

Schulinternes Curriculum 2017

FB Physik

Sekundarstufe I

und

Klasse 11

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Basiskonzepte	3
Gesamtübersicht für die Mittelstufe	4
Arbeitsplan 7. Klasse	
Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 7. Jahrgang	5
7 - Quartal I: Thermisches Verhalten von Körpern	6
7 - Quartal II: Thermische Energie und Wärme	7
7 - Quartal III: Wechselwirkungen und kraftumformende Einrichtungen	8
7 - Quartal IV: Elektrische und magnetische Felder	9
Arbeitsplan 8. Klasse	
Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 8. Jahrgang	10
8 - Quartal I: Elektrik I	11
8 - Quartal II: Elektrik II	12
8 - Quartal III: Mechanische Energie und Arbeit	13
8 - Quartal IV: Energiearten	14

Arbeitsplan 9. Klasse

Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 9. Jahrgang 15

9 - Quartal I: Elektromagnetische Induktion 16

9 - Quartal II: Kinematik I – gleichförmige Bewegungen 17

9 - Quartal III: Kinematik II – beschleunigte Bewegungen 18

9 - Quartal IV: Dynamik 19

Arbeitsplan 10. Klasse

Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 10. Jahrgang 20

10 - Quartal I: Radioaktivität und Kernphysik 21

10 - Quartal II: Energieumwandlungen in Natur und Technik 22

10 - Quartal III: Optik – optische Geräte 23

10 - Quartal IV: Mechanische Schwingungen und Wellen 24

Arbeitsplan 11. Klasse

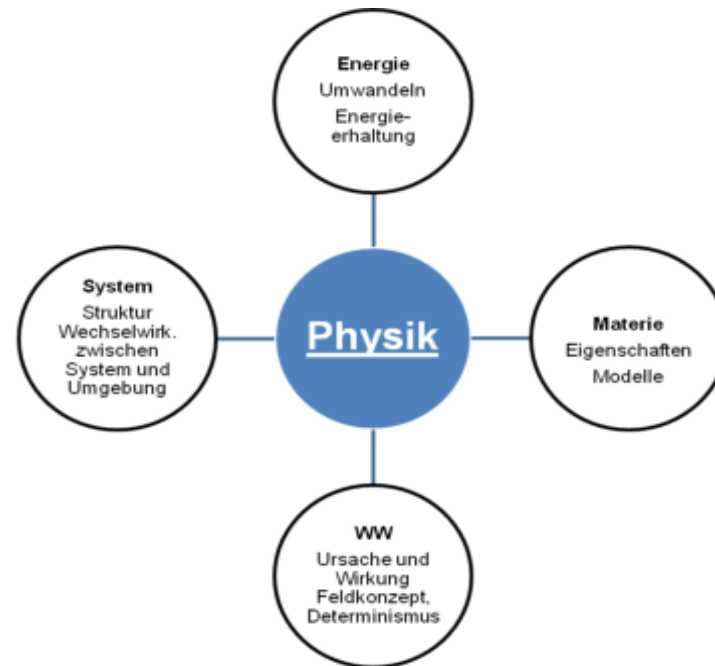
Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 11. Jahrgang 25

11 – 1. Halbjahr 26

11 – 2. Halbjahr 27

Basiskonzepte Fach Physik

Die Inhalte des Curriculums umfassen und strukturieren die Basiskonzepte der Physik für die Sekundarstufe I und Klasse 11.



- **Schülerexperimente sind ein wesentlicher Teil des Unterrichts.**

- Im Physikunterricht werden folgende **Operatoren** besonders trainiert

- B.1 Abschätzen
- B.2 Analysieren (z. B. Fehlerquellenanalyse)
- B.3 Aufstellen von Hypothesen
- B.4 Diskutieren und Beurteilen
- B.5 Dokumentieren (Protokolle)
- B.6 Formulieren (ganze Sätze, auch Formelsprache)
- B.7 Erklären und Begründen
- B.8 Auswerten (Versuchsreihen)
- B.9 Interpretieren (auch Diagramme)
- B.10 Vergleichen
- B.11 Zusammenfassen und Werten

Klassenstufe	Quartal	Einheit	Rahmenplanbezug
7	1	Thermisches Verhalten von Körpern	3.1
	2	Thermische Energie und Wärme	3.4
	3	Wechselwirkung und Kraftumformende Einrichtungen	3.2 und 3.3
	4	Elektrische und magnetische Felder	3.5 und 3.9
8	1	Elektrik I	3.5 und 3.9
	2	Elektrik II	3.5 und 3.6
	3	Mechanische Energie und Arbeit	3.3
	4	Energieumwandlung	3.3
9	1	Elektromagnetische Induktion	3.9
	2	Kinematik I – gleichförmige Bewegungen	3.7
	3	Kinematik II – beschleunigte Bewegungen	3.7
	4	Dynamik	3.8
10	1	Radioaktivität und Kernphysik	3.10
	2	Energieumwandlungen in Natur und Technik	3.11
	3	Optik-optische Geräte	3.13
	4	Mechanische Schwingungen und Wellen	3.12

Arbeitsplan 7. Klasse**Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 7. Jahrgang**

Quartal	Stoffgebiet	Fachbegriffe	Experimente
I.	Thermisches Verhalten von Körpern	<ul style="list-style-type: none"> - Temperatur - Temperaturdifferenz - Celsius-und Kelvinskala - Teilchenmodell - Bimetallstreifen - Dichte - Luftdruck - Brownsche Bewegung 	<ul style="list-style-type: none"> - Ausdehnung fester Körper bei Temperaturerhöhung - Ausdehnung von Flüssigkeiten in Abhängigkeit vom Stoff und der Temperaturänderung - Messung der Dichte - Messung des Luftdruckes
II.	Thermische Energie und Wärme	<ul style="list-style-type: none"> - Thermische Energie - Wärme - Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Verdunsten, Schmelztemperatur, Siedetemperatur - Wärmeleitung - Wärmeströmung - Wärmestrahlung 	<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturverlauf bei Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen mit unterschiedlicher Anfangstemperatur - Wärmeübertragung durch verschiedene Stoffe
III.	Wechselwirkung und kraftumformende Einrichtungen	<ul style="list-style-type: none"> - plastische und elastische Verformung - Wechselwirkung - Definition Kraft - Kräftegleichgewicht - Masse - Gewichtskraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Messung der Verformung von Federn durch Gewichtskraft - Kräfte mit Federkraftmesser oder Kraftsensor messen - Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik
VI.	Elektrische und magnetische Felder	<ul style="list-style-type: none"> - elektrische Ladung - Elektron - elektrisches Feld - elektrische Feldlinie - magnetisches Feld - Elementarmagnete - Dauer- und Elektromagnet - magnetische Feldlinie 	<ul style="list-style-type: none"> - Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops - Freihandversuche zum Magnetismus

7. Klasse Quartal I

Thema: Thermisches Verhalten von Körpern

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E+F)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur - Temperaturdifferenz - Celsius-und Kelvinskala - Teilchenmodell - Bimetallstreifen - Dichte - Luftdruck - Brownsche Bewegung 	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Materie-Konzept</u> Stoffe können in Abhängigkeit von der Temperatur unterschiedliche Aggregatzustände besitzen Vergleich von Längenausdehnungen, Siede- und Schmelzpunkte am Beispiel abgrenzen und erklären	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Materie - Konzept</u> Bei der Erklärung thermodynamischer Phänomene werden Teilchenvorstellungen verwendet. Sensibilisierung und Nachdenken über Ursache –Wirkungs-Zusammenhang Erkenntnisse gewinnen Transfer von Luft auf Gase Modellvorstellung beschreibt im Rahmen der Modellgrenzen die Wirklichkeit widerspruchsfrei Volumenausdehnung bei Erwärmung mit Kugel-Modell erklären, Umkehrzustand behandeln
Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Ausdehnung fester Körper bei Temperaturerhöhung - Ausdehnung von Flüssigkeiten in Abhängigkeit vom Stoff und der Temperaturänderung - Messung der Dichte - Messung des Luftdruckes 	Erkenntnisse gewinnen Thermische Verhalten von Körpern ist stoffabhängig LV: Kugel-Ring-Versuch, Bolzensprenger SV: gebogene Drähte, Bimetall Kältemischungen herstellen Kommunizieren vorgefertigte Versuchsprotokolle nach Messung ausfüllen, im Unterrichtsgespräch korrekt fachsprachlich formulieren, Rederegeln beachten, Temperaturen umrechnen (°F, °C, K), Kreislauf zeichnen →Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren	Kommunizieren physikalische Diagramme interpretieren und bewerten Versuchsprotokoll zur Temperaturerhöhung in Abhängigkeit von der Zeit bei der Erwärmung von Wasser selbstständig mit vollständigen Sätzen im Präsens schreiben Skizzieren und Berechnungen vornehmen Aggregatzustände mit dem Teilchenmodell deuten Bewerten Linearität im Diagramm aufzeigen, Messfehler aufzeigen und diskutieren, Ausgleichsgerade zeichnen, Modellgrenzen erkennen und erklären
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Vom Beobachten zum Messen - Ausdehnung von Metallen, Flüssigkeiten, Luft - Aggregatzustandsänderung - Teilchenmodell - Volumen-, Masse- und Dichtebestimmungen 	Bewerten einzelne Informationen aus dem Lehrbuch entnehmen Temperaturskalen vergleichen	
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
einfache Vorträge, Protokoll schreiben	einfache Vorträge mit Plakaten, Umgang mit Formelsammlung trainieren (Siede- und Schmelztemperaturen vergleichen)	Wirkung von Wärme auf Keimung, Pflanzenwuchs, Anpassung der Tiere an extreme Temperaturen, Anomalie des Wassers

7. Klasse Quartal II

Thema: Thermische Energie und Wärme

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E-F)
<p>Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermische Energie - Wärme - Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Verdunsten, Schmelztemperatur, Siedetemperatur - Wärmeleitung - Wärmeströmung - Wärmestrahlung <p>Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperaturverlauf bei Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen mit unterschiedlicher Anfangstemperatur - Wärmeübertragung durch verschiedene Stoffe <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wärme - Wärmeleitung - Wärmeströmung - Wärmestrahlung 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>Energie-System-Konzept</u> Energie und Temperaturänderung Erwärmung und Abkühlung eines Körpers Gute und schlechte Wärmeleiter Energietransport ohne Medium</p> <p>Erkenntnisse gewinnen durch Experimentieren und Beobachten SV: Vergleich der Wärmeleitfähigkeit von zwei Metallen LV: Reflexion und Absorption von Wärmestrahlung durch verschiedene Materialien SV: Teebeutelversuch, Papierspirale, Verhalten von heißen und kalten Wasserballons in heißem und kaltem Wasser</p> <p>Kommunizieren Wärmeleiter vergleichen Modell der Zentralheizung präsentieren</p> <p>Bewerten SV: Isolierungen aus Haushaltsmaterialien herstellen und vergleichen → Eignung von Wärmeleitern beurteilen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>Energie-System-Konzept</u> Anknüpfen an das Teilchenmodell Energie als Teilchenbewegung Teilchenmodell der Leitung</p> <p>Erkenntnisse gewinnen Wärmedämmung experimentell untersuchen Strömende Materie als Energieträger</p> <p>Kommunizieren Wärmeleiter vergleichen und Schlussfolgerungen für Anwendungen ziehen und damit Anwendungen erklären Wärmeleitung, Wärmeströmung und Wärmestrahlung in Matrixform präsentieren</p> <p>Bewerten Verschiedene Materialien gegenüberstellend als Wärmeleiter und –dämmer kommentieren</p>
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Alltags- und Fachsprache reflektiert voneinander abgrenzen Anwendungen in der Gruppe diskutieren	einfache Vorträge mit Plakaten Freihandversuche mit dem Handy filmen und bearbeiten	Energiesparhaus konzipieren oder bauen, Land-Seewind, Modell des Golfstroms, Heißluftballonfahrt (Physikgeschichte), Geysire, Wärmeschutz von Tieren

