Fachbezogene Festlegungen Sek I für das Fach Physik (ab Schuljahr 2021/2022)

Im Anhang nachrichtlich die im Schuljahr 2023/2024 nur noch für den Abiturjahrgang 2024 gültigen Festlegungen für den Rahmenlehrplan Physik aus dem Jahr 2006.

Für jedes Fach werden auf der Fachkonferenzebene ausgehend von den Kompetenzbereichen bzw. Standards oder Niveaustufen Inhaltskontexte konkretisiert, an denen die im Rahmenlehrplan definierten Kompetenzen erarbeitet werden sollen. Ziel ist eine förderliche Balance zwischen verbindlichen Festlegungen und einem hohem Grad der Offenheit der Unterrichtsplanung der jeweils unterrichtenden Fachkolleginnen und Fachkollegen. Dabei werden Aussagen zu folgenden Aspekten gemacht:

Aktueller Bearbeitungsstand:	**Bereits berücksichtigt**	**Aktuell in Bearbeitung**
Kompetenzen und Standards nach Niveaustufen	✓	
Kompetenzentwicklung (Konkretisierung mit Inhalten und Wissen)	✓	
Themen und inhaltliche Schwerpunkte – mögliche Kontexte / Leitthemen	✓	
Bezüge zum Teil A		✓
Bezüge zum Teil B	✓	
Fächerverbindende und fachübergreifende Bezüge	✓	
Lern- und Leistungsaufgaben (als Materialien des Online-RLP)	✓	
Angaben zur Leistungsermittlung und –Bewertung der Schülerkompetenzen		✓
Didaktisch-methodische Hinweise	✓*	
Fachbegriffe Nomen lt. RLP	✓	
Verpflichtende Experimente des RLP	✓	

* Beschluss der Fachkonferenz vom 02.09.2016: Im Sinne der geforderten Offenheit der Unterrichtsplanung treffen die jeweils unterrichtenden Jahrgangsteams die aktuell notwendigen und geeigneten Entscheidungen.

Hinweise:

Das vorliegende Schulinterne Curriculum Physik ist eine Arbeitsfassung, welche laufend aktualisiert wird.

Festlegungen der Gesamtkonferenz zu den Bezügen zu Teil A des RLP stehen noch aus.

Das Curriculum besteht aus mehreren Abschnitten:

Die Darstellungen zu den verbindlichen Themenfeldern in den einzelnen Schuljahren bilden den inhaltlichen Kern des Schulinternen Curriculums im Fach. Die Farbgestaltung bei den Themenfeldern in den einzelnen Klassenstufen lehnt sich an die Farbgestaltung in der Übersicht zum Niveaustufenmodell auf Seite 4 an.

Den Abschluss bilden Zusammenfassungen zu den Vorgaben für jede Klassenstufe sowie abschließend für die gesamte Sekundarstufe I.

Nachrichtlich ist am Schluss des Dokumentes das aktuell nur noch für den Abiturjahrgange 2024 gültige schulinterne Curriculum zum Rahmenlehrplan 2006 im Fach Physik für die gymnasiale Oberstufe angefügt.

PHYSIK

Inhaltsverzeichnis

Arndt-Gymnasium Dahlem

1. Sekundarstufe I

Das vorliegenden schulinterne Curriculum berücksichtigen die fachübergreifenden Basiscurricula Sprachbildung und Medienbildung.

Fachspezifische Standards im Niveaustufenmodell			**Seite 4**
Curriculum gemäß Teil C des Rahmenlehrplans	**Jahrgangsstufe 7/8:**	**Klasse 7**	**Seite 5**
		Klasse 8	**Seite 17**
	Jahrgangsstufe 9/10:	**Klasse 9**	**Seite 26**
		Klasse 10	**Seite 38**
Zusammenfassungen Sek I:	**Verbindliche Inhalte und Experimente**	**Klasse 7**	**Seite 50**
		Klasse 8	**Seite 51**
		Klasse 9	**Seite 52**
		Klasse 10	**Seite 53**
	Verbindliche Fachbegriffe	**Klassen 7-10**	**Seite 54**
Hinweis zum Basiscurriculum Sprachbildung u. Medienbildung und zu den fachübergreifende Themen aus Teil B des Rahmenlehrplans			**Seite 55**

2. Qualifikationsphase (Leistungskurs) nach dem auslaufenden RLP von 2006 (gilt im Schuljahr 2023/2024 nur noch für den Abiturjahrgang 2024):

Q1 und Q2	**Jahrgangsstufe 11:**	**PH – 1**	**Seite 56**
		PH – 2	**Seite 57**
Q3 und Q4	**Jahrgangsstufe 12:**	**PH – 3**	**Seite 58**
		PH – 4	**Seite 59**

3. Qualifikationsphase (Grundkurs) nach dem auslaufenden RLP von 2006 (gilt im Schuljahr 2023/2024 nur noch für den Abiturjahrgang 2024):

Q1 und Q2	**Jahrgangsstufe 11:**	**ph – 1**	**Seite 60**
		ph – 2	**Seite 61**
Q3 und Q4	**Jahrgangsstufe 12:**	**ph – 3**	**Seite 62**
		ph – 4	**Seite 63**

Rahmenlehrplan online: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/themen-und-inhalte/

Neu ab 2017/2018: Niveaustufen in den Klassenstufen 1 – 10:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
A	B			C			D		E	Niveau **BOA**
A	B		C			D	E		F	Niveau **BBR**
A	B		C		D		E	F	G	Niveau **EBBR**
A	B	C		D		E	F		G	Niveau **MSA**
B		C		D		E	F	G	H	Niveau zum Übergang in die 2-jähr. Q-Phase

Legende:

- **BOA** – Berufsorientierender Abschluss für Schülerinnen und Schüler mit dem Förderschwerpunkt „Lernen"
- **BBR** – Berufsbildungsreife
- **EBBR** – Erweiterte Berufsbildungsreife
- **MSA** – Mittlerer Schulabschluss

Physik 7. Klasse

Themenfelder Kl. 7

3.1 Thermisches Verhalten von Körpern
3.4 Thermische Energie und Wärme
3.2 Wechselwirkungen und Kraft
3.3 Mechanische Energie und Arbeit I

1 Thermisches Verhalten von Körpern

Das Vorgehen im Physikunterricht soll von Beginn an so angelegt sein, dass die jungen Menschen durch den Physikunterricht eingeladen, ermutigt und inspiriert werden, sich die Welt aus physikalischer Sicht zu erschließen. Ausgehend von ihren ersten Erfahrungen aus dem Fach Naturwissenschaften 5/6 erhalten die Schülerinnen und Schüler zu Beginn einen Überblick darüber, womit sich die Physik beschäftigt und welche Denk- und Arbeitsweisen von Bedeutung sind.
Dieser Zugang zur Physik soll exemplarisch anhand von ausgewählten, interessanten Phänomenen und Experimenten erfolgen. Wichtige Tätigkeiten, die die Lernenden bereits im Themenfeld „Von den Sinnen zum Messen" im Lernbereich Naturwissenschaften 5/6 kennen gelernt haben, werden aufgegriffen und vertieft, insbesondere das Beobachten und Beschreiben physikalischer Phänomene sowie das Erklären dieser Phänomene unter Einbeziehung einfacher Denkmodelle. Außerdem soll in diesem Themenfeld der Umgang mit physikalischen Größen geübt und vertieft werden.
In diesem Themenfeld erfahren die Lernenden, dass für die Erklärung thermodynamischer Phänomene Teilchenvorstellungen erforderlich sind. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass bei mündlichen und schriftlichen Beschreibungen und Erklärungen sorgfältig zwischen Modell und Realität unterschieden wird. Die Einführung der physikalischen Größe Dichte kann in das Themenfeld eingebunden werden, indem beispielsweise die Ausdehnung von Luft bei Temperaturerhöhung untersucht wird.

Zeit *(Rahmen)*	- Themen und Inhalte - Konkretisierung	- Bezüge zu den Basiskonzepten - Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)	- Mögliche Kontexte - Fächerverbindende Bezüge
ca. 16 h bis 20 h	○ Themenbereiche der Physik ○ Längenänderung fester Körper bei Temperaturänderung (qualitativ) ○ Volumenänderung von Flüssigkeiten und Gasen bei Temperaturänderung (qualitativ) ○ Zusammenhang zwischen Masse und Volumen eines Körpers ○ Dichte als physikalische Größe ○ Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur eines Gases bei konstantem Volumen ○ Deutung des Drucks in Gasen mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen ○ Beschreibung der Aggregatzustände im Teilchenmodell	Materie ○ Das thermische Verhalten von Körpern ist stoffabhängig. ○ Bei der Erklärung thermodynamischer Phänomene werden Teilchenvorstellungen verwendet. ○ Stoffe können in Abhängigkeit von der Temperatur unterschiedliche Aggregatzustände besitzen. Hinweis: Der Zeitumfang von 16-20 h beinhaltet auch den Bedarf für die Vermittlung von Arbeitstechniken (Protokollführung) sowie für die verbindliche Einführung in die Laborordnung und Sicherheit beim Experimentieren.	○ Gefahren durch Längenänderungen an Bauwerken und wie man sie beseitigt ○ Feuermelder und Sprinkleranlage für den Brandschutz ○ Mit dem Heißluftballon hoch hinaus ○ Wettererscheinungen beobachten und beschreiben ○ Geographie: Wetter + Ausdehnung als Gefahr für Bauwerke

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

1 Thermisches Verhalten von Körpern

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung
Experimente / Untersuchungen ○ Ausdehnung fester Körper, z. B. Metallrohr oder –draht bei Temperaturerhöhung ○ Ausdehnung von Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Temperaturänderung und vom Stoff ○ experimentelle Bestimmung der Dichte ○ Messung des Luftdrucks	○ Berechnung von Längenänderungen bei Temperaturveränderungen ○ Unterschiedliche Tiefe der Deutung von Vorgängen mit dem Teilchenmodell ○ Selbstständigkeit bei der Formulierung von Vermutungen ○ Gestaltung und Umfang der experimentellen Aufgaben und der Experimentieranleitungen	**Sprachbildung** – **Produktion/Sprechen/Schreiben:** Sprachliche Anforderungen an ein Versuchsprotokoll kennen und anwenden (Präsens, Passivkonstruktion, unpersönliche Formulierungen, etc.) – **Produktion/Sprechen:** Beobachtungen und Betrachtungen beschreiben und erklären unter Verwendung der Fachsprache; Arbeitsergebnisse präsentieren
Fachbegriffe: ○ Temperatur ○ Temperaturdifferenz ○ Celsius- und Kelvinskala ○ Teilchenmodell ○ Bimetallstreifen ○ Dichte ○ Luftdruck ○ BROWNsche Bewegung	Materialien Hinweis zum naturwissenschaftlichen Versuchsprotokoll aus dem Medienkatalog des AGDs Hinweis zur physikalische Rechnung (Hinweis plus Beispiel auf der Lernraum-Fachschaftsseite) Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.10-11 + S.150-156 + S.258-260 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 177 - 196 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	**Medienbildung** – Versuchsprotokolle kriterienorientiert erstellen (Medienkatalog des AGDs: Medium – naturwissenschaftliches Protokoll), ggf. präsentieren – Erstellen von Diagrammen – Einführen des Prinzips einer physikalische Rechnung (Hinweis plus Beispiel auf der Lernraum-Fachschaftsseite)

1	Thermisches Verhalten von Körpern		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Struktur der Materie ○ Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben (E) **Teilchenvorstellungen** ○ Phänomene des Alltags mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen beschreiben (D) ○ Aggregatszustandsänderungen, die Größen Temperatur und elektrischer Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären (E)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden (D) ○ naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren (F) ○ Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren (E) ○ Experimente mit Kontrolle planen und durchführen (F) ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären, vergleichen und anpassen (E) ○ einfache Verfahren der Mathematik anwenden, Gleichungen umformen und Größen berechnen (E) ○ Einheitenvorsätze (z. B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen (E) ○ Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen (E) **Kommunikation** ○ Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben (D) ○ aus grafischen Darstellungen (bspw. Diagrammen) Daten entnehmen (D) ○ Untersuchungen selbstständig dokumentieren (E) ○ Schlussfolgerungen aus Daten ziehen (E) ○ die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären anwenden (E) **Bewerten** ○ Schlussfolgerungen auf der Grundlage von Daten und naturwissenschaftlichen Alltagswissens ziehen (D, E)	

Physik 7. Klasse

Themenfelder Kl. 7	
	3.1 Thermisches Verhalten von Körpern **3.4 Thermische Energie und Wärme** 3.2 Wechselwirkungen und Kraft 3.3 Mechanische Energie und Arbeit I

2 Thermische Energie und Wärme

Entsprechend dem Beschluss der FK Physik vom 09.03.2020 wird das Themenfeld 3.4 aufgrund der inhaltlichen Nähe zum Themenfeld 3.1 im Anschluss an dieses unterrichtet. Da das Themenfeld 3.3 erst im Anschluss unterrichtet wird, muss der Begriff der Energie i.A. hier zunächst eingeführt werden.

In den alltagsnahen Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler wird Wärme oft als etwas Stoffliches aufgefasst. Am Beispiel der Wärmestrahlung wird gezeigt, dass die Übertragung von Wärme nicht an einen Stoff gebunden ist. Da die Behandlung der Übertragung von Wärme vielfältige Anknüpfungspunkte mit der Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler bietet, können die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der drei Übertragungsarten Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung durch praxisnahe Untersuchungen erarbeitet und herausgestellt werden.

Herzstück der Unterrichtssequenz ist das Schülerprojekt zum Bau einer Thermoskanne unter Berücksichtigung des im Unterricht erarbeiteten Wissens zum Wärmetransport. Zur Visualisierung thermodynamischer Prozesse wird eine Wärmebildkamera verwendet.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 6 h bis 10 h	○ Zusammenhang zwischen thermischer Energie und Wärme ○ Temperaturausgleich unterschiedlich temperierter Körper ○ Schmelzwärme, Verdampfungswärme, Verdunstungskälte ○ Aggregatszustandsänderungen und ihre Deutung mithilfe von einfachen Teilchenvorstellungen ○ Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung ○ Wärmeleitung im Teilchenmodell	Materie ○ Es gibt gute und schlechte Wärmeleiter. Wärmeleitung lässt sich im Teilchenmodell beschreiben. System ○ Die Beschreibung der Wärmeaufnahme und -abgabe von Körpern erfordert die Betrachtung von Systemen. Vereinfachend werden häufig abgeschlossene Systeme betrachtet. Energie ○ Bei thermodynamischen Vorgängen bleibt die Energie erhalten. Als Prozessgröße beschreibt Wärme den Vorgang der Übertragung von Energie. Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Verbraucherbildung ○ Möglichkeiten des Energiesparens ○ Konsumentscheidungen hinterfragen	○ **Thermoskannenprojekt** ○ Einfluss von Meeresströmungen auf das Klima ○ Entstehung von Land- und Seewind ○ Wärmehaushalt von Tieren (Eisbär, Fennek (Wüstenfuchs)) ○ Wärmeversorgung in der Schule und Bewertung von eigenem Nutzerverhalten ○ Nullenergiehaus – Energiesparhaus der Zukunft ○ Geographie/ Biologie: Klima

2 Thermische Energie und Wärme

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung

Experimente / Untersuchungen

- **Thermoskannenprojekt**
- Visualisierung thermodynamischer Prozesse mittels Wärmebildkamera
- Untersuchung des Temperaturverlaufs bei der Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen mit unterschiedlicher Anfangstemperatur
- Untersuchung der Wärmeübertragung durch verschiedene Stoffe

- unterschiedliche Tiefe der Deutung der Phänomene mit dem Teilchenmodell
- Beschreibung und Erklärung von Wärmeübertragungen in unterschiedlich komplexen Sachverhalten (Heizung in einem Raum, Heizungsanlage eines Hauses, Energieströme in einem Energiesparhaus)

Sprachbildung

- **Produktion/Sprechen + Interaktion:** adressatengerechte Posterproduktion und Präsentation im Rahmen des Thermoskannenprojektes
- **Produktion/Sprechen:** Vermutungen adressatengerecht äußern und begründen

Medienbildung

- **Produktion:** (digitale) Posterproduktion im Rahmen des Thermoskannenprojektes
- **Präsentieren:** Posterpräsentation

Fachbegriffe:

- thermische Energie
- Wärme
- Schmelzen, Erstarren, Sieden, Verdampfen, Kondensieren, Verdunsten, Schmelztemperatur, Siedetemperatur
- Wärmeleitung
- Wärmeströmung
- Wärmestrahlung

Materialien:

Wärmebildkamera zur Visualisierung thermodynamischer Prozesse

Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.154-171 + S.340-348

Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 177 – 196 und 293 - 318

Standardillustrierende Aufgaben:

http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/

2	Thermische Energie und Wärme		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten	
	Struktur der Materie ○ Aggregatszustandsänderungen und die Größen Temperatur mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären (E) ○ Eigenschaften und Wirkungen der Wärmestrahlung beschreiben (D, E) **System** ○ Thermische Systeme und ihre Komponenten beschreiben (E) ○ gestörte Gleichgewichte als Ursache von Strömen erklären (z. B. Temperaturausgleich unterschiedlich temperierter Körper) (F) ○ die Entwicklung von thermischen Systemen und ihre Veränderungen qualitativ beschreiben und erklären (F) **Energie** ○ die Umwandlung von Energieformen in Natur und Technik beschreiben (D) ○ verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung und des Energiesparens beschreiben (F)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ Naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren (F) ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären, vergleichen und anpassen (F) ○ Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben (E) **Kommunikation** ○ grafische Darstellungen interpretieren und erstellen (E, F) ○ adressatenbezogene Ergebnisse präsentieren (F) **Bewerten** ○ untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten (F)	

Physik 7. Klasse

Themenfelder Kl. 7	
	3.1 Thermisches Verhalten von Körpern
	3.4 Thermische Energie und Wärme
	3.2 Wechselwirkungen und Kraft
	3.3 Mechanische Energie und Arbeit I

3 Wechselwirkungen und Kraft

Der Kraftbegriff wird ausgehend von Kraftwirkungen aus dem Alltag eingeführt. Dabei werden verschiedene Arten der Kraftwirkung unterschieden: plastische und elastische Verformung sowie Änderung von Richtung und Geschwindigkeit von Bewegungen. Im Unterricht sollte verdeutlicht werden, dass bei der Behandlung von Kräften zur Vereinfachung häufig Idealisierungen vorgenommen werden, z. B. indem Reibungskräfte vernachlässigt werden.

Da die Begriffe Energie und Arbeit erst später eingeführt werden, ist darauf zu achten, dass bei der Erläuterung von Kraftwirkungen die Bedeutungen der Begriffe Kraft, Energie und Arbeit nicht vermischt werden!

Ebenfalls ist zu beachten, dass der im Alltag gebräuchliche Kraftbegriff gegenüber dem physikalischen Kraftbegriff klar abgegrenzt wird: Bspw. Waschkraft.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 20 h bis 22 h	○ Kraft als physikalische Größe ○ Modell Kraftpfeil ○ Kraftwirkungen ○ Wirken spezieller Kräfte ○ Gewichtskraft (qualitativ und quantitativ) ○ Hookesches Gesetz ○ Kraftmessung	Wechselwirkung ○ Beschreibung von Wechselwirkungen zwischen zwei Körpern mithilfe der Größe Kraft. Materie ○ Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft ○ Eigenschaften von Stoffen wie Verformbarkeit und Elastizität Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Berufs- und Studienorientierung - Verbraucherbildung ○ Nachhaltiges Konsumverhalten: Energiesparen - Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung ○ Kräfte treiben Fahrzeuge an z.B. beim Fahrradfahren	○ **Bau eines 1N-Kraftmessers mittels Gummiband (Grenzen des Kraftmessers/ Hookescher Bereich)** ○ Kräfte treiben Fahrzeuge an, z.B. beim Fahrradfahren. ○ Sport + Biologie: Kräfte im Sport, z. B. Wechselwirkungen Fußball, Gewichtheben, Stabhochsprung und Bungee – Springen

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

3 Wechselwirkungen und Kraft

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung

Experimente / Untersuchungen ○ Zusammenhang zwischen Kraft und Längenänderung einer Schraubenfeder ○ Bau eines 1N-Kraftmessers ○ Messen von Kräften mithilfe von Federkraftmesser oder Kraftsensor	○ Auswertung der Experimente und Beschreibung des Zusammenhangs zwischen Kraft und Längenänderung auf verschiedenen Niveaustufen (qualitativ, Beschreibung durch Diagramme, Beschreibung durch Größengleichung) ○ Untersuchungen der Kraftwirkungen bei weiteren Körpern, z. B. Gummiband	**Sprachbildung** – **Produktion/Sprechen/Schreiben:** Sprachliche Anforderungen an ein Versuchsprotokoll kennen und anwenden (Präsens, Passivkonstruktion, unpersönliche Formulierungen, etc.) – **Produktion/Sprechen:** Beobachtungen und Sachverhalte zusammenfassend beschreiben und ggf. erklären unter Verwendung der Fachsprache
Fachbegriffe: ○ plastische und elastische Verformung ○ Wechselwirkung ○ Kraft ○ Kräftegleichgewicht ○ Masse ○ Gewichtskraft	Materialien Kraftmesser bauen und Vergleich Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.210-224 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 197 - 222 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	**Medienbildung** – **Produktion:** Versuchsprotokolle kriterienorientiert erstellen (Medienkatalog des AGDs: Medium – naturwissenschaftliches Protokoll) – **Produktion:** Diagramme zeichnen: s-F-Diagramm (auf Millimeterpapier)

3	Wechselwirkungen und Kraft		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Struktur der Materie ○ Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben (E) ○ Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft erklären **Wechselwirkung** ○ Verformungen und Bewegungsänderungen als Wirkungen von Kräften erläutern (D, E)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (F) ○ Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren (D, E) ○ Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen (D, E) ○ Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen (E) **Kommunikation** ○ zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden (D) (Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft erklären) ○ Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen (E) **Bewerten** ○ Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (E, F)	

Physik 7. Klasse

Themenfelder Kl. 7	
	3.1 Thermisches Verhalten von Körpern 3.4 Thermische Energie und Wärme 3.2 Wechselwirkungen und Kraft **3.3 Mechanische Energie und Arbeit I**

4 Mechanische Energie und Arbeit I

Das Themenfeld 3.4, welches aufgrund der inhaltlichen Nähe zum Themenfeld 3.1 entsprechend dem Beschluss der FK Physik vom 09.03.2020 im Anschluss an das Themenfeld 3.1 unterrichtet wird, hat bereits den Begriff der Energie eingeführt.

In diesem Themenfeld wird der Begriff Energie und sein Zusammenhang zur mechanischen Arbeit eingeführt. Am Beispiel der potenziellen Energie werden Energiebeträge berechnet. Die anderen Energieformen werden qualitativ behandelt, wobei nicht mechanische Energieformen einbezogen werden, ohne diese hier weiter zu vertiefen.

Besonders wichtig ist die sorgfältige Unterscheidung der Begriffe Arbeit, Energie und Leistung.

Bei der Beschreibung von Energieumwandlungen wird der Systembegriff eingeführt und angewendet.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 20 h bis 22 h	○ Energiebegriff, Energieformen (qualitativ) ○ potenzielle Energie (quantitativ) ○ Energieerhaltungssatz ○ Energiebetrachtungen in einfachen Systemen unter Einbeziehung von Energieschemen ○ mechanische Arbeit ○ Arten der mechanischen Arbeit ○ Goldene Regel der Mechanik ○ Zusammenhänge zwischen Arbeit, Energie und Leistung	Energie ○ Energie ist eine Erhaltungsgröße und wird somit nicht verbraucht! ○ Änderung von Energie durch Arbeit. System ○ Betrachtung abgeschlossener Systeme bei der Beschreibung von Energieumwandlungen. Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Verbraucherbildung ○ Möglichkeiten des Energiesparens - Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung	○ Rampen für Rollstuhlfahrer und andere kraftumformende Einrichtungen im Alltag ○ Energieumwandlungen in Kraftwerken, z. B. in einem Pumpspeicherwerk ○ Möglichkeiten des Energiesparens ○ Crashtests ○ Ethik: Energiesparen

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

4 Mechanische Energie und Arbeit I

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung
Experimente / Untersuchungen ○ experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung ○ Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik	○ Formulierung und Anwendung der Goldenen Regel auf verschiedenen Niveaustufen (qualitativ, Antiproportionalität von Kraft und Weg) ○ Anwendung der Goldenen Regel der Mechanik auf verschiedene kraftumformende Einrichtungen ○ Wirkungsgradbetrachtungen	**Sprachbildung** – **Produktion/Sprechen:** Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben – **Sprachbewusstheit:** alltagssprachliche und bildungssprachliche Formulierungen situationsgemäß anwenden
Fachbegriffe: ○ mechanische Arbeit ○ Hubarbeit ○ kinetische und potenzielle Energie ○ chemische Energie ○ thermische Energie ○ Strahlungsenergie ○ mechanische Leistung ○ abgeschlossenes System	Materialien Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.162-176 + S.334-338 + S.340 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 71 – 88 und 261 - 270 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	**Medienbildung** – **Präsentieren**: Arbeitsergebnisse aus EA, PA, GA adressatengerecht auch in Sicherungsphasen präsentieren

Hinweis: Entsprechend dem Beschluss der FK Physik vom 09.03.2020 wird das Themenfeld 3.4 im Anschluss an das Themenfeld 3.1 unterrichtet. Dies führt dazu, dass das Themenfeld 3.3 erst zum Ende der Klasse 7 unterrichtet werden kann. Falls die verbleibende Unterrichtszeit nicht zur Behandlung des gesamten Themenfeldes ausreicht, soll dieses so unterteilt werden, dass in Klasse 7 die Themen Energie, Energieerhaltungssatz, Energiebetrachtungen unter Einbeziehung von Energieschemen und potenzielle Energie behandelt werden sollen. In Klasse 8 erfolgt dann die Behandlung der Themen (graue Schrift) mechanische Arbeit, Arten der mechanischen Arbeit, Goldene Regel der Mechanik und Zusammenhang zwischen Arbeit, Energie und Leistung.

4	Mechanische Energie und Arbeit I		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Energie ○ den Energieerhaltungssatz wiedergeben und exemplarisch anwenden (E) ○ den Zusammenhang zwischen mechanischer Energie und Arbeit erläutern (F) ○ mithilfe von Energieansätzen in geübten Zusammen- hängen physikalische Größen ermitteln (F)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben (F) **Kommunikation** ○ naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen (E, F) ○ die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern (E, F) **Bewerten** ○ in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden (E)	

Physik 8. Klasse

Themenfelder Kl. 8:
3.3 Mechanische Energie und Arbeit I
3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung
Fakultativ: 3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung

4 Mechanische Energie und Arbeit II

In diesem Themenfeld wird der Begriff Energie und sein Zusammenhang zur mechanischen Arbeit eingeführt. Am Beispiel der potenziellen Energie werden erstmals Energiebeträge berechnet. Die anderen Energieformen werden qualitativ behandelt, wobei nicht mechanische Energieformen einbezogen werden, ohne diese hier weiter zu vertiefen.

Besonders wichtig ist die sorgfältige Unterscheidung der Begriffe Arbeit, Energie und Leistung.

Bei der Beschreibung von Energieumwandlungen wird der Systembegriff eingeführt und angewendet.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 20 h bis 22 h	○ Energiebegriff, Energieformen (qualitativ) ○ potenzielle Energie (quantitativ) ○ Energieerhaltungssatz ○ Energiebetrachtungen in einfachen Systemen unter Einbeziehung von Energieschemen ○ mechanische Arbeit ○ Arten der mechanischen Arbeit ○ Goldene Regel der Mechanik ○ Zusammenhänge zwischen Arbeit, Energie und Leistung	Energie ○ Energie ist eine Erhaltungsgröße. ○ Änderung von Energie durch Arbeit. System ○ Betrachtung abgeschlossener Systeme bei der Beschreibung von Energieumwandlungen. Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Berufs- und Studienorientierung - Verbraucherbildung ○ Möglichkeiten des Energiesparens - Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung ○ Rampen für Rollstuhlfahrer und andere kraftumformenden Einrichtungen im Alltag ○ Möglichkeiten des Energiesparens ○ Menschen als Energiewandler beim Sport	○ Rampen für Rollstuhlfahrer und andere kraftumformende Einrichtungen im Alltag ○ Energieumwandlungen in Kraftwerken, z. B. in einem Pumpspeicherwerk ○ Möglichkeiten des Energiesparens ○ Crashtests ○ Sport + Biologie: Hebel am menschlichen Körper; Mensch als Energiewandler ○ Ethik: Energiesparen ○

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

4 Mechanische Energie und Arbeit II

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung

Experimente / Untersuchungen ○ experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung ○ Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik	○ Formulierung und Anwendung der Goldenen Regel auf verschiedenen Niveaustufen (qualitativ, Antiproportionalität von Kraft und Weg) ○ Anwendung der Goldenen Regel der Mechanik auf verschiedene kraftumformende Einrichtungen ○ Wirkungsgradbetrachtungen	**Sprachbildung** – **Produktion/Sprechen:** Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben – **Sprachbewusstheit:** alltagssprachliche und bildungssprachliche Formulierungen situationsgemäß anwenden
Fachbegriffe: ○ mechanische Arbeit ○ Hubarbeit ○ kinetische und potenzielle Energie ○ chemische Energie ○ thermische Energie ○ Strahlungsenergie ○ mechanische Leistung ○ abgeschlossenes System	Materialien Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.162-176 + S.243-248 + S.310 + S.334-338 + S.340-351 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 71 – 88 und 261 - 270 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	**Medienbildung** – **Präsentieren**: Arbeitsergebnisse aus EA, PA, GA adressatengerecht auch in Sicherungsphasen präsentieren

Hinweis: Entsprechend dem Beschluss der FK Physik vom 09.03.2020 wird das Themenfeld 3.4 im Anschluss an das Themenfeld 3.1 unterrichtet. Dies führt dazu, dass das Themenfeld 3.3 erst zum Ende der Klasse 7 unterrichtet werden kann. Falls die verbleibende Unterrichtszeit nicht zur Behandlung des gesamten Themenfeldes ausreicht, soll dieses so unterteilt werden, dass in Klasse 7 die Themen Energie, Energieerhaltungssatz, Energiebetrachtungen unter Einbeziehung von Energieschemen und potenzielle Energie behandelt werden sollen. In Klasse 8 erfolgt dann die Behandlung der Themen mechanische Arbeit, Arten der mechanischen Arbeit, Goldene Regel der Mechanik und Zusammenhang zwischen Arbeit, Energie und Leistung.

4	**Mechanische Energie und Arbeit II**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Energie ○ den Energieerhaltungssatz wiedergeben und exemplarisch anwenden (E) ○ den Zusammenhang zwischen mechanischer Energie und Arbeit erläutern (F) ○ mithilfe von Energieansätzen in geübten Zusammen- hängen physikalische Größen ermitteln (F)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben (F) **Kommunikation** ○ naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen (E, F) ○ die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern (E, F) **Bewerten** ○ in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden (E)	

Physik 8. Klasse

Themenfelder Kl. 8:
3.3 Mechanische Energie und Arbeit I
3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung
Fakultativ: 3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung

5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung

Die Schülerinnen und Schüler lernen Beispiele für elektrische Stromkreise und Quellen elektrischer Energie kennen, wobei die physikalischen Größen Stromstärke und Spannung hier noch nicht thematisiert werden. Mithilfe einfacher Stromkreise, bei denen eine Umwandlung von elektrischer Energie in andere Energieformen stattfindet, werden die Wirkungen des elektrischen Stromes eingeführt.
Die Einführung des Modells der elektrischen Feldlinien ermöglicht die Erklärung von Kraftwirkungen zwischen elektrisch geladenen Körpern und damit die Entwicklung eines Modells für den elektrischen Leitungsvorgang in Metallen.
Für die Erklärung elektrischer Leitungsvorgänge in Stromkreisen können geeignete Analogien herangezogen werden, z. B. das Wasserkreislaufmodell.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 7 h bis 10 h	○ einfacher Stromkreis als Reihenschaltung einer elektrischen Energiequelle, eines Schalters und eines Energiewandlers ○ Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern ○ Modell elektrische Feldlinie ○ Modell für elektrische Leitungsvorgänge in Metallen ○ elektrische Energiequellen ○ elektrischer Strom als bewegte elektrische Ladung ○ Wirkungen des elektrischen Stroms ○ Darstellung von einfachen elektrischen Stromkreisen mithilfe von Schaltsymbolen ○ Reihen- und Parallelschaltung	Materie ○ Existenz und Ursachen elektrischer Felder ○ Elektrischer Strom als Bewegung von Ladungsträgern Wechselwirkung ○ Kräfte in elektrischen Feldern Energie ○ Quellen und Umwandlung elektrischer Energie System ○ Einfacher elektrischer Stromkreis als System Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Verbraucherbildung ○ Nachhaltiges Konsumverhalten – Energiesparlampen... - Gesundheitsförderung ○ Gefahren durch elektrische Energie ○ Berührungsungefährliche Kleinspannung	○ Wirkungen des elektrischen Stromes in Haushaltsgeräten, z. B. Funktionsweise von Wasserkochern und Türklingel ○ UND-ODER-Schaltung in der Praxis, z. B. für Sicherheitsschaltungen bei elektrischen Geräten ○ Elektrostatische Aufladungen im Alltag ○ Gewitter ○ Vom Froschschenkelversuch Galvanis zur modernen Batterie ○ Spannungsquellen für unterwegs, z.B. Batterien, Solarzellen, Handgeneratoren ○ Geschichte: ... der industriellen Revolution bedingt durch elektr. Energieversorgung

5	**Elektrischer Strom und elektrische Ladung**		
	- Verbindliche Experimente	**- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten**	**- Angaben zum Teil B des RLP**
	- Verbindliche Fachbegriffe	**- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben**	**- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung**
	Experimente / Untersuchungen ○ Veranschaulichung der Wirkungen des elektrischen Stromes ○ Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskopes ○ Schülerexperimente: Aufbau einfacher Stromkreise	○ Komplexität der zu untersuchenden Stromkreise (einfacher Stromkreis, Reihenschaltung, Parallelschaltung) ○ Arbeit mit dem Feldlinienmodell auf verschiedenen Niveaustufen	**Sprachbildung** – **Produktion/Sprechen:** Überlegungen zu einem Thema darlegen – **Produktion/Sprechen/Schreiben:** Sprachliche Anforderungen an ein Versuchsprotokoll kennen und anwenden (Präsens, Passivkonstruktion, unpersönliche Formulierungen, etc.)
	Fachbegriffe: ○ elektrische Ladung ○ Elektron ○ elektrisches Feld ○ elektrische Feldlinie ○ elektrischer Strom	Materialien Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.32-53 + S.276-283 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 97 – 116 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	**Medienbildung** – **Produktion:** Schaltplan kriterienorientiert erstellen + Versuchsprotokoll kriterienorientiert erstellen – **Präsentieren:** Arbeitsergebnisse aus EA, PA, GA adressatengerecht auch in Sicherungsphasen präsentieren

5	**Elektrischer Strom und elektrische Ladung**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Struktur der Materie ○ ein Kern-Hülle-Modell des Atoms erläutern (F) ○ Phänomene des Alltags (elektrischer Strom) mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen beschreiben (D) **System** ○ Veränderungen in Systemen (z. B. durch Ströme) beschreiben (D, E) **Wechselwirkung** ○ Kraftwirkungen zwischen elektrischen Ladungen erläutern (D, E) ○ elektrische Felder mithilfe von Feldlinien veranschaulichen (F)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ naturwissenschaftliche Fragen formulieren (D) ○ aufgestellte Hypothesen experimentell bestätigen (F) ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben (D) ○ Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben (E) **Kommunikation** ○ naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen (E, F) ○ zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden (E) ○ zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden (D) **Bewerten** ○ Sicherheits- und Verhaltensregeln des naturwissenschaftlichen Unterrichts einhalten (D) ○ Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen (E)	

Physik 8. Klasse

Themenfelder Kl. 8:
3.3 Mechanische Energie und Arbeit I
3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung
Fakultativ: ***3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung***

6 *Fakultativ: Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung*

Mit Einführung der physikalischen Größe „elektrische Stromstärke" wird die Vorstellung vom Kreislauf der Elektronen vertieft und quantitativ beschrieben. Mit der Einführung der physikalischen Größe „elektrische Spannung" als Antrieb des elektrischen Stroms werden die Quellen elektrischer Energie aus dem Themenfeld 3.5 aufgegriffen und vertieft. Die anschauliche Erklärung der physikalischen Größe Spannung kann wiederum mithilfe von Analogiebetrachtungen zum Wasserkreislaufmodell erfolgen.

Bei der Verwendung von Messgeräten ist besonders auf eine korrekte Nutzung und den sorgsamen Umgang zu achten.

Aus dem experimentell zu erfassenden Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung wird die physikalische Größe „elektrischer Widerstand" entwickelt, die für den Fall einer proportionalen Abhängigkeit von Stromstärke und Spannung durch das ohmsche Gesetz beschrieben wird.

Der elektrische Widerstand als Energiewandler in einem Stromkreis führt zur Betrachtung von elektrischer Energie und elektrischer Leistung.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 15 h bis 20 h	○ Stromstärke als physikalische Größe ○ Spannung als physikalische Größe und Antrieb des elektrischen Stroms ○ ohmsches Gesetz ○ elektrischer Widerstand als physikalische Größe und elektrisches Bauelement ○ elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur ○ Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung ○ Widerstandsgesetz ○ elektrische Leistung und Energie als physikalische Größen	Materie ○ Ströme in Materie können durch Widerstände in ihrer Stärke beeinflusst werden. Der Widerstand ist abhängig vom Material. System ○ Stromkreise als Systeme Energie ○ Energieströme in Stromkreisen ○ Elektrische Leistung und elektrische Energie lassen sich indirekt mithilfe der physikalischen Größen Stromstärke, Spannung bzw. Zeit bestimmen. Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Verbraucherbildung ○ Nachhaltiges Konsumverhalten – Energiesparlampen... - Gesundheitsförderung ○ Gefahren durch elektrische Energie ○ Berührungsungefährliche Kleinspannung	○ Widerstände als Sensoren ○ Vorwiderstände für Leuchtdioden ○ Technische Widerstände und ihre Miniaturisierung in Computer- und Kommunikationstechnik ○ Entwicklung elektrischer Lichtquellen, z. B. Glühlampe, Energiesparlampe, LED ○ Gefahren des elektrischen Stromes ○ Kabelbrände bei Überlast ○ Geschichte: ... der industriellen Revolution bedingt durch elektr. Energieversorgung

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

6 Fakultativ: Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung

	Experimente / Untersuchungen ○ Spannungsmessungen an verschiedenen Spannungsquellen ○ Stromstärkemessungen in verschiedenen Geräten ○ Schülerexperimente: Aufnahme eines Stromstärke-Spannung-Zusammenhangs eines Bauelements ○ Bestimmung der elektrischen Leistung eines Gerätes	○ Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen ○ Anforderungen bei der Bearbeitung mathematisch-physikalischer Aufgaben ○ Funktion und Anwendung von Solarzellen ○ Untersuchung von Reihen- und Parallelschaltungen ○ Spannungsteilerschaltung	**Sprachbildung** – **Produktion/Sprechen:** Beobachtungen und Schlussfolgerungen aus Experimenten beschreiben – **Sprachbewusstheit:** alltagssprachliche und bildungssprachliche Formulierungen situationsgemäß anwenden **Medienbildung** – **Produktion:** Schaltplan kriterienorientiert erstellen – **Präsentation:** Arbeitsergebnisse aus EA, PA, GA adressatengerecht präsentieren
	Fachbegriffe: ○ elektrische Stromstärke ○ elektrische Spannung ○ elektrischer Widerstand ○ spezifischer elektrischer Widerstand ○ elektrische Leistung ○ elektrische Energie	Materialien (Schüller-)Experimente zur Einführung des elektrischen Widerstands Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.280-312 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 117 – 134 und 135 - 156 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	

6	**Fakultativ: Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Struktur der Materie ○ elektrischer Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären (E) **System** ○ Komponenten von Systemen identifizieren und ihr Zusammenwirken beschreiben (F, G) ○ Veränderungen in Systemen (z. B. durch Ströme) beschreiben (E) **Energie** ○ Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben (E)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären, Sachverhalte vergleichen und ggf. Modelle anpassen (E, F) ○ vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, ... , Diagrammen und Tabellen anwenden (F, G) ○ Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen (F) ○ gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben (F) **Kommunikation** ○ Untersuchungen selbstständig protokollieren (E, F) ○ grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen (F) ○ Fachbegriffe vernetzt darstellen (z. B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe) (F) **Bewerten** ○ Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (E, F) ○ Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext einhalten und auf das eigene Lebensumfeld übertragen (D, E, F)	

Physik 9. Klasse

Themenfelder Kl. 9:
- **3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung**
- 3.7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen
- 3.8 Kraft und Beschleunigung
- 3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion

6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung

Mit Einführung der physikalischen Größe „elektrische Stromstärke" wird die Vorstellung vom Kreislauf der Elektronen vertieft und quantitativ beschrieben. Mit der Einführung der physikalischen Größe „elektrische Spannung" als Antrieb des elektrischen Stroms werden die Quellen elektrischer Energie aus dem Themenfeld 3.5 aufgegriffen und vertieft. Die anschauliche Erklärung der physikalischen Größe Spannung kann wiederum mithilfe von Analogiebetrachtungen zum Wasserkreislaufmodell erfolgen.

Bei der Verwendung von Messgeräten ist besonders auf eine korrekte Nutzung und den sorgsamen Umgang zu achten.

Aus dem experimentell zu erfassenden Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung wird die physikalische Größe „elektrischer Widerstand" entwickelt, die für den Fall einer proportionalen Abhängigkeit von Stromstärke und Spannung durch das ohmsche Gesetz beschrieben wird.

Der elektrische Widerstand als Energiewandler in einem Stromkreis führt zur Betrachtung von elektrischer Energie und elektrischer Leistung.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**

ca. 15 h bis 20 h	○ Stromstärke als physikalische Größe
	○ Spannung als physikalische Größe und Antrieb des elektrischen Stroms
	○ ohmsches Gesetz
	○ elektrischer Widerstand als physikalische Größe und elektrisches Bauelement
	○ elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur
	○ Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung
	○ Widerstandsgesetz
	○ elektrische Leistung und Energie als physikalische Größen
		Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum):
		- Berufs- und Studienorientierung
		- Verbraucherbildung
		- Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung
		
		Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum):
		- Verbraucherbildung
		  ○ Nachhaltiges Konsumverhalten – Energiesparlampen...
		- Gesundheitsförderung
		  ○ Gefahren durch elektrische Energie
		  ○ Berührungsungefährliche Kleinspannung
			○ Widerstände als Sensoren
			○ Vorwiderstände für Leuchtdioden
			○ Technische Widerstände und ihre Miniaturisierung in Computer- und Kommunikationstechnik
			○ Entwicklung elektrischer Lichtquellen, z. B. Glühlampe, Energiesparlampe, LED
			○ Gefahren des elektrischen Stromes
			○ Kabelbrände bei Überlast

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung

	Experimente / Untersuchungen ○ Spannungsmessungen an verschiedenen Spannungsquellen ○ Stromstärkemessungen in verschiedenen Geräten ○ Aufnahme eines Stromstärke-Spannung-Zusammenhangs eines Bauelements ○ Bestimmung der elektrischen Leistung eines Gerätes	○ Selbstständigkeit bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Versuchen ○ Anforderungen bei der Bearbeitung mathematisch-physikalischer Aufgaben ○ Funktion und Anwendung von Solarzellen ○ Untersuchung von Reihen- und Parallelschaltungen ○ Spannungsteilerschaltung	**Sprachbildung** – **Produktion/Sprechen:** Beobachtungen und Schlussfolgerungen aus Experimenten beschreiben – **Sprachbewusstheit:** alltagssprachliche und bildungssprachliche Formulierungen situationsgemäß anwenden **Medienbildung** – **Produktion:** Schaltplan kriterienorientiert erstellen – **Präsentation:** Arbeitsergebnisse aus EA, PA, GA adressatengerecht präsentieren
	Fachbegriffe: ○ elektrische Stromstärke ○ elektrische Spannung ○ elektrischer Widerstand ○ spezifischer elektrischer Widerstand ○ elektrische Leistung ○ elektrische Energie	Materialien (Schüller-)Experimente zur Einführung des elektrischen Widerstands Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.280-312 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 117 – 134 und 135 - 156 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	

6	**Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Struktur der Materie ○ elektrischer Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären (E) **System** ○ Komponenten von Systemen identifizieren und ihr Zusammenwirken beschreiben (F, G) ○ Veränderungen in Systemen (z. B. durch Ströme) beschreiben (E) **Energie** ○ Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben (E)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären, Sachverhalte vergleichen und ggf. Modelle anpassen (E, F) ○ vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, ... , Diagrammen und Tabellen anwenden (F, G) ○ Zusammenhänge zweier Größen auf Proportionalität prüfen (F) ○ gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben (F) **Kommunikation** ○ Untersuchungen selbstständig protokollieren (E, F) ○ grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen (F) ○ Fachbegriffe vernetzt darstellen (z. B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe) (F) **Bewerten** ○ Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (E, F) ○ Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext einhalten und auf das eigene Lebensumfeld übertragen (D, E, F)	

Physik 9. Klasse

Themenfelder Kl. 9:		
	3.6	Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung
	3.7	**Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen**
	3.8	Kraft und Beschleunigung
	3.9	Magnetfelder und elektromagnetische Induktion

7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen

Ausgehend von Alltagserfahrungen zur Relativität von Bewegungen werden diese beschrieben und verglichen. Im Themenfeld ist ein Verständnis dafür zu entwickeln, dass gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen modellhafte Vereinfachungen von meist deutlich komplizierteren Bewegungsabläufen darstellen. Dabei beziehen sich alle Betrachtungen auf das Modell Massepunkt, dessen Grenzen sich an einfachen Beispielen erläutern lassen.

Bewegungen im Alltag bieten vielfältige Anknüpfungspunkte für experimentelle sowie mathematisch-physikalische Untersuchungen. Problemstellungen zur Bestimmung von Brems- und Anhaltewegen bieten Bezüge zur Verkehrserziehung.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 20 h bis 23 h	○ Bewegung, Bewegungsarten und Bezugssystem ○ Unterscheidung von Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit ○ Beschreibung von Bewegungen mithilfe der Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung ○ Bewegungsgesetze der gleichförmigen und der gleichmäßig beschleunigten Bewegung und zugehörige Diagramme ○ Deutung von Bewegungen mithilfe von s(t)- und v(t)-Diagrammen ○ Freier Fall, Bestimmung der Fallbeschleunigung ○ Waagerechter Wurf als zusammengesetzte Bewegung (qualitativ) ○ zufällige und systematische Fehler	System ○ Die Beschreibung von Bewegungen ist abhängig von einem gewählten Bezugssystem. ○ Zuordnung realer Bewegungen zu Bewegungsarten Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Verbraucherbildung ○ Nachhaltiges Konsumverhalten - Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung ○ Sicherheit im Straßenverkehr: Bspw. geschwindigkeitsabhängige Brems- und Anhalteweg ○ Bewegungen verschiedener Transportmittel ○ Vergleich von Reisezeiten mit verschiedenen Verkehrsmitteln, welches Verkehrsmittel ist für welche Strecke am sinnvollsten	○ Sicherheit im Straßenverkehr, z. B. Sicherheitsabstände, Überholvorgänge, Bremswege, Geschwindigkeitskontrollen ○ Bewegungen einer S-Bahn ○ Bewegungen eines Flugzeuges, z. B. Start, Flug, Geschwindigkeitsmessung ○ Abbremswege, z. B. in der Raumfahrt, in der Schifffahrt ○ Eine Welt ohne Reibung ○ Fahrtenschreiber ○ Geschichte: Galilei kontra Aristoteles ○ Mathematik: Bewegungsgleichungen

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung

Experimente / Untersuchungen

- Untersuchung der Abhängigkeit s(t) für gleichförmige Bewegungen, z. B. mithilfe der Luftkissenbahn, einer aufsteigenden Luftblase oder Bewegungssensoren
- Untersuchung der Abhängigkeit s(t) für gleichmäßig beschleunigte Bewegungen, z. B. mithilfe der Luftkissenbahn oder Bewegungssensoren
- Untersuchung von Fallbewegungen

- Komplexität der betrachteten Bewegungen, z. B. Anfahren einer S-Bahn, vollständige Fahrt einer S-Bahn zwischen zwei Stationen
- Ausmaß der zu treffenden Vereinfachungen z. B. Berücksichtigung Anfangsbedingungen, ungleichmäßige Beschleunigungen
- Grad der Mathematisierung, z. B. Vorzeichen von Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Komplexität der auszuwertenden Diagramme
- Einflüsse von Fehlern bei Experimenten erkennen und bewerten.

Fachbegriffe:

- Bezugssystem
- Gleichförmig geradlinige Bewegung
- Momentangeschwindigkeit, Durchschnittsgeschwindigkeit
- Beschleunigung
- Reaktionszeit, Reaktionsweg
- Brems- und Anhalteweg
- Fallbeschleunigung

Materialien

CASSY-Messerfassung für gleichförmige und beschleunigte Bewegung auf Luftkissenbahn (mittels BMW-Sensor)

Messung der Fallbeschleunigung mittels Fallapparatur oder Lichtschranken

Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.182-208

Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 223 - 242

Standardillustrierende Aufgaben:

http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/

Sprachbildung

- **Produktion/Sprechen/ Interaktion:** Sachverhalte und Informationen (beim Analysieren und Beschreiben von s(t)-Diagrammen) zusammenfassend wiedergeben
- **Produktion/Sprechen – Versuchsprotokoll erstellen:** Sprachliche Anforderungen an ein Versuchsprotokoll (Präsens, Passivkonstruktion, unpersönliche Formulierungen, etc.)

Medienbildung

- **Produktion + Analysieren + Präsentieren:** Erstellen/ Lesen/ Präsentieren von Diagrammen
- **Produktion:** Sensorgestütztes Messen mittels CASSY und quantitative Auswertung der Messdaten am PC mittels Tabellenkalkulationssoftware

7	Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	System ○ Bewegungen in Abhängigkeit von einem gewählten Bezugssystem beschreiben (G) ○ Zuordnung realer Bewegungen zu Bewegungsarten (G)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ Experimente mit Kontrolle planen und durchführen (F, G) ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (G, H) ○ den Einfluss von Messfehlern erläutern (F) ○ Mittelwerte einer Messreihe berechnen (G) ○ grobe, zufällige und systematische Fehler unterscheiden (H) **Kommunikation** ○ Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen (E) ○ aus Diagrammen Trends ableiten (F) ○ grafische Darstellungen erläutern (G) ○ naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (G, H) ○ Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt (G, H) **Bewerten** ○ das eigene Handeln in Bezug auf ihre Wertvorstellungen reflektieren (F) ○ Möglichkeiten und Folgen ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten (G, H) ○ Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten (G, H)	

Physik 9. Klasse

Themenfelder Kl. 9:		
	3.6	Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung
	3.7	Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen
	3.8	**Kraft und Beschleunigung**
	3.9	Magnetfelder und elektromagnetische Induktion

8 Kraft und Beschleunigung

Die geschichtliche Entwicklung der Ansichten bedeutender Philosophen und Naturwissenschaftler zur Ursache von Bewegungen führen zu dem heute gültigen Kraftbegriff und den Axiomen von Newton. Diese sind nicht nur als Grundpfeiler der Dynamik anzusehen, sondern lassen sich vielfältig praxisnah an Alltagserfahrungen anknüpfen. Bei Problemlösungen durch Anwendungen des Grundgesetztes der Mechanik ist auf die Bedeutung der Kraft als die Resultierende aller wirkenden Kräfte und die Bedeutung der Masse als die gesamte beschleunigte Masse hinzuweisen.

Des Weiteren soll das Wirken von Reibungskräften auf der Grundlage verschiedener Versuche erörtert werden. Beim Problemlösen wird die unterschiedliche Bedeutung von Wechselwirkung und Kräftegleichgewicht vertieft und mathematisch weitergeführt.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**

ca. 8 h bis 10 h	○ Trägheitsgesetz,
	○ Wechselwirkungsgesetz,
	○ Vergleich Wechselwirkung und Kräftegleichgewicht
	○ Grundgesetz der Dynamik
	○ Zerlegen und Addieren von Kräften bei einfachen Beispielen
	○ Problemlösen unter Verwendung des newtonschen Grundgesetzes
	○ Haftreibung, Gleitreibung und Rollreibung (qualitativ)
	○ Radialkraft als Ursache einer Kreisbewegung
	○ Luftwiderstandskraft
		Materie
		○ Bei gleicher Kraft führt eine kleinere Masse zu einer größeren Beschleunigung.
		○ Form und Oberflächenbeschaffenheit haben einen Einfluss auf die Luftwiderstandskraft eines bewegten Körpers.
		○ Wechselwirkung Kräfte werden als Wechselwirkungen zwischen zwei Körpern beschrieben.
		○ Mit den drei NEWTONschen Gesetzen können Bewegungsabläufe erklärt und vorausgesagt werden.
		System
		○ Zusammensetzung von Kräften und Kräftegleichgewichte
		
		Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum):
		- Berufs- und Studienorientierung
		- Verbraucherbildung
		  ○ Nachhaltiges Konsumverhalten
		- Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung
		  ○ Crashtest analysieren und Sicherheitsvorkehrungen an Fahrzeugen analysieren (Gurt, Airbag, Kindersitz)
		  ○ Kräfte an Fahrzeugen: Vergleich Fahrrad, PKW, LKW cw-Wert
		  ○ Wirkung Sommer und Winterreifen
			○ Analyse von Crashtests und Sicherungsvorkehrungen in Fahrzeugen
			○ Kräfte an Fahrzeugen, z. B. Fahrrad, Vergleich verschiedener PKW und LKW, Maßnahmen zur Reduzierung des c_W-Wertes
			○ Fahrt in einem Fahrstuhl, Seifenkistenrennen (Mathematik)
			○ Bewegung eines Fallschirmspringers (Mathematik)

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

8	**Kraft und Beschleunigung**		
	- Verbindliche Experimente	**- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten**	**- Angaben zum Teil B des RLP**
	- Verbindliche Fachbegriffe	**- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben**	**- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung**
	Experimente / Untersuchungen ○ Versuche zur Trägheit ○ Versuche zur Reibung ○ quantitative Untersuchungen zum Grundgesetz der Dynamik z. B. mithilfe der Luftkissenbahn, Beschleunigungs- oder Kraftsensoren	○ Hangabtriebskraft und Normalkraft, Untersuchungen zur Zerlegung von Kräften an der geneigten Ebene, z. B. Bestimmung von Reibungskoeffizienten	**Sprachbildung** – **Sprachbewusstheit:** Formulierungen der Alltags- und Fachsprache unterscheiden und adressatengerecht verwenden **Medienbildung** – **Produktion + Analysieren + Präsentieren:** Erstellen/ Lesen/ Präsentieren von Diagrammen – **Produktion:** Sensorgestütztes Messen mittels CASSY und quantitative Auswertung der Messdaten am PC mittels Tabellenkalkulationssoftware
	Fachbegriffe: ○ Trägheit ○ Wechselwirkung ○ Reibungskraft ○ resultierende Kraft, Kräftezerlegung ○ Kreisbewegung ○ Radialkraft	Materialien CASSY-Messerfassung für Kräfte mittels Dehnungsmessstreifen Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.220-242 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 223 – 242 und 243 - 260 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	

8	**Kraft und Beschleunigung**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	System ○ die Bahngeschwindigkeit gleichförmiger Kreisbewegungen berechnen (H) **Wechselwirkung** ○ die newtonschen Gesetze der Mechanik angeben und exemplarisch anwenden (F) ○ Zentripetalkraft/ Radialkräfte als Ursache von gleichförmigen Kreisbewegungen identifizieren (F) ○ den Einfluss von Reibungskräften erläutern (G)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln (H) ○ mithilfe von Modellen Hypothesen ableiten ○ Modelle ändern, wenn die aus ihnen abgeleiteten Hypothesen widerlegt sind (G, H) ○ vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, chemischen Formeln, Reaktionsgleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden (F, G) **Kommunikation** ○ themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren (F) ○ anhand des Protokolls den Versuch erläutern (H) ○ Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt (G, H) **Bewerten** ○ das eigene Handeln in Bezug auf ihre Wertvorstellungen reflektieren (F) ○ Möglichkeiten und Folgen ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten (G, H) ○ Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten (G, H) ○ in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen (E, F)	

Physik 9. Klasse

Themenfelder Kl. 9:

3.6	Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung
3.7	Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen
3.8	Kraft und Beschleunigung
3.9	**Magnetfelder und elektromagnetische Induktion**

9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion

Aus dem Themenfeld 3.5 ist den Schülerinnen und Schülern bekannt, dass eine Wirkung des elektrischen Stroms der Magnetismus ist .

Es werden die Eigenschaften von Elektromagneten und Dauermagneten verglichen. Zur Erklärung des Dauermagnetismus wird das Modell Elementarmagnet eingeführt, der Elektromagnetismus wird als Eigenschaft des elektrischen Stromes erklärt. und Das Feldlinienmodell ermöglicht die Erklärung der Wechselwirkung.

Das Verständnis der Wechselwirkung von stromdurchflossenen Leitern, Magnetfeldern und elektromagnetischer Induktion ermöglicht die Erklärung wichtiger elektrischer Geräte, wie z. B. Elektromotor und Generator sowie Mikrofon und Lautsprecher.

Herzstück der Unterrichtssequenz ist das Schülerprojekt zum Bau eines Elektromotors. Die Dokumentation des Projekts soll in Form eines von den Schülern selbst zu erstellenden Videos erfolgen.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 12 h bis 15 h	○ Dauer- und Elektromagnete ○ Modell Elementarmagnet ○ Modell der magnetischen Feldlinien ○ Vergleich elektrisches und magnetisches Feld ○ Kräfte auf stromführende Leiter im Magnetfeld ○ Aufbau und Funktionsweise Elektromotor ○ Induktionsgesetz (qualitativ) ○ Erzeugung einer Wechselspannung mit einem Generator ○ Aufbau, Funktion und Spannungsübersetzung eines unbelasteten Transformators	Materie ○ Ein Eisenkern verstärkt das Magnetfeld im Innern einer stromdurchflossenen Spule. Wechselwirkung ○ Erklärung der Entstehung von Spannungen durch die Wechselwirkung von Magnetfeld und Induktionsspule System ○ Betrachtung komplexer technischer Geräte wie z. B. Motor und Generator Energie ○ Induktion als Energieumwandlung und Energieübertragung Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Berufs- und Studienorientierung - Verbraucherbildung ○ Nachhaltiges Konsumverhalten - Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung ○ Nutzbremse bei Elektro- und Hybridfahrzeugen: Elektromotor, Generator	○ **Schülerprojekt: Bau eines Elektromotors** ○ Magnetfeld der Erde ○ Windkraftwerk als Generator ○ Nutzbremse bei Elektro- oder Hybridfahrzeugen: Elektromotor, Generator ○ Schall erfassen und erzeugen mit Mikrofon bzw. Lautsprecher ○ Informatik: Informationsspeicher Festplatte ○ Geographie: Magnetfeld der Erde

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion

- Verbindliche Experimente	- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten	- Angaben zum Teil B des RLP
- Verbindliche Fachbegriffe	- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben	- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung

Experimente / Untersuchungen

- **Projekt: Elektromotor selber bauen**
- Kräfte auf stromführende Leiter
- Nachweis von Induktionsspannungen
- Spannungsübersetzung am Transformator

Fachbegriffe:

- Magnetfeld
- Elektromotor
- elektromagnetische Induktion
- Induktionsspannung
- Wechselspannung
- Generator
- Transformator

- Einbeziehung verschiedener Anwendungen von magnetischen Feldern in der Technik, z. B. magnetische Speicher, magnetisches Rühren, magnetische Sensoren.
- Die Beschreibung bzw. Erklärung der Induktionsvorgänge ist auf verschiedenen Niveaustufen möglich.
- Wirbelströme

Materialien

CASSY-Messerfassung Magnetfelder (Hallsensor)

Experimentierset zum Selbstbau von Elektromotoren

Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.14-25 + S.46-49 + S.278 + S.356-373

Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 89 -94 und 135 - 156

Standardillustrierende Aufgaben:

http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/

Sprachbildung

- **Rezeption – Hörverstehen/ Leseverstehen:** Funktionsweise eines Elektromotors eigenständig recherchieren und Bauanleitung erarbeiten
- **Produktion/Sprechen:** Adressatengerechte Erklärung der Funktionsweise des selbstgebauten Elektromotors im Rahmen des selbstproduzierten Videoclips

Medienbildung

- **Informieren/ Kommunizieren/ Präsentieren/ Produzieren:** Kriterienorientierte Videoclipproduktion im Rahmen des Projektes zum Elektromotor
- **Produktion:** Sensorgestütztes Messen mittels CASSY und quantitative Auswertung der Messdaten am PC mittels Tabellenkalkulationssoftware

9	**Magnetfelder und elektromagnetische Induktion**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	System ○ Komponenten technischer Systeme identifizieren und ihr Zusammenwirken unter Verwendung physikalischer Prinzipien erklären (F, G) **Wechselwirkung** ○ Kräfte zwischen Magneten beschreiben (D, E) ○ magnetische Felder mithilfe von Feldlinien veranschaulichen (F) ○ Kräfte auf stromdurchflossene Leiter erläutern (F) ○ das Entstehen einer Induktionsspannung qualitativ erläutern (G, H) **Energie** ○ zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energiequellen unterscheiden (E) ○ Wirkungsgrade bei Energieumwandlungen berechnen und bewerten (H)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (Technische Anwendungen des Induktionsgesetztes) ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen, Hypothesen ableiten und ggf. Modell ändern (G, H) ○ **Kommunikation** ○ sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren (F) ○ Medien für eine Präsentation kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren (H) ○ naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (G, H) ○ Fachbegriffe vernetzt darstellen (z. B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe) (F) **Bewerten** ○ Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten (G, H)	

Physik 10. Klasse

Themenfelder Kl 10:
- **3.10 Radioaktivität und Kernphysik**
- 3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik
- 3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen
- 3.13 Optische Geräte

10 Radioaktivität und Kernphysik

Das Ziel dieses Themenfeldes ist es, dass die Lernenden das Phänomen der Radioaktivität kennenlernen. Technische und medizinische Anwendungen der Kernphysik sind besonders für die Entwicklung von Beurteilungskompetenz geeignet.

In diesem Themenfeld erwerben die Lernenden grundlegendes Wissen über den Aufbau der Materie. Dazu wird das aus dem Chemieunterricht bekannte Kern-Hülle-Modell aufgegriffen. Veränderungen im Atomkern führen zur Aussendung ionisierender Strahlung. Diese Vorgänge werden mittels statistischer Gesetzmäßigkeiten beschrieben.

Insbesondere die naturwissenschaftliche Kompetenz Bewerten soll im Rahmen dieses Moduls durch die Einordnung und Bewertung der zivilen und militärischen Nutzung der Kernphysik geschult werden.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 15 h bis 20 h	○ Arten der natürlichen radioaktiven Strahlung ○ Absorptionsvermögen (qualitativ) ○ Ionisierungsvermögen ○ radioaktive Strahlung aus dem Atomkern ○ Aktivität als physikalische Größe ○ Halbwertszeit ○ radioaktive Strahlung in unserer Umwelt ○ biologische Wirkungen radioaktiver Strahlung ○ Kernspaltung	Materie ○ Aufbau der Materie aus Elektronen, Protonen und Neutronen ○ Strahlung als Materie Wechselwirkung ○ Wirkungen radioaktiver Strahlung Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Berufs- und Studienorientierung ○ Physiker*in als Beruf auch in Bezug auf die Kernphysik - Verbraucherbildung ○ Nachhaltigkeit der Wertschöpfungskette - Gesundheitsförderung ○ Gefahren für Mensch und Umwelt durch Radionuklide	○ natürliche Radioaktivität ○ Anwendungen radioaktiver Strahlung in der Medizin (Biologie) ○ Kernkraftwerke als Beitrag zum Klimaschutz (Geopraphie) ○ Kernwaffen – Verantwortung der Wissenschaft (Ethik + Geschichte) ○ Endlagerung von radioaktivem Müll als gesellschaftliche Herausforderung. (Geographie)

verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

10	**Radioaktivität und Kernphysik**		
	- Verbindliche Experimente	**- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten**	**- Angaben zum Teil B des RLP**
	- Verbindliche Fachbegriffe	**- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben**	**- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung**
	Experimente / Untersuchungen ○ Nachweis natürlicher radioaktiver Strahlung ○ Realexperiment oder Modellexperiment zum radioaktiven Zerfall, z. B. Bierschaumversuch, Computersimulation	○ unterschiedliche Tiefe der Beschreibung des radioaktiven Zerfalls, z. B. Wortgleichungen, Zerfallsgleichungen, Zerfallsreihen ○ Kernfusion	**Sprachbildung** – **Rezeption – Hörverstehen + Rezeption – Leseverstehen:** gezielte Informationsentnahme aus Medien **Medienbildung** – **Analysieren:** mediale Informationsquellen auswählen und nutzen und bewerten – **Produktion:** Sensorgestütztes Messen mittels CASSY und GM-Zählrohr und quantitative Auswertung der Messdaten am PC mittels Tabellekalkulationssoftware
	Fachbegriffe: ○ Radioaktivität ○ Stabiler und instabiler Atomkern ○ Isotop ○ α-, β-, γ-Strahlung ○ ionisierende Strahlung ○ Kernzerfall ○ Halbwertszeit ○ Kernspaltung	Materialien CASSY-Messerfassung mittels GM-Großflächenzähler Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.400-422 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 339 - 368 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	

10 Radioaktivität und Kernphysik

Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans

- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten
Struktur der Materie ○ ein Kern-Hülle-Modell des Atoms erläutern (F) ○ Unterschiede zwischen Isotopen erklären (F) ○ Wechselwirkungen zwischen radioaktiver Strahlung und Materie beschreiben (G, H) ○ Möglichkeiten und Grenzen von Teilchenmodellen erläutern (H) **System** ○ stabile und instabile Systeme identifizieren, beschreiben und erläutern (G) ○ die Entwicklung von Systemen qualitativ und in Ansätzen quantitativ beschreiben und erklären (H) **Wechselwirkung** ○ Strahlungsquellen identifizieren und beschreiben (F) ○ Eigenschaften und Wirkungen von Licht und radioaktive Strahlung beschreiben und erläutern (F) **Energie** ○ kinetische und potenzielle Energien in natürlichen und technischen Prozessen identifizieren und berechnen (G, H)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen, Hypothesen ableiten und ggf. Modell ändern (G, H) ○ Zusammenhänge zwischen Größen unter Verwendung von Gleichungen und Diagrammen erläutern (H) ○ Einheitenvorsätze in Potenzschreibweise nutzen (G) ○ mathematische Verfahren bei der Auswertung von gemessenen oder recherchierten Daten begründet auswählen (H) **Kommunikation** ○ kontinuierliche Texte in Fachsprache umwandeln (z. B. Größengleichungen, chemische Formeln, Reaktionsgleichungen) (G, H) ○ die Seriosität und fachliche Relevanz von Informationen in verschiedenen Medien bewerten/hinterfragen (G, H) (Atomenergie) ○ Widersprüche in einer Argumentation erläutern (H) ○ Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt (H) **Bewerten** ○ die Relevanz von Bewertungskriterien für Handlungsoptionen erläutern (G, H) ○ unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven Kompromisse entwickeln (G, H) ○ eigene Wertvorstellungen in Bezug auf Werte anderer und Normen der Gesellschaft reflektieren (G, H) ○ Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten (G, H)

Physik 10. Klasse

Themenfelder Kl 10:
- 3.10 Radioaktivität und Kernphysik
- **3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik**
- 3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen
- 3.13 Optische Geräte

11 Energieumwandlungen in Natur und Technik

In diesem Themenfeld greifen die Schülerinnen und Schüler Wissen aus den Themenfeld 3.3, 3.4 und 3.6 auf und vertiefen ihre Erkenntnisse durch quantitative Betrachtungen, z. B. bei der Berechnung von Energieumwandlungen und Wirkungsgraden.

Das Themenfeld bietet vielfältige Möglichkeiten, komplexere Fragestellungen aufzugreifen und Wissen aus unterschiedlichen Themenfeldern miteinander zu verknüpfen, auch über das Fach Physik hinaus.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 5 h bis 7 h	○ Energieumwandlungen und Energieübertragungen ○ Berechnung von potenziellen und kinetischen Energien ○ thermische Leistung einer Wärmequelle ○ Berechnung von Wärmen, spezifische Wärmekapazität ○ Wirkungsgrad und Energieflussschemen bei Energieumwandlungen ○ Problemlösungen durch quantitative Energiebetrachtungen	Energie: ○ Energieübertragungen und Energieumwandlungen sind wesentlich für alle natürlichen und technischen Vorgänge. ○ Für die Nutzung von Energie sind die Herkunft der Energie, der Wirkungsgrad der Energieumwandlung und die Auswirkungen zu beachten. ○ Quantitative Betrachtungen zur Energie sind eine wesentliche Voraussetzung für den sorgsamen Umgang und den sinnvollen Einsatz von Energie. System ○ Die Betrachtungen von Energieübertragungen und Energieumwandlungen erfordern die Festlegung von klar bestimmten Systemen. Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Berufs- und Studienorientierung - Verbraucherbildung ○ Nachhaltigkeit der Wertschöpfungskette ○ Energiesparen	○ Sicherung einer nachhaltigen Energieversorgung in der Zukunft (Ethik) ○ Energetische Betrachtungen zur Wirkung einer Abrissbirne ○ Energie aus der Sonne ○ Wärmekraftwerk und ihr Einfluss auf den Klimawandel (Geographie) ○ Sonnen-, Wind-, Wasser- und Wärmekraftwerke im Vergleich ○ Energiesparen im Haushalt (Ethik) ○ Speicherung von Energie, z. B. in einem Pumpspeicherwerk ○ Energieumwandlungen im menschlichen Körper (Biologie) ○

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

11	**Energieumwandlungen in Natur und Technik**		
	- Verbindliche Experimente	**- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten**	**- Angaben zum Teil B des RLP**
	- Verbindliche Fachbegriffe	**- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben**	**- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung**
	Experimente / Untersuchungen ○ Abhängigkeiten der Wärme von der Temperaturänderung, der Masse und vom Stoff ○ Bestimmung des Wirkungsgrades von Energieumwandlungen, z. B. bei der Warmwasserbereitung mithilfe eines Wasserkochers	○ Umfang und Komplexität der quantitativen Betrachtungen Energiebetrachtungen ○ globale Erwärmung und Energiegewinnung ○ Übertragung von elektrischer Energie in Stromverbundnetzen ○ Bestimmung der Solarkonstante	**Sprachbildung** – **Produktion/ Sprechen:** Sachverhalte und Informationen adressatengerecht unter Verwendung von Fachsprache wiedergeben – **Sprachbewusstheit:** Fachbegriffe nutzen
	Fachbegriffe: ○ thermische Leistung ○ Wärme als physikalische Größe ○ spezifische Wärmekapazität ○ Wirkungsgrad	Materialien CASSY-Messerfassung für Schallwellen Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.334-354 + S.386-394 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 261 – 270 und 305 – 318 und 319 - 336 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	**Medienbildung** – **Produzieren:** Medien gestalten

11	Energieumwandlungen in Natur und Technik		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Energie ○ kinetische und potenzielle Energien in natürlichen und technischen Prozessen identifizieren und berechnen (G, H) ○ mithilfe von Energieansätzen Probleme lösen (H) ○ zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energiequellen unterscheiden (E) ○ verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung vergleichen und bewerten (F) ○ Wirkungsgrade bei Energieumwandlungen berechnen und bewerten (G, H)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen (H) ○ ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen (H) ○ Daten, Trends und Beziehungen interpretieren, diese erklären und weiter- führende Schlussfolgerungen ableiten (H) **Kommunikation** ○ die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen (H) ○ naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (H) ○ Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen (F, G) **Bewerten** ○ unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven Kompromisse entwickeln (G, H) bspw. Podiumsdiskussion Energiewende ○ Möglichkeiten und Folgen ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten (G, H) ○ eigene Wertvorstellungen in Bezug auf Werte anderer und Normen der Gesellschaft reflektieren (G, H)	

Physik 10. Klasse

Themenfelder Kl 10:
- 3.10 Radioaktivität und Kernphysik
- 3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik
- **3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen**
- 3.13 Optische Geräte

12 Mechanische Schwingungen und Wellen

Mechanische Schwingungen werden als Bewegungsform dargestellt, deren periodischer Verlauf durch die an einem schwingungsfähigen System wirkenden Rückstellkräfte verursacht wird. Insbesondere die Kenngrößen der mechanischen Schwingung sollen vielseitig experimentell untersucht werden. Die Gleichungen für die Periodendauer von Fadenpendel und Federschwinger ermöglichen quantitative Vergleiche mit eigenen Messergebnissen.

Aufbauend auf das Alltagsphänomen „Wasserwelle" lassen sich die Kenngrößen mechanischer Wellen sowie die Phänomene Reflexion, Brechung, Beugung und Überlagerung praxisorientiert veranschaulichen.

Anschließend an die mechanischen Wellen bietet sich ein Exkurs zur ELM-Welle als Übergang zum Themenfeld der Optik an.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 15 h bis 20 h	○ Kenngrößen einer harmonischen Schwingung – Rückstellkräfte bei einem Federschwinger und einem Fadenpendel ○ Darstellung harmonischer Schwingungen in Diagrammen ○ Dämpfung von Schwingungen ○ Energieumwandlungen bei einem Fadenpendel oder einem Federschwinger ○ Resonanz ○ mechanische Welle als Ausbreitung einer mechanischen Schwingung im Raum ○ Kenngrößen mechanischer Wellen ○ Darstellung mechanischer Wellen in Diagrammen ○ Reflexion und Brechung ○ Beugung und Interferenz mechanischer Wellen	System ○ Eine mechanische Schwingung entsteht durch eine Störung an einem schwingungsfähigen System. Materie ○ Die Ausbreitung einer mechanischen Welle wird mit Kopplungskräften zwischen den Teilchen der Materie erklärt. Die Ausbreitungsgeschwindigkeit hängt von Eigenschaften der Materie ab. Form und Material von Federn haben einen Einfluss auf die Periodendauer von Federschwingern. Energie ○ Schwingungen lassen sich durch periodische Energieumwandlungen beschreiben. ○ Eine Welle überträgt Energie ohne Materie zu transportieren. Wechselwirkung ○ Die Ruhelage ist nicht Ausdruck einer Wechselwirkung, sondern eines Gleichgewichts von Kräften. Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Berufs- und Studienorientierung - Verbraucherbildung & - Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung ○ Fahrzeuggeräusche in Abhängigkeit von Fahrzeugart und anderen Faktoren (Geschwindigkeit, Motordrehzahl, Untergrund)	○ Stoßdämpfer beim Auto ○ Auswirkungen von Resonanzeffekten, z. B. der Zusammensturz der Tacoma Narrows Bridge und London Millenium Bridge ○ Erdbebenwellen, Tsunami, z. B. mögliche Vorwarnzeiten, erdbebensicheres Bauen (Geographie) ○ Musikinstrumente, z. B. Schallerzeugung, Schallausbreitung, Frequenzanalyse (Musik) ○ Brechung von Meereswellen am Strand ○ Lärm im Alltag (Biologie)

12	**Mechanische Schwingungen und Wellen**		
	- Verbindliche Experimente	**- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten**	**- Angaben zum Teil B des RLP**
	- Verbindliche Fachbegriffe	**- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben**	**- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung**
	Experimente / Untersuchungen ○ Untersuchung der Abhängigkeiten der Periodendauer eines Fadenpendels oder eines Federschwingers ○ Untersuchung gedämpfter Schwingungen ○ Untersuchung des Phänomens der Resonanz ○ Untersuchung der Eigenschaften von Wellen, z. B. Wasserwellen oder Schallwellen ○ Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle	○ Rückstellkräfte bei einem Federschwinger und einem Fadenpendel ○ Gleichung zur Berechnung der Periodendauer ○ qualitative oder quantitative Beschreibung zur Beugung und Überlagerung von Wellen	**Sprachbildung** – **Produktion/ Sprechen:** Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben – **Sprachbewusstheit:** Wörter und Formulierungen der Alltags- und Fachsprache unterscheiden **Medienbildung** – **Produktion:** Sensorgestütztes Messen mittels CASSY und GM-Zählrohr und quantitative Auswertung der Messdaten am PC mittels Tabellekalkulationssoftware
	Fachbegriffe: ○ Amplitude, Elongation, Frequenz, Periodendauer ○ Ruhelage ○ Resonanz ○ Längswelle, Querwelle ○ Wellenlänge ○ Ausbreitungsgeschwindigkeit ○ Reflexion und Brechung ○ Beugung ○ Interferenz	Materialien Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.60-66 + S.198ff Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 369 - 386 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	

12	**Mechanische Schwingungen und Wellen**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Struktur der Materie ○ die Ausbreitung von mechanischen Wellen im Teilchenmodell erklären(G) **System** ○ gestörte Gleichgewichte als Ursache von Schwingungen erklären (F, G) **Wechselwirkung** ○ die Ursachen mechanischer Schwingungen mithilfe von Rückstellkraft und Trägheit erklären (H) **Energie** ○ kinetische und potenzielle Energien in natürlichen und technischen Prozessen identifizieren und berechnen (H)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ den Untersuchungsplan und die praktische Umsetzung beurteilen (H) ○ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (H) ○ mathematische Verfahren bei der Auswertung von gemessenen oder recherchierten Daten begründet auswählen (H) **Kommunikation** ○ Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt (H) **Bewerten** ○ in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen (E, F)	

Physik 10. Klasse

Themenfelder Kl 10:
- 3.10 Radioaktivität und Kernphysik
- 3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik
- 3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen
- **3.13 Optische Geräte**

13 Optische Geräte

Das Phänomen Licht lässt sich mit unterschiedlichen Methoden untersuchen und durch verschiedene Modelle erklären. In diesem Themenfeld wird das Wissen über das Modell Lichtstrahl aus Naturwissenschaften 5/6 angeknüpft. Dabei wird es auf verschiedene Alltagsphänomene und auf das Verständnis der Funktion optischer Geräte angewandt.

Zeit *(Rahmen)*	**- Themen und Inhalte** **- Konkretisierung**	**- Bezüge zu den Basiskonzepten** **- Bezüge zu übergreifenden Themen (Teil B-3)**	**- Mögliche Kontexte** **- Fächerverbindende Bezüge**
ca. 10 h bis 12 h	○ Modell Lichtstrahl ○ Lichtgeschwindigkeit ○ Strahlengang in ausgewählten optischen Geräten ○ Reflexions- und Brechungsgesetz ○ Totalreflexion ○ Bildentstehung bei einer Sammellinse ○ Abbildungsmaßstab und Linsengleichung ○ Brechung einfarbigen Lichts am Prisma ○ Zerlegung weißen Lichts am Prisma, Spektrum des Lichts ○ Farbige Bilder durch Addition der Grundfarben Rot, Grün Blau, z. B. beim Bildschirm oder Fotoapparat	Materie ○ Reflexion und Brechung des Lichts hängen von der Oberflächenbeschaffenheit und dem Material des Körpers ab. Wechselwirkung ○ Wechselwirkung des Lichtes mit den Hindernissen als Ursache für Reflexion, Brechung, Beugung System ○ Lichtquelle, Hindernis und Nachweisgerät (Schirm o. ä.) als zu betrachtende Gesamtheit Bezüge zu den fachübergreifenden Themen aus dem Teil B; Abschnitt 3 des RLP (Basiscurriculum): - Verbraucherbildung ○ Nachhaltiges Konsumverhalten	○ Optische Linsen gegen Weit- und Kurzsichtigkeit ○ Phänomene in der Natur z. B. Regenbogen, Luftspiegelungen, z. B. Fata Morgana, ○ Lichtleiter in der Technik ○ Bildentstehung in einem Fotoapparat ○ Sichtfeld eines Tauchers ○

Verbindliche Experimente, verbindlich zu vermittelnde Fachbegriffe, Differenzierungsmöglichkeiten u. Vernetzung: Siehe folgende Seite →

13	**Optische Geräte**		
	- Verbindliche Experimente	**- Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten**	**- Angaben zum Teil B des RLP**
	- Verbindliche Fachbegriffe	**- Materialien: Schulbuch/Materialien/Medien Standardillustrierende Aufgaben**	**- Bezüge zur Sprachbildung - Bezüge zur Medienbildung**

	Experimente / Untersuchungen ○ quantitative Untersuchung von Reflexion und Brechung des Lichts ○ Untersuchungen zur Linsengleichung ○ Farbzerlegung an einem Prisma	○ Brechungsgesetz in verschiedenen Niveaustufen (qualitativ, Diagramm, Gleichung) ○ Bildentstehung in weiteren optischen Instrumenten, z. B. im Kepler-Fernrohr und im Mikroskop ○ Beugung und Interferenz von Licht (Deutung mit dem Wellenmodell)	**Sprachbildung** – **Produktion/ Sprechen:** Sachverhalte und Informationen zusammenfassend wiedergeben – **Sprachbewusstheit:** Fachbegriffe verwenden **Medienbildung** – **Informieren/ Kommunizieren/ Präsentieren/ Produzieren:** Kriterienorientierte Gestaltung von Präsentationen zu optischen Geräten
	Fachbegriffe: ○ Reflexion ○ Brechung ○ Totalreflexion ○ reelle und virtuelle Bilder ○ Brennpunkt ○ Brenn-, Gegenstands- und Bildweite ○ Konkav, konvex ○ Spektralfarben	Materialien Neu Klett „Impulse Physik Mittelstufe“: S.80-140 + S.187 Alt Klett „Impulse Physik Sek I“: Seite 23 – 40 und 43 – 60 und 61 - 70 Standardillustrierende Aufgaben: http://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/rlp-online/c-faecher/physik/materialien/	

13	**Optische Geräte**		
	Bezug zu den Standards des Rahmenlehrplans		
	- Standards bzgl. der Basiskonzepte: Mit Fachwissen umgehen	**- Prozessbezogene Standards: Erkenntnisse gewinnen, Kommunikation, Bewerten**	
	Struktur der Materie ○ Möglichkeiten und Grenzen von Teilchenmodellen erläutern (H) **Wechselwirkung** ○ das Reflexionsgesetz und das Brechungsgesetz erläutern und anwenden (G) ○ Totalreflexion im Strahlenmodell erläutern (H)	**Erkenntnisse gewinnen** ○ aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln (G, H) ○ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen, Hypothesen ableiten und ggf. Modell ändern (G, H) ○ optische Geräte mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen (G) **Kommunikation** ○ naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (G, H) **Bewerten** ○ Sicherheitsrisiken durch optische Strahler (bspw. LASER) einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten (H)	

Zusammenfassung: Inhalte und Experimente Klasse 7:

Klasse 7: Inhalte (Pflichtprogramm)			
3.1 Thermisches Verhalten von Körpern	**3.4 Thermische Energie und Wärme**	**3.2 Kräfte und ihre Wirkungen**	**3.3 Mechanische Energie und Arbeit I**
○ Themenbereiche der Physik ○ Längenänderung fester Körper bei Temperaturänderung (qualitativ) ○ Volumenänderung von Flüssigkeiten und Gasen bei Temperaturänderung (qualitativ) ○ Zusammenhang zwischen Masse und Volumen eines Körpers ○ Dichte als physikalische Größe ○ Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur eines Gases bei konstantem Volumen ○ Deutung des Drucks in Gasen mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen ○ Beschreibung der Aggregatzustände im TeilchenmodellDeutung des Drucks in Gasen mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen	○ Zusammenhang zwischen thermischer Energie und Wärme ○ Temperaturausgleich unterschiedlich temperierter Körper ○ Schmelzwärme, Verdampfungswärme, Verdunstungskälte ○ Aggregatszustandsänderungen und ihre Deutung mithilfe von einfachen Teilchenvorstellungen ○ Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung ○ Wärmeleitung im Teilchenmodell	○ Kraft als physikalische Größe ○ Modell Kraftpfeil ○ Kraftwirkungen ○ Wirken spezieller Kräfte ○ Gewichtskraft (qualitativ und quantitativ) ○ Hookesches Gesetz ○ Kraftmessung	○ Energiebegriff, Energieformen (qualitativ) ○ potenzielle Energie (quantitativ) ○ mechanische Arbeit ○ Arten der mechanischen Arbeit ○ Goldene Regel der Mechanik ○ Zusammenhänge zwischen Arbeit, ○ Energie und Leistung ○ Energieerhaltungssatz ○ Energiebetrachtungen in einfachen Systemen unter Einbeziehung von Energieschemen
Klasse 7: Experimente und Untersuchungen (Pflichtprogramm)			
○ Ausdehnung fester Körper, z. B. Metallrohr oder -draht bei Temperaturerhöhung ○ Ausdehnung von Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Temperaturänderung und vom Stoff ○ experimentelle Bestimmung der Dichte ○ Messung des Luftdrucks	○ **Projekt: Bau einer Thermoskanne** ○ Untersuchung des Temperaturverlaufs bei der Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen mit unterschiedlicher Anfangstemperatur ○ Untersuchung der Wärmeübertragung durch verschiedene Stoffe	○ Zusammenhang zwischen Kraft und Längenänderung einer Schraubenfeder ○ Messen von Kräften mithilfe von Federkraftmesser oder Kraftsensor	○ experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung ○ Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik

Zusammenfassung: Inhalte und Experimente Klasse 8:

Klasse 8: Inhalte (Pflichtprogramm)		
3.3 Mechanische Energie und Arbeit II	**3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung**	***3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung*** *(Fakultativ bei geeigneter Konstellation)*
○ Energiebegriff, Energieformen (qualitativ) ○ potenzielle Energie (quantitativ) ○ mechanische Arbeit ○ Arten der mechanischen Arbeit ○ Goldene Regel der Mechanik ○ Zusammenhänge zwischen Arbeit, ○ Energie und Leistung ○ Energieerhaltungssatz ○ Energiebetrachtungen in einfachen Systemen unter Einbeziehung von Energieschemen	○ einfacher Stromkreis als Reihenschaltung einer elektrischen Energiequelle, eines Schalters und eines Energiewandlers ○ Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern ○ Modell elektrische Feldlinie ○ Modell für elektrische Leitungsvorgänge in Metallen ○ elektrische Energiequellen ○ elektrischer Strom als bewegte elektrische Ladung ○ Wirkungen des elektrischen Stroms ○ Darstellung von einfachen elektrischen Stromkreisen mithilfe von Schaltsymbolen ○ Reihen- und Parallelschaltung	○ *Stromstärke als physikalische Größe* ○ *Spannung als physikalische Größe und Antrieb des elektrischen Stroms* ○ *ohmsches Gesetz* ○ *elektrischer Widerstand als physikalische Größe und elektrisches Bauelement* ○ *elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur* ○ *Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung* ○ *Widerstandsgesetz* ○ *elektrische Leistung und Energie als physikalische Größen*
Klasse 8: Experimente und Untersuchungen (Pflichtprogramm)		
○ experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung ○ Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik	○ Veranschaulichung der Wirkungen des elektrischen Stromes ○ Experimente zu den Eigenschaften von Dauermagneten und stromdurchflossenen Spulen ○ Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops ○ Aufbau einfacher Stromkreise	○ *Veranschaulichung der Wirkungen des elektrischen Stromes* ○ *Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskopes* ○ *Aufbau einfacher Stromkreise*

Zusammenfassung: Inhalte und Experimente Klasse 9:

Klasse 9: Inhalte (Pflichtprogramm)			
3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung	**3.7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen**	**3.8 Kraft und Beschleunigung**	**3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion**
○ Stromstärke als physikalische Größe ○ Spannung als physikalische Größe und Antrieb des elektrischen Stroms ○ ohmsches Gesetz ○ elektrischer Widerstand als physikalische Größe und elektrisches Bauelement ○ elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur ○ Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung ○ Widerstandsgesetz ○ elektrische Leistung und Energie als physikalische Größen	○ Bewegung, Bewegungsarten und Bezugssystem ○ Unterscheidung von Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit ○ Beschreibung von Bewegungen mithilfe der Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung ○ Bewegungsgesetze der gleichförmigen und der gleichmäßig beschleunigten Bewegung und zugehörige Diagramme ○ Deutung von Bewegungen mithilfe von s(t)- und v(t)-Diagrammen ○ Freier Fall, Bestimmung der Fallbeschleunigung ○ Waagerechter Wurf als zusammengesetzte Bewegung (qualitativ) ○ zufällige und systematische Fehler	○ Trägheitsgesetz, ○ Wechselwirkungsgesetz, ○ Vergleich Wechselwirkung und Kräftegleichgewicht ○ Grundgesetz der Dynamik ○ Zerlegen und Addieren von Kräften bei einfachen Beispielen ○ Problemlösen unter Verwendung des newtonschen Grundgesetzes ○ Haftreibung, Gleitreibung und Rollreibung (qualitativ) ○ Radialkraft als Ursache einer Kreisbewegung ○ Luftwiderstandskraft	○ Dauer- und Elektromagnete ○ Modell Elementarmagnet ○ Modell der magnetischen Feldlinien ○ Vergleich elektrisches und magnetisches Feld ○ Kräfte auf stromführende Leiter im Magnetfeld ○ Aufbau und Funktionsweise Elektromotor ○ Induktionsgesetz (qualitativ) ○ Erzeugung einer Wechselspannung mit einem Generator ○ Aufbau, Funktion und Spannungsübersetzung eines unbelasteten Transformators
Klasse 9: Experimente und Untersuchungen (Pflichtprogramm)			
○ Veranschaulichung der Wirkungen des elektrischen Stromes ○ Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskopes ○ Aufbau einfacher Stromkreise	○ Untersuchung der Abhängigkeit s(t) für gleichförmige Bewegungen, z. B. mithilfe der Luftkissenbahn, einer aufsteigenden Luftblase oder Bewegungssensoren ○ Untersuchung der Abhängigkeit s(t) für gleichmäßig beschleunigte Bewegungen, z. B. mithilfe der Luftkissenbahn oder Bewegungssensoren ○ Untersuchung von Fallbewegungen	○ Versuche zur Trägheit ○ Versuche zur Reibung ○ quantitative Untersuchungen zum Grundgesetz der Dynamik z. B. mithilfe der Luftkissenbahn, Beschleunigungs- oder Kraftsensoren	○ **Projekt: Bau eine Elektromotors** ○ Kräfte auf stromführende Leiter ○ Nachweis von Induktionsspannungen ○ Spannungsübersetzung am Transformator

Zusammenfassung: Inhalte und Experimente Klasse 10:

Klasse 10: Inhalte (Pflichtprogramm)			
3.10 Radioaktivität und Kernphysik	**3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik**	**3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen**	**3.13 Optische Geräte**
○ Arten der natürlichen radioaktiven Strahlung ○ Absorptionsvermögen (qualitativ) ○ Ionisierungsvermögen ○ radioaktive Strahlung aus dem Atomkern ○ Aktivität als physikalische Größe ○ Halbwertszeit ○ radioaktive Strahlung in unserer Umwelt ○ biologische Wirkungen radioaktiver Strahlung ○ Kernspaltung	○ Energieumwandlungen und Energieübertragungen ○ Berechnung von potenziellen und kinetischen Energien ○ thermische Leistung einer Wärmequelle ○ Berechnung von Wärmen, spezifische Wärmekapazität ○ Wirkungsgrad und Energieflussschemen bei Energieumwandlungen ○ Problemlösungen durch quantitative Energiebetrachtungen	○ Kenngrößen einer harmonischen Schwingung – Rückstellkräfte bei einem Federschwinger und einem Fadenpendel ○ Darstellung harmonischer Schwingungen in Diagrammen ○ Dämpfung von Schwingungen ○ Energieumwandlungen bei einem Fadenpendel oder einem Federschwinger ○ Resonanz ○ mechanische Welle als Ausbreitung einer mechanischen Schwingung im Raum ○ Kenngrößen mechanischer Wellen ○ Darstellung mechanischer Wellen in Diagrammen ○ Reflexion und Brechung ○ Beugung und Interferenz mechanischer Wellen	○ Modell Lichtstrahl ○ Lichtgeschwindigkeit ○ Strahlengang in ausgewählten optischen Geräten ○ Reflexions- und Brechungsgesetz ○ Totalreflexion ○ Bildentstehung bei einer Sammellinse ○ Abbildungsmaßstab und Linsengleichung ○ Brechung einfarbigen Lichts am Prisma ○ Zerlegung weißen Lichts am Prisma, Spektrum des Lichts ○ Farbige Bilder durch Addition der Grundfarben Rot, Grün Blau, z. B. beim Bildschirm oder Fotoapparat
Klasse 10: Experimente und Untersuchungen (Pflichtprogramm)			
○ Nachweis natürlicher radioaktiver Strahlung ○ Realexperiment oder Modellexperiment zum radioaktiven Zerfall, z. B. Bierschaumversuch, Computersimulation	○ Abhängigkeiten der Wärme von der Temperaturänderung, der Masse und vom Stoff ○ Bestimmung des Wirkungsgrades von Energieumwandlungen , z. B. bei der Warmwasserbereitung mithilfe eines Wasserkochers	○ Untersuchung der Abhängigkeiten der Periodendauer eines Fadenpendels oder eines Federschwingers ○ Untersuchung gedämpfter Schwingungen ○ Untersuchung des Phänomens der Resonanz ○ Untersuchung der Eigenschaften von Wellen, z. B. Wasserwellen oder Schallwellen ○ Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle	○ quantitative Untersuchung von Reflexion und Brechung des Lichts ○ Untersuchungen zur Linsengleichung ○ Farbzerlegung an einem Prisma

Zusammenfassung: Fachbegriffe Physik Klasse 7-10

Klasse 7	Klasse 8	Klasse 9	Klasse 10
Themenfeld 3.1: ○ Temperatur ○ Temperaturdifferenz ○ Celsius- und Kelvinskala ○ Teilchenmodell ○ Bimetallstreifen ○ Dichte ○ Luftdruck **Themenfeld 3.4:** ○ thermische Energie ○ Wärme ○ Schmelzen, Erstarren, Sieden, Verdampfen, Kondensieren, Verdunsten, Schmelz-, Siedetemperatur ○ Wärmeleitung ○ Wärmeströmung ○ Wärmestrahlung **Themenfeld 3.2:** ○ plastische und elastische Verformung ○ Wechselwirkung ○ Kraft ○ Kräftegleichgewicht ○ Masse ○ Gewichtskraft **Themenfeld 3.3:** ○ mechanische Arbeit ○ Hubarbeit ○ kinetische und potenzielle Energie ○ chemische Energie ○ thermische Energie ○ Strahlungsenergie ○ mechanische Leistung ○ abgeschlossenes System	**Themenfeld 3.3:** ○ mechanische Arbeit ○ Hubarbeit ○ kinetische und potenzielle Energie ○ chemische Energie ○ thermische Energie ○ Strahlungsenergie ○ mechanische Leistung ○ abgeschlossenes System **Themenfeld 3.5:** ○ elektrische Ladung ○ Elektron ○ elektrisches Feld ○ elektrische Feldlinie ○ elektrischer Strom ***Themenfeld 3.6:*** ○ *elektrische Stromstärke* ○ *elektrische Spannung* ○ *elektrischer Widerstand* ○ *spezifischer elektrischer Widerstand* ○ *elektrische Leistung* ○ *elektrische Energie*	**Themenfeld 3.6:** ○ elektrische Stromstärke ○ elektrische Spannung ○ elektrischer Widerstand ○ spezifischer elektrischer Widerstand ○ elektrische Leistung ○ elektrische Energie **Themenfeld 3.7:** ○ Bezugssystem ○ Gleichförmig geradlinige Bewegung ○ Momentangeschwindigkeit, Durchschnittsgeschwindigkeit ○ Beschleunigung ○ Reaktionszeit, Reaktionsweg ○ Brems- und Anhalteweg ○ Fallbeschleunigung **Themenfeld 3.8:** ○ Trägheit ○ Wechselwirkung ○ Reibungskraft ○ resultierende Kraft, Kräftezerlegung ○ Kreisbewegung ○ Radialkraft **Themenfeld 3.9:** ○ Magnetfeld ○ Elektromotor ○ elektromagnetische Induktion ○ Induktionsspannung ○ Wechselspannung ○ Generator ○ Transformator	**Themenfeld 3.10:** ○ Radioaktivität ○ Stabiler und instabiler Atomkern ○ Isotop ○ α-, β-, γ-Strahlung ○ ionisierende Strahlung ○ Kernzerfall ○ Halbwertszeit ○ Kernspaltung **Themenfeld 3.11:** ○ thermische Leistung ○ Wärme als physikalische Größe ○ spezifische Wärmekapazität ○ Wirkungsgrad **Themenfeld 3.12:** ○ Amplitude, Elongation, Frequenz, Periodendauer ○ Ruhelage ○ Resonanz ○ Längswelle, Querwelle ○ Wellenlänge ○ Ausbreitungsgeschwindigkeit ○ Reflexion und Brechung ○ Beugung; Interferenz **Themenfeld 3.13:** ○ Reflexion ○ Brechung; Totalreflexion ○ reelle und virtuelle Bilder ○ Brennpunkt ○ Brenn-, Gegenstands- und Bildweite ○ Konkav, konvex ○ Spektralfarben

Hinweis zu den Basiscurricula Sprachbildung und Medienbildung
Beide Felder werden von der Fachlehrerin / dem Fachlehrer in eigener Verantwortung an geeigneten Stellen umfassend und nachhaltig im jeweiligen Unterrichtsgang entsprechend des Fachkonferenzbeschlusses vom 02.09.2016 berücksichtigt. Im Rahmen der Ausgestaltung der Unterrichtsmodule wird an geeigneten Stellen auf entsprechende Anforderungen hingewiesen. Die Schule hat einen umfangreichen Medienbildungskatalog auf der Schulhomepage zum Download bereitgesellt, auf welchem im Unterricht zurückgegriffen werden soll.

Teil B des RLP: Fachübergreifende Kompetenzentwicklung
Im Rahmen des Physikunterrichts der Sekundarstufe I sollen insbesondere die Übergreifenden Themen der Berufs- und Studienorientierung, der Verbraucherbildung und der Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung an geeigneten physikalischen Kontexten thematisiert werden. Die übergreifenden Themen sollen hierbei nicht losgelöst vom jeweiligen Unterrichtsgegenstand behandelt werden, sondern im Rahmen einer organischen Unterrichtsreihe zu dem jeweiligen Gegenstand problematisiert werden. Im Rahmen der Beschreibung der jeweiligen Module erfolgt ein Vereis auf die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung.

Die Einführungsphase ist an Gymnasium ab dem Schuljahr 2010/2011 entfallen (G8-Abitur).
Über die dort geforderten Kompetenzen müssen die Schüler zum Ausbildungsende trotzdem verfügen!

Entwicklungsschwerpunkt: Graphische Auswertungsverfahren - Alltagsbezug

Module: Bewegungen in Natur und Technik

Kompetenzbereiche: Experimentieren; Auswertungsverfahren; Kommunikationskompetenz

Basiskonzepte: Förderung selbstständigen physikalischen Arbeitens

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung
12 *10* *8*	• *geradlinige und beschleunigte Bewegungen* • *- senkrechter, waagerechter und schiefer Wurf* • *Grundgleichung der Mechanik; Energie* • *Kreisbewegung als beschleunigte Bewegung* • *Zentralkraft und -Zentralbeschleunigung*	*Die Schülerinnen und Schüler* • *führen Experimente und Messungen in der Umwelt durch und stellen die Ergebnisse graphisch dar* • *vertiefen ihre Kenntnisse bei graphischen Darstellungen und Linearisierung von Messwerten* • *beschreiben Bewegungen anhand graphischer Darstellungen* • *wenden Kenntnisse zur Zerlegung von Bewegungsformen an* • *übertragen Kenntnisse der geradlinigen Bewegung auf die Kreisbewegung*	• *Schülerexperimente* • *Durchführung von Projekten (U-Bahn)* • *Computersimulationen zu beschleunigten Bewegungen und deren eigenständige Erarbeitung und Präsentation* • *Vernetzung zu Alltagsproblemen z.B. im Sport* • *Vernetzung zu Fragestellungen der Mathematik im Bereich der Vektoren und Wurfparabeln*

Die Einführungsphase ist an Gymnasium ab dem Schuljahr 2010/2011 entfallen (G8-Abitur).
Über die dort geforderten Kompetenzen müssen die Schüler zum Ausbildungsende trotzdem verfügen!

Entwicklungsschwerpunkt: Graphische Auswertungsverfahren - Alltagsbezug

Module: Licht – physikalisch gesehen

Kompetenzbereiche: Experimentieren; Auswertungsverfahren

Basiskonzepte: Förderung selbstständigen physikalischen Arbeitens

Zeit	***Inhalte***	***Standards / Kompetenzen***	***Methoden/Umsetzung/Vernetzungen***
10	• *Schwingungen*	• *Kenngrößen; Energiebetrachtungen; Resonanzphänomene* • *Experimentierkompetenz*	• *Schülerexperimente; Vertiefung graphischer Auswertungsverfahren;* • *Vernetzung Mathematik: Sinusfunktionen*
10	• *Wellen*	• *Kenngrößen; HUYGENSsches Prinzip;*	• *Simulationen* • *Vernetzung: Wellen im Alltag*
10	• *Wellenoptik*	• *Beugungsphänomene; Lichtgeschwindigkeit; Wellenlängen* *Modellierungskompetenz; Grenzen eines Modells (Lichtstahl aus Sek I)*	• *Schülerexperimente*

Auslaufender RLP von 2006, gilt aktuell nur noch für den Abiturjahrgang 2024: 1. Kurshalbjahr (PH-1): Felder

Entwicklungsschwerpunkt: Selbstständigkeit; Problemlösekompetenz

Inhaltsbausteine: Bewegungen eines Massenpunktes, Gravitation, Elektrisches Feld, Magnetisches Feld

Kompetenzbereiche: Fachwissen – Erkenntnisgewinnung – Reflexion – (Kommunikation)

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung
	• Energie- und Impulserhaltungssatz • Kinematik und Dynamik der Kreisbewegung • Wahlthema: Drehbewegungen • KEPLER'sche Gesetze • Gravitationsgesetz, Feldlinienmodell • Gravitationsfeldstärke, Gravitationspotenzial • Bewegungen von Körpern im Gravitationsfeld • Feldlinienmodell, el. Feldstärke, .Feldstärkevektor • inhomogene Felder • Coulomb'sches Gesetz, vektoriell • Arbeit im elektrischen Feld, Potenzial, Spannung • Wahlthema: Relativistische Kinematik • Kondensator als Ladungsspeicher • Parallel- und Reihenschaltungen mehrerer Kondensatoren • geladener Kondensator als Energiespeicher • Feldlinienmodell, magnetische Flussdichte • Magnetfeld einer langen, geraden Spule • Magnetfeld eines langen, geraden Leiters • Materie im Magnetfeld • Gravitationsfelder, elektrische Felder und magnetische Felder im Vergleich	Die Schülerinnen und Schüler • reflektieren die Einflüsse physikalischer Erkenntnisse auf Weltbilder und bewerten deren Tragweite, Grenzen und gesellschaftliche Relevanz, • nutzen ihre Strategien zur Erkenntnisgewinnung bei experimenteller Arbeit, • beschreiben einheitlich mithilfe des Feldkonzepts unterschiedliche Wechselwirkungen in Gebieten der klassischen Physik, • veranschaulichen Sachverhalte mithilfe von Skizzen, Zeichnungen, Größengleichungen, Tabellen, Diagrammen und grafischen Darstellungen, • beschreiben und erläutern physikalische Grundprinzipien (z. B. Erhaltungssätze, Kausalität, Systemgedanke) sowie ihre historischen und erkenntnistheoretischen Gegebenheiten, • erläutern den Vektorcharakter ausgewählter physikalischer Größen.	• Schülerexperimente zu Drehbewegungen und Torsionsschwingungen • Planetenbewegungen, Bahnen künstlicher Satelliten • Weltbilder in historischer Entwicklung • Astronomie, Astrophysik • Meteoriten — Gefahren aus dem Weltraum • Physik als Grundlage der Technik • Bedeutung elektrischer Energie für unsere Gesellschaft • Physik als historischer Prozess an ausgewählten Beispielen der Elektrodynamik • Elektrizitätsleitung in Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern • Aufbau der Materie, Großforschung • Physik als Grundlage der Technik, technische Anwendungen, • relativistische Kinematik und Dynamik

Auslaufender RLP von 2006, gilt nur noch für Q3 / Q4: 2. Kurshalbjahr (PH-2): Induktion, Hertzsche Wellen

Entwicklungsschwerpunkt: Selbstständigkeit; Problemlösekompetenz

Inhaltsbausteine: Elektromagnetische Induktion – Elektromagnetische Schwingungen – Elektromagnetische Wellen

Kompetenzbereiche: Fachwissen – Erkenntnisgewinnung – Reflexion – (Kommunikation)

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung
	• Induktionsgesetz, Induktionsspannung als zeitliche Ableitung des magnetischen Flusses • Selbstinduktion, Induktivität • Stromdurchflossene Spule als Energiespeicher • Erzeugung einer sinusförmigen Wechselspannung - experimentelle und theoretische Betrachtung • Effektivwerte für Spannung und Stromstärke • **Wahlthema: Wechselstrom** • Elektromagnetische Schwingungen • elektrischer Schwingkreis: Stromstärke, Spannung, Frequenz • gedämpfte und ungedämpfte Schwingung, Rückkopplung • Vergleich des elektrischen Schwingkreises mit mechanischem Oszillator • Thomsonsche Schwingungsgleichung • Elektromagnetische Wellen • Entstehung elektromagnetischer Wellen am Dipol • Reflexion, Beugung, Interferenz und Polarisation HERTZscher Wellen im Vergleich mit mechanischen Wellen und Licht • Prinzip der Modulation und der Demodulation	Die Schülerinnen und Schüler • untersuchen selbstständig Fragestellungen: aufnehmen, auswerten und präsentieren von experimentellen Ergebnissen • stellen physikalische Erkenntnisse unter Einbeziehung historischer und gesellschaftlicher Gegebenheiten dar, erläutern und bewerten diese, • deuten mithilfe von Analogien Vorgänge im Schwingkreis, • erläutern am Beispiel der Nachrichtentechnik die wechselseitigen Beziehungen zwischen Physik, Technik und Gesellschaft. • ***Hinweis: Das* Wahlthema: „Wechselstrom“ ist im Zentralabitur ab 2015 prüfungsrelevant, also nunmehr ein Pflichtthema.**	• Einsatz einer Lernaufgabe zu elektromagnetischen Schwingungen • Bau eines Senders und Empfängers • Mikrowellen • • Kommunikation und ihre technische Realisierung • Elemente der Wellenoptik • Elemente der Wechselstromlehre • Maxwelltheorie

Auslaufender RLP von 2006, gilt nur noch für Q3 / Q4: 3. Kurshalbjahr (PH-3): Quantenphysik

Entwicklungsschwerpunkt: Selbstständigkeit; Problemlösekompetenz

Inhaltsbausteine: Ladungsträger in el. magn. Feldern, Eigenschaften von Quantenobjekten, Röntgenstrahlung

Kompetenzbereiche: Fachwissen – Erkenntnisgewinnung – Reflexion – (Kommunikation)

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung
	• Ladungsträger in el. magn.Feldern • Massenspektrometer / Wien-Filter • Eigenschaften von Quantenobjekten • äußerer lichtelektrischer Effekt, EINSTEIN'sche Deutung: Photonen modell des Lichts • Hypothese von DE BROGLIE • Elektronenbeugung • Experiment von TAYLOR • COMPTON-Effekt • Komplementarität und Nichtlokalität beim Doppelspaltversuch • HEISENBERG'SChe Unbestimmtheitsrelation • Verhalten beim Messprozess • Röntgenstrahlung • Entstehung von Röntgenbremsstrahlung und charakteristischer Strahlung • Eigenschaften der Röntgenstrahlung • BRAGG'sche Reflexionsbedingung • Röntgenspektren	Die Schülerinnen und Schüler • diskutieren und begründen das Versagen der klassischen Modelle bei der Deutung quantenphysikalischer Prozesse und erörtern erkenntnistheoretische Probleme sowie Konsequenzen bezüglich des Verhaltens von Quantenobjekten, • erklären mithilfe von experimentellen Belegen die Struktur der Materie, • diskutieren experimentelle und erkenntnistheoretische Vertiefungen der quantenphysikalischen Denkweise, • beschreiben und begründen die Notwendigkeit der quantenphysikalischen Betrachtungsweise,	• Physik als Grundlage der Technik • Lasertechnik • Elemente der Astropysik (Spektren) • Physik und Medizin

Auslaufender RLP von 2006, gilt nur noch für Q3 / Q4: 4. Kurshalbjahr (PH-4): Atom- und Kernphysik

Entwicklungsschwerpunkt: Selbstständigkeit; Problemlösekompetenz

Inhaltsbausteine: Atomhülle – Atomkern

Kompetenzbereiche: Fachwissen – Erkenntnisgewinnung – Reflexion – (Kommunikation)

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung
	• kontinuierliche Spektren, Linienspektren, Emissions- und Absorptionsspektren • FRANCK-HERTZ-Versuch • Emission u. Absorption von Photonen, Termschema • Entwicklung der Atommodelle • quantenmechanisches Modell, qualitative und quantitative Betrachtungen • Wahlthema: Vertiefungen zur Atom und Kernphysik • Wahlthema: Interpretation der Quantenphysik • Atomkern: Tröpfchenmodell u. Potenzialtopfmodell • Nachweisgeräte für ionisierende Strahlung • Entstehung und Eigenschaften radioaktiver Strahlung • Zerfallsgesetz, Aktivität • Emission und Absorption von Strahlung • Durchdringungsvermögen der radioaktiven Strahlung, Schwächungsgesetz • Grundbegriffe der Dosimetrie • biologische Wirkungen ionisierender Strahlung, Strahlenschutzmaßnahmen • Strukturebenen der Atome, Kerne und Quarks, • Kernbindungsenergie, Massendefekt, Fission, Fusion • Wahlthemen: Strahlenschutz u. Strahlenbiophysik	Die Schülerinnen und Schüler • diskutieren und begründen das Versagen der klassischen Modelle bei der Deutung quantenphysikalischer Prozesse und erörtern erkenntnistheoretische Probleme sowie Konsequenzen bei Quantenobjekten, • erklären mithilfe von experimentellen Belegen die Struktur der Materie, • beschreiben Atommodelle qualitativ und quantitativ, ordnen sie historisch ein und bewerten sie im historischen Kontext, • beschreiben Möglichkeiten der Nutzung der Kernenergie und bewerten die Auswirkungen der technische Realisierung auch unter Einbeziehung ökologischer Aspekte, • wenden Erhaltungssätze der klassischen Physik bei der Deutung von Vorgängen in der Quantenphysik an, • bewerten Risiken der biologischen Wirkungen ionisierender Strahlung.	• Physik als Grundlage der Technik • Physik und Medizin

Auslaufender RLP von 2006, gilt nur noch für den Abiturjahrgang 2024: 1. Kurshalbjahr (ph-1): Felder

Entwicklungsschwerpunkt: Feldbegriff als Strukturmerkmal; Aufnehmen, Auswerten und Präsentieren von Messergebnissen

Inhaltsbausteine: Gravitation – Elektrisches Feld – Magnetisches Feld

Kompetenzbereiche: Fachwissen / Erkenntnisgewinnung (Kommunikation / Reflexion)

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung/Vernetzungen
12 15 18	• KEPLERsche Gesetze; Gravitationsgesetz • Feldlinienmodell • Bewegungen im Gravitationsfeld • elektrische Feldstärke; Feldlinienmodell • Arbeit und elektrische Spannung • Kondensator als Ladungs- und Energiespeicher magnetische Flussdichte; Feldlinienmodell • Lorentzkraft • Magnetfeld der langen Spule • Vergleich der Felder	Die Schülerinnen und Schüler • entwickeln Strategien zur Erkenntnisgewinnung bei der experimentellen Arbeit – speziell: Auswertung und Mathematisierung • beschreiben physikalische Sachverhalte auch im historischen Kontext • stellen ihr Basiswissen in geeigneter Form dar, wenden es zur Lösung von Problemstellungen (Aufgaben) an • strukturieren physikalische Inhalte im Rahmen des Feldkonzepts • führen Experimente auch selbstständig durch und präsentieren die Ergebnisse • beschreiben und erläutern Naturphänomene	• selbstständige Erarbeitung von Inhalten mit Lehrbüchern und Internet • Durchführung von Simulationsexperimenten • Schülerexperimente z. B. zu elektrischen Feldlinien, Äquipotentiallinien, elektrischen und magnetischen Grundeigenschaften, Horizontalkomponente des Erdfeldes, Kondensator, Lorentzkaft, ... • Anwendungen der Elektrostatik in Technik und Medizin

Auslaufender RLP von 2006, gilt nur noch für Q3 / Q4: 2. Kurshalbjahr (ph-2): Induktion, Hertzsche Wellen

Entwicklungsschwerpunkt: Selbstständigkeit; Problemlösekompetenz

Inhaltsbausteine: Elektromagnetische Induktion – Elektromagnetische Schwingungen – Elektromagnetische Wellen

Kompetenzbereiche: Fachwissen – Erkenntnisgewinnung – Reflexion – (Kommunikation)

Wahlbausteine: **Mechanik der Drehbewegungen / Torsionsschwingungen oder Wechselstrom**

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung/Vernetzungen
10 *(+7)* 10 *(+7)* 8 10	• beschleunigte Drehbewegung; Trägheitsmoment; Drehmoment • Rotationsenergie • Induktionsgesetz; Selbstinduktion; Induktivität • Spule als Energiespeicher • **Wechselspannung (exp.)** • Schwingkreis; Schwingungsdauer; Rückkopplung • Vergleich mit mechanischem Oszillator • elektromagnetische Wellen am Dipol • Eigenschaften; Vergleich mit mechanischen Wellen und Licht • elektromagnetisches Spektrum	Die Schülerinnen und Schüler • untersuchen selbstständig Fragestellungen: aufnehmen, auswerten und präsentieren von experimentellen Ergebnissen • führen Analogiebetrachtungen durch • erläutern den historischen Kontext am Beispiel der Nachrichtenübertragung • erläutern die wechselseitige Beziehung von Physik und Technik • versanschaulichen physikalische Sachverhalte **Hinweis: Das Wahlthema „Wechselspannung“ ist im Zentralabitur ab 2015 abiturrelevant, also ein Pflichtthema**	• Schülerexperimente zu Drehbewegungen und Torsionsschwingungen • Einsatz einer Lernaufgabe zu elektromagnetischen Schwingungen • Bau eines Senders und Empfängers • Mikrowellen • ggf. Projekt ‚Physik und Sport’ • ggf. Projekt ‚Physik und Technik’ *Je nach gewähltem Wahlbaustein erfolgt eine vertiefende Behandlung der Mechanik oder der Induktion.*

Auslaufender RLP von 2006, gilt nur noch für Q3 / Q4: 3. Kurshalbjahr (ph-3): Quantenphysik

Entwicklungsschwerpunkt: Festigung, Anwendung und Vertiefung von Basiswissen; Neues Denken in der Physik

Inhaltsbausteine: Ladungsträger in elektrischen und magnetischen Feldern – Eigenschaften von Quantenobjekten

Kompetenzbereiche: Fachwissen – (Erkenntnisgewinnung) – Reflexion – Kommunikation

Wahlbausteine: **Elektronik / Interpretation zur Quantenphysik**

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung/Vernetzungen
25 20	• MILLIKAN-Versuch • Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern • spezifische Ladung • Leitungsvorgänge in Halbleitern – Modelle • Diode und Transistor • Fotoeffekt - Photonenmodell des Lichts • Elektronenbeugung • Doppelspaltversuch • Unbestimmtheitsrelation • Messprozess und Interpretationen	Die Schülerinnen und Schüler • wenden ihr Basiswissen zur experimentellen Untersuchung von Elektronen an • interpretieren Versuchsergebnisse selbstständig • entwickeln - durch Experimente geleitet - Modellvorstellungen zu Leitungsvorgängen • deuten p- und n-Material im vereinfachten Bändermodell • unterscheiden zwischen Modell und Wirklichkeit • beschreiben ein quantenphysikalisches Modell und nutzen es zur Deutung experimenteller Ergebnisse • erörtern erkenntnistheoretische Probleme sowie Konsequenzen bzgl. des Verhaltens von Quantenobjekten	• Schülerexperimente zu Leitungsvorgängen • MILLIKAN-Versuch im Realexperiment und im Simulationsexperiment • Nutzen von Originalliteratur zur Deutung der Quantenphysik • Förderung der Kommunikation • Physik und Erkenntnistheorie *Die Wahlbausteine dienen zur Festigung der Kompetenzen, die mit den Pflichtthemen entwickelt werden sollen.*

Auslaufender RLP von 2006, gilt nur noch für Q3 / Q4: *4. Kurshalbjahr (ph-4): Atom- und Kernphysik*

Entwicklungsschwerpunkt: Verständnis zum Aufbau der Materie

Inhaltsbausteine: Atomhülle – Atomkern

Kompetenzbereiche: Fachwissen – Erkenntnisgewinnung – Kommunikation – Reflexion

Wahlbaustein(e): **Vertiefungen zur Atom- und Kernphysik**

Zeit	Inhalte	Standards / Kompetenzen	Methoden/Umsetzung/Vernetzungen
15 15	• Spektren; FRANCK-HERTZ-Versuch; Termschema • quantenmechanisches Atommodell • Emission und Absorption • Tröpfchenmodell des Kerns • Zählrohr; Eigenschaften radioaktiver Strahlung; Aktivität • Zerfallsgesetz • biologische Wirkung; Strahlenschutz • Strukturebenen der Atome, Kerne und Quarks • Massendefekt; Kernspaltung; Kernfusion	Die Schülerinnen und Schüler • erklären mit Hilfe experimenteller Belege die Struktur der Materie • beschreiben Atommodelle qualitativ und ordnen sie historisch ein • diskutieren aktuelle Fragen der Atomphysik im politischen und gesellschaftlichen Kontext • führen Experimente zu ionisierender Strahlung selbstständig durch, werten sie aus und interpretieren sie unter Anleitung • erläutern verschiedene Standpunkte zur Bewertung der Atom- und Kernphysik auch in historischer Sicht • interpretieren grundlegende Experimente	• gezielte Recherchen und Präsentationen • Schülerexperimente zu radioaktiver Strahlung • Übungen im selbstständigen Vortrag (Prüfungen) • Kontext: Physik und Philosophie Medienbildung • Informieren • Kommunizieren • Präsentieren • Produzieren • Analysieren