

**Lehrplan
Mittelschule**

Physik

2004/2009

Die Lehrpläne für die Mittelschule* treten

für die Klassenstufen 5 bis 7	am 1. August 2004
für die Klassenstufe 8	am 1. August 2005
für die Klassenstufe 9	am 1. August 2006
für die Klassenstufe 10	am 1. August 2007

in Kraft.

*Für die Lehrpläne der Fächer Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung (GK) und Wirtschaft/Technik/Haushalt (WTH) sowie die zentralen Rahmenvorgaben der Neigungs- und Vertiefungskurse gelten folgende Regelungen:

WTH und Neigungskurse für die Klassenstufen 7 und 8	am 1. August 2004
für die Klassenstufe 9	am 1. August 2005
GK für die Klassenstufe 9	am 1. August 2005
für die Klassenstufe 10	am 1. August 2006
Vertiefungskurse für die Klassenstufe 10	am 1. August 2006

Impressum

Die Lehrpläne wurden erstellt durch Lehrerinnen und Lehrer der Mittelschulen in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Staatsinstitut für Bildung und Schulentwicklung - Comenius-Institut -

Eine teilweise Überarbeitung der Lehrpläne erfolgte nach Abschluss der Phase der begleiteten Lehrpläneinführung 2009 von Lehrerinnen und Lehrern der Mittelschulen in Zusammenarbeit mit dem Sächsischen Bildungsinstitut
Dresdener Straße 78c
01445 Radebeul

Herausgeber
Sächsisches Staatsministerium für Kultus
Carolaplatz 1
01097 Dresden
www.sachsen-macht-schule.de

Konzept und Gestaltung:
Ingolf Erler
Fachschule für Gestaltung der ESB mediencollege GmbH
www.mediencollege.de

Satz:
MedienDesignCenter – Die Agentur der ESB GmbH
www.mdcnet.de

Herstellung und Vertrieb
Saxoprint GmbH
Digital- & Offsetdruckerei
Enderstraße 94
01277 Dresden
www.saxoprint.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Teil Grundlagen	
Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne	IV
Ziele und Aufgaben der Mittelschule	VII
Fächerverbindender Unterricht	IX
Lernen lernen	X
Teil Fachlehrplan Physik	
Ziele und Aufgaben des Faches Physik	2
Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrichtwerte	4
Klassenstufe 6	6
Hauptschulbildungsgang	11
Klassenstufe 7	11
Klassenstufe 8	15
Klassenstufe 9	19
Realschulbildungsgang	24
Klassenstufe 7	24
Klassenstufe 8	28
Klassenstufe 9	32
Klassenstufe 10	36

Aufbau und Verbindlichkeit der Lehrpläne

Grundstruktur Im Teil Grundlagen enthält der Lehrplan Ziele und Aufgaben der Mittelschule, verbindliche Aussagen zum fächerverbindenden Unterricht sowie zur Entwicklung von Lernkompetenz.

Im fachspezifischen Teil werden für das Fach die allgemeinen fachlichen Ziele ausgewiesen, die für eine Klassenstufe oder für mehrere Klassenstufen als spezielle fachliche Ziele differenziert beschrieben sind und dabei die Prozess- und Ergebnisorientierung sowie die Progression des schulischen Lernens ausweisen.

Lernbereiche, Zeitrichtwerte In jeder Klassenstufe sind in der Regel Lernbereiche mit Pflichtcharakter im Umfang von 25 Wochen verbindlich festgeschrieben. Zusätzlich muss in jeder Klassenstufe ein Lernbereich mit Wahlpflichtcharakter im Umfang von zwei Wochen bearbeitet werden.

Entscheidungen über eine zweckmäßige zeitliche Reihenfolge der Lernbereiche innerhalb einer Klassenstufe bzw. zu Schwerpunkten innerhalb eines Lernbereiches liegen in der Verantwortung des Lehrers. Zeitrichtwerte können, soweit das Erreichen der Ziele gewährleistet ist, variiert werden.

tabellarische Darstellung der Lernbereiche Die Gestaltung der Lernbereiche erfolgt in tabellarischer Darstellungsweise.

Bezeichnung des Lernbereiches	Zeitrichtwert
Lernziele und Lerninhalte	Bemerkungen

Verbindlichkeit der Lernziele und Lerninhalte Lernziele und Lerninhalte sind verbindlich. Sie kennzeichnen grundlegende Anforderungen in den Bereichen Wissenserwerb, Kompetenzentwicklung, Werteorientierung.

Im Sinne der Vergleichbarkeit von Lernprozessen erfolgt die Beschreibung der Lernziele in der Regel unter Verwendung einheitlicher Begriffe. Diese verdeutlichen bei zunehmendem Umfang und steigender Komplexität der Lernanforderungen didaktische Schwerpunktsetzungen für die unterrichtliche Erarbeitung der Lerninhalte.

Bemerkungen Bemerkungen haben Empfehlungscharakter. Gegenstand der Bemerkungen sind inhaltliche Erläuterungen, Hinweise auf geeignete Lehr- und Lernmethoden und Beispiele für Möglichkeiten einer differenzierten Förderung der Schüler. Sie umfassen Bezüge zu Lernzielen und Lerninhalten des gleichen Faches, zu anderen Fächern und zu den überfachlichen Bildungs- und Erziehungszielen der Mittelschule.

Verweisdarstellungen Verweise auf Lernbereiche des gleichen Faches und anderer Fächer sowie auf überfachliche Ziele werden mit Hilfe folgender grafischer Elemente veranschaulicht:

- Kl. 5, LB 2 Verweis auf Lernbereich des gleichen Faches
- MU, Kl. 5, LB 2 Verweis auf Klassenstufe, Lernbereich eines anderen Faches
- ⇒ Sozialkompetenz Verweise auf ein Bildungs- und Erziehungsziel der Mittelschule (s. Ziele und Aufgaben der Mittelschule)

Wahlpflichtbereich Für Neigungskurse in den Klassenstufen 7 bis 9 sowie für den Vertiefungskurs Kunst und Kultur der Klassenstufe 10 existieren zentrale Rahmenvorgaben, deren Ausgestaltung in der Verantwortung der Schule liegt.

Beschreibung der Lernziele**Begriffe**

Begegnung mit einem Gegenstandsbereich/Wirklichkeitsbereich oder mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden als **grundlegende Orientierung**, ohne tiefere Reflexion

Einblick gewinnen

über **Kenntnisse und Erfahrungen** zu Sachverhalten und Zusammenhängen, zu Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden sowie zu typischen Anwendungsmustern **aus einem begrenzten Gebiet im gelernten Kontext** verfügen

Kennen

Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden **in vergleichbaren Kontexten** verwenden

Übertragen

Handlungs- und Verfahrensweisen routinemäßig gebrauchen

Beherrschen

Kenntnisse und Erfahrungen zu Sachverhalten und Zusammenhängen, im Umgang mit Lern- und Arbeitstechniken oder Fachmethoden durch Abstraktion und Transfer **in unbekanntem Kontexten** verwenden

Anwenden

begründete Sach- und/oder Werturteile entwickeln und darstellen, **Sach- und/oder Wertvorstellungen** in Toleranz gegenüber anderen annehmen oder ablehnen, vertreten, kritisch reflektieren und ggf. revidieren

**Beurteilen/
Sich positionieren**

Handlungen/Aufgaben auf der Grundlage von Wissen zu komplexen Sachverhalten und Zusammenhängen, Lern- und Arbeitstechniken, geeigneten Fachmethoden sowie begründeten Sach- und/oder Werturteilen **selbstständig planen, durchführen, kontrollieren** sowie **zu neuen Deutungen und Folgerungen** gelangen

**Gestalten/
Problemlösen**

In den Lehrplänen der Mittelschule werden folgende Abkürzungen verwendet:

Abkürzungen	GS	Grundschule
	MS	Mittelschule
	LB	Lernbereich
	LBW	Lernbereich mit Wahlpflichtcharakter
	Ustd.	Unterrichtsstunden
	HS/RS	Hauptschulbildungsgang/Realschulbildungsgang
	DE	Deutsch
	SOR	Sorbisch
	MA	Mathematik
	EN	Englisch
	PH	Physik
	CH	Chemie
	BIO	Biologie
	GE	Geschichte
	GEO	Geographie
	GK	Gemeinschaftskunde/Rechtserziehung
	ETH	Ethik
	RE/e	Evangelische Religion
	RE/k	Katholische Religion
	KU	Kunst
	MU	Musik
	SPO	Sport
	TC	Technik/Computer
	WTH	Wirtschaft-Technik-Haushalt/Soziales
	DaZ	Deutsch als Zweitsprache
	NK	Neigungskurse
	2. FS	Zweite Fremdsprache
	VK	Vertiefungskurs
	VKU	Vertiefungskurs Kunst und Kultur

Schüler, Lehrer

Die Bezeichnungen Schüler und Lehrer werden im Lehrplan allgemein für Schülerinnen und Schüler bzw. Lehrerinnen und Lehrer gebraucht.

Ziele und Aufgaben der Mittelschule

Die Mittelschule ist eine differenzierte Schulart der Sekundarstufe I, die den Bildungs- und Erziehungsprozess der Grundschule auf der Grundlage von Fachlehrplänen systematisch fortführt. Sie integriert Hauptschulbildungsgang und Realschulbildungsgang und umfasst die Klassenstufen 5 bis 9 bzw. 5 bis 10.

Bildungs- und Erziehungsauftrag

Für die Mittelschule ist als Leistungsauftrag bestimmt, dass sie eine allgemeine und berufsvorbereitende Bildung vermittelt und Voraussetzungen beruflicher Qualifizierung schafft. Sie bildet einen flexiblen Rahmen für individuelle Leistungsförderung, spezifische Interessen- und Neigungsentwicklung der Schüler, die Entwicklung der Ausbildungsfähigkeit und die Schaffung von Grundlagen für lebenslanges Lernen. Als Sozialraum bietet sie verlässliche Bezugspersonen und erzieherische Unterstützung für die Heranwachsenden.

Die Klassenstufen 5 und 6 orientieren dabei auf den weiteren Bildungsgang bzw. Bildungsweg (orientierende Funktion). In den Klassenstufen 7 bis 9 steht eine auf Leistungsentwicklung und Abschlüsse sowie Neigungen und Interessen bezogene Differenzierung im Mittelpunkt (Differenzierungsfunktion). Die Klassenstufe 10 zielt auf eine Vertiefung und Erweiterung der Bildung (Vertiefungsfunktion).

Diesen Auftrag erfüllt die Mittelschule, indem sie Wissenserwerb und Kompetenzentwicklung sichert sowie auf Werte orientiert. Folgende Bildungs- und Erziehungsziele sind für die Mittelschule formuliert:

Bildungs- und Erziehungsziele

In der Mittelschule eignen sich die Schüler Wissen an, mit dem sie sich die wesentlichen Bereiche der Gesellschaft und Kultur erschließen, um Anforderungen in Schule und künftigem Erwachsenenleben gerecht zu werden. Sie erwerben strukturiertes und anschlussfähiges Wissen, das sie flexibel und gezielt anwenden können. *[Wissen]*

Die Schüler beherrschen zunehmend die Kulturtechniken. In allen Fächern entwickeln sie ihre Sprachfähigkeit und ihre Fähigkeit zum situationsangemessenen, partnerbezogenen Kommunikation. Sie eignen sich grundlegende Ausdrucks- und Argumentationsweisen der jeweiligen Fachsprache an und verwenden sachgerecht grundlegende Begriffe. *[Kommunikationsfähigkeit]*

Die Schüler der Mittelschule nutzen zunehmend selbstständig Methoden des Wissenserwerbs und des Umgangs mit Wissen. Sie wenden zielorientiert Lern- und Arbeitstechniken an und lernen, planvoll mit Zeit, Material und Arbeitskraft umzugehen und Arbeitsabläufe effektiv zu gestalten. *[Methodenkompetenz]*

Die Schüler sind zunehmend in der Lage, sich individuelle Ziele zu setzen, das eigene Lernen selbstständig und in Zusammenarbeit mit anderen zu organisieren und zu kontrollieren. *[Lernkompetenz]*

In der Auseinandersetzung mit Medienangeboten lernen die Schüler, diese im Hinblick auf eigene Bedürfnisse, funktionsbezogen auszuwählen, zu nutzen und selbst herzustellen. Sie erkennen bei sich selbst und anderen, dass Medien bestimmende Einflüsse auf Vorstellungen, Gefühle und Verhaltensweisen ausüben. *[Medienkompetenz]*

Die Schüler entwickeln Fähigkeiten, Informationen zu beschaffen und zu bewerten sowie moderne Informations- und Kommunikationstechnologien sachgerecht, situativ-zweckmäßig und verantwortungsbewusst zu nutzen. *[informatische Bildung]*

In der Auseinandersetzung mit Personen und Problemen prägen die Schüler ihre Sensibilität, Intelligenz und Kreativität aus. Sie werden sich ihrer individuellen Stärken und Schwächen bewusst und lernen damit umzugehen. Gleichzeitig stärken sie ihre Leistungsbereitschaft. *[Bewusstsein für individuelle Stärken und Schwächen]*

Die Schüler sammeln weitere Erfahrungen mit der Vielfalt und Einzigartigkeit der Natur und entwickeln ein Bewusstsein für die Notwendigkeit des Schutzes und des verantwortungsvollen Umganges mit der Umwelt. *[Umweltbewusstsein]*

Die Schüler lernen, Themen und Probleme mehrperspektivisch zu erfassen. *[Mehrperspektivität]*

Im Prozess der Auseinandersetzung mit Kunst und Kultur bilden die Schüler ihr ästhetisches Empfinden weiter aus und entwickeln Achtung vor der Leistung anderer. *[ästhetisches Empfinden]*

In der Mittelschule erleben die Schüler im sozialen Miteinander Regeln und Normen, erkennen deren Sinnhaftigkeit und streben deren Einhaltung an. Sie lernen dabei verlässlich zu handeln, Verantwortung zu übernehmen, Kritik zu üben und konstruktiv mit Kritik umzugehen. *[Sozialkompetenz]*

Durch das Erleben von Werten im schulischen Alltag, das Erfahren von Wertschätzung und das Reflektieren verschiedener Weltanschauungen und Wertesysteme entwickeln die Schüler individuelle Wert- und Normvorstellungen auf der Grundlage der freiheitlich-demokratischen Grundordnung. *[Werteorientierung]*

Gestaltung des Bildungs- und Erziehungsprozesses

Spezifisch für die Mittelschule sind Lehr- und Lernverfahren, die ein angemessenes Verhältnis zwischen fachsystematischem Lernen und praktischem Umgang mit lebensbezogenen Problemen schaffen. Lehren und Lernen an der Mittelschule ist daher eher konkret und praxisbezogen – weniger abstrakt und theoriebezogen. Dabei sind die Schüler als handelnde und lernende Individuen zu aktivieren sowie in die Unterrichtsplanung und -gestaltung einzubeziehen.

Erforderlich sind differenzierte Lernangebote, die vorrangig an die Erfahrungswelt der Schüler anknüpfen, die Verbindung von Kognition und Emotion berücksichtigen sowie Schüler Lerngegenstände aus mehreren Perspektiven und in vielfältigen Anwendungszusammenhängen betrachten lassen. Verschiedene Kooperationsformen beim Lernen müssen in allen Fächern intensiv genutzt werden. Intensive methodisch vielfältige Phasen von Übung, Wiederholung und Systematisierung sowie sinnvolle Hausaufgaben festigen die erreichten Lernerfolge.

Eine Rhythmisierung des Unterrichts, mit der zusammenhängende Lerneinheiten und ein Wechsel von Anspannung und Entspannung, Bewegung und Ruhe organisiert sowie individuelle Lernzeiten berücksichtigt werden, ist von zunehmender Bedeutung. Die Mittelschule bietet den Bewegungsaktivitäten der Schüler entsprechenden Raum.

Anzustreben ist ein anregungs- und erfahrungsreiches Schulleben, das über den Unterricht hinaus vielfältige Angebote und die Pflege von Traditionen einschließt.

Für die Mittelschule ist die Zusammenarbeit mit Unternehmen und Handwerksbetrieben der Region von besonderer Bedeutung. Kontakte zu anderen Schulen, Vereinen, Organisationen, Beratungsstellen geben neue Impulse und schaffen Partner für die schulische Arbeit. Feste, Ausstellungs- und Wettbewerbsteilnahmen, Schülerfirmen, Schuljugendarbeit und Schulclubs fördern die Identifikation mit der Schule, die Schaffung neuer Lernräume sowie die Öffnung der Schule in die Region.

Toleranz, Transparenz, Verlässlichkeit sind handlungsleitende Prinzipien schulischer Arbeit. Regeln und Normen des Verhaltens in der Schule werden gemeinschaftlich erarbeitet. Im besonderen Maße richtet sich der Blick auf die Bedeutung authentischer Bezugspersonen für Heranwachsende.

Fächerverbindender Unterricht

Während fachübergreifendes Arbeiten durchgängiges Unterrichtsprinzip ist, setzt fächerverbindender Unterricht ein Thema voraus, das von einzelnen Fächern nicht oder nur teilweise erfasst werden kann.

Das Thema wird unter Anwendung von Fragestellungen und Verfahrensweisen verschiedener Fächer bearbeitet. Bezugspunkte für die Themenfindung sind Perspektiven und thematische Bereiche. Perspektiven beinhalten Grundfragen und Grundkonstanten des menschlichen Lebens:

Raum und Zeit

Sprache und Denken

Individualität und Sozialität

Natur und Kultur

Perspektiven

Die thematischen Bereiche umfassen:

Verkehr

Medien

Kommunikation

Kunst

Verhältnis der Generationen

Gerechtigkeit

Eine Welt

Arbeit

Beruf

Gesundheit

Umwelt

Wirtschaft

Technik

thematische Bereiche

Es ist Aufgabe jeder Schule, zur Realisierung des fächerverbindenden Unterrichts eine Konzeption zu entwickeln. Ausgangspunkt dafür können folgende Überlegungen sein:

1. Man geht von Vorstellungen zu einem Thema aus. Über die Einordnung in einen thematischen Bereich und eine Perspektive wird das konkrete Thema festgelegt.
2. Man geht von einem thematischen Bereich aus, ordnet ihn in eine Perspektive ein und leitet daraus das Thema ab.
3. Man entscheidet sich für eine Perspektive, wählt dann einen thematischen Bereich und kommt schließlich zum Thema.

Nach diesen Festlegungen werden Ziele, Inhalte und geeignete Organisationsformen bestimmt.

Dabei ist zu gewährleisten, dass jeder Schüler pro Schuljahr mindestens im Umfang von zwei Wochen fächerverbindend lernt. In der Klassenstufe 10 kann der Anteil des fächerverbindenden Unterrichts um die Hälfte gekürzt werden.

Verbindlichkeit

Lernen lernen

Lernkompetenz	Die Entwicklung von Lernkompetenz zielt darauf, das Lernen zu lernen. Unter Lernkompetenz wird die Fähigkeit verstanden, selbstständig Lernvorgänge zu planen, zu strukturieren, zu überwachen, ggf. zu korrigieren und abschließend auszuwerten. Zur Lernkompetenz gehören als motivationale Komponente das eigene Interesse am Lernen und die Fähigkeit, das eigene Lernen zu steuern.
Strategien	Im Mittelpunkt der Entwicklung von Lernkompetenz stehen Lernstrategien. Diese umfassen: <ul style="list-style-type: none">- Basisstrategien, welche vorrangig dem Erwerb, dem Verstehen, der Festigung, der Überprüfung und dem Abruf von Wissen dienen- Regulationsstrategien, die zur Selbstreflexion und Selbststeuerung hinsichtlich des eigenen Lernprozesses befähigen- Stützstrategien, die ein gutes Lernklima sowie die Entwicklung von Motivation und Konzentration fördern
Techniken	Um diese genannten Strategien einsetzen zu können, müssen die Schüler konkrete Lern- und Arbeitstechniken erwerben. Diese sind: <ul style="list-style-type: none">- Techniken der Beschaffung, Überprüfung, Verarbeitung und Aufbereitung von Informationen (z. B. Lese-, Schreib-, Mnemo-, Recherche-, Strukturierungs-, Visualisierungs- und Präsentationstechniken)- Techniken der Arbeits-, Zeit- und Lernregulation (z. B. Arbeitsplatzgestaltung, Hausaufgabenmanagement, Arbeits- und Prüfungsvorbereitung, Selbstkontrolle)- Motivations- und Konzentrationstechniken (z. B. Selbstmotivation, Entspannung, Prüfung und Stärkung des Konzentrationsvermögens)- Kooperations- und Kommunikationstechniken (z. B. Gesprächstechniken, Arbeit in verschiedenen Sozialformen)
Ziel	Ziel der Entwicklung von Lernkompetenz ist es, dass Schüler ihre eigenen Lernvoraussetzungen realistisch einschätzen können und in der Lage sind, individuell geeignete Techniken situationsgerecht zu nutzen.
Verbindlichkeit	Schulen entwickeln eigenverantwortlich eine Konzeption zur Lernkompetenzförderung und realisieren diese in Schulorganisation und Unterricht. Für eine nachhaltige Wirksamkeit muss der Lernprozess selbst zum Unterrichtsgegenstand werden. Gebunden an Fachinhalte sollte ein Teil der Unterrichtszeit dem Lernen des Lernens gewidmet sein. Die Lehrpläne bieten dazu Ansatzpunkte und Anregungen.

Ziele und Aufgaben des Faches Physik

Beitrag zur allgemeinen Bildung

Das Fach Physik leistet im Zusammenspiel mit den naturwissenschaftlichen Fächern Biologie und Chemie seinen Beitrag zum Verständnis komplexer Naturerscheinungen, indem es die physikalischen Aspekte dieser Erscheinungen aufgreift und mit physikalischen Methoden untersucht.

Im Physikunterricht erarbeiten sich die Schüler grundlegendes physikalisches und astronomisches Wissen, um ihre natürliche und technische Umwelt bewusst zu erfassen und in unserer modernen, von Naturwissenschaft und Technik geprägten Welt verantwortungsbewusst zu handeln.

Der Physikunterricht trägt zur Persönlichkeitsentwicklung bei. Gemeinsames Experimentieren und Problemlösen fördern sowohl Kommunikations- und Teamfähigkeit als auch Kreativität und Fantasie. Bei der Auseinandersetzung mit physikalischen und astronomischen Inhalten entwickeln die Schüler mit Zielstrebigkeit, Gewissenhaftigkeit, Selbstdisziplin, logischem Denken und kritischem Werten Voraussetzungen, die für Ausbildungsfähigkeit und Berufsvorbereitung von Bedeutung sind.

Weiterhin gibt das Fach Physik durch die Beschäftigung mit Natur und Technik Impulse für die Entwicklung von Interessen und Neigungen. Beim Nutzen klassischer und moderner Medien erwerben die Schüler Grundlagen für ein lebenslanges Lernen.

allgemeine fachliche Ziele

Abgeleitet aus dem Beitrag des Faches zur allgemeinen Bildung werden folgende allgemeine fachliche Ziele formuliert:

- Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes
- Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung
- Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Strukturierung

Für die Umsetzung der allgemeinen fachlichen Ziele wurden grundlegende Inhalte ausgewählt. Die Gliederung der Lernbereiche erfolgte nicht mehr nur in Orientierung an der Fachsystematik der Physik. Gebietsübergreifende Betrachtungen dienen der Vernetzung von Wissen. Inhalte in den Lernbereichen sind so angelegt, dass Lernen in anwendungsbezogenen Kontexten gefördert wird. Themenorientierte Wahlpflichtbereiche ermöglichen die Vertiefung grundlegenden Wissens.

Hauptschul- und Realschulbildungsgang sind hinsichtlich Lernzielen, Lerninhalten und Systematik abgestimmt. Kriterien der Differenzierung sind Anspruchshöhe der Lernanforderungen, Umfang der Lerninhalte, Komplexität der Methoden sowie Grad der Selbstständigkeit und Eigenverantwortlichkeit beim Lernen. Zur Förderung interessierter Schüler werden in den Lernbereichen Differenzierungshinweise gegeben.

Bei der Betrachtung komplexer Sachbezüge in der Klassenstufe 10 werden Kenntnisse und Fähigkeiten aus vergangenen Schuljahren vertieft und weiterentwickelt. Das Praktikum dient als eigenständiger Lernbereich der Förderung des selbstständigen komplexen experimentellen Arbeitens der Schüler.

Im Lehrplan werden Abkürzungen und Begriffe in folgender Weise verwendet:

SE	Schülerexperiment
BA	Beobachtungsaufgabe
physikalische Größe	Bedeutung, Formelzeichen, Einheit
Je-desto-Aussage	halbquantitative Stufe einer physikalischen Größe bzw. eines Gesetzes; Angabe der Abhängigkeit bzw. Bedingung mit Worten, ohne mathematischen Zusammenhang

didaktische Grundsätze

Für ein Lernen im ausgewogenen Verhältnis von lebensweltbezogenen und fachsystematischen Betrachtungen geht der Physikunterricht an der Mittelschule von Beobachtungen und Erfahrungen der Schüler in Natur, Technik und Alltag aus und ermöglicht einen Wissensaufbau in fachlogischen Strukturen und anwendungsbezogenen Kontexten.

Die Öffnung des Physikunterrichts auf Fragestellungen aus der Lebenswelt der Schüler leistet einen wesentlichen Beitrag, die Sinnhaftigkeit physikalischer Bildung einsichtig zu machen und Interesse an der Auseinandersetzung mit physikalischen Fragestellungen zu wecken und zu erhalten.

Im handlungsorientierten Unterricht sind vielfältige Situationen zu schaffen, in denen die Schüler aktiv ihr Wissen und ihre Fähigkeiten entwickeln können. Dabei erkennen sie auch, ob sich ihr Wissen in einem bestimmten Kontext bewährt. Durch innere Differenzierung, Fördern und Fordern sollte jeder Schüler zu einem subjektiv befriedigenden Lernergebnis geführt werden. Bei der Wahl der Kontexte sind Erfahrungen und Erwartungen von Mädchen und Jungen gleichermaßen zu beachten.

Im Rahmen einer neuen Aufgabenkultur zur Entwicklung von Kreativität und Problemlösefähigkeit sind Aufgaben wertvoll, die das Gelernte vernetzen, auf lebenspraktische Situationen beziehen und unterschiedliche Lösungswege, auch unter Einsatz experimenteller Mittel, erlauben.

Physikalische Experimente werden als typisches Mittel der Erkenntnisgewinnung und zur Veranschaulichung physikalischer Sachverhalte eingesetzt. Bei ihrer Auswahl und Gestaltung ist ein enger Lebensweltbezug anzustreben. Dazu können Alltagsgegenstände und Spielzeug genutzt sowie vertraute Vorgänge aus der Umwelt untersucht werden. Die Schüler sind in Planung, Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der Experimente einzubeziehen.

Bei der Untersuchung von Phänomenen, Vorgängen und Zusammenhängen werden einfache Modelle entwickelt und zur Deutung der Ergebnisse eingesetzt.

Im Umgang mit physikalischen Größen sind Merkmale und Größenvorstellungen deutlich herauszuarbeiten. Erkannte Zusammenhänge werden in der Regel in eine Je-desto-Aussage überführt und deren Gültigkeitsbedingungen untersucht. Für ausgewählte Gesetze erfolgt eine altersgemäße mathematische Darstellung mit Diagrammen, Proportionalitäten und Gleichungen.

Zweckmäßige Methoden des Strukturierens und Wiederholens bewirken kumulatives Lernen, wobei eine systematische Langzeit-Wiederholung von besonderer Bedeutung ist.

Übersicht über die Lernbereiche und Zeitrictwerte

Zeitrictwerte

Klassenstufe 6

Lernbereich 1:	Licht und seine Eigenschaften	18 Ustd.
Lernbereich 2:	Bewegungen von Körpern, Dichte von Stoffen	14 Ustd.
Lernbereich 3:	Temperatur und der Zustand von Körpern	13 Ustd.
Lernbereich 4:	Elektrische Stromkreise	5 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Märchenhafte Physik	
Wahlpflicht 2:	Orientierung bei Tag und Nacht	
Wahlpflicht 3:	Die Geschichte der Zeitmessung	

Hauptschulbildungsgang

Klassenstufe 7

Lernbereich 1:	Kraft und ihre Wirkungen	20 Ustd.
Lernbereich 2:	Energie, Umwelt, Mensch	8 Ustd.
Lernbereich 3:	Elektrische Leitungsvorgänge	22 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Kraftübertragung am Fahrrad	
Wahlpflicht 2:	Wasserräder und Windräder gestern und heute	
Wahlpflicht 3:	Naturgewalten Blitz und Donner	

Klassenstufe 8

Lernbereich 1:	Leitungsvorgänge in Metallen	15 Ustd.
Lernbereich 2:	Druck und seine Wirkungen	10 Ustd.
Lernbereich 3:	Wärme und Wärmekraftmaschinen	25 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Grundlagen der Ballonfahrt	
Wahlpflicht 2:	Physik an Kraftfahrzeugen	
Wahlpflicht 3:	Kleine Wetterkunde	

Klassenstufe 9

Lernbereich 1:	Halbleiterbauelemente und ihre Anwendung	8 Ustd.
Lernbereich 2:	Erzeugung und Umformung elektrischer Energie	7 Ustd.
Lernbereich 3:	Kernumwandlungen – Nutzen und Gefahren	7 Ustd.
Lernbereich 4:	Kosmos, Erde und Mensch	14 Ustd.
Lernbereich 5:	Bewegungen und ihre Ursachen	14 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Vielfalt der Musikinstrumente	
Wahlpflicht 2:	Wie die Bilder laufen lernten	
Wahlpflicht 3:	Welt der Farben	

Realschulbildungsgang**Klassenstufe 7**

Lernbereich 1:	Kraft und ihre Wirkungen	22 Ustd.
Lernbereich 2:	Energie, Umwelt, Mensch	8 Ustd.
Lernbereich 3:	Elektrische Leitungsvorgänge	20 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Naturgewalten Blitz und Donner	
Wahlpflicht 2:	Einfache Maschinen	
Wahlpflicht 3:	Körper im Gleichgewicht	

Klassenstufe 8

Lernbereich 1:	Leitungsvorgänge in Metallen	15 Ustd.
Lernbereich 2:	Druck und seine Wirkungen	10 Ustd.
Lernbereich 3:	Wärme und Wärmekraftmaschinen	25 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Physik des Fliegens	
Wahlpflicht 2:	Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen	
Wahlpflicht 3:	Physik an Kraftfahrzeugen	

Klassenstufe 9

Lernbereich 1:	Leitungsvorgänge in Halbleitern	10 Ustd.
Lernbereich 2:	Kernumwandlungen – Nutzen und Gefahren	6 Ustd.
Lernbereich 3:	Kosmos, Erde und Mensch	14 Ustd.
Lernbereich 4:	Bewegungen und ihre Ursachen	20 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Utopische Physik	
Wahlpflicht 2:	Leitungsvorgänge in Röhren	
Wahlpflicht 3:	Werfen und Springen – Zusammengesetzte Bewegungen	

Klassenstufe 10

Lernbereich 1:	Erzeugung und Umformung elektrischer Energie	12 Ustd.
Lernbereich 2:	Grundlagen der Informationsübertragung	12 Ustd.
Lernbereich 3:	Licht und Farben	8 Ustd.
Lernbereich 4:	Praktikum	8 Ustd.
Lernbereiche mit Wahlpflichtcharakter		4 Ustd.
Wahlpflicht 1:	Moderne Physik	
Wahlpflicht 2:	Reise zu den Sternen	
Wahlpflicht 3:	Sinnliche Physik	

Klassenstufe 6**Ziele****Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes**

Die Schüler lernen die Physik als eine Naturwissenschaft kennen, die ausgehend von Phänomenen und deren Beschreibung mit physikalischen Größen Naturgesetze formuliert. Sie verstehen, dass diese Naturgesetze unabhängig vom Menschen existieren und wirken. Sie erkennen, dass der Mensch physikalisches Wissen beim Bau von technischen Geräten anwendet, um dadurch seine Lebensbedingungen zu verbessern.

Die Schüler wenden bewusst die Gesetze der Lichtausbreitung auf bekannte Alltagserscheinungen an. Sie setzen sich mit Bewegungen und Eigenschaften von Körpern auseinander und entwickeln praxisorientierte Größenvorstellungen über die behandelten physikalischen Größen. Am Beispiel der Dichte lernen sie, dass es stoffspezifische Größen gibt. Die Schüler systematisieren und erweitern ihr Wissen aus dem Sachunterricht zum thermischen Verhalten von Körpern. Sie können verschiedene Stromkreisarten aufbauen und diese in ihrer Umwelt wiedererkennen.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler wenden die ihnen bekannten geistigen Tätigkeiten Beobachten, Beschreiben, Erklären, Vergleichen und Voraussagen auf einfache Vorgänge aus physikalischer Sicht an. Sie verstehen das Experimentieren als vereinfachtes Nachstellen der Natur und üben dabei den sorgsam und sicheren Umgang mit Mess- und Arbeitsgeräten. Die Schüler wenden Kurz- und Langzeitbeobachtungen als wichtige astronomische Arbeitsweisen an. Exemplarisch lernen die Schüler Modelle zur Veranschaulichung physikalischer Sachverhalte kennen. Sie ermitteln physikalische Größen vorwiegend durch inhaltliches Lösen oder mithilfe des Dreisatzes. An ausgewählten Beispielen nutzen sie auch Gleichungen.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler nutzen zunehmend physikalischen Größen, um Phänomene zu beschreiben. Sie lernen Formelzeichen, Einheitenzeichen und Schaltzeichen als Symbole zum Darstellen physikalischer Sachverhalte kennen. Sie gewinnen einen Einblick in den unterschiedlichen Gebrauch von Alltags- und Fachsprache. Die Schüler können Werte physikalischer Größen aus vorgegebenen Tabellen und Diagrammen entnehmen bzw. in Tabellen und Diagrammen darstellen. Die Schüler üben kontinuierlich die sprachliche Darstellung von Lernergebnissen und entwickeln das Leseverständnis fachbezogener Texte.

Lernbereich 1: Licht und seine Eigenschaften**18 Ustd.**

Einblick gewinnen in die Physik und die Astronomie	Naturbeobachtung, Naturgesetze, nutzbringende Forschung; Teilgebiete der Physik
Kennen der Phänomene der Lichtausbreitung	
- Lichtquellen und beleuchtete Körper	historische Betrachtungen, heutige Lichtquellen und deren Anwendung
- Ausbreitungseigenschaften des Lichtes	
· Allseitigkeit, Geradlinigkeit	
· Lichtgeschwindigkeit	Zeit des Lichtes von der Sonne zur Erde
- Kern- und Halbschatten mit SE	Lichtdurchlässigkeit
Übertragen der Kenntnisse auf die Reflexion des Lichtes	Eiskristalle, Wasseroberflächen, Schmuck Spiegelschrift
- Reflexionsgesetz am ebenen Spiegel:	Zusammenarbeit mit anderen naturwissenschaftlichen Fächern beim Protokollieren
$\alpha = \alpha'$ mit SE	→ BIO, Kl. 5, LB 6
	Differenzierung: Betrachtung der Strahlenebene

- Zeichnen von Strahlenverläufen
 - Hohlspiegel
- Anwenden der Kenntnisse über die Brechung des Lichtes auf einfache optische Geräte
- Brechungsgesetz beim Übergang des Lichtes von Luft in Glas und Wasser und umgekehrt mit SE
 - Sammellinsen mit SE
 - Brennpunkt und Brennweite
 - Bildentstehung mithilfe der Hauptstrahlen
 - Fotoapparat, Projektoren
- Übertragen der Kenntnisse auf astronomische Sachverhalte
- Aufbau unseres Sonnensystems
 - Sonne, Erde, Mond
 - Anordnung der Planeten
 - Mondphasen mit BA
- Gestalten eines Projektes

- MA, Kl. 5, LB 3
Differenzierung: Reflektoren
Scheinwerfer, Sonnenofen; SE
auch Phänomene im Alltag
- Umkehrbarkeit des Lichtweges
- BIO, Kl. 6, LB 3
Hinweis auf Zerstreulinsen
vergrößerte und verkleinerte Bilder
reelle und virtuelle Bilder
Auge, Lupe, Brille
Besuch eines Planetariums und/oder einer Schulsternwarte
- GEO, Kl. 5, LB 1
Langzeitbeobachtungen
Größenvorstellungen; Modell
Finsternisse
⇒ ästhetisches Empfinden: Schönheit von Naturereignissen
Sonnenuhr, Periskop, Kaleidoskop, Lochkamera nach Anleitung auch als Hausarbeit möglich
⇒ Kommunikationsfähigkeit: Schülervortrag

Lernbereich 2: Bewegungen von Körpern, Dichte von Stoffen**14 Ustd.**

- Beurteilen von Bewegungen
- Merkmale
 - geradlinige Bewegung, Kreisbewegung, Schwingung
 - gleichförmig und ungleichförmig
 - physikalische Größe Geschwindigkeit
 - Zusammenhänge zwischen Weg, Zeit und Geschwindigkeit bei gleichförmigen Bewegungen
 - inhaltliches Lösen von Aufgaben an Beispielen aus dem Straßenverkehr
- $v = \frac{s}{t}$

- TC, Kl. 6, LB 1
- Einheiten $\frac{m}{s}$ und $\frac{km}{h}$; Größenvorstellung zu Geschwindigkeiten in Technik, Natur und Weltall
Je-desto-Aussagen
- Dreisatz, Grundeinheiten
→ MA, Kl. 5, LB 1
→ MA, Kl. 6, LB 2
⇒ Werteorientierung: Verhalten im Straßenverkehr
- Berechnen von Geschwindigkeiten

<ul style="list-style-type: none"> · gleichförmige Bewegung mit SE und $s(t)$ – Diagramm - Durchschnittsgeschwindigkeit <p>Beherrschen der Volumen- und Massebestimmung von Körpern</p> <ul style="list-style-type: none"> - Körper und Stoff - physikalische Größe Volumen - Volumenbestimmung flüssiger und fester Körper mit SE - physikalische Größe Masse - Massebestimmung fester und flüssiger Körper mit SE <p>Anwenden der Kenntnisse auf die Dichte von Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhänge zwischen Masse, Volumen und Dichte <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe Dichte · $\rho = \frac{m}{V}$ · Masseberechnung von Körpern - SE Dichte 	<p>⇒ Methodenkompetenz: Erfassen von Messwerten in Diagrammen</p> <p>vereinfachte Beschreibung komplizierter Bewegungsabläufe</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: Einsatz sinnvoller Messgeräte und -verfahren</p> <p>➔ MA, Kl. 5, LB 3</p> <p>Einheiten cm^3, ml und l Beispiele; Umrechnungen</p> <p>Differenz- und Überlaufverfahren</p> <p>Masse als Schwere der Körper; Beispiele, Urkilogramm</p> <p>Arbeiten mit verschiedenen Waagen</p> <p>gleiches Volumen – unterschiedliche Masse gleiche Masse – unterschiedliches Volumen</p> <p>Dichte von Wasser und von anderen Stoffen</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: Arbeiten mit Gleichungen und Tabellen</p> <p>inhaltliches Lösen</p>
---	--

Lernbereich 3: Temperatur und der Zustand von Körpern 13 Ustd.

<p>Beherrschen der Temperaturmessung</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe Temperatur - Aufbau des Flüssigkeitsthermometers mit Celsiusskala und Festpunkten - Temperaturmessung mit SE und $\vartheta(t)$ – Diagramm <p>Kennen der Aggregatzustandsänderungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aggregatzustände <ul style="list-style-type: none"> · Teilchenvorstellung als Modell · Unterschiede zwischen festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen - Aggregatzustandsänderungen <ul style="list-style-type: none"> · Schmelzen, Erstarren, Verdampfen und Kondensieren 	<p>Größenvorstellung von Temperaturen in Natur und Technik</p> <p>weitere Thermometerarten und Temperaturskalen</p> <p>➔ MA, Kl. 6, LB 2</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: Anlegen und Auswerten von Diagrammen</p> <p>auch spezielle Bezeichnungen beim Wasser</p> <p>➔ GS SU, Kl. 3, LB 4</p> <p>kleinste Teilchen, Atome, Moleküle</p> <p>Abstand und Bewegung der Teilchen Kräfte zwischen den Teilchen</p> <p>Hausexperimente</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> · Umwandlungstemperaturen · Verdunsten und Sieden <p>Anwenden der Kenntnisse auf Volumenänderung bei Temperaturänderung</p> <ul style="list-style-type: none"> - feste, flüssige und gasförmige Körper - Dehnungsfugen, Flüssigkeitsthermometer - Anomalie des Wassers <ul style="list-style-type: none"> · größte Dichte bei 4 °C · Ausdehnung beim Erstarren 	<p>Arbeiten mit Tabellen</p> <p>⇒ Lernkompetenz: Informationsbeschaffung</p> <p>Parfüm; Abhängigkeiten beim Verdunsten</p> <p>Freihandexperimente</p> <p>Ausdehnungsgefäße, Thermostate</p> <p>Leben in Gewässern</p> <p>➔ BIO, Kl. 7, LB 1</p> <p>Hausexperimente</p>
--	--

Lernbereich 4: Elektrische Stromkreise **5 Ustd.**

<p>Sich positionieren zur Bedeutung des elektrischen Stromes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungen und Anwendungen - Gefahren und Regeln beim Umgang mit elektrischen Geräten - einfache Modellvorstellung - Leiter und Isolatoren <p>Beherrschen des Aufbaus von Stromkreisen nach Schaltplänen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestandteile - Arten von Stromkreisen mit SE <ul style="list-style-type: none"> · einfacher Stromkreis · unverzweigte und verzweigte Stromkreise 	<p>Beispiele aus Natur und Technik, Strom als Voraussetzung zum Betreiben elektrischer Geräte</p> <p>➔ GS WE, Kl. 3, LB 1</p> <p>⇒ Sozialkompetenz: Notwendigkeit des Einhaltens von Regeln</p> <p>Wasserkreislaufmodell, ohne Teilchenmodell</p> <p>Untersuchung auf Leitfähigkeit, SE</p> <p>Zeichnen von Schaltplänen</p> <p>Stromkreise im Haushalt und am Fahrrad</p> <p>Differenzierung: UND- und ODER-Schaltung</p>
--	--

Wahlpflicht 1: Märchenhafte Physik **4 Ustd.**

<p>Einblick gewinnen in die Darstellung physikalischer Sachverhalte in Märchen und Geschichten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finden physikalischer Sachverhalte - physikalische Größen - Realitätsbezug bewerten 	<p>⇒ Mehrperspektivität: Physik in verschiedenen Lebensbereichen</p> <p>Hans im Glück, Froschkönig, Der kleine Muck, Harry Potter, Dagobert Duck, Asterix und Obelix</p> <p>⇒ Lesekompetenz: Textanalyse</p> <p>Weg, Zeit, Geschwindigkeit</p> <p>Masse, Volumen, Dichte</p>
--	--

Wahlpflicht 2: Orientierung bei Tag und Nacht**4 Ustd.**

Beurteilen von Orientierungshilfen <ul style="list-style-type: none"> - Notwendigkeit - physikalische und astronomische Grundlagen zur Orientierung <ul style="list-style-type: none"> · Erde, Sonne, Sterne · Satelliten - Nutzen ausgewählter Orientierungsmöglichkeiten 	→ GEO, Kl. 5, LB 1 historische Betrachtungen; See- und Landreisen Kompass, Karte einnorden Analoguhr, Schattenstab → GS SU, Kl. 3, LB 5 Polarstern, Sternbilder Navigationssysteme Exkursion ⇒ Lernkompetenz: Informationsbeschaffung und -auswertung
--	---

Wahlpflicht 3: Die Geschichte der Zeitmessung**4 Ustd.**

Beurteilen von Zeitmessverfahren <ul style="list-style-type: none"> - Notwendigkeit und Möglichkeiten - Prinzip der Zeitmessung und Messverfahren - Fehlerbetrachtungen - historische Einordnung 	Zeitgefühl; periodische Vorgänge Sonnenuhren, Sanduhren, Tropfenflasche, mechanische und elektronische Uhren, Funkuhren SE Zeitmessung Nutzung regionaler Angebote: Museen, Ausstellungen ⇒ ästhetisches Empfinden: künstlerische Gestaltung
--	---

Hauptschulbildungsgang**Klassenstufe 7****Ziele****Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes**

Die Schüler erkennen, dass physikalische Gesetze bewusst und zielgerichtet zum Vorteil der Menschen eingesetzt werden können. Mithilfe von Erkundungsaufgaben finden die Schüler Beispiele für physikalische Sachverhalte in ihrem Lebensumfeld. Beim Bau von einfachen Geräten wenden die Schüler ihr Wissen praktisch an.

Die Schüler erwerben Wissen über Kräfte und deren Wirkungen und wenden dieses auf kraftumformende Einrichtungen an. Sie kennen unterschiedliche Energieträger sowie deren Nutzung und gewinnen Einsicht in die Notwendigkeit eines zweckmäßigen und umweltbewussten Umgangs mit Energie. Die Schüler lernen geltende Gesetze in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen kennen.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler entwickeln ihrer Fähigkeiten bei bekannten geistigen Tätigkeiten weiter. Sie verstehen das Experiment als Mittel zum Gewinnen und Sichern von Erkenntnissen. Dabei lernen sie Planen, Durchführen und Auswerten als Arbeitsschritte kennen. Neben dem inhaltlichen Lösen nutzen die Schüler exemplarisch einfache Gleichungen.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler erweitern ihr Wissen zu Symbolen und erhalten einen Einblick in den Umgang mit Tabellen- und Formelsammlungen. Die Schüler erkennen an ausgewählten Beispielen, dass zum Erfassen physikalischer Erscheinungen Fachbegriffe erforderlich sind, die sich vom umgangssprachlichen Gebrauch unterscheiden. Sie nutzen Schaltpläne und entnehmen Informationen aus Tabellen sowie Diagrammen. Die Schüler lernen Je-desto-Aussagen als Darstellungsform von physikalischen Gesetzen kennen. Die Schüler üben kontinuierlich die sprachliche Darstellung von Lernergebnissen und verbessern das Leseverständnis fachbezogener Texte.

Lernbereich 1: Kraft und ihre Wirkungen**20 Ustd.**

Beurteilen von Kräften	Erkundungsaufgaben; Lebensweltbezug
- Form- und Bewegungsänderungen	
- Gewichtskraft, Federkraft	Muskelkraft, Magnetkraft Fantasiereise durch das Sonnensystem
- SE Kraftwirkungen und Kraftarten	
- physikalische Größe Kraft	
· Größenvorstellungen	Beziehung zwischen 100 g und 1 N
· Darstellung durch Pfeile	Je-desto-Aussagen
· SE Kraftmessung	Bau eines Federkraftmessers
Kennen der Reibung	
- erwünschte und unerwünschte Reibung	Straßenverkehr; Maschinen; Sport; Winter
- Vergrößern und Verkleinern der Reibung	⇒ Umweltbewusstsein: Kraftstoffverbrauch bzw. Materialverschleiß
- SE Reibung	
Kennen der mechanischen Arbeit	Abgrenzung zum Alltagsbegriff
- Arten	Erkundungsaufgaben zu Hubarbeit und Verformungsarbeit

<ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe mechanische Arbeit - Zusammenhänge zwischen Arbeit, Kraft und Weg 	<p>Je-desto-Aussagen unter Lebensweltbezug</p> <p>Differenzierung: $W = F \cdot s$</p>
<p>Kennen der mechanischen Leistung</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe mechanische Leistung - Zusammenhänge zwischen Leistung, Arbeit und Zeit 	<p>Größenvorstellungen unter Lebensweltbezug</p> <p>Je-desto-Aussagen bei praktischen Tätigkeiten</p> <p>Differenzierung: $P = \frac{W}{t}$</p>
<p>Anwenden der Kenntnisse auf kraftumformende Einrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arten - Goldene Regel der Mechanik SE kraftumformende Einrichtung 	<p>Notwendigkeit und Möglichkeiten Erkundungsaufgaben; Zeitreisen</p> <p>→ GE, Kl. 5, LB 2</p> <p>→ GE, Kl. 6, LB 3</p> <p>Rollen, Hebel, geneigte Ebene, Schraube, Fahrradgangschaltung</p> <p>⇒ Sozialkompetenz: Arbeitsteilung und Kompromissbereitschaft</p>

Lernbereich 2: Energie, Umwelt, Mensch 8 Ustd.

<p>Kennen der Energie als Eigenschaft von Körpern</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieformen - fossile und regenerative Energieträger <p>Beurteilen von Prozessen der Übertragung und Umwandlung von Energie</p> <ul style="list-style-type: none"> - einfache Beispiele - Prinzip der Erhaltung der Energie - Arten und Prinzip von Kraftwerken - bewusster und rationeller Umgang mit Energie 	<p>Fähigkeit, Arbeit zu verrichten, Wärme abzugeben, Licht auszusenden</p> <p>mechanische, thermische, elektrische und chemische Energie, Lage- und Bewegungsenergie, Kernenergie, Sonnenenergie</p> <p>begrenzte Vorräte; regionaler Bezug</p> <p>→ GEO, Kl. 5, LB 4</p> <p>Bau eines Energiewandlers; Exkursion Gestalten einer Präsentation</p> <p>Pfeil und Bogen, Achterbahn, Kerze, Lautsprecher, Solarzelle</p> <p>regionaler Bezug; Wind-, Wasser-, Solar-, Wärme-, Kernkraftwerke</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein: Schlussfolgerung für das eigene Handeln</p>
---	--

Lernbereich 3: Elektrische Leitungsvorgänge 22 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die Ladungstrennung durch Reibung</p> <ul style="list-style-type: none"> - elektrisch geladene Körper <ul style="list-style-type: none"> · Kraftwirkungen · Ladungsausgleich 	<p>Beispiele aus der Erfahrungswelt</p> <p>→ Kl. 6, LB 4</p> <p>Elektronenüberschuss und -mangel</p> <p>Elektroskop</p>
--	---

<ul style="list-style-type: none"> - SE Ladungstrennung durch Reibung <p>Kennen der elektrischen Stromstärke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strom als gerichtete Bewegung elektrischer Ladungsträger - physikalische Größe elektrische Stromstärke - SE Stromstärkemessung 	<p>Leitungsmodell</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: Anschaulichkeit durch Modelle</p> <p>Stromstärken in Haushaltsgeräten und Spielzeugen</p> <p>Arbeit mit Schaltplänen</p> <p>⇒ Werteorientierung: sorgsamer Umgang mit Messgeräten</p>
<p>Kennen der elektrischen Spannung</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe elektrische Spannung - SE Spannungsmessung - Gleich- und Wechselspannung <p>Kennen der Gesetze für Stromstärke und Spannung</p> <ul style="list-style-type: none"> - unverzweigter Stromkreis mit SE 	<p>Antrieb des Stromes durch die Spannungsquelle; Hinweis auf Gefahren</p> <p>Erkundungsaufgabe zu Spannungsquellen</p> <p>Gleich- und Wechselstrom</p> <p>Reihen- und Parallelschaltung von Batterien</p> <p>$I = I_1 = I_2 ; U = U_1 + U_2$ jeweils Messen von nur einer Größe</p> <p>Deuten mithilfe der elektrischen Ladungen Licherkette</p>
<ul style="list-style-type: none"> - verzweigter Stromkreis mit SE <p>Anwenden der Kenntnisse auf die elektrische Leistung</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe elektrische Leistung mit SE <ul style="list-style-type: none"> · Einfluss von Spannung und Stromstärke auf die elektrische Leistung · $P = U \cdot I$ - sinnvoller Einsatz elektrischer Geräte 	<p>$I = I_1 + I_2 ; U = U_1 = U_2$ Deuten mithilfe der elektrischen Ladungen Fahrradbeleuchtung; Haushalt</p> <p>Lebensweltbezug; Erkundungsaufgabe zu Leistungen elektrischer Geräte</p> <p>Haushaltsglühlampe und Kfz-Lampe Je-desto-Aussagen</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein: Auswahl geeigneter Leistungsstufen</p>
<p>Beurteilen von Elektroenergiekosten</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe elektrische Energie <ul style="list-style-type: none"> · Einfluss von Leistung und Zeit auf die elektrische Energie · $E = P \cdot t$ - Berechnung von Energiekosten <ul style="list-style-type: none"> · Stromrechnungen · Vergleich Batterie- und Netzbetrieb - bewusster und rationeller Umgang mit Energie 	<p>„Stromzähler“</p> <p>Je-desto-Aussagen</p> <p>Berechnung in kWh</p> <p>Ablesen kWh-Zähler</p> <p>Sparmaßnahmen, Stand-by-Betrieb umweltgerechtes Verhalten</p>

Wahlpflicht 1: Kraftübertragung am Fahrrad 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Kraftübertragung am Fahrrad - Notwendigkeit und Möglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> · Tretkurbel · Zahnräder · Bremshebel - praktisches Fahren	→ TC, Kl. 6, LB 1 ⇒ Wertorientierung: Fahrverhalten historische Betrachtungen Hebelwirkung Übersetzungsverhältnisse, effektive Gänge Reibung Selbsterleben der Kraftübertragung
--	---

Wahlpflicht 2: Wasserräder und Windräder gestern und heute 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Nutzung der Energie von Wasser und Wind - Notwendigkeit und Möglichkeiten <ul style="list-style-type: none"> · Wasser- und Windmühlen · Wasserturbinen und Windkraftanlagen - Bau eines Wasser- oder Windrades	⇒ Mehrperspektivität: historische Betrachtung regionale Besonderheiten, Exkursion
--	--

Wahlpflicht 3: Naturgewalten Blitz und Donner 4 Ustd.

Einblick gewinnen in elektrische Vorgänge in der Erdatmosphäre - Entstehung von Blitz und Donner - Bestimmung der Entfernung von Gewittern - Schutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> · Verhalten bei Gewitter · Blitzableiter 	⇒ Medienkompetenz: Recherche Größenvorstellung zu Spannungen Faustregel Gefahren durch Blitzschlag Belehrungen, Maßnahmen der ersten Hilfe historische Betrachtungen Benjamin Franklin, Luigi Galvani
---	---

Klassenstufe 8**Ziele****Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes**

Durch Erkundungsaufgaben und praktisches Selbsterleben verbinden die Schüler ihr physikalisches Wissen mit Erscheinungen des Alltags. Sie setzen sich mit Fragen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts auseinander.

Aufbauend auf die Kenntnisse über Spannung und Stromstärke verstehen die Schüler die physikalische Größe Widerstand und deren praktische Bedeutung. Sie lernen den Druck als ein Phänomen bei festen, flüssigen und gasförmigen Körpern kennen und können dessen Eigenschaften auf vielseitige praktische Anwendungen übertragen. Sie wenden ihre Kenntnisse über die Wärme auf einfache natürliche Erscheinungen und auf Wärmekraftmaschinen an. Sie vertiefen ihr Verständnis für stoffabhängige Größen.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler vertiefen ihre Fähigkeiten bei bekannten geistigen Tätigkeiten und wenden komplexere wie Erläutern und Werten an. Die Schüler festigen die bekannten Arbeitsschritte beim Experimentieren. Dabei üben sie den sicheren Umgang mit Messgeräten und Schaltplänen. Die Schüler nutzen Modelle, um physikalische Sachverhalte zu veranschaulichen. Sie erleben Möglichkeiten und Grenzen von Modellen und verstehen, dass Funktionsmodelle wesentliche Eigenschaften realer Objekte vereinfacht widerspiegeln. Die Schüler festigen das Verständnis von Zusammenhängen zwischen physikalischen Größen und nutzen exemplarisch einfache Gleichungen.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler verwenden Symbole zum Darstellen von Sachverhalten. Exemplarisch stellen sie Alltags- und Fachbegriffe gegenüber. Die Schüler nutzen Diagramme zur Deutung physikalischer Sachverhalte. Sie festigen den Umgang mit Tabellen- und Formelsammlungen. Die Schüler vertiefen ihr Leseverständnis einfacher fachbezogener Texte und ihre sprachlichen Fähigkeiten zur Darstellung von Lernergebnissen.

Lernbereich 1: Leitungsvorgänge in Metallen**15 Ustd.**

Kennen des elektrischen Leitungsmodells für Metalle	⇒ Methodenkompetenz: Anschaulichkeit durch Modelle
- Aufbau der Metalle	Atommodell; Metallgitter mit frei beweglichen Elektronen → CH, Kl. 8, LB 1
- Strom als gerichtete Bewegung freier Elektronen	Spannungsquelle als Antrieb → Kl. 7, LB 3
Kennen des elektrischen Widerstandes	Differenzierung: Ohm'sches Gesetz
- Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung, Widerstand mit SE	Je-desto-Aussagen Einsatz selbst gewickelter Drahtwiderstände
· physikalische Größe elektrischer Widerstand	Maß für die Behinderung der Bewegung von Ladungsträgern
· $R = \frac{U}{I}$	einfache Berechnungen
· Temperaturabhängigkeit	
- Deutung mit dem Leitungsmodell	Rollenspiele
Anwenden der Kenntnisse auf elektrische Bauelemente und Phänomene	
- metallische Leiter	Verbindungsleiter, Spulen, Drahtwiderstände

<ul style="list-style-type: none"> · Abhängigkeit des Widerstandes von der Länge und der Querschnittsfläche mit SE · Abhängigkeit des Widerstandes vom Stoff 	<p>Je-desto-Aussagen</p> <p>nur qualitative Aussagen</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Kurzschluss, Sicherungen 	

Lernbereich 2: Druck und seine Wirkungen 10 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in Arten des Drucks</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auflagedruck <ul style="list-style-type: none"> · Einfluss von Kraft und Fläche · Anwendungen - Druck eingeschlossener Gase <ul style="list-style-type: none"> · Kolbendruck · Allseitigkeit, Gleichmäßigkeit · Möglichkeiten der Änderung des Druckes - Luftdruck <ul style="list-style-type: none"> · Eigenschaften · Experimente zum Nachweis · Anwendungen - Schweredruck in Flüssigkeiten <ul style="list-style-type: none"> · Eigenschaften · Anwendungen <p>Kennen des Auftriebs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Auftriebskraft mit SE <ul style="list-style-type: none"> · Ursache · Abhängigkeiten - Sinken, Schweben, Steigen 	<p>Differenzierung: Druck eingeschlossener Flüssigkeiten</p> <p>Druck als Maß für den Zusammenhang zwischen Kraft und Fläche</p> <p>Je-desto-Aussagen</p> <p>praktisches Selbsterleben Werkzeuge, Reißzwecken, Eisflächen</p> <p>Druck als Folge der Teilchenbewegung</p> <p>praktisches Selbsterleben Volumen, Gasmenge, Temperatur</p> <p>Gewichtskraft der Luft → CH, Kl. 8, LB 1</p> <p>allseitig; abhängig von der Höhe</p> <p>Magdeburger Halbkugeln</p> <p>Barometer, Vakuumverpackung, Saughaken, Trinkhalm</p> <p>Gewichtskraft der Flüssigkeiten</p> <p>allseitig; abhängig von der Tiefe und von der Art der Flüssigkeit</p> <p>Schleuse, Geruchsverschluss, Tauchen Fantasiereise</p> <p>Archimedes von Syrakus</p> <p>Messen mit dem Federkraftmesser</p> <p>Volumen des Körpers, Dichte der Flüssigkeit</p> <p>Bau eines Modells U-Boote, Fische; Cartesianischer Taucher</p>
---	---

Lernbereich 3: Wärme und Wärmekraftmaschinen 25 Ustd.

<p>Kennen von Temperaturskalen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen der Temperatur und der Teilchenbewegung 	<p>Erkundungsaufgaben zu Temperaturen in Natur und Technik</p> <p>→ Kl. 6, LB 3</p>
--	---

- absolute Temperatur T in K und absoluter Nullpunkt	Vergleich mit ϑ in °C; Temperaturen im Sonnensystem
Beurteilen von Wärmeübertragungen	praktisches Selbsterleben
- Wärme und Wärmequellen	natürliche und künstliche Wärmequellen Klimabeeinflussung durch Gewässer
- Wärmeübertragung mit SE	→ GEO, Kl. 7, LB 5
· Arten	$\vartheta(t)$ – Diagramm
· Richtung	Leitung, Strömung, Strahlung
- SE Wärmezufuhr und Temperaturerhöhung in Abhängigkeit von der Masse	Differenzierung: $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$
- Wärmedämmung	Thermosgefäß; Gebäude; Tiere
Kennen von Wärmekraftmaschinen	⇒ Medienkompetenz: Recherche
- Aufbau und Wirkungsweise des Viertakt-Otto- und Dieselmotors	Energieumwandlungen
- Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit	→ Kl. 7, LB 2
Gestalten eines Projektes	→ WTH, Kl. 8, LB 2
	alternative Antriebstechniken
	Wärmedämmung; Kraftstoffeinsparung aktuelle Motorenentwicklung
	⇒ Kommunikationsfähigkeit: Präsentation

Wahlpflicht 1: Grundlagen der Ballonfahrt 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Ballonfahrt	Gebrüder Montgolfier
- Geschichte der Heißluftballons	Abgrenzung zu Luftschiffen
- statischer Auftrieb in der Luft	Beachtung von Sicherheitsstandards
- Aufbau und Wirkungsweise eines Heißluftballons	⇒ Sozialkompetenz: Teamfähigkeit
- Bau eines Heißluftballons	

Wahlpflicht 2: Physik an Kraftfahrzeugen 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Kraftfahrzeugtechnik	⇒ Umweltbewusstsein: Klima
- Aufbau und Funktion ausgewählter Baugruppen	Antrieb, Kraftübertragung, hydraulische Bremsen, Bremskraftverstärker; elektrische Anlage, Tankanzeige
- Geschichte der Kraftfahrzeugtechnik	Nikolaus August Otto, Rudolf Diesel und Gottlieb Daimler

Wahlpflicht 3: Kleine Wetterkunde**4 Ustd.**

Einblick gewinnen in die Physik der Atmosphäre	regionale Besonderheiten
- Wetterphänomene und ihre Entstehung	Wind, Wolken, Nebel, Regen, Schnee, Hagel, Tau, Reif
- physikalische Größen	Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit
- Wetterbeobachtung	Erkundungsaufgaben; Bau einfacher Messgeräte
- Wettervorhersage	Notwendigkeit, Möglichkeiten ⇒ Medienkompetenz: Quellenvergleich

Klassenstufe 9

Ziele

Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes

Die Schüler erkennen die Notwendigkeit der bewussten Auseinandersetzung mit der Natur. Sie verstehen, dass die Nutzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ethisch-moralische Fragen aufwirft und mit Vor- und Nachteilen für das Leben der Menschen verbunden ist. Dadurch vertiefen die Schüler die Erkenntnis, dass der Mensch gegenüber der Natur eine besondere Verantwortung besitzt.

Die Schüler erhalten Einsicht in Phänomene der Halbleitertechnik und deren Anwendungen sowie in das Wirkprinzip von Gleichstrommotor, Wechselstromgenerator und Transformator. Sie kennen die Radioaktivität als eine natürliche Erscheinung und setzen sich mit Nutzen und Gefahren von Kernumwandlungen auseinander. Die Schüler verschaffen sich einen Überblick zur Entwicklung von Vorstellungen zum Aufbau unseres Sonnensystems und betrachten die Erde als Teil des Weltalls. Sie lernen, sich mit einfachen Hilfsmitteln am Sternenhimmel zu orientieren. Die Schüler erweitern ihr Wissen über verschiedene Bewegungsformen und deren Gesetzmäßigkeiten. Sie lernen den Schall und dessen Einfluss auf das menschliche Leben kennen.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler verwenden die bekannten geistigen Tätigkeiten zunehmend selbstständig. Sie gewinnen einen Einblick in das Interpretieren von Gleichungen und Diagrammen. Die Schüler experimentieren weitgehend selbstständig und üben sich im kritischen Umgang mit Messwerten. An ausgewählten Beispielen gewinnen sie Informationen mithilfe von Simulationsprogrammen. Die Schüler führen selbstständig Beobachtungen astronomischer Phänomene durch und erkennen Möglichkeiten und Grenzen dieser Methode. Sie nutzen Modelle zur Darstellung von physikalischen und astronomischen Sachverhalten, die sich der unmittelbaren Wahrnehmung entziehen. Die Schüler vertiefen das Verständnis von Zusammenhängen zwischen physikalischen Größen und nutzen Gleichungen. Zur Vereinfachung mathematischer Berechnungen lernen sie Faustregeln kennen.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler arbeiten zunehmend sicher mit Symbolen. Sie erweitern ihre Fachsprache und üben unter Nutzung fachlicher Kenntnisse zu argumentieren. Die Schüler vertiefen ihr Leseverständnis fachbezogener Texte, ihre Fähigkeiten im Arbeiten mit Diagrammen und zum sprachlichen Darstellen von Lernergebnissen.

Lernbereich 1: Halbleiterbauelemente und ihre Anwendung

8 Ustd.

Einblick gewinnen in das elektrische Leitungsmodell für Halbleiter

- Einordnung von Halbleitern
- Aufbau der Halbleiter
- Strom als gerichtete Bewegung freier Elektronen und Löcher
- Widerstandsänderung durch Licht und Temperatur mit SE
 - Fotowiderstand
 - Heißleiter

Kennen von Halbleiterbauelementen

- Gleichrichterdiode
 - Sperr- und Durchlassrichtung

→ VK Technik, LB 2

Silizium

Eigenleitung

⇒ Methodenkompetenz: Nutzen von Modellen

→ Kl. 8, LB 1

Lichtschranken

$R(\vartheta)$ – Diagramm; Je-desto-Aussagen, Temperaturmessung

Differenzierung: Dotierung

<ul style="list-style-type: none"> · Umwandlung von Wechselstrom in Gleichstrom 	SE Diode im Wechsel- und Gleichstromkreis
<ul style="list-style-type: none"> - Leuchtdiode <ul style="list-style-type: none"> · Beachtung der Polarität 	moderne Lichtquelle
<ul style="list-style-type: none"> · Umwandlung von elektrischer Energie in Lichtenergie 	
<ul style="list-style-type: none"> - Solarzellen <ul style="list-style-type: none"> · Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie 	Fotovoltaik; regenerative Energiequelle Vergleich mit Sonnenkollektoren
<ul style="list-style-type: none"> · SE Solarzelle 	Fläche, Einfallswinkel, Beleuchtungsstärke

Lernbereich 2: Erzeugung und Umformung elektrischer Energie 7 Ustd.

Übertragen der Kenntnisse über die magnetische Wirkung des Stromes	Vergleich und Eigenschaften von Dauermagnet und Elektromagnet Differenzierung: magnetisches Feld Vergleich mit anderen Elektromotoren
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Wirkprinzip, Anwendung des Gleichstrommotors 	
Kennen der elektromagnetischen Induktion	Michael Faraday
<ul style="list-style-type: none"> - Induktionsvorgang 	Differenzierung: Abhängigkeiten der Induktionsspannung
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Wirkprinzip, Anwendung des Wechselstromgenerators 	Kraftwerke, Dynamo regionale Besonderheiten; Exkursion
<ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Wirkprinzip, Anwendung des Transformators 	Energieerhaltungssatz Umspannwerke, Netzteile, Zündspule
SE Transformator	Je-desto-Aussagen zur Spannungsumwandlung

Lernbereich 3: Kernumwandlungen – Nutzen und Gefahren 7 Ustd.

Einblick gewinnen in die Kernphysik	Marie Curie und Henri Becquerel Computersimulation und -animation regionale Besonderheiten Kernstrahlung Differenzierung: α -, β -, γ - Strahlung Wechselwirkung zwischen Organismus und Umwelt ⇒ Umweltbewusstsein: Atommüll Prinzip gesteuerter Kernspaltung ⇒ Methodenkompetenz: Pro-Kontra-Diskussion Altersbestimmung; Werkstoffprüfung; Diagnose- und Heilverfahren; Abrüstung Vergleich von Kraftwerksarten
<ul style="list-style-type: none"> - natürliche Radioaktivität <ul style="list-style-type: none"> · Spontanzerfall · Eigenschaften, Wirkungen, Nachweis, Schutz · Halbwertszeit - künstliche Kernumwandlungen 	
Sich positionieren zu Anwendungen der Kernphysik	
<ul style="list-style-type: none"> - Forschung und Medizintechnik 	
<ul style="list-style-type: none"> - Energiewirtschaft <ul style="list-style-type: none"> · Aufbau und Wirkprinzip des Kernreaktors · Vor- und Nachteile von Kernkraftwerken 	→ Kl. 7, LB 2

Lernbereich 4 : Kosmos, Erde und Mensch**14 Ustd.**

Einblick gewinnen in die Geschichte der Astronomie	älteste Naturwissenschaft, Orientierung in Zeit und Raum, Abgrenzung zur Astrologie
<ul style="list-style-type: none"> - Altertum - Geozentrisches Weltbild - Heliozentrisches Weltbild 	<p>Claudius Ptolemäus</p> <p>Nikolaus Kopernikus, Johannes Kepler, Galileo Galilei</p> <p>→ GE, Kl. 7, LB 2</p> <p>⇒ Werteorientierung: Forschung und Gesellschaft</p>
Beherrschen der Orientierung am Sternenhimmel	Besuch eines Planetariums und/oder einer Schulsternwarte
<ul style="list-style-type: none"> - Horizont, Himmelsnordpol, Zenit - Horizontsystem mit drehbarer Sternkarte <ul style="list-style-type: none"> · Azimut und Höhe · Aufgangs- und Untergangszeit - Sterne und Sternbilder mit BA 	scheinbare Himmelskugel
Kennen unseres Sonnensystems	Polarstern; Zirkumpolarsterne; Sommer- und Wintersternbilder
<ul style="list-style-type: none"> - Sonne als Stern <ul style="list-style-type: none"> · Sonnenaktivitäten · Wirkungen auf die Erde - Erde und ihr Mond <ul style="list-style-type: none"> · Eigenschaften des Mondes · Finsternisse · BA Mond - Planeten mit typischen Eigenschaften - Planetoiden, Kometen, Meteoriten - Kepler'sche Gesetze - Stellung des Menschen im Weltall 	<p>Sonne, Planeten, Monde, Kleinkörper; Massen- und Größenvorstellungen; Fantasiereisen</p> <p>Größe, Temperatur</p> <p>BA Sonnenflecken</p> <p>Energiequelle; Polarlichter, magnetische Stürme</p> <p>Wechselwirkungen</p> <p>Atmosphäre, Temperaturen, Oberfläche</p> <p>Bewegungen, gebundene Rotation</p> <p>→ Kl. 6, LB 1</p> <p>Bewegungen, Oberfläche</p> <p>Einteilung in erd- und jupiterähnliche Planeten</p> <p>BA Planeten</p> <p>Gefahren für die Erde</p> <p>inhaltliche Aussagen</p> <p>Differenzierung: Gravitation</p> <p>⇒ Werteorientierung: Besonderheit des Lebens</p>

Lernbereich 5: Bewegungen und ihre Ursachen**14 Ustd.**

Kennen von Bewegungen	→ Kl. 6, LB 2
<ul style="list-style-type: none"> - geradlinig gleichförmige Bewegung mit SE und $v(t)$ – Diagramm 	Rolltreppe, Transportband
<ul style="list-style-type: none"> - gleichförmige Kreisbewegung - beschleunigte und verzögerte Bewegungen <ul style="list-style-type: none"> · Beschleunigung 	<p>Erkundungsaufgaben; Uhrzeiger, Karussell</p> <p>⇒ Medienkompetenz: Auswerten technischer Daten von Kfz</p> <p>Änderung der Geschwindigkeit je Sekunde</p>

<ul style="list-style-type: none"> · Zusammenhang von Geschwindigkeit, Zeit und Beschleunigung 	<p>Je-desto-Aussagen</p>
<p>Übertragen der Kenntnisse auf reale Bewegungsabläufe</p>	<p>Differenzierung: $v = a \cdot t$, $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit - $v(t)$ – Diagramm - Zusammenhang von Geschwindigkeit und Bremsweg - Trägheitsgesetz 	<p>Computersimulation und -animation Videoanalyse; Lebensweltbezug; Fahrzeuge Faustregeln zum Straßenverkehr Laufwettbewerbe; freier Fall Fahrradcomputer</p>
<p>Kennen mechanischer Schwingungen</p>	<p>inhaltliches Verständnis; Fahrtenschreiber</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Amplitude, Periodendauer, Frequenz, $f = \frac{1}{T}$ - SE Fadenpendel 	<p>Faustregel: doppelte Geschwindigkeit – vierfacher Bremsweg Masse als Maß für Schwere und Trägheit Sicherheitseinrichtungen in Autos Isaac Newton</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Schall <ul style="list-style-type: none"> · Eigenschaften · Ausbreitung · Lärmschutz 	<p>Musikinstrumente; Resonanz; Stimmbänder</p> <p>Einfluss von Länge und Masse auf die Periodendauer</p> <p>Differenzierung: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$</p> <p>positive und negative gesundheitliche Auswirkungen Lautstärke, Tonhöhe Schallgeschwindigkeit regionale Besonderheiten; Schallschutzwand, Trittschalldämmung, Schalldämpfer; Discolärm → BIO, Kl. 8, LB 1</p>

Wahlpflicht 1: Vielfalt der Musikinstrumente 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Schallerzeugung - Möglichkeiten - Resonanz - Bau einfacher Musikinstrumente	Erkundungsaufgaben Gitarre, Orgel, Pauke, Mundharmonika, Xylophon, Synthesizer Flöten, Klanghölzer, Trommeln → MU, Kl. 5, LB 1 → MU, Kl. 9, LBW 2
---	--

Wahlpflicht 2: Wie die Bilder laufen lernten 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Bilderzeugung bei Film und Fernsehen - Grundlagen der Filmtechnik - Grundlagen der Fernsehtechnik <ul style="list-style-type: none"> · Aufbau und Wirkungsweise der Elektronenstrahlröhre · Prinzip der Bilderzeugung - moderne Bildschirmtechnik	Lebensweltbezug; Fernseher, Kino Fotografie, Daumenkino, Trickfilm Bildpunkte, Zeilen, Bildwechsel; Farben
---	---

Wahlpflicht 3: Welt der Farben 4 Ustd.

Einblick gewinnen in Phänomene des Lichtes - Totalreflexion mit SE - Lichtzerlegung - additive und subtraktive Farbmischung	Erkundungsaufgaben; regionale Besonderheiten ⇒ ästhetisches Empfinden: Wirkungen des Lichtes Lichtleiter, Endoskopie Regenbogen, Seifenblasen, Ölfilm, CD, Vogelfeder praktisches Selbsterleben; Farbfernsehen, Mischfarben, Kirchenfenster, Farbfilter, Farbfilm
--	--

Realschulbildungsgang**Klassenstufe 7****Ziele****Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes**

Die Schüler erkennen, dass physikalische Gesetze bewusst und zielgerichtet zum Vorteil der Menschen eingesetzt werden können. Beim Bau von einfachen Geräten wenden die Schüler ihr Wissen praktisch an.

Die Schüler erwerben Wissen über Kräfte und deren Wirkungen und wenden dieses auf kraftumformende Einrichtungen an. Sie können die Nutzung unterschiedlicher Energieträger beurteilen und gewinnen Einsicht in die Notwendigkeit eines zweckmäßigen und umweltbewussten Umgangs mit Energie. Die Schüler lernen geltende Gesetze in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen kennen.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler entwickeln ihre Fähigkeiten bei bekannten geistigen Tätigkeiten weiter. Sie verstehen das Experiment als Mittel zum Gewinnen und Sichern von Erkenntnissen. Dabei lernen sie Planen, Durchführen und Auswerten als Arbeitsschritte kennen. Am Beispiel des elektrischen Leitungsmodells erfahren die Schüler, dass mithilfe von Modellen Sachverhalte veranschaulicht und Gesetze erklärt werden können. Neben dem inhaltliche Lösen nutzen die Schüler einfache Gleichungen.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler erweitern ihr Wissen zu Symbolen und erhalten einen Einblick in den Umgang mit Tabellen- und Formelsammlungen. Die Schüler erkennen, dass zum eindeutigen Erfassen physikalischer Erscheinungen Fachbegriffe erforderlich sind, die sich vom umgangssprachlichen Gebrauch unterscheiden. Sie üben das Auswerten von Tabellen sowie Diagrammen und nutzen Schaltpläne. Die Schüler verstehen Je-desto-Aussagen und Gleichungen als Darstellungsformen von physikalischen Gesetzen. Sie üben kontinuierlich die sprachliche Darstellung von Lernergebnissen und verbessern das Leseverständnis fachbezogener Texte.

Lernbereich 1: Kraft und ihre Wirkungen**22 Ustd.**

Beurteilen von Kräften	
- Form- und Bewegungsänderungen	
- Gewichtskraft, Federkraft	Muskelkraft, Magnetkraft
- physikalische Größe Kraft	Abgrenzung zu Alltagsbegriffen
· Darstellung durch Pfeile	
· Kraftmessung mit SE	nicht nur Gewichtskräfte
- Zusammenhang zwischen Masse und Gewichtskraft	Gewichtskraft auf dem Mond
Sich positionieren zu Wirkungen der Reibung	Raumfahrt, Sternschnuppen Straßenverkehr; Sport
- erwünschte und unerwünschte Reibung	
- Vergrößern und Verkleinern der Reibung	⇒ Umweltbewusstsein: Kraftstoffverbrauch bzw. Materialverschleiß
- SE Reibung	
Kennen der mechanischen Arbeit	Abgrenzung zum Alltagsbegriff
- Arten	Hubarbeit, Verformungsarbeit

<ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhänge zwischen Arbeit, Kraft und Weg <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe mechanische Arbeit · $W = F \cdot s$ 	<p>Je-desto-Aussagen</p> <p>Größenvorstellungen; mechanische Arbeit in Sport, Verkehr und Natur</p>
<p>Übertragen der Kenntnisse auf die mechanische Leistung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhänge zwischen Leistung, Arbeit und Zeit <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe mechanische Leistung · $P = \frac{W}{t}$ 	<p>Leistungen in Natur, Technik und Sport</p> <p>Je-desto-Aussagen; SE</p>
<p>Anwenden der Kenntnisse auf kraftumformende Einrichtungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kräfte bei Rollen und Hebeln - Goldene Regel der Mechanik <ul style="list-style-type: none"> · geneigte Ebene mit SE · Vergleichen der mechanischen Arbeit 	<p>⇒ Methodenkompetenz: Allgemeingültigkeit</p>

Lernbereich 2: Energie, Umwelt, Mensch

8 Ustd.

<p>Sich positionieren zur Bedeutung der Energie für das Leben der Menschen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energie als Eigenschaft von Körpern - Energieformen - fossile und regenerative Energieträger - Energieumwandlung und -übertragung - Arten und Prinzipien von Kraftwerken - Wirkungsgrad - Energieerhaltungssatz <p>Gestalten eines Projektes</p>	<p>Weltenergieverteilung, Energiewirtschaft, sparsamer und bewusster Umgang mit Energie</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein: Schlussfolgerung für das eigene Handeln</p> <p>Fähigkeit, Arbeit zu verrichten, Wärme abzugeben, Licht auszusenden</p> <p>regionaler Bezug; Auswerten von Diagrammen → GEO, Kl. 5, LB 4</p> <p>Achterbahn, Trampolin, Feder, Pfeil und Bogen, Gummimotor</p> <p>regionaler Bezug; Wind-, Wasser-, Solar-, Wärme-, Kernkraftwerke</p> <p>Perpetuum mobile</p> <p>Bau eines Energiewandlers; Exkursion Präsentation</p>
---	---

Lernbereich 3: Elektrische Leitungsvorgänge

20 Ustd.

<p>Kennen der elektrischen Stromstärke</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ladungstrennung durch Reibung mit SE - elektrisches Leitungsmodell 	<p>→ Kl. 6, LB 4</p> <p>Vergleich mit Wasser- bzw. Verkehrsströmen</p>
--	--

<ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe elektrische Stromstärke - SE Stromstärkemessung 	<p>Stromstärken in Haushaltgeräten und Spielzeugen</p> <p>⇒ Wertorientierung: sorgsamer Umgang mit Messgeräten</p>
<p>Kennen der elektrischen Spannung</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische Größe elektrische Spannung - SE Spannungsmessung - Gleich- und Wechselspannung <p>Kennen der Gesetze für Stromstärke und Spannung im unverzweigten und verzweigten Stromkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> - $I = I_1 = I_2, U = U_1 + U_2$ mit SE - $I = I_1 + I_2, U = U_1 = U_2$ mit SE 	<p>Spannungsquellen</p> <p>Gleich- und Wechselstrom</p> <p>Lichterkette, Fahrradbeleuchtung; Batterien Deutung mit Leitungsmodell</p> <p>jeweils Messung nur einer Größe</p>
<p>Beurteilen von Energiebilanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Leistung, Spannung und Stromstärke <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe elektrische Leistung · $P = U \cdot I$ - Zusammenhang zwischen Energie, Leistung und Zeit <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe elektrische Energie · $E = P \cdot t$ · Berechnen von Energiekosten · bewusster und rationeller Umgang mit Energie 	<p>Haushalt, Schule</p> <p>Je-desto-Aussagen</p> <p>Leistung elektrischer Geräte ⇒ Umweltbewusstsein: Auswahl geeigneter Leistungsstufen</p> <p>Je-desto-Aussagen</p> <p>Energieumwandlung in elektrischen Geräten „Stromzähler“</p> <p>Ablesen kWh-Zähler</p> <p>Sparmaßnahmen, umweltgerechtes Verhalten</p>

Wahlpflicht 1: Naturgewalten Blitz und Donner 4 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in elektrische Vorgänge in der Erdatmosphäre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung von Blitz und Donner - Bestimmung der Entfernung von Gewittern - Schutzmaßnahmen <ul style="list-style-type: none"> · Verhalten bei Gewitter · Blitzableiter 	<p>⇒ Medienkompetenz: Recherche</p> <p>Größenvorstellung zu Spannungen</p> <p>Faustregel</p> <p>Gefahren durch Blitzschlag</p> <p>Belehrungen, Maßnahmen der ersten Hilfe</p> <p>historische Betrachtungen, Benjamin Franklin, Luigi Galvani</p>
--	--

Wahlpflicht 2: Einfache Maschinen 4 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in Aufbau und Wirkungsweise einfacher Maschinen</p>	<p>Gruppenarbeit</p> <p>⇒ Sozialkompetenz: Teamfähigkeit</p>
--	--

- Notwendigkeit und Möglichkeiten	Pyramiden und andere Bauwerke, kraftumformende Einrichtungen, Wasserräder, Windmühlen
- Umwandlung von Drehbewegungen in geradlinige Bewegungen	Einfache Modelle
- Prinzip einfacher Getriebe	Zahnräder, Riemen, Schnecken Goldene Regel der Mechanik

Wahlpflicht 3: Körper im Gleichgewicht**4 Ustd.**

Einblick gewinnen in Gleichgewichtsarten	⇒ Mehrperspektivität: Gleichgewicht in verschiedenen Lebensbereichen
- stabil, labil, indifferent	Stehaufmännchen, Akrobaten; Auswuchten
- Schwerpunkt bei regelmäßigen und unregelmäßigen Körpern	Kugel, Mensch, Fahrzeuge Einfluss auf Bewegungsabläufe Ermitteln des Schwerpunktes, SE
- stabile Konstruktionen	Papierbrücken; Bauwerke

Klassenstufe 8

Ziele

Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes

Die Schüler gewinnen Einsichten über die Rolle des Menschen in Natur und Gesellschaft. Sie setzen sich anhand von Energiebetrachtungen und Berechnungen des Wirkungsgrades im Bereich der Thermodynamik mit Fragen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und mit gesellschaftlichen sowie persönlichen Entscheidungen auseinander.

Aufbauend auf die Kenntnisse über Spannung und Stromstärke verstehen die Schüler die physikalische Größe Widerstand und die damit verbundenen Gesetze. Sie lernen den Druck als ein Phänomen bei festen, flüssigen und gasförmigen Körpern kennen und können dessen Eigenschaften auf vielseitige praktische Anwendungen übertragen. Sie wenden ihre Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen Wärme, Temperaturänderung und Aggregatzustandsänderung auf natürliche Erscheinungen wie das Klima und auf Wärmekraftmaschinen an. Sie vertiefen ihr Verständnis für stoffabhängige Größen.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler vertiefen ihre Fähigkeiten bei bekannten geistigen Tätigkeiten und wenden komplexere wie Erläutern und Werten an. Sie lernen exemplarisch Gleichungen und Diagramme inhaltlich zu interpretieren. Die Schüler festigen die bekannten Arbeitsschritte beim Experimentieren und lernen weitere Merkmale des Experiments, wie das Einhalten von Bedingungen und die Wiederholbarkeit, kennen. Dabei üben sie den sicheren Umgang mit Messgeräten und Schaltplänen. Sie kommen zur Einsicht, dass es eine Aufgabe jeder Wissenschaft ist, zum Wesen von Erscheinungen vorzudringen und erkennen, dass einige Phänomene nur mithilfe von Modellen anschaulich vorstellbar sind. Sie erkennen Möglichkeiten und Grenzen von Modellen und verstehen, dass Funktionsmodelle wesentliche Eigenschaften realer Objekte vereinfacht widerspiegeln. Die Schüler beherrschen den Umgang mit Formeln und entwickeln das Verständnis für funktionale Zusammenhänge zwischen physikalischen Größen. Neben dem inhaltlichen Lösen von Aufgaben lernen die Schüler die Vorzüge von Lösungsalgorithmen zu nutzen.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler vertiefen das Arbeiten mit Symbolen zum Darstellen und Auswerten von Sachverhalten. Exemplarisch stellen sie Alltags- und Fachbegriffe gegenüber. Die Schüler nutzen Diagramme zur Deutung physikalischer Sachverhalte. Sie festigen den Umgang mit Tabellen- und Formelsammlungen. Die Schüler vertiefen ihr Leseverständnis fachbezogener Texte und ihre sprachlichen Fähigkeiten zur Darstellung von Lernergebnissen.

Lernbereich 1: Leitungsvorgänge in Metallen 15 Ustd.

<p>Kennen des Zusammenhanges zwischen Stromstärke und Spannung mit SE</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ohm'sches Gesetz - $I(U)$ – Diagramm von Konstantendraht und Glühlampe <p>Anwenden der Kenntnisse auf den elektrischen Widerstand</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang Stromstärke, Spannung, Widerstand mit SE <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe elektrischer Widerstand · $R = \frac{U}{I}$ - Berechnung von Widerstand, Spannung und Stromstärke 	<p>Georg Simon Ohm</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: gleichzeitiges Messen von zwei Größen</p> <p>Begriff „Kennlinie“</p> <p>→ CH, Kl. 8, LB 1</p> <p>Je-desto-Aussagen</p> <p>Deutung mit elektrischem Leitungsmodell</p> <p>Arbeit mit Einheitenvorsätzen</p>
---	---

- Abhängigkeit des Widerstandes eines Leiters von Länge, Querschnittsfläche und Stoff mit SE

$$R \sim l, R \sim \frac{1}{A}$$

Anwenden der Kenntnisse auf technische Sachverhalte

- Kurzschluss, Sicherungen
- Festwiderstände und verstellbare Widerstände
- Vorwiderstände mit Berechnung

Differenzierung: $R = \rho \cdot \frac{l}{A}$

Schutzleiter

Licht-, Temperatur- und Lautstärkeänderung

Leuchtdioden

Lernbereich 2: Druck und seine Wirkungen

10 Ustd.

Anwenden der Kenntnisse über den Druck in Natur und Technik

- Auflagedruck
 - Zusammenhänge zwischen Kraft, Druck und Fläche
 - Möglichkeiten der Änderung
- Druck eingeschlossener Gase
 - Kolbendruck
 - Allseitigkeit, Gleichmäßigkeit
 - Möglichkeiten der Änderung
- Druck eingeschlossener Flüssigkeiten
 - Vergleich mit Gasen
 - Hydraulische Anlagen

Übertragen der Kenntnisse auf den Schweredruck in Gasen und Flüssigkeiten

- Ursache, Wirkungen, Abhängigkeiten, Nachweis
- Gesetz des Archimedes mit SE
 - Ursache und Abhängigkeiten der Auftriebskraft
 - Sinken, Schweben, Steigen, Schwimmen

Größenvorstellungen

Erkundungsaufgaben; SE

Gefahren bei Betreten von Eisflächen

Differenzierung: $p = \frac{F}{A}$

Druck in Natur und Technik; Pascal und Bar
Vakuum; Deutung mit Teilchenmodell

→ CH, Kl. 8, LB 1

Vulkane

→ GEO, Kl. 6, LB 6

⇒ Mehrperspektivität: historische und technische Aspekte

Freihandexperimente; verbundene Gefäße
regionale Besonderheiten

Magdeburger Halbkugeln;
Tauchen

Archimedes von Syrakus

U-Boote, Fische, Schiffe

<p>Kennen des Zusammenhanges zwischen der Temperatur eines Körpers und der Teilchenbewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> - absolute Temperatur T in K und absoluter Nullpunkt - Temperaturdifferenz ΔT in K <p>Beurteilen der Energieübertragung durch Wärme</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärme und Wärmequellen - Wärmeübertragung mit SE <ul style="list-style-type: none"> · Leitung, Strömung, Strahlung · Richtung · Wärmedämmung - Zusammenhang zwischen Wärme, Masse, Temperaturdifferenz und Stoff <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe Wärme · $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ · SE Wärmezufuhr und Temperaturerhöhung - physikalische Größe Wirkungsgrad mit Berechnung - Aggregatzustandsänderungen und Umwandlungswärme <ul style="list-style-type: none"> · Temperaturverlauf mit $\vartheta(t)$ – Diagramm <p>Anwenden der Kenntnisse auf Wärmekraftmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Wirkungsweise des Viertakt-Otto- und Dieselmotors - weitere Wärmekraftmaschinen - Energieumwandlungen bei Wärmekraftmaschinen - Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit <p>Gestalten eines Projektes</p>	<p>Vergleich mit ϑ in $^{\circ}\text{C}$ → Kl. 6, LB 3</p> <p>Zusammenhang von Wärme und thermischer Energie Differenzierung: $Q = \Delta E_{\text{therm}}$</p> <p>Temperaturunterschied als Ursache</p> <p>Gebäude; Tiere</p> <p>Je-desto-Aussagen Klimabeeinflussung durch Gewässer → GEO, Kl. 7, LB 5</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: unterschiedliche Auswertungsvarianten</p> <p>Kühlung mit Eis; künstlicher Eismantel als Blütenschutz im Frühjahr Deutung mit Teilchenmodell</p> <p>regionale Besonderheiten → WTH, Kl. 8, LB 2</p> <p>Vergleich</p> <p>Dampfmaschine, Stirlingmotor, Zweitaktmotor, Wankelmotor ⇒ Medienkompetenz: Informationsbeschaffung und -verarbeitung</p> <p>1. Hauptsatz der Thermodynamik → Kl. 7, LB 2</p> <p>alternative Antriebstechniken</p> <p>Wärmedämmung; Kraftstoffeinsparung aktuelle Motorenentwicklung</p>
---	--

Wahlpflicht 1: Physik des Fliegens 4 Ustd.

Einblick gewinnen in Grundlagen des Fliegens	Natur und Technik
- Entstehung des dynamischen Auftriebs	Tragflächenformen, Strömungsgeschwindigkeit, Druckunterschiede
- Antrieb von Flugzeugen	Propeller, Strahltriebwerk
- Geschichte der Luftfahrt	Museen; regionale Besonderheiten
- Bau von Modellen	⇒ ästhetisches Empfinden: Einklang von Form und Funktion

Wahlpflicht 2: Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen 4 Ustd.

Beurteilen elektrischer Messverfahren nichtelektrischer Größen	Thermometer, Wetterstationen Uhren, Waagen, Tachometer
- Messprinzipien	Widerstand, Impulse, Druck
- ausgewähltes Messverfahren mit Experiment	Temperatur, Fahrradcomputer
- Fehlerbetrachtung	⇒ Methodenkompetenz

Wahlpflicht 3: Physik an Kraftfahrzeugen 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Kraftfahrzeugtechnik	regionale Besonderheiten ⇒ Methodenkompetenz: Informationsbeschaffung und -verarbeitung
- Arten von Kraftfahrzeugen	Personenkraftwagen, Nutzkraftwagen Vergleich mit Zweirädern
- Aufbau und Funktion wesentlicher Baugruppen	Antrieb, Kraftübertragung, Bremsanlage, elektrische Anlage, Karosserie, Sicherheitseinrichtungen
- Geschichte der Kraftfahrzeugtechnik	Nikolaus August Otto, Rudolf Diesel und Gottlieb Daimler

Klassenstufe 9**Ziele****Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes**

Die Schüler erkennen die Notwendigkeit der bewussten Auseinandersetzung mit der Natur. Sie verstehen, dass die Nutzung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse ethisch-moralische Fragen aufwirft und mit Vor- und Nachteilen für das Leben der Menschen verbunden ist. Dadurch vertiefen die Schüler die Erkenntnis, dass der Mensch gegenüber der Natur eine besondere Verantwortung besitzt.

Die Schüler erhalten Einsicht in die physikalischen Grundlagen der Halbleitertechnik. Sie kennen die Radioaktivität als eine natürliche Erscheinung und setzen sich mit Nutzen und Gefahren von Kernumwandlungen auseinander. Die Schüler verschaffen sich einen Überblick über die Entwicklung von Vorstellungen zum Aufbau unseres Sonnensystems und betrachten die Erde als Teil des Weltalls. Sie lernen, sich mit einfachen Hilfsmitteln am Sternenhimmel zu orientieren. Die Schüler erweitern ihr Wissen über verschiedene Bewegungsformen und deren Gesetzmäßigkeiten. Sie können auf Grundlage der Newton'schen Gesetze und des Energieerhaltungssatzes Bewegungsabläufe erklären.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler beherrschen zunehmend die bekannten geistigen Tätigkeiten. Sie üben das inhaltliche Interpretieren von Gleichungen und Diagrammen. Die Schüler experimentieren weitgehend selbstständig und beginnen, Bedingungen für die Durchführung von Experimenten festzulegen. Sie üben sich im kritischen Umgang mit Messwerten. An ausgewählten Beispielen gewinnen sie Informationen mithilfe von Simulationsprogrammen. Die Schüler führen selbstständig Beobachtungen astronomischer Phänomene durch und erkennen Möglichkeiten und Grenzen dieser Methode. Sie nutzen Modelle zur Darstellung von physikalischen und astronomischen Sachverhalten, die sich der unmittelbaren Wahrnehmung entziehen. Die Schüler beherrschen Lösungsalgorithmen bei Berechnungen und erkennen deren Vorteile insbesondere beim Bearbeiten nichtlinearer Zusammenhänge.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler arbeiten sicher mit Symbolen. Sie wenden die Fachsprache unter Abgrenzung zur Alltagssprache an und üben das Argumentieren unter Nutzung fachlicher Kenntnisse. Die Schüler vertiefen ihr Leseverständnis fachbezogener Texte, ihre Fähigkeiten im Arbeiten mit Diagrammen und das sprachliche Darstellen von Lernergebnissen.

Lernbereich 1: Leitungsvorgänge in Halbleitern**10 Ustd.**

Kennen der Eigenleitung in Halbleitern	durch Licht bzw. Temperatur steuerbare Widerstände
- Aufbau von Halbleitern	Silizium
- Art, Freisetzung und Bewegung der Ladungsträger	Vergleich mit Metallen
- Widerstandsänderung mit SE	→ Kl. 8, LB 1
· Fotowiderstand	Lichtschranke
· Heißeiter mit $R(\vartheta)$ -Diagramm	Temperaturmessung
Kennen der Leitungsvorgänge in dotierten Halbleitern	Grundlage der Digitaltechnik Berufsorientierung
- n-Leitung, p-Leitung	
- Halbleiterdiode mit SE	Gleichrichtung, Steuerungsprozesse
· Aufbau	
· Sperr- und Durchlassrichtung	⇒ Methodenkompetenz: Erklärung mithilfe von Modellen

<ul style="list-style-type: none"> · Leuchtdiode - Fotovoltaik · Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie · SE Solarzelle 	<p>moderne Lichtquelle</p> <p>→ VK Technik, LB 2</p> <p>Vergleich mit Sonnenkollektoren</p> <p>Fläche, Einfallswinkel, Beleuchtungsstärke</p>
--	---

Lernbereich 2: Kernumwandlungen – Nutzen und Gefahren 6 Ustd.

<p>Sich positionieren zu Nutzen und Gefahren von Kernprozessen</p> <ul style="list-style-type: none"> - natürliche Radioaktivität <ul style="list-style-type: none"> · α -, β -, γ -Strahlung · Eigenschaften, Wirkungen, Nachweis, Schutz · Halbwertszeit - künstliche Kernumwandlungen - Forschung und Medizintechnik - Kernkraftwerk <ul style="list-style-type: none"> · Aufbau und Wirkungsweise · Vor- und Nachteile · Vergleich mit anderen Kraftwerksarten 	<p>→ CH, Kl. 8, LB 1</p> <p>→ CH, Kl. 9, LB 1</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: Pro-Kontra-Diskussion</p> <p>Marie Curie, Henri Becquerel</p> <p>Zerfallsgleichung</p> <p>Wechselwirkung zwischen Organismus und Umwelt</p> <p>Computersimulation und -animation</p> <p>Altersbestimmung; Werkstoffprüfung; Diagnose- und Heilverfahren</p> <p>⇒ Umweltbewusstsein: Atommüll</p>
---	--

Lernbereich 3: Kosmos, Erde und Mensch 14 Ustd.

<p>Einblick gewinnen in die Geschichte der Astronomie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altertum - Geozentrisches Weltbild - Heliozentrisches Weltbild <p>Beherrschen der Orientierung am Sternenhimmel</p> <ul style="list-style-type: none"> - Horizont, Himmelsäquator, Himmelsnordpol, Zenit, Meridian - Horizontsystem mit drehbarer Sternkarte <ul style="list-style-type: none"> · Azimut und Höhe · Aufgangs-, Kulminations- und Untergangszeit - Sterne und Sternbilder mit BA 	<p>älteste Naturwissenschaft, Orientierung in Zeit und Raum, Abgrenzung zur Astrologie</p> <p>Claudius Ptolemäus</p> <p>Nikolaus Kopernikus, Johannes Kepler, Galileo Galilei</p> <p>→ GE, Kl. 7, LB 2</p> <p>⇒ Werteorientierung: Wechselwirkung zwischen Forschung und Gesellschaft</p> <p>Besuch eines Planetariums und/oder einer Schulsternwarte</p> <p>scheinbare Himmelskugel</p> <p>Polarstern; Zirkumpolarsterne; Sommer- und Wintersternbilder, Tierkreissternbilder</p>
---	--

<p>Kennen unseres Sonnensystems</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sonne als Stern <ul style="list-style-type: none"> · Sonnenaktivitäten · Wirkungen auf die Erde - Erde und ihr Mond <ul style="list-style-type: none"> · Eigenschaften des Mondes · Gezeiten · Finsternisse · BA Mond - Planeten mit typischen Eigenschaften - Planetoiden, Kometen, Meteoriten - Bewegungen der Planeten <ul style="list-style-type: none"> · Kepler'sche Gesetze · Gravitationsgesetz <p>Einblick gewinnen in die Entwicklung des Weltalls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung und Entwicklung von Sternen - Entstehung des Weltalls - Stellung des Menschen im Weltall 	<p>Massen- und Größenvorstellungen</p> <p>Größe, Temperatur, Schichtmodell</p> <p>BA Sonnenflecken</p> <p>Energiequelle; Polarlichter, magnetische Stürme</p> <p>Wechselwirkungen</p> <p>Atmosphäre, Temperaturen, Oberfläche</p> <p>Bewegungen, gebundene Rotation</p> <p>→ Kl. 6, LB 1</p> <p>Bewegungen, Oberfläche</p> <p>Einteilung in erd- und jupiterähnliche Planeten</p> <p>BA Planeten</p> <p>Gefahren für die Erde</p> <p>inhaltliche Aussagen</p> <p>Je-desto-Aussagen; Isaac Newton</p> <p>Einteilung des Weltalls; Galaxien</p> <p>Gas- und Staubwolken, sonnenähnliche Sterne, Riesensterne, Zwergsterne</p> <p>verschiedene Theorien; Erkennbarkeit der Welt</p> <p>⇒ Wertorientierung: Besonderheit des Lebens</p>
---	---

Lernbereich 4: Bewegungen und ihre Ursachen 20 Ustd.

<p>Beurteilen von gleichförmigen Bewegungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - geradlinig gleichförmige Bewegung <ul style="list-style-type: none"> Weg-Zeit-Gesetz $s = v \cdot t$, $s(t)$ – und $v(t)$ – Diagramm - gleichförmige Kreisbewegung <p>Beurteilen von gleichmäßig beschleunigten Bewegungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenhang zwischen Zeit, Weg und Geschwindigkeit <ul style="list-style-type: none"> · physikalische Größe Beschleunigung · Geschwindigkeits-Zeit-Gesetz $v = a \cdot t$, $v(t)$ – Diagramm · Weg-Zeit-Gesetz $s = \frac{1}{2} a \cdot t^2$, $s(t)$ – Diagramm - freier Fall <ul style="list-style-type: none"> · Fallbeschleunigung · Gültigkeitsbedingungen - SE gleichmäßig beschleunigte Bewegung 	<p>→ Kl. 6, LB 2</p> <p>Computersimulation und -animation</p> <p>Videoanalyse realer Bewegungsabläufe</p> <p>Je-desto-Aussagen</p> <p>Momentangeschwindigkeit</p> <p>Größenvorstellungen</p> <p>→ MA, Kl. 9, LB 3</p> <p>Galileo Galilei</p> <p>Luftwiderstand, Ortsabhängigkeit</p> <p>geneigte Ebene, freier Fall</p>
--	---

Anwenden der Newton'schen Gesetze auf Bewegungsvorgänge <ul style="list-style-type: none"> - Trägheitsgesetz - Wechselwirkungsgesetz - Newton'sches Grundgesetz $F = m \cdot a$ Kennen mechanischer Schwingungen <ul style="list-style-type: none"> - Ursachen - Amplitude, Periodendauer, Frequenz, $f = \frac{1}{T}$ - SE Fadenpendel, $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ - $y(t)$ – Diagramm - Energieumwandlungen <ul style="list-style-type: none"> · potenzielle und kinetische Energie · ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen 	⇒ Sozialkompetenz: Notwendigkeit von Straßenverkehrsregeln Masse als Maß für Schwere und Trägheit Raketenstart, Luftballon Beschleunigungskraft, Bremskraft Computersimulation und -animation; Musik Trägheit des Schwingers, rücktreibende Kraft Zeichnen und Auswerten Uhrpendel; Saiteninstrumente → Kl. 7, LB 2
--	---

Wahlpflicht 1: Utopische Physik 4 Ustd.

Sich positionieren zu physikalischen Sachverhalten in Science-Fiction-Literatur und Filmen <ul style="list-style-type: none"> - Finden physikalischer Sachverhalte - physikalische Größen und Vorgänge - Realitätsbezug 	⇒ Medienkompetenz: Erkennen und Bewerten von Medieneinflüssen Raumschiff Enterprise, Stargate, Perry Rhodan Raum und Zeit, Geschwindigkeiten; Zeitsprünge Energieerzeugung und -versorgung
--	---

Wahlpflicht 2: Leitungsvorgänge in Röhren 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Leitungsvorgänge in Röhren <ul style="list-style-type: none"> - Elektronenstrahlröhre - Bildröhre von Fernsehgeräten - Röntgenröhre - Leuchterscheinungen in gasgefüllten Röhren 	Vakuum; geringer Druck Glühemission, Strahlsteuerung Vergleich mit Flachbildschirmen Gefahren und Nutzen Glimmlampe, Leuchtstofflampe
---	---

Wahlpflicht 3: Werfen und Springen – zusammengesetzte Bewegungen 4 Ustd.

Einblick gewinnen in zusammengesetzte Bewegungen im Sport <ul style="list-style-type: none"> - Überlagerung von Bewegungen - senkrechter, waagerechter und schräger Wurf - weitere äußere Einflüsse 	Kugelstoßen, Ballwurf, Weitsprung, Skispringen geometrische Addition Wurfparabel, Einfluss von Abwurfwinkel und Abwurfgeschwindigkeit Luftwiderstand; Rücken- und Seitenwind
--	---

Klassenstufe 10

Ziele

Auseinandersetzen mit physikalischen und astronomischen Sachverhalten zur Erschließung der Lebenswelt und zur Entwicklung eines eigenen Weltbildes

Die Schüler gewinnen die Einsicht, dass der Mensch infolge immer neuer Fragen und Anforderungen die Welt mithilfe von Naturwissenschaften und Technik ständig verändert. Die Schüler erkennen daraus, dass das Aneignen physikalischen Wissens und das Herstellen übergreifender Zusammenhänge für ihre Teilnahme am gesellschaftlichen Leben notwendig sind. Die Schüler verstehen den wechselseitigen Zusammenhang von Anwendung physikalischer Erkenntnisse in der Technik und Verbesserung technischer Voraussetzung für die Forschung.

Mit der Behandlung der Induktion und der Möglichkeiten der Informationsübertragung verschaffen sich die Schüler einen Überblick über physikalische Sachverhalte, die für ihr eigenes Umfeld, aber auch für die Entwicklung der Wirtschaft, von großer Bedeutung sind. Im Auseinandersetzen mit der Entstehung von Farben und deren Wahrnehmung durch den Menschen gewinnen die Schüler Einsichten in die Abhängigkeit der Wahrnehmung von physischen und psychischen Besonderheiten eines Menschen.

Entwickeln naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen zur Erkenntnisgewinnung und Problemlösung

Die Schüler nutzen bekannte geistige Tätigkeiten. Sie sind in der Lage, Experimente selbstständig zu planen, vorzubereiten, durchzuführen, auszuwerten und zu protokollieren. Sie vertiefen das Interpretieren von Messreihen sowie deren grafischer Darstellung und erkennen dies als Voraussetzung für zielgerichtetes Schlussfolgern auf physikalische Zusammenhänge. Bei der Behandlung von Schall, Hertz'schen Wellen und Licht als unterschiedliche Phänomene gewinnen die Schüler Einblick in den Nutzen von Analogiebetrachtungen. Bei der Auseinandersetzung mit Licht und Farben verschaffen sich die Schüler einen systematischen Überblick über Entwicklung, Anwendung, Gültigkeitsbereich und Realitätsbezug eines bildhaften Modells. Die Schüler wenden selbstständig Lösungsalgorithmen für Berechnungen an.

Nutzen von Fachsprache sowie fachspezifischer Darstellungsformen

Die Schüler nutzen die Fachsprache sowie fachspezifische Darstellungen in adressaten- und situationsgerechten Formen beim Präsentieren ihres Wissens zu physikalischen Sachverhalten. Sie vertiefen ihr Leseverständnis fachbezogener Texte und ihre Fähigkeiten im Arbeiten mit Diagrammen.

Lernbereich 1: Erzeugung und Umformung elektrischer Energie 12 Ustd.

<p>Übertragen der Kenntnisse über die magnetische Wirkung des Stromes</p> <ul style="list-style-type: none"> - magnetisches Feld mit Eigenschaften und Feldlinienmodell - Aufbau, Wirkungsweise, Anwendung des Gleichstrommotors <p>Anwenden der Kenntnisse über die elektromagnetische Induktion</p> <ul style="list-style-type: none"> - Induktionsgesetz - Abhängigkeit der Induktionsspannung mit SE - Aufbau, Wirkungsweise, Anwendung des Wechselstromgenerators - Aufbau, Wirkungsweise, Anwendung des Transformators <ul style="list-style-type: none"> · $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}, \frac{I_1}{I_2} = \frac{N_2}{N_1}$ · SE Transformator 	<p>Vergleich und Eigenschaften von Dauermagnet und Elektromagnet</p> <p>⇒ Methodenkompetenz: Veranschaulichung mithilfe von Modellen</p> <p>Vergleich mit anderen Elektromotoren</p> <p>Michael Faraday</p> <p>Je-desto-Aussagen</p> <p>regionale Besonderheiten; Exkursion</p> <p>Bedeutung für die Energieübertragung; Energieerhaltungssatz</p>
--	--

Lernbereich 2: Grundlagen der Informationsübertragung**12 Ustd.**

<p>Beurteilen von Kommunikationsmöglichkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schallwellen <ul style="list-style-type: none"> · Voraussetzung und Entstehung · Amplitude, Frequenz · Reflexion, Beugung · Berechnungen mit Schallgeschwindigkeiten · Lärmschutz - Hertz'sche Wellen <ul style="list-style-type: none"> · Frequenz, Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit $c = \lambda \cdot f$ · Geradlinigkeit, Reflexion, Beugung, Durchdringungsfähigkeit · Funk <p>Beherrschen von Grundlagen der Informationsübertragung durch Licht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau, Wirkungsweise, Anwendung von Lichtleitern - Brechungsgesetz $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2}$ und Totalreflexion mit SE <p>Einblick gewinnen in die Informationsspeicherung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Speicherung analoger Informationen - Speicherung digitaler Informationen 	<p>→ Kl. 9, LB 4</p> <p>→ WTH, Kl. 9, LB 3</p> <p>Hörbereiche bei Mensch und Tier positive und negative gesundheitliche Auswirkungen</p> <p>gekoppelte Pendel; Luftteilchen</p> <p>Lautstärke; Tonhöhe</p> <p>Echo, Echolot; Brechung, Interferenz, Absorption</p> <p>$s = v \cdot t$; Faustregeln</p> <p>regionaler Bezug</p> <p>→ BIO, Kl. 8, LB 1</p> <p>als Ausbreitung elektrischer und magnetischer Felder im Raum; Luigi Galvani, Heinrich Hertz</p> <p>Frequenzen und Wellenlängen bei Radio und Fernsehen</p> <p>Brechung, Interferenz</p> <p>Nachrichtenempfang; Mobiltelefon; Fernsteuerung; Modulation und Demodulation</p> <p>→ VK Technik, LB 2</p> <p>→ Kl. 6, LB 1</p> <p>Telefon, Internet; Endoskopie</p> <p>Computersimulation und -animation</p> <p>→ INF, Kl. 7, LB 1</p> <p>Texte, Bilder, Schallplatte, Magnetband optisch, elektronisch, magnetisch</p>
---	--

Lernbereich 3: Licht und Farben**8 Ustd.**

<p>Einblick gewinnen in den Wellencharakter des Lichtes</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interferenz durch Beugung - Zerlegung weißen Lichtes durch Brechung - ultraviolettes und infrarotes Licht - Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Farbe - Grenzen des Strahlenmodells 	<p>→ Kl. 6, LB 1</p> <p>SE</p> <p>Spektralfarben</p> <p>Nachweis, Anwendungen, Gefahren</p> <p>emotionale Wirkung von Farben</p>
---	--

Anwenden der Kenntnisse auf optische Verfahren und Phänomene	
- Spektralanalyse	Emissionsspektrum und Absorptionsspektrum Auswertung der Strahlung von Gestirnen
- Regenbogen	Seifenblasen
- additive und subtraktive Farbmischung	Farbfernsehen, Fensterbilder; SE Farbkreiseln

Lernbereich 4: Praktikum 8 Ustd.

Beherrschen des Experimentierens	⇒ Methodenkompetenz: Experiment als Methode der Physik
- Ziel eines Experiments	Gewinnung, Sicherung und Anwendung physikalischer Gesetze
- experimentelle Bedingungen	Beobachtbarkeit, Wiederholbarkeit
- Arbeitsschritte beim Experimentieren	Protokoll; Fehlerbetrachtung
Gestalten von Schülerexperimenten	Nutzen des Computers, Tabellenkalkulation
- Dichtebestimmung	feste Körper und Flüssigkeiten
- Black-Box-Experiment	Kennlinien bekannter Bauelemente
- Wirkungsgrad	elektrisch, thermisch, mechanisch

Wahlpflicht 1: Moderne Physik 4 Ustd.

Einblick gewinnen in das Relativitätsprinzip und die Relativitätstheorie	Abgrenzung zur klassischen Physik Abraham Albert Michelson, Albert Einstein
- Relativität der Bewegung	Bezugssysteme
- Lichtgeschwindigkeit	konstant, unabhängig von der Lichtquelle, Grenzgeschwindigkeit
- Relativität von Zeit und Länge	Zeitdilatation, Zwillingsparadoxon, Möglichkeit von Zeitreisen; Längenkontraktion
- Masse – Energie – Beziehung	

Wahlpflicht 2: Reise zu den Sternen 4 Ustd.

Einblick gewinnen in die Raumfahrt	⇒ Medienkompetenz: Recherchen mit Bewerten der Quellen
- physikalische Grundlagen	Aufbau von Raketen; Start, Flug, Landung
- Geschichte der Raumfahrttechnik	unbemannt, bemannt
- aktuelle Missionen	Planetenerkundung
- Perspektiven und Realisierbarkeit	Wahrscheinlichkeit außerirdischer Lebensformen, Kontaktaufnahme

Wahlpflicht 3: Sinnliche Physik**4 Ustd.**

Einblick gewinnen in physikalische Phänomene unter Einbeziehung aller Sinne

- physikalische Phänomene und Paradoxa
 - Wahrnehmung
 - Ursachen
- Experimentalvortrag

Elektrostatik, Aerodynamik, Akustik, Optik
optische Täuschungen

⇒ Kommunikationsfähigkeit: situations- und partnerbezogener Sprachgebrauch