7. Klasse Quartal III

Thema: Wechselwirkung und kraftumformende Einrichtungen

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E-F)
<p>Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - plastische und elastische Verformung - Wechselwirkung - Definition Kraft F - Kräftegleichgewicht - Masse m - Gewichtskraft - Weg s <p>Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung der Verformung von Federn durch Gewichtskraft - Kräfte mit Federkraftmesser oder Kraftsensor messen - Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kraftbegriff - Kräfte messen und darstellen - Kräfte am Hebel, Hebelgesetz - Rollen und Flaschenzug 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>Wechselwirkung-System -Konzept</u> Kräfte an Wirkungen erkennen Masse von Gewichtskraft abgrenzen Einfache Berechnungen zum Hebelgesetz Goldene Regel der Mechanik</p> <p>Erkenntnisse gewinnen durch Experimentieren SV: Federkraftmesser SV: Messung von Reibungskräften SV: Versuchset Hebel</p> <p>Kommunizieren Versuchsaufbau skizzieren können und die Bestandteile des Aufbaus fachsprachlich korrekt bezeichnen</p> <p>Bewerten Richtigen Federkraftmesser für unterschiedliche Kräfte auswählen und Wahl begründen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>Wechselwirkung-System-Konzept</u> Vektordarstellung und Angriffspunkt Gewichtskräfte mit verschiedenen Fallbeschleunigungen mit Einheiten berechnen</p> <p>Erkenntnisse gewinnen durch selbstständiges Experimentieren SV: Hebelgesetz aus dem Experiment ableiten SV: Feste und lose Rollen im Vergleich</p> <p>Kommunizieren Kräfte und Gegenkräfte als Pfeile zeichnen können Hebel und Rollen im Alltag erkennen, dokumentieren und vor der Klasse selbstständig demonstrieren (z.B. Nussknacker, Türgriff), Fotos passend zugeordnet auf Plakaten präsentieren</p> <p>Bewerten Fachtext schreiben: Wie wäre die Welt ohne Rollen?</p>
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Alltags- und Fachsprache reflektiert voneinander abgrenzen (Masse und Gewicht) Protokolle schreiben	Umgang mit der Formelsammlung Planung, Aufbau und Durchführung von Experimenten (Hebel und Rollen) Fotos von Hebeln und Rollen aus dem alltäglichen Leben erstellen	Crashtests, Rampen für Rollstuhlfahrer, Reibungskräfte beim Autofahren, historische mechanische Maschinen, Hebel am menschlichen Körper

7. Klasse Quartal IV

Thema: Elektrische und magnetische Felder

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E+F)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - elektrische Ladung - Elektron - elektrisches Feld - elektrische Feldlinie - magnetisches Feld - Elementarmagnete - Dauer- und Elektromagnet - magnetische Feldlinie 	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Wechselwirkung-Konzept</u> Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops Freihandversuche zum Magnetismus elektrische und magnetische Felder mithilfe von Feldlinien veranschaulichen Erkenntnisse gewinnen	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Wechselwirkung-Konzept</u> Sensibilisierung und Nachdenken über Ursache –Wirkungs-Zusammenhänge Modellvorstellungen verstehen Erkenntnisse gewinnen Feldlinienbilder selbstständig zeichnen Lernen an Stationen, Arbeitsaufträge selbstständig bearbeiten
Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops - Freihandversuche zum Magnetismus 	mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte beschreiben und Zusammenhänge erklären Phänomene beobachten und beschreiben Feldlinienbilder abzeichnen Lernen an Stationen (Magnetismus)	Kommunizieren Beobachtungen und mit vollständigen Sätzen beschreiben Skizzen anfertigen
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Quellen elektrischer Energie - Wirkungen und Anwendungen des elektrischen Stromes - Regeln beim Umgang mit elektrischen Geräten - Elektrische Ladung und elektr. Feld - Dauer- und Elektromagnete - Magnetfeld der Erde 	Kommunizieren vorgefertigte Versuchsprotokolle ausfüllen, im Unterrichtsgespräch korrekt fachsprachlich formulieren, Bewerten einzelne Informationen aus dem Lehrbuch entnehmen Gefahren erkennen und Schutzmaßnahmen ableiten	Bewerten Aus Beobachtungen Schlussfolgerungen ziehen, Fazit formulieren
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Weißt du´s? – Brief schreiben zum Thema	Lernen an Stationen, Lehrbucharbeit, Freihandversuche durchführen	Galvanisieren, Schmelzsicherungen, Defibrillator, Elektrizität in der Natur (Gewitter), elektrische Energie aus Lebensmitteln, der Mensch als elektrischer Leiter

Arbeitsplan 8. Klasse**Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 8. Jahrgang**

Quartal	Stoffgebiet	Fachbegriffe	Experimente
I.	Elektrik I	<ul style="list-style-type: none"> - elektrischer Strom - bewegte elektrische Ladungen - Reihen- und Parallelschaltung - Schaltzeichen - Stromstärke - Spannung 	<ul style="list-style-type: none"> - Wirkungen des elektrischen Stromes - Aufbau einfacher Stromkreise - Spannungsmessung an verschiedenen Spannungsquellen - Stromstärkemessung in verschiedenen Geräten
II.	Elektrik II	<ul style="list-style-type: none"> - ohmsches Gesetz - elektrischer Widerstand - spez. elektrischer Widerstand - elektrische Leistung - elektrische Energie 	<ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme eines Stromstärke-Spannungszusammenhangs eines Bauelementes (z.B. ohmsches Gesetz) - Bestimmung der elektrischen Leistung eines Gerätes
III.	Mechanische Energie und Arbeit	<ul style="list-style-type: none"> - mechanische Arbeit - Hubarbeit - kinetische Energie - potentielle Energie - mechanische Leistung 	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung
VI.	Energieumwandlung	<ul style="list-style-type: none"> - Hubarbeit - Energieerhaltungssatz - abgeschlossenes System - kinetische Energie - potenzielle Energie - thermische Energie - chemische Energie - Strahlungsenergie 	<ul style="list-style-type: none"> - Flummi anheben und fallen lassen (Energieumwandlungen) - Wärmelampe - Glühlampe - Solarzellen - Dampfmaschine

8. Klasse Quartal I

Thema: Elektrizität I

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen E+F)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - elektrischer Strom - bewegte elektrische Ladungen - Reihen- und Parallelschaltung - Schaltzeichen - Stromstärke - Spannung 	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Materie-Konzept</u> Elektr. Strom als Bewegung von Ladungsträgern beschreiben Modell des elektrischen Feldes nutzen <u>Energie-Konzept</u>	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Materie - Konzept</u> Teilchenmodell für Erklärung des elektrischen Stroms verwenden <u>System-Konzept</u>
Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungen des elektrischen Stromes - Aufbau einfacher Stromkreise - Spannungsmessung an verschiedenen Spannungsquellen - Stromstärkemessung in verschiedenen Geräten 	Quellen und Umwandlung elektrischer Energie beschreiben Erkenntnisse gewinnen Naturwissenschaftliche Fragen stellen/ im Experiment überprüfen, vorgegebene Messgrößen ablesen /protokollieren LV: Verkupferung von Nägeln SV: E-Magnet mit 4,5V- Batterie, Klingel Kommunizieren vorgefertigte Versuchsprotokolle nach Messung ausfüllen, im Unterrichtsgespräch korrekt fachsprachlich formulieren, Rederegeln beachten einfache Berechnungen vornehmen	Komponenten von Systemen identifizieren und Zusammenwirken beschreiben Elektrischen Stromkreis als System betrachten Erkenntnisse gewinnen Biologische Wirkung des elektrischen Stromes erkennen Modellvorstellung (bewegte Ladungen und elektrisches Feld) beschreibt im Rahmen der Modellgrenzen die Wirklichkeit widerspruchsfrei Kommunizieren Versuchsergebnisse mit mathematischer Darstellungsform veranschaulichen Komplexere Berechnungen vornehmen
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Wirkungen des elektrischen Stromes - Stromkreise - Strom, Spannung 	Bewerten Schlussfolgerungen auf der Grundlage naturwissenschaftlichen Alltagswissen ziehen	Bewerten Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten ziehen
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Ergebnisse v. SV präsentieren/ vorangestellte Vermutungen überprüfen, vorgefertigte Versuchsprotokolle nach Messung ausfüllen	Fachinformationen selbstständig finden (Z. B Bucharbeit), Umgang mit Formelsammlung trainieren	Verschiedene Spannungsquellen, Funkstrecke in Luft, Blitz, Entladung im Vakuum, Schmelzsicherung oder Sicherungsautomat als Strombegrenzer

8. Klasse Quartal II

Thema: Elektrik II

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen E+F)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - ohmsches Gesetz - elektrischer Widerstand - spez. elektrischer Widerstand - elektrische Leistung - elektrische Energie 	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Materie-Konzept</u> Elektrischen Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen beschreiben Widerstand ist materialabhängig <u>Energie-Konzept</u>	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Materie - Konzept</u> Elektrischen Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären <u>Energie-Konzept</u> Elektrische Leistung und Energie lassen sich mithilfe von U,I und t bestimmen
Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Aufnahme eines Stromstärke-Spannungszusammenhangs eines Bauelementes (z.B. ohmsches Gesetz) - Bestimmung der elektrischen Leistung eines Gerätes 	Möglichkeiten des Energiesparens beschreiben <u>System-Konzept</u> Elektrischen Stromkreis als System betrachten Erkenntnisse gewinnen vorgegebene Messgrößen ablesen /protokollieren Zusammenhang zwischen Größen beschreiben Einfache Berechnungen durchführen SV: U- und I- Gesetze	Erkenntnisse gewinnen vorgegebene Messgrößen ermitteln/Fehlerquellen angeben Zusammenhang zw. Größen auf Proportionalität prüfen Mathematisierung von Versuchsergebnissen LV: $U=f(I)$ -Messung; Vergleich unterschiedl. 230V-Lampen LV/SV: Zusammenschaltung mehrerer Widerstände
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Ohmsches Gesetz - Widerstände und deren Abhängigkeiten - Elektrische Leistung - Elektrische Energie - Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung 	Kommunizieren vorgefertigte Versuchsprotokolle nach Messung ausfüllen, Rederegeln beachten Bewerten Sicherheits- und Verhaltensregeln einhalten	Kommunizieren Versuchsergebnisse mit mathematischer Darstellungsform veranschaulichen im Unterrichtsgespräch korrekt fachsprachlich formulieren Bewerten Sicherheits- und Verhaltensregeln aus der Schule auf das eigene Leben übertragen
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Ergebnisse v. SV präsentieren, Versuchsprotokolle schreiben, Schaltpläne zeichnen und erklären	Fachinformationen selbstständig finden (z. B Bucharbeit)	Energiebilanz im Haushalt, Ermittlung von Jahreskosten, Schmelzsicherung oder Sicherungsautomat als Strombegrenzer

8. Klasse Quartal III

Thema: **Mechanische Arbeit und Energie**

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E-F)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - mechanische Arbeit - Hubarbeit - kinetische Energie - potentielle Energie - mechanische Leistung - abgeschlossenes System 	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Energie-System -Konzept</u> Einfache Rechnungen mit $W = F \cdot s$, dabei auf äußere Form achten (gegeben, gesucht, Lösung, Antwortsatz) Hubarbeit und Beschleunigungsarbeit Energie als Erhaltungsgröße verstehen	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Energie-System-Konzept</u> Achtung: Skalarprodukt! zwischen Kraft und Weg → Fallunterscheidung: F senkrecht zu s, F parallel zu s Erkenntnisse gewinnen Idealisiert: ohne Höhenveränderung wird keine Arbeit verrichtet Wechselwirkungen aus Pendelbeobachtung erarbeiten
Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung 	$E_{kin} = \frac{1}{2} m v^2$ $E_{pot} = m g h$ Erkenntnisse gewinnen LV/SV: Schräge Ebene Beispiele für Energieumwandlungen (z.B. Pendel, rotierendes Schwungrad, Flummi)	Kommunizieren Energieerhaltungssatz übersetzen ins Englische Energieumwandlungsketten skizzieren
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Mechanische Arbeit - Mechanische Energie - Energieumwandlung - Energieerhaltungssatz - Mechanische Leistung 	Lernen an Stationen: Leistung beim Treppensteigen, Eimer Hochziehen, Leistung von einzelnen Maschinen Kommunizieren Energieerhaltungssatz auswendig lernen und ohne Hilfsmittel aufsagen! Beispiele für mechanische Energieumwandlungen darstellend präsentieren Bewerten E_{kin} und E_{pot} berechnen und vergleichen	Bewerten Abgeschlossene und offene Systeme begründet voneinander abgrenzen
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Klare Abgrenzung der Fachsprache und Fachdefinitionen vom Alltagsverständnis Hypothesen fachsprachlich korrekt bilden und formulieren Fachbegriffe in Fremdsprache übersetzen	Umgang mit der Formelsammlung	Freier Fall, Energiewandler im Sport, Murrenbahnen berechnen und bauen, Raketenflug senkrecht nach oben, Wirkungsgradbetrachtungen

8. Klasse Quartal IV

Thema: Energieumwandlung

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen E+F)
<p>Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieerhaltungssatz - abgeschlossenes System - W_{Hub}, E_{therm}, E_{kin}, E_{pot} (Wdh.) - chemische Energie - Strahlungsenergie <p>Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Flummiball anheben und fallen lassen (Energieumwandlungen) - Wärmelampe - Glühlampe - Solarzellen - Dampfmaschine 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>System-Konzept</u> Betrachtung abgeschlossener Systeme <u>Energie-Konzept</u></p> <p>Umwandlung von Energien beschreiben Energieerhaltungssatz wiedergeben</p> <p>Erkenntnisse gewinnen Meist quantitative Betrachtung von Energieformen Systeme in ihrer Geschlossenheit erfassen Zwischen Beobachtung und Deutung unterscheiden Mit verschiedenen Einheiten umgehen (mit Musterbsp.)</p> <p>LV: Whitingrohr SV: Tonnenfuß dreht Generator</p> <p>Kommunizieren Informationen aus einem Text aufgabengeleitet entnehmen und wiedergeben Zwischen alltags- und fachsprachlicher Beschreibung von Sachverhalten unterscheiden</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>System-Konzept</u> Betrachtung abgeschlossener Systeme <u>Energie-Konzept</u></p> <p>Energie ist eine Erhaltungsgröße, Energieerhaltungssatz wiedergeben und exemplarisch anwenden Zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energiequellen unterscheiden</p> <p>Erkenntnisse gewinnen Meist quantitative Betrachtung von Energieformen Abgeschlossene Systeme beschreiben Aufgabenbezogene Beobachtungskriterien festlegen Verschiedene Einheiten verwenden LV: Dampfmaschine betreiben, Dampf-, Gasturbine</p> <p>Kommunizieren Informationen einholen, vernetzen und bewerten Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern</p>
<p>Inhalte: Umwandlung von</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanische Energieformen ineinander - Mechanische Energie in Wärme und umgekehrt - Wärme in elektrische Energie - Mechanische Energie in elektrische Energien - Alternative Energieformen - Zukünftige Energiepolitik 		
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Selektives Lesen von physikalischen Fachtexten; Alltags-/Fachsprache situationsgemäß voneinander abgrenzen (Z.B. Arbeit, Leistung, Energie)	einfache Vorträge mit Plakaten Schaubilder erstellen, präsentieren, werten	Prinzip der Wärmepumpe, Kühlschrank, Energiesparhaus, Überlebensstrategien durchdenken

Arbeitsplan 9. Klasse**Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 9. Jahrgang**

Quartal	Stoffgebiet	Fachbegriffe	Experimente
I.	Elektromagnetische Induktion	<ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnete - Elektrisches und magnetisches Feld - Lorentzkraft - Elektromotor - Induktionsgesetz - Wechselspannung - Generator - Transformator 	<ul style="list-style-type: none"> - Kräfte auf stromführende Leiter - Nachweis von Induktionsspannungen - Spannungsüber-setzung am Transformator
II.	Kinematik I – gleichförmige Bewegungen	<ul style="list-style-type: none"> - Bewegung - Bezugssystem - Gleichförmig geradlinige Bewegung - Geschwindigkeit - Momentangeschwindigkeit - Durchschnittsgeschwindigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Abhängigkeit $s(t)$ für gleichförmige Bewegungen, z.B. mithilfe einer aufsteigenden Luftblase, eines Elektroautos auf gerader Strecke oder einer Luftkissenbahn
III.	Kinematik II – beschleunigte Bewegungen	<ul style="list-style-type: none"> - Beschleunigung - Reaktionszeit - Reaktionsweg - Brems- und Anhalteweg - Fallbeschleunigung 	<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung der Abhängigkeit $s(t)$ für gleichmäßig beschleunigte Bewegungen z.B. mithilfe der Luftkissenbahn oder Videoanalyse oder Bewegungssensoren - Untersuchung von Fallbewegungen
IV.	Dynamik	<ul style="list-style-type: none"> - Trägheit - Wechselwirkung - Reibungskraft - Resultierende Kraft - Kräftezerlegung - Kreisbewegung - Radialkraft 	<ul style="list-style-type: none"> - Versuche zur Trägheit - Versuche zur Reibung - Quantitative Untersuchungen zum Grundgesetz der Dynamik, z.B. mithilfe der Luftkissenbahn oder Videoanalyse

9. Klasse Quartal I

Thema: Elektromagnetische Induktion

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen E)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen F + G)
<p>Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnet - Elektrisches/ magnetisches Feld - Lorentzkraft - Induktionsgesetz - Wechselspannung - Generator - Transformator –unbelastet (Leerlauf) und belastet <p>Experimente: SV: Strom, Spannung mit Spule und Magnet LV: Thomsonsche Ringversuch, Kräfte auf stromführende Leiter, Generatormodell, Transformatoren (Schweißen, Lichtbogen, Schmelzen)</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Statische Felder - Bedingungen für die elektromagnetische Induktion (Bewegung zwischen Spule und Magnet, Veränderung der Magnetfeldstärke) - Das Induktionsgesetz (Merksatz/ <u>keine Formel</u>) - Lenzsche Regel - Erzeugen von Wechselspannungen - Wechselstromgenerator und Transformator (Aufgabe, Aufbau, Wirkungsweise, Anwendungen) 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ... <u>Basiskonzept Wechselwirkung</u></p> <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen - Untersuchungsergebnisse unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben - Messgrößen ermitteln - Handregel als Modell anwenden - Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aus einer Versuchsanleitung einen Schaltplan zeichnen - Aufbau Transformator/ Generator mit geeigneten bildlichen Mitteln veranschaulichen - Generator und Transformator vergleichen (Tabellenform) <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten ziehen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können <u>Basiskonzept Wechselwirkung</u></p> <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beobachtungen deuten - Untersuchungsergebnisse interpretieren - Einflüsse von Messfehlern erläutern - Mittelwerte einer Messreihe berechnen - Handregel selbstständig zur Lösung von Fragestellungen anwenden <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungen selbstständig protokollieren und auswerten - Transformator/ Generator mit geeigneten bildlichen, symbolischen und mathematischen Mitteln erklären <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schlussfolgerungen auf Grundlage von Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung der Versuchsbedingungen und Messfehler bewerten, mögliche technische Anwendungsfelder daraus ableiten - Modell und Wirklichkeit voneinander abgrenzen
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Versuchsaufbauten beschreiben, Vermutungen überprüfen, Protokoll schreiben, Satzmuster legen, Fachbegriff-Wortliste verfassen	physikalisches Video über Bau und Funktion des Elektromotors drehen, Handy nutzen, Experimente mit dem Handy filmen	Wirbelströme, Faraday and the discovery of induction, Edison und Tesla – der Stromkrieg, Werner von Siemens, Elektromotor/ Elektrofahrzeuge selbst gebaut, Die elektrische Zahnbürste – Transformatoren im Einsatz

9. Klasse Quartal II

Thema: Kinematik I – gleichförmige Bewegungen

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen E)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen F + G)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - Bewegung - Bezugssystem - Gleichförmig geradlinige Bewegung - Geschwindigkeit - Momentangeschwindigkeit - Durchschnittsgeschwindigkeit 	Die Schülerinnen und Schüler können ... <u>Basiskonzept System</u> Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> - Weg-Zeit-Experimente selbstständig durchführen - Messgrößen ermitteln und graphisch auswerten - Lernstationen zur Geschwindigkeit - Einheiten umrechnen 	Die Schülerinnen und Schüler können <u>Basiskonzept System</u> Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> - Weg-Zeit-Experimente selbstständig planen und durchführen - Untersuchungsergebnisse graphisch auf Millimeterpapier auswerten - Einflüsse von Messfehlern erläutern - Mittelwerte einer Messreihe berechnen
Experimente: Untersuchung der Abhängigkeit $s(t)$ für gleichförmige Bewegungen, SV: aufsteigenden Luftblase, Elektroauto auf gerader Strecke, Fahrrad LV: Luftkissenbahn	Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> - Aus einer Versuchsanleitung einen Versuch planen und Aufbau skizzieren - Satzbildungsmuster von Weg-Zeit-Aussagen (jedes-to-Beziehung, Ursache-Wirkungs-Ketten) - Mathematik als Sprache 	Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungen selbstständig protokollieren und auswerten - Mathematik als kognitive Entlastung in der Physik verstehen
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsarten - Graphische Darstellungen von gleichförmigen Bewegungen - Weg-Zeit-Gesetz - Bewegung und Bezugssystem - Berechnungen von s, v, t - Im Moment schneller oder langsamer als im Durchschnitt 	Bewerten <ul style="list-style-type: none"> - Verlauf von Graphen im Diagramm umgangssprachlich interpretieren - Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten ziehen 	Bewerten <ul style="list-style-type: none"> - Schlussfolgerungen auf Grundlage von Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung der Versuchsbedingungen und Messfehler bewerten - Weg- Zeit- Gesetzmäßigkeiten selbstständig ableiten
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Versuchsaufbauten beschreiben, Vermutungen überprüfen, Protokoll schreiben, Diagramme interpretieren, Formeln anwenden und Ergebnisse präsentieren, Nach gegebenen Weg-Zeit- Diagrammen eine Bilder-geschichte, Comic/ Dialog zeichnen/ schreiben	Handy als Messinstrument benutzen (Stoppuhr) Apps zur Datenerfassung/ Datenauswertung nutzen	Messungen auf der Straße (Fahrrad, Bus, Bahn), Vom Kilometerzähler zum Fahrradcomputer, Geschwindigkeitskontrollen im Straßenverkehr, eigenen Körper als Messinstrument einsetzen (Schrittlänge, Fuß, Elle, Herzschlag, Armpendel, gleichmäßiges Atmen)

9. Klasse Quartal III

Thema: Kinematik II – beschleunigte Bewegungen

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen E)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen F + G)
<p>Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschleunigung - Reaktionszeit - Reaktionsweg - Brems- und Anhalteweg - Fallbeschleunigung <p>Experimente: LV: Untersuchung der Abhängigkeit $s(t)$ für gleichmäßig beschleunigte Bewegungen z.B. mithilfe der Luftkissenbahn oder Videoanalyse oder Bewegungssensoren SV: Fahrzeug auf Tisch –Antrieb Umlenkrolle, Untersuchung von Fallbewegungen</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $a = \text{konstant}$ und t bestimmen $s(t)$ und $v(t)$, Bewegungsgesetz - Berechnungen (Äußere Form einhalten: gegeben, gesucht, Lösung, Antwortsatz) - SI-Einheiten m, s, m/s, m/s^2 und andere gültige Einheiten - Gleichmäßig beschleunigte und verzögerte Bewegungen graphisch darstellen ($a(t)$ als Steigung im v-t-Diagramm) 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p><u>Basiskonzept System</u></p> <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben durchführen - Messgrößen (s, t) ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben, graphisch auf Millimeterpapier auswerten - Gleichungen umformen und Größen berechnen - Einheiten ineinander umrechnen <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protokoll schreiben <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten ziehen 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <p><u>Basiskonzept System</u></p> <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beobachtungen deuten - Untersuchungsergebnisse interpretieren - Einflüsse von Messfehlern erläutern - Mittelwerte einer Messreihe berechnen <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungen selbstständig protokollieren und auswerten - Ergebnisse adressatenbezogen präsentieren und analysieren - <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schlussfolgerungen auf Grundlage von Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung der Versuchsbedingungen und Messfehler bewerten - Auf Bewegungsgesetze aus Messergebnissen schließen
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Versuchsaufbauten beschreiben, Vermutungen überprüfen, Protokoll schreiben und Ergebnisse präsentieren	Handy als Messinstrument benutzen (Stoppuhr) Apps zur Datenerfassung/ Datenauswertung nutzen, Tafelwerk benutzen	Verkehrsphysik – von Hundert auf Null!, Faustregeln untersuchen und herleiten, Bremssysteme, Der freie Fall – mathematisch, Physik im Sport, Der waagerechte Wurf als zusammengesetzte Bewegung

9. Klasse Quartal IV

Thema: Kraft und Beschleunigung - Dynamik

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen E)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen F + G)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - Trägheit - Wechselwirkung - Reibungskraft - Resultierende Kraft - Kräftezerlegung - Kreisbewegung - Radialkraft 	Die Schülerinnen und Schüler können ... <u>Basiskonzept Wechselwirkung</u> <ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsänderung als Wirkung von Kräften erläutern Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen - Untersuchungsergebnisse unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben 	Die Schülerinnen und Schüler können <u>Basiskonzept Wechselwirkung</u> <ul style="list-style-type: none"> - Die Newtonschen Gesetze der Mechanik angeben und exemplarisch anwenden - Radialkräfte als Ursache von gleichförmigen Kreisbewegungen identifizieren
Experimente: <ul style="list-style-type: none"> - Versuche zur Trägheit - Versuche zur Reibung - Quantitative Untersuchungen zum Grundgesetz der Dynamik, z.B. mithilfe der Luftkissenbahn oder Videoanalyse 	<ul style="list-style-type: none"> - Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben Exp.: Fallversuche - Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen - Einheiten ineinander umrechnen Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> - Aus einer Versuchsanleitung einen Versuch planen und verbal skizzieren - Vergleich von verschiedenen Bewegungen und Kräften - naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen und sprachlichen Mitteln veranschaulichen 	<u>Basiskonzept Materie</u> <ul style="list-style-type: none"> - Einfluss des Luftwiderstandes Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> - Beobachtungen deuten - Untersuchungsergebnisse interpretieren - Einflüsse von Messfehlern erläutern - Mittelwerte einer Messreihe berechnen - Kräfte aus Bewegungsdaten berechnen und
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Axiome (Trägheitsgesetz, Grundgesetz, Wechselwirkungsgesetz) - Reibungskraft - Kreisbewegung 	Bewerten <ul style="list-style-type: none"> - vorgegebene Bewertungskriterien anwenden - Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten ziehen 	Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> - Untersuchungen selbstständig protokollieren und auswerten - naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, symbolischen und mathematischen Mitteln veranschaulichen - Ergebnisse adressatenbezogen präsentieren und analysieren Bewerten <ul style="list-style-type: none"> - Schlussfolgerungen auf Grundlage von Daten und naturwissenschaftlichen Informationen ziehen - Versuchsergebnisse unter Berücksichtigung der Versuchsbedingungen und Messfehler bewerten
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Versuchsaufbauten beschreiben, Vermutungen überprüfen, Protokoll schreiben und Ergebnisse präsentieren	Vorträge mit Plakaten und ggf. ppt, Umgang mit Formelsammlung trainieren	Experimentelle Bestimmung von g über Fadenpendel, Schwere und träge Masse, Wasserraketen bauen, Wettbewerb: Schüler entwickeln Bootsantriebe, Sommer- und Winterreifen

Arbeitsplan 10. Klasse**Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 10. Jahrgang**

Quartal	Stoffgebiet	Fachbegriffe	Experimente
I.	Radioaktivität und Kernphysik	<ul style="list-style-type: none"> – Radioaktivität – stabiler und instabiler Atomkern – Isotop – α-, β-, γ-Strahlung – ionisierende Strahlung – Kernzerfall – Halbwertszeit – Kernspaltung 	<ul style="list-style-type: none"> - Nachweis natürlicher radioaktiver Strahlung - Realexperiment oder Modellexperiment zum radioaktiven Zerfall, z. B. Bierschaumversuch, Computersimulation
II.	Energieumwandlungen in Natur und Technik	<ul style="list-style-type: none"> – potenzielle Energie – kinetische Energie – thermische Leistung – Wärme als physikalische Größe – spezifische Wärmekapazität – Wirkungsgrad – offene und geschlossene Systeme 	<ul style="list-style-type: none"> – Abhängigkeiten der Wärme von der Temperaturänderung, der Masse und vom Stoff – Bestimmung des Wirkungsgrades von Energieumwandlungen
III.	Optik-optische Geräte	<ul style="list-style-type: none"> – Reflexion – Brechung – Totalreflexion – reelle und virtuelle Bilder – Brennpunkt – Brenn-, Gegenstands- und Bildweite – konkav, konvex – Spektralfarben 	<ul style="list-style-type: none"> – quantitative Untersuchung von Reflexion und Brechung – Untersuchungen zur Linsengleichung – Farbzerlegung an einem Prisma
IV.	Mechanische Schwingungen und Wellen	<ul style="list-style-type: none"> – Amplitude, Elongation, Frequenz, Periodendauer, Ruhelage, Resonanz – Längswelle, Querwelle – Wellenlänge – Ausbreitungsgeschwindigkeit – Reflexion und Brechung – Beugung – Interferenz 	<ul style="list-style-type: none"> – Untersuchung der Abhängigkeiten der Periodendauer (Fadenpendels oder Federschwinger) – Untersuchung gedämpfter Schwingungen – Untersuchung der Resonanz – Untersuchung der Eigenschaften von Wellen – Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit

10 . Klasse Quartal I

Thema: Radioaktivität und Kernphysik

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E+F)
Fachbegriffe: <ul style="list-style-type: none"> - Radioaktivität, stabiler und instabiler Atomkern, Nulleffekt - Isotop - α-, β-, γ-Strahlung - ionisierende Strahlung - Kernzerfall - Halbwertszeit - Kernspaltung 	Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen <u>Basiskonzept Materie</u> Erkenntnisse gewinnen einzelne Informationen aus dem Lehrbuch entnehmen Demonstrationsversuche genau beobachten Unterrichts-Lernvideos ansehen und hören, kurze Notizen dazu vornehmen	Die Schülerinnen und Schüler können Mit Fachwissen umgehen <u>Basiskonzept Materie</u> Anwendung der Symbolschreibweise, Formelsprache, Einheitenrechnung Erkenntnisse gewinnen
Experimente: LV: Nachweis natürlicher radioaktiver Strahlung und Eigenschaften SV: Bierschaumversuch	Kommunizieren Versuchsbeobachtungen beschreiben, im Unterrichtsgespräch korrekt fachsprachlich formulieren, formale Zusammenhänge erfassen und verbal umsetzen	Kommunizieren selbstständig entwickelnde Unterrichtsdiskussionen führen/Fragenkataloge erarbeiten
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> - Natürliche radioaktive Strahlung - Atommodelle - Ionisierende Strahlung und Nachweis - Strahlungsarten und Eigenschaften - Der Zerfall - Schutzmaßnahmen - Strahlen nutzen 	Bewerten Eigenen Standpunkt fachinhaltlich gestützt zum Thema „Radioaktivität“ herausbilden und vertreten	Bewerten Schülerwortmeldungen selbstständig beurteilen und gegebenenfalls korrigieren (Leitung von Podiumsdiskussionen übernehmen)
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
Vorträge, Inhaltliche Diskussionen – Argumentieren „Strahlen nutzen! Strahlen schädigen!“ , Gespräche leiten	mediengestützte Vortragsformen, Sammeln von Fakten zur Meinungsbildung, Internetquellen beurteilen, Matrix erstellen zu den Strahlungsarten, Exponentielle Abnahmen – Funktionsanalyse mit dem Computer	Die Entdecker der Radioaktivität (Physikgeschichte), IMSI, Altersbestimmung mit Radioaktivität, medizinisch-technische Berufe-MRTA, Zeitalter Atomphysik und Verantwortung , Geräte zur Anzeige radioaktiver Strahlung

10 . Klasse Quartal II

Thema: Energieumwandlung in Natur und Technik

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E+F)
<p>Fachbegriffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kinetische Energie, - potenzielle Energie - thermische Leistung - Wärme als physikalische Größe - spezifische Wärmekapazität - Wirkungsgrad - – offene und geschlossene Systeme 	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>Basiskonzept Energie</u> Energieformen, Energieträger, Energieerhaltung, Energieumwandlung fachsprachlich streng voneinander abgrenzen und Formeln (E_{kin} und E_{pot}) lernen, einfache Berechnungen mit Einheiten durchführen (gegeben, gesucht, Lösung, Antwortsatz)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen <u>Basiskonzept Energie</u> Energieerhaltungssatz auf Englisch lesen, übersetzen, Beispiele auf Englisch vortragen</p> <p>Anwendung der Symbolschreibweise, Formelsprache, Einheitenrechnung, Energieerhaltungssatz als Lösungsansatz aufstellen und nach gesuchter Größe umstellen</p>
<p>Experimente: SV: Abhängigkeiten der Wärme von der Temperaturänderung, der Masse und vom Stoff</p>	<p>Erkenntnisse gewinnen Lernen im Team- Projektarbeit (Vergleich Kraftwerke)</p>	<p>Erkenntnisse gewinnen Lernen im Team- Projektarbeit (Vergleich Kraftwerke) aus Fachtexten, Diagrammen Wertungen und Prognosen ableiten</p>
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was du schon weißt über Energie - Energie von Körpern berechnen - Energieerhaltungssatz anwenden, Rechnung - Der Gesamtwirkungsgrad - Kohle und Alternativen - Kohlekraftwerk, Kernkraftwerk und Erneuerbare Energien 	<p>Kommunizieren Leseverstehen trainieren, aus Texten gezielt Fakten ermitteln und dabei Lesetechniken anwenden, den wesentlichen Inhalt zusammenfassen Ergebnisse von Gruppenarbeiten präsentieren</p> <p>Bewerten Material aus dem Internet und Buch gezielt auswählen</p>	<p>Kommunizieren selbstständig entwickelnde Unterrichtsdiskussionen führen/Fragenkataloge erarbeiten Energieumwandlungsketten sicher erläutern zur Energie selbstständig einen Fachtext schreiben</p> <p>Bewerten Material aus dem Internet und Buch reflektiert auswählen, Materialwahl begründen</p>
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
<p>Mathematik – als Sprache (Interpretation von Formeln, als kognitive Entlastungsmöglichkeit verstehen), einfache Vorträge, Sammeln von Fakten zur Meinungsbildung, Inhaltliche Diskussionen zu gegebenen Themen- pro- und contra,</p>	<p>Vorträge mit Plakaten, mediengestützte Vortragsformen , Informationen aus Kontexten herausarbeiten, Lernen in Team – Auswahl der besten Abbildungen und Diagramme</p>	<p>Crash-Test bei 100km/h, Bau eines Solarbotes, Verteilung des Energiebedarfes über den Tag, Energiesparen mit Verstand, Morbach – eine energieautarke Gemeinde</p>

10 . Klasse Quartal III

Thema: Optik -Optische Geräte

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E+F)
<p>Fachbegriffe: Modell Lichtstrahl Reflexions- und Brechungsgesetz, Totalreflexion, reelle und virtuelle Bilder, Konvex- und Konkavlinen, Brennpunkt und Brennweite, reelle Bilder, Abbildungsgleichung, Abbildungsmaßstab, Gegenstands-/Bildweite und Gegenstands-/Bildgröße, Prisma, Spektrum, Spektralfarben</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen quantitative Untersuchung von Reflexion und Brechung des Lichts, Untersuchungen zur Linsengleichung, Farbzerlegung an einem Prisma Abbildungseigenschaften und Strahlengänge von Linsen Wiederholung Modell Lichtstrahl Reflexions- und Brechungsgesetz, Totalreflexion Untersuchung der Eigenschaften der Bilder, Brechung von parallelen Strahlen durch Konvexlinsen, Brennpunkt und Brennweite</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ... Mit Fachwissen umgehen Experimentieren mit Linsen, Zeichnerische Dokumentation, Konstruktionen Erkenntnisse gewinnen experimentelle Auswertung und Erfassung physikalischer Zusammenhänge, mathematische Bestimmung von Größen</p>
<p>Experimente: LV: Darstellung des Strahlengangs mit Laserlicht SV: Experimentieren mit Linsen LV/SV: Farbzerlegung am Prisma</p>	<p>Erkenntnisse gewinnen Brechung von parallelen Strahlen durch Konvexlinsen, Bildkonstruktionen mit Hauptstrahlen , Entstehung reeller und virtueller Bilder, Nutzung von Eigenschaften des Lichts für technische Geräte, Naturphänomene, farbige Bilder durch Addition der Grundfarben rot, grün, blau</p>	<p>Kommunizieren Transferleistungen: Licht (Welle – Teilchen- Dualismus), Übertragung von bereits gewonnen Kenntnissen</p>
<p>Inhalte: Modell Lichtstrahl, Eigