auf neue Fragestellungen zu übertragen, Probleme in realen Situationen zu erfassen, Interessenkonflikte auszumachen, mögliche Lösungen zu erwägen und deren Konsequenzen zu diskutieren. Bei der Betrachtung gesellschaftsrelevanter Themen aus unterschiedlichen Perspektiven erkennen die Schülerinnen und Schüler, dass Problemlösungen von Wertentscheidungen abhängig sind. Sie prüfen Argumente auf ihren sachlichen und ideologischen Anteil und treffen Entscheidungen sachgerecht, selbstbestimmt und verantwortungsbewusst.

Sie differenzieren nach biologisch, chemisch und physikalisch belegten, hypothetischen oder nicht naturwissenschaftlichen Aussagen in Texten und Darstellungen und kennen die Grenzen der naturwissenschaftlichen Sichtweise.

3 Standards

Der vorliegende Rahmenlehrplan weist Standards jeweils für das Ende einer Doppeljahrgangsstufe aus und unterteilt diese in drei Niveaustufen, wobei das jeweils höhere Niveau das darunterliegende voraussetzt:

☞	grundlegende allgemeine Bildung
☞ + ☞☞	erweiterte allgemeine Bildung
☞ + ☞☞ + ☞☞☞	vertiefte allgemeine Bildung

Die Standards verdeutlichen pro Doppeljahrgangsstufe, welche Kompetenzen die Schülerinnen und Schüler in dem betreffenden Bildungsgang erwerben müssen.

Der im vorliegenden Rahmenlehrplan formulierte mittlere Standard für die Jahrgangsstufe 10 (EBR + FOR) entspricht dem durch die KMK angegebenen Niveau für den mittleren Schulabschluss. Der einfache Standard für die erweiterte Berufsbildungsreife am Ende der Jahrgangsstufe 10 (EBR) geht über das durch die KMK formulierte Niveau für den Hauptschulabschluss (Berufsbildungsreife) am Ende der Jahrgangsstufe 9 hinaus. Für den Übergang in die gymnasiale Oberstufe sind alle drei Bereiche relevant.

Die hier ausgewiesenen Standards setzen die Abschlussstandards des Fachs Physik bzw. der Naturwissenschaften der Doppeljahrgangsstufe 5/6 voraus und bauen auf diesen auf.

3.1 Umgang mit Fachwissen

3.1.1 Doppeljahrgangsstufe 7/8

Basiskonzept Materie		
→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler		
- beschreiben grundlegende Stoffeigenschaften und begründen deren Bedeutung in kontextbezogenen Situationen,	- erläutern exemplarisch grundlegende thermische, mechanische oder elektrische Stoffeigenschaften,	- wenden ihr Wissen über grundlegende Stoffeigenschaften exemplarisch auf komplexere Probleme an,
- erläutern den Aufbau und die Funktion von ausgewählten Alltagsgegenständen mit geeigneten physikalischen Begriffen und begründen das eigene Alltagshandeln,		
- argumentieren bezüglich des Aufbaus der Materie mit Teilchenvorstellungen,		
- deuten Alltagserfahrungen und physikalische Größen mit Teilchenvorstellungen,	- erklären physikalische Phänomene der Wärmelehre, des Magnetismus und der Elektrizitätslehre mithilfe von Teilchenvorstellungen,	
	- beschreiben an Beispielen die Möglichkeiten und Grenzen des Teilchenmodells,	
- unterscheiden zwischen Modellwelt und Realwelt.	- überprüfen Eigenschaften der Modellwelt an der Realität und variieren Parameter.	

Basiskonzept Wechselwirkungen		
→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler		
<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren die Kraft als Wechselwirkung zwischen zwei Körpern, - beschreiben Bewegungsänderungen und Verformungen mit dem Kraftbegriff, 	<ul style="list-style-type: none"> - unterscheiden zwischen Wechselwirkungs- und Kompensationskräften, 	
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben das Prinzip von Kraftmessern und messen Kräfte, 	<ul style="list-style-type: none"> - diskutieren und beurteilen die Grenzen des Hooke'schen Gesetzes, 	
	<ul style="list-style-type: none"> - stellen die Kraft mit dem Modell Kraftpfeil dar und wenden das Grundprinzip der Kräftezerlegung und -addition kontextbezogen an, 	
<ul style="list-style-type: none"> - wenden die goldene Regel der Mechanik an, 	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben die Wirkungsweise eines Kraftwandlers exemplarisch, 	<ul style="list-style-type: none"> - untersuchen einen Kraftwandler experimentell und wenden die gefundenen Zusammenhänge an,
<ul style="list-style-type: none"> - untersuchen und charakterisieren verschiedene Kräfte an einfachen Beispielen, 	<ul style="list-style-type: none"> - diskutieren das Zusammenwirken von Gewicht-, Reibungs- und Zugkräften exemplarisch z. B. an der geeigneten Ebene, 	
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben den Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft, 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretieren die Gewichtskraft als Wechselwirkung zwischen Massen, 	
<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben Kraftwirkungen in elektrischen und magnetischen Feldern, - wenden das Modell Feldlinie auf einfache Sachverhalte an, 	<ul style="list-style-type: none"> - erklären die Kraftwirkung auf geladene Körper im elektrischen Feld, 	
<ul style="list-style-type: none"> - unterscheiden verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms an Beispielen. 	<ul style="list-style-type: none"> - wenden ihre Kenntnisse über die Wirkungen des elektrischen Stroms beim Gebrauch von elektrischen Geräten an. 	

Basiskonzept System		
\rightarrow	$\rightarrow \rightarrow$	$\rightarrow \rightarrow \rightarrow$
Die Schülerinnen und Schüler		
- ordnen Vorgänge, Phänomene sowie Begriffe und Zusammenhänge in geeignete Systeme ein,		
- beschreiben Bewegungen mithilfe der Größen Weg und Zeit,	- analysieren und beschreiben ein und dieselbe Bewegung in unterschiedlichen Bezugssystemen,	
- unterscheiden zwischen Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit, interpretieren Zeit-Weg-Diagramme mit dem Geschwindigkeitsbegriff, lösen Bewegungsaufgaben zur gleichförmigen Bewegung,		
- beschreiben Zustandsänderungen in einfachen Systemen und wenden dabei den Energieerhaltungssatz an,		
- erläutern die Arten der Wärmeübertragung exemplarisch,		- deuten die Wärmeleitung und das Verdunsten mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen,
- beschreiben mithilfe des Widerstandsbegriffs den Zusammenhang zwischen Spannung und Stromstärke,	- begründen den elektrischen Stromfluss mit dem Vorhandensein von Spannungen (Ladungsunterschieden),	
- bauen einfache elektrische Schaltungen auf und führen Messungen durch,		
- nutzen ihr Wissen bei der Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte und Gefahren beim Umgang mit technischen Geräten.	- bewerten Nutzen und Gefahren beim Umgang mit technischen Geräten.	

Basiskonzept Energie		
→	→ →	→ → →
Die Schülerinnen und Schüler		
- deuten den Zusammenhang zwischen mechanischer Arbeit und Energie,		
- wenden den Energiebegriff bei der Beschreibung unterschiedlicher Vorgänge an,		
<ul style="list-style-type: none"> - vergleichen verschiedene Energieformen an konkreten Beispielen, - beschreiben exemplarisch verschiedene Energieformen, 	<ul style="list-style-type: none"> - wenden den Energieerhaltungssatz an, - deuten und interpretieren die Wärmeübertragung mithilfe von Teilchenvorstellungen, 	
<ul style="list-style-type: none"> - stellen Energieumwandlungen grafisch dar und werten Energieflussdiagramme aus, 	<ul style="list-style-type: none"> - diskutieren den Einfluss der Reibung bei Energieumwandlungen in der Mechanik, 	<ul style="list-style-type: none"> - beurteilen Aussagen zur Energienutzung mithilfe des Energieerhaltungssatzes,
<ul style="list-style-type: none"> - wenden Regeln zur Energienutzung im Haushalt an. 	<ul style="list-style-type: none"> - entwickeln sinnvolle Vorschläge für Energieeinsparungen und begründen diese. 	

3.1.2 Doppeljahrgangsstufe 9/10

Basiskonzept Materie		
8-7	8-7 8-7	8-7 8-7
Die Schülerinnen und Schüler		
- beschreiben die Brechung des Lichts in Abhängigkeit vom Stoff,	- wenden das Brechungsgesetz an,	
- beschreiben mithilfe des Rutherford'schen Atommodells den Aufbau der Materie,	- erklären die Gesetze des radioaktiven Zerfalls qualitativ und wenden sie an,	
- beschreiben die Absorption von radioaktiver Strahlung durch Materie.		

Basiskonzept Wechselwirkung		
8-7	8-7 8-7	8-7 8-7 8-7
Die Schülerinnen und Schüler		
- beschreiben beschleunigte Bewegungen und erklären deren Ursachen,		
- beschreiben das Wechselwirkungsgesetz und wenden es an,	- entwickeln weitgehend selbstständig Kraftansätze durch Auffinden geeigneter Kräftepaare,	
- erklären die Entstehung von Induktionsspannungen.	- wenden das Induktionsgesetz an.	

Basiskonzept System		
8-7	8-7 8-7	8-7 8-7
Die Schülerinnen und Schüler		
- wenden auf gegebene Systeme den Energieerhaltungssatz an,	- beschreiben die Wechselwirkung zwischen System und Umgebung,	- diskutieren Eigenschaften von Systemen und ihre Bedeutung für das System,
- beschreiben schwingende Systeme in der Mechanik.	- erklären mithilfe der rücktreibenden Kraft und der Trägheit das Entstehen mechanischer Schwingungen.	- deuten das Verhalten gekoppelter Systeme.

Basiskonzept Energie		
8-7	8-7 8-7	8-7 8-7 8-7
Die Schülerinnen und Schüler		
- beschreiben die Energieumwandlungen bei verschiedenen Schwingungen,		
- deuten den Zusammenhang zwischen Energie und Arbeit bzw. Wärme,	- erläutern Energieumwandlungsketten an Beispielen aus Natur und Technik,	- nutzen Energieansätze zum Problemlösen,
- erläutern Möglichkeiten und Probleme der Erzeugung, Speicherung und Weiterleitung elektrischer Energie,		
- diskutieren den Einsatz alternativer Energiequellen.		

3.2 Erkenntnisgewinnung – alle Jahrgangsstufen

I	II	III
Die Schülerinnen und Schüler		
- beobachten zielgerichtet Phänomene, beschreiben sie und wenden dabei die Fachsprache angemessen an,		
- beschreiben physikalische Phänomene und führen sie auf bekannte Zusammenhänge zurück,		- leiten ihnen unbekannte physikalische Zusammenhänge und Gesetze aus bekannten her,
- stellen Hypothesen zu physikalischen Fragestellungen auf,	- stellen Hypothesen auf und begründen diese mit ihrem Wissen,	- entwickeln Strategien zur Prüfung von Hypothesen,
- prüfen experimentell den Wahrheitsgehalt von Hypothesen,		
- führen einfache Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und dokumentieren die Ergebnisse,	- planen einfache Experimente, führen sie durch, protokollieren die gewonnenen Messdaten und werten diese aus,	
- analysieren und bewerten Messgrößen und unterscheiden zwischen Fehlerarten,		
- interpretieren Diagramme, Tabellen und mathematische Zusammenhänge mathematischer Größen,		
- ordnen und verknüpfen ihr Alltags- und Fachwissen mit neuen Wissenselementen,		
- nutzen einfache Modelle für das Erklären ausgewählter Phänomene,	- beschreiben Grenzen von Modellen,	- wählen geeignete Modelle für die Erklärung physikalischer Phänomene aus,
- nutzen Analogien zur Wissensgenerierung,		
- verwenden computergestützte Simulationen zur Generierung und Darstellung funktionaler Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen,	- wenden Modellbildungssysteme zur Darstellung sich zeitlich ändernder Größen an,	
- ermitteln Lösungen numerischer Probleme und werten Messreihen computergestützt aus, z. B. mithilfe von Tabellenkalkulationen, Computeralgebrasystemen.		

3.3 Kommunikation – alle Jahrgangsstufen

1	2	3
Die Schülerinnen und Schüler		
- tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus,		
- unterscheiden zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von einfachen physikalischen Phänomenen,	- unterscheiden weitgehend selbstständig zwischen alltagssprachlicher und fachsprachlicher Beschreibung von physikalischen Phänomenen,	
- recherchieren und nutzen Informationen aus verschiedenen Quellen,		
- beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweisen,		
- dokumentieren und präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit,	- wählen zwischen verschiedenen Kommunikations- und Präsentationsformen aus,	
- diskutieren Arbeitsergebnisse und Sachverhalte unter physikalischen Gesichtspunkten.		

3.4 Bewertung – alle Jahrgangsstufen

1	2	3
Die Schülerinnen und Schüler		
- prüfen und bewerten ausgewählte Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen zur Bearbeitung von Aufgaben und Problemen,		
- vergleichen alternative technische Lösungen unter physikalischen und ökologischen Aspekten,	- bewerten alternative technische Lösungen unter verschiedenen Aspekten,	
- erläutern Sicherheitsrisiken beim Experimentieren,	- nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten, im Alltag und bei modernen Technologien,	
- erläutern an einfachen Beispielen die Chancen und Grenzen der physikalischen Sichtweise.	- begründen die historische Bedeutung naturwissenschaftlich- technischer Entwicklungen und beurteilen ihre Anwendung hinsichtlich der jeweiligen Epoche und ihrer gesellschaftlichen und politischen Gegebenheiten.	

4 Themen und Inhalte

In diesem Kapitel werden die Inhalte des Pflicht- und des Wahlbereichs für die Doppeljahrgangsstufen 7/8 und 9/10 dargestellt.

Die in den Pflichtthemen aufgeführten Inhalte sind in den jeweiligen Doppeljahrgangsstufen verbindlich. Eine Ausnahme bildet das Pflichtthema P6 9/10 Vertiefungen zur Mechanik. Im Bildungsgang zum Erwerb der erweiterten Berufsbildungsreife muss dieses Thema nicht behandelt werden.

Die Realisierung der Wahlmodule ist fakultativ. Mit ihnen wird der Kontingenzstundentafel Rechnung getragen, die zeitliche Handlungsspielräume eröffnet. Es sind Angebote, die das Grundlagenwissen wesentlich ergänzen.

Bei der Konstruktion von Unterrichtseinheiten ist zu beachten, dass in der Doppeljahrgangsstufe insgesamt alle Inhalte des Pflichtbereichs berücksichtigt werden. Die Reihenfolge der Themen des Pflichtbereichs innerhalb einer Doppeljahrgangsstufe ist frei wählbar. Maßstab der gesamten Arbeit ist das Erreichen der angestrebten Kompetenzen am Ende der jeweiligen Doppeljahrgangsstufe 7/8 bzw. 9/10.

Die Kontexte enthalten Anregungen, die die Fachkonferenzen oder die einzelnen Fachlehrkräfte je nach Schulart bzw. -profil nach eigenem Ermessen bei der Planung von Unterricht berücksichtigen können. Dazu ist es erforderlich, dass die Lehrkräfte auf der Grundlage eines schulinternen Curriculums ein eigenes Unterrichtskonzept entwickeln, das neben den vorgegebenen Kompetenzen und Inhalten die Interessen der Schülerinnen und Schüler, das Schulprogramm, besondere Gegebenheiten der Schule sowie aktuelle Anlässe berücksichtigt. Hierfür ist die Kooperation der Lehrkräfte in Fachkonferenzen oder überschulischen Arbeitskreisen notwendig.

4.1 Übersicht

Doppeljahrgangsstufe 7/8			
Pflichtbereich		Wahlbereich	
P1 7/8	Kräfte und ihre Wirkungen	W1 7/8	Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen
P2 7/8	Mechanische Arbeit und Energie	W2 7/8	Luftdruck und Wetter
P3 7/8	Temperatur, thermische Energie und Wärme	W3 7/8	Spezielle Kräfte in der Physik
P4 7/8	Elektrische Stromkreise und Magnetismus		
P5 7/8	Gesetzmäßigkeiten in elektrischen Stromkreisen		
P6 7/8	Gleichförmige Bewegungen		

Doppeljahrgangsstufe 9/10			
Pflichtbereich		Wahlbereich	
P1 9/10	Kräfte und Bewegungen	W1 9/10	Akustik
P2 9/10	Magnetfelder und elektromagnetische Induktion	W2 9/10	Energie nutzen und bereitstellen
P3 9/10	Mechanische Schwingungen und Wellen	W3 9/10	Elektronische Bauelemente
P4 9/10	Natur des Lichts		
P5 9/10	Kernphysik		
P6 9/10*	Vertiefungen zur Mechanik (* nur für $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$)		

4.2 Doppeljahrgangsstufe 7/8

4.2.1 Pflichtbereich

P1 7/8	Kräfte und ihre Wirkungen
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kraft als physikalische Größe - Modell Kraftpfeil - Kraftwirkungen - Wirken spezieller Kräfte - Gewichtskraft (qualitativ und quantitativ) - Hangabtriebskraft, Reibungskraft, Wind- und Wasserkraft (qualitativ) - Hooke'sches Gesetz - Kraftmessung. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Wie kann man Bewegungsänderungen im Sport oder bei Fahrzeugen beeinflussen?</p> <p>Wie nutzt man Kräfte bei Formänderungen im Sport, z. B. beim Stabhochsprung und beim Bungee-Springen?</p> <p>Wie wäre eine Welt ohne Reibungskräfte?</p> <p>Welche Effekte bringen Kraftmaschinen im Transport- und Bauwesen sowie bei Fahrzeugen?</p> <p>Welche Kräfte wirken beim Fahrradfahren?</p> <p>Wie wirken Hebelkräfte am menschlichen Arm?</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Bio P2 7/8 Wirbeltiere – verwandt und doch verschieden</p>	

P2 7/8	Mechanische Arbeit und Energie
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">- mechanische Arbeit- Arten der mechanischen Arbeit- Goldene Regel der Mechanik- Energiebegriff, Energieformen (qualitativ)- Arten der mechanischen Energie- Zusammenhänge zwischen Arbeit, Energie und Leistung- Energieerhaltungssatz- Begriff System, Energiebetrachtungen in einfachen Systemen.	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Wo finden wir kraftumformende Einrichtungen im Alltag?</p> <p>Woher beziehen wir zukünftig unsere Energie?</p> <p>Was zeigen Crashtests?</p> <p>Welche Energieumwandlungen finden in einem Pumpspeicherwerk, beim Sport oder bei einem springenden Ball statt?</p> <p>Wie spart man effektiv Energie, und warum ist das notwendig?</p> <p>Kann man Energie speichern?</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Bio P2 7/8 Ernährung – Grundlage unserer Energieversorgung</p>	

P3 7/8	Temperatur, thermische Energie und Wärme
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur, Celsius- und Kelvinskala - Deutung der Temperatur mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen - Längenänderung fester Körper bei Temperaturänderung - Volumenänderung von Flüssigkeiten bei Temperaturänderung - Zusammenhang zwischen thermischer Energie und Wärme, spezifische Wärmekapazität - Aggregatzustandsänderungen - Wärmeübertragung durch Wärmeleitung, Wärmestrahlung und Wärmeströmung - Deuten der Wärmeleitung und des Verdunstens mithilfe von einfachen Teilchenvorstellungen - Wärmeübertragung durch eine Gefäßwand bis zum Temperatenausgleich. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Warum schwitzen wir?</p> <p>Warum hat der Golfstrom einen so großen Einfluss auf das Wetter in Westeuropa?</p> <p>Unsere Erde – ein Treibhaus?</p> <p>Wie wirkt sich steigender Energiebedarf auf das Leben der Menschheit aus?</p> <p>Wie macht man mithilfe der Sonne Wasser warm?</p> <p>Gibt es eine kleinste Temperatur?</p> <p>Wie viel Wärme benötigt man, um eine Tasse Tee zu erhitzen?</p> <p>Wie viele Gramm Eis benötige ich, um eine Cola von Zimmertemperatur auf 10 °C abzukühlen?</p> <p>Welche Energieumwandlungen finden in einem Wärmekraftwerk statt?</p> <p>Welche Bedeutung hat die Anomalie des Wassers?</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Bio: W1 7/8 Wirbeltiere – verwandt und doch verschieden</p> <p>Bio: W3 7/8 Unsere Haut – nicht nur ein Sinnesorgan</p> <p>Ch: P1 7/8 Die Welt der Stoffe</p>	

P4 7/8	Elektrische Stromkreise und Magnetismus
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Spannungsquellen - Wirkungen des elektrischen Stroms - elektrisch geladene Körper - Erzeugen elektrischer Ladungen durch Reibung - Kräfte zwischen elektrisch geladenen Körpern - Modell elektrische Feldlinie - Influenz - einfacher elektrischer Stromkreis - Modell für elektrische Leitungsvorgänge in Metallen - Dauer- und Elektromagnete - Modell Elementarmagnet. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Welche Wirkungen kann elektrischer Strom haben, und wie nutzen wir sie aus? Wie gefährlich ist elektrischer Strom? Welche Geschwindigkeit besitzen Elektronen im Metalldraht? Wie funktioniert meine Fahrradbeleuchtung? Von Froschschenkelversuchen des Luigi Galvani und den ersten Spannungsquellen Alessandro Volta – ein Blick in die Geschichte Blitz und Donner – Wie entstehen Gewitter? Wie kann man mit einem Elektrofilter Luft reinigen? Wie können Informationen mithilfe von Magnetfeldern gespeichert werden? Welche Ursache hat das Magnetfeld der Erde und welche Bedeutung hat es?</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Ch: P2 9/10 Salze – Gegensätze ziehen sich an Ch: P4 7/8 Die Schätze der Erde</p>	

P5 7/8	Gesetzmäßigkeiten in elektrischen Stromkreisen
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Stromkreise und Schaltungen - Stromstärke und Spannung - Messungen an Stromkreisen - ohmsches Gesetz - elektrischer Widerstand, quantitativ und modellhafte Betrachtung - Widerstandsgesetz - Widerstandsänderung beim Erwärmen - elektrische Leistung und Energie - Wirkungsgrad eines elektrischen Geräts - Gesetze im unverzweigten und verzweigten Stromkreis - Spannungsteilerschaltung. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Schaltpläne einfacher elektrischer Geräte</p> <p>Wie können Widerstände als Sensoren eingesetzt werden?</p> <p>Technische Widerstände und ihre Miniaturisierung in der Computer- und Kommunikationstechnik</p> <p>Warum treten bei der Überlastung von elektrischen Kabeln häufig Brände auf?</p> <p>Wie gefährlich ist elektrischer Strom?</p> <p>Entwicklung elektrischer Lichtquellen (z. B. Glühlampe, Energiesparlampe, LED)</p> <p>Wie viel Energie speichern Akkumulatoren?</p> <p>Welche Energieumwandlungen finden in elektrischen Haushaltsgeräten statt?</p> <p>Stand-by-Betrieb elektrischer Geräte</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Ch: W2 9/10 Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen</p>	

P6 7/8	Gleichförmige Bewegungen
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsarten der geradlinigen Bewegung - Modell Massepunkt - Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit - Weg-Zeit-Gesetz der geradlinig gleichförmigen Bewegung und grafische Darstellung 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Wie schnell bin ich?</p> <p>Reisen und Fahrpläne</p> <p>Wann sind wir da? Warum kann ein Navigationsgerät eine Reisezeit und die Ankunftszeit vorab angeben?</p>	

4.2.2 Wahlbereich

W1 7/8	Auftrieb in Flüssigkeiten und Gasen
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prinzip des Archimedes - Schweredruck in Flüssigkeiten - Schwimmen, Schweben, Steigen, Sinken - Deutung des Schweredrucks mithilfe des Teilchenmodells. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Warum können Taucher nicht beliebig tief tauchen, und welche Sicherheitsvorkehrungen sind beim Tauchen erforderlich?</p> <p>Weshalb schwimmen voll beladene Stahlschiffe?</p> <p>Wovon hängt es ab, wie tief ein Schiff ins Wasser eintaucht?</p> <p>Unter welchen Voraussetzungen steigt ein Heißluftballon auf?</p>	

W2 7/8	Luftdruck und Wetter
Inhalte: <ul style="list-style-type: none">- Bestimmung der Luftdichte- Messung des Luftdrucks- Deutung des Luftdrucks mithilfe des Teilchenmodells- wetterbestimmende Größen Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit.	
Mögliche Kontexte: <p>Wie viele kg Luft befinden sich im Klassenzimmer?</p> <p>Magdeburger Halbkugeln – ein interessantes historisches Experiment</p> <p>Wie und warum ändert sich der Luftdruck, wenn man einen Berg hinaufsteigt?</p> <p>Wovon hängt unser Wetter ab, und wie sagt man es vorher?</p>	

W3 7/8	Spezielle Kräfte in der Physik
Inhalte: <ul style="list-style-type: none">- Drehmoment- Kräftegleichgewichte beim Bauen- Kräfte am menschlichen Körper.	
Mögliche Kontexte: <p>Wie ist es möglich, dass Kräne schwere Lasten heben, ohne dabei umzukippen?</p> <p>Stabilität von Brücken, Stadionüberdachungen oder Hochhäusern</p> <p>Welche Maximalkräfte kann ein Mensch aufbringen?</p> <p>Kräfte am menschlichen Kiefer</p> <p>Wie hebt man schwere Gegenstände „wirbelsäulenfreundlich“?</p>	

4.3 Doppeljahrgangsstufe 9/10

4.3.1 Pflichtbereich

P1 9/10	Kräfte und Bewegungen
<p>Inhalte:</p> <p>gleichförmige Bewegungen (Vertiefung)</p> <ul style="list-style-type: none"> - gleichförmige Bewegungen mithilfe von Bewegungsgesetzen und Weg-Zeit-Diagrammen analysieren <p>gleichmäßig beschleunigte Bewegungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschleunigung als physikalische Größe - Bewegungsgesetze und zugehörige Diagramme - gleichmäßig verzögerte Bewegung - freier Fall, Bestimmung der Fallbeschleunigung <p>Kräfte und Änderungen der Bewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modell Massepunkt - Trägheitsgesetz, Wechselwirkungsgesetz, Grundgesetz der Dynamik - Gewichtskraft, Hangabtriebskraft, Reibungskraft - Luftwiderstandskraft - Zerlegen und Addieren von Kräften bei einfachen Beispielen - Problemlösen mit Kraftansätzen durch Auffinden geeigneter Kräftepaare <p>Umgang mit Messfehlern</p> <ul style="list-style-type: none"> - zufällige Fehler, systematische Fehler und grobe Fehler - Einflüsse von Fehlern bei Experimenten erkennen und bewerten. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Überholvorgang bei gleichförmiger Bewegung</p> <p>Beschleunigungsrekorde in Natur und Technik</p> <p>Wie fand Galilei das Fallgesetz?</p> <p>Newton – der Erkenntnisweg zur physikalischen Größe Kraft</p> <p>Welche Kräfte wirken auf einen Skifahrer am Hang?</p> <p>Ohne Reibung keine Fortbewegung?</p> <p>Methoden zur Verringerung der Reibung und des Luftwiderstands</p> <p>Fallschirmspringen – physikalisch betrachtet</p> <p>Wie genau sind Faustregeln für den Bremsweg?</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Ma Proportionalität, Daten erheben und verstehen</p> <p>WAT: 9/10 Themenfeld 4 Infrastrukturen / Transport und Verkehr</p>	

P2 9/10	Magnetfelder und elektromagnetische Induktion
<p>Inhalte:</p> <p>magnetische Felder</p> <ul style="list-style-type: none">- Begriff des magnetischen Feldes- Feldlinienmodell, Feldlinienbilder- Vergleich elektrisches und magnetisches Feld- Kräfte auf Strom führende Leiter und bewegte Ladungsträger im Magnetfeld- Aufbau und Funktionsweise eines Elektromotors <p>Induktionsvorgänge</p> <ul style="list-style-type: none">- elektromagnetische Induktion- Untersuchung und Abhängigkeiten der Induktionsspannung- Induktionsgesetz (qualitativ)- Erzeugung einer Wechselspannung mit einem Generator- Aufbau und Funktion eines unbelasteten Transformators, Spannungsübersetzung.	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Magnetfeld der Erde</p> <p>Wie funktioniert eine elektrische Klingel?</p> <p>Entwicklung und Funktionsweise der Bildröhre</p> <p>Historische Entwicklung von Generatoren</p> <p>Prinzip eines Fahrraddynamos</p> <p>Wie kann man mit Magnetband und Festplatte Informationen speichern?</p>	

P3 9/10	Mechanische Schwingungen und Wellen
<p>Inhalte:</p> <p>mechanische Schwingungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beispiele mechanischer Schwingungen - Schwingungsbegriff und Kenngrößen - grafische Darstellung von Schwingungen - Fadenpendel, Periodendauer - vertikaler Federschwinger, Periodendauer - Dämpfung - erzwungene Schwingungen, Resonanz <p>mechanische Wellen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begriff und Kenngrößen - Ausbreitungsmechanismen von Wasser- und Schallwellen - Zusammenhang zwischen Ausbreitungsgeschwindigkeit und Wellenlänge - grafische Darstellung mechanischer Wellen - Huygens´ches Prinzip - Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz (jeweils qualitativ). 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Entwicklung mechanischer Uhren</p> <p>Wie funktionieren Lautsprecher und Mikrofon?</p> <p>Musikinstrumente mit schwingenden Saiten und Metallstreifen</p> <p>Die menschliche Stimme</p> <p>Resonanzerscheinungen</p> <p>Resonanzkatastrophen in Natur und Technik der Stoßdämpfer</p> <p>Was macht Tsunamis so gefährlich?</p> <p>Wie entstehen Erdbebenwellen, und wie breiten sie sich aus?</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Geo: 7/8 Themenfeld 2 Asien – Extreme des Naturraums</p> <p>Ma: 9/10 Beschreibung periodischer Vorgänge</p>	

P4 9/10	Natur des Lichtes
<p>Inhalte:</p> <p>Modelle des Lichts zum Erklären von Phänomenen</p> <ul style="list-style-type: none">- Ausbreitung des Lichts- Reflexion und Brechung des Lichts im Strahlen- und Wellenmodell- Brechung einfarbigen Lichts am Prisma- Totalreflexion- Erzeugung des Spektrums des weißen Lichts mit einem Prisma, Deutung mit dem Wellenmodell- Farbaddition- farbiges Licht durch Interferenz, Deutung mit dem Wellenmodell.	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Wie entsteht eine Fata Morgana?</p> <p>Bilderzeugung mit Linsen beim Fotoapparat</p> <p>Welche Wirkungen haben ultraviolette und infrarote Strahlung?</p> <p>Leuchtdioden im praktischen Einsatz</p> <p>Wie erzeugt man Farbbilder mit einer Digitalkamera?</p> <p>Informationsspeicherung mit Licht – CD, DVD</p>	

P5 9/10	Kernphysik
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arten der natürlichen radioaktiven Strahlung - radioaktive Strahlung in unserer Umwelt - Absorptionsvermögen, Ionisierungsvermögen - radioaktive Strahlung aus dem Atomkern, einfaches Kernmodell, Begriff stabiler und instabiler Atomkerne, Halbwertszeit - Einsatz radioaktiver Strahlung in der Technik - Kernspaltung. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Wie entdeckte Becquerel die Radioaktivität?</p> <p>Marie Curie als Wissenschaftlerin und Humanistin</p> <p>Welche biologischen Wirkungen hat radioaktive Strahlung?</p> <p>Altersbestimmung</p> <p>Woher kommt terrestrische und kosmische Strahlung?</p> <p>Einsatz radioaktiver Strahlung in der medizinischen Diagnostik und Therapie, bei der Konservierung von Lebensmitteln</p> <p>Wie funktioniert ein Kernreaktor?</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Bio: W1 9/10 Krebs – wirklich unheilbar?</p> <p>Ch: P3 7/8 Zum Leben notwendig – Luft und Wasser</p> <p style="padding-left: 20px;">P5 7/8 Ordnung in der Vielfalt der Elemente</p> <p style="padding-left: 20px;">W1 7/8 Edelgase – Einzelgänger unter den Elementen</p> <p style="padding-left: 40px;">Atommodelle</p> <p>Ma: 9/10 Wachstum und Zerfall</p>	

P6 9/10	Vertiefungen zur Mechanik
<p>Inhalte:</p> <p>zusammengesetzte Bewegungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - senkrechter Wurf, Steighöhe und Steigzeit - waagerechter Wurf, Bahnkurve - Untersuchungen zur Wurfweite <p>Energieansätze zur Problemlösung nutzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieschemata, Energieumwandlungen und Energieübertragungen - potenzielle und kinetische Energie (beide quantitativ) - Federspannarbeit, Reibungsarbeit (beide quantitativ) - Problemlösungen mit Energieansätzen unter Einbeziehung von mechanischer Arbeit und mechanischer Energie <p>gleichförmige Kreisbewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kreisbewegung eines Massepunkts mit den Bahngrößen und Winkelgrößen - Radialkraft (quantitativ) - Radialkräfte in beispielhaften Kraftansätzen <p>Impuls und Impulserhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kraftstoß und Impuls - Impulserhaltungssatz. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Wirken von Kräften bei der Kurvenfahrt ohne Überhöhung</p> <p>Wie kann man Bewegungen mit einem Messinterface und einem Computer erfassen und auswerten?</p> <p>Videoanalyse von Bewegungsvorgängen im Sport</p> <p>Bewegungen von Erde und Mond</p> <p>Wie hoch kann ein Hochspringer maximal springen?</p> <p>Unfallanalyse im Straßenverkehr – Bremsvorgänge und Reibungsarbeit</p>	
<p>Mögliche Vernetzungen:</p> <p>Ma: 9/10 Ganzrationale Funktionen</p>	

4.3.2 Wahlbereich

W1 9/10	Akustik
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ton, Klang, Geräusch, Knall - Lautstärke und Tonhöhe - Wahrnehmung des Schalls - Schallgeschwindigkeit - Lärm und Lärmschutz. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Musikinstrumente</p> <p>Echolotverfahren</p> <p>Wie orientieren sich Fledermäuse?</p> <p>Was ist Sonografie?</p> <p>Wie laut sind Haushaltsgeräte?</p>	

W2 9/10	Energie nutzen und bereitstellen
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energiebedarf und Umweltproblematik - Wirkungsgrad und Energieentwertung - konventionelle und alternative Energiequellen. 	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Welche Energieumwandlungen finden im menschlichen Körper statt?</p> <p>Globale Erwärmung</p> <p>Welche Maßnahmen unterstützen das Energiesparen im Haushalt?</p> <p>Aufbau eines Stromverbundnetzes</p> <p>Wie funktioniert eine Wärmepumpe?</p>	

W3 9/10	Elektronische Bauelemente
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">- Leitungsvorgänge in Metallen und Halbleitern- Kennlinien elektronischer Bauelemente z. B. Thermistoren, Dioden- Widerstände als Sensoren.	
<p>Mögliche Kontexte:</p> <p>Sensoren in der Fahrzeugtechnik</p> <p>Wie funktioniert eine Solarzelle?</p> <p>Wie verstärkt man Signale?</p> <p>Wie kann man mit Logikgattern addieren?</p>	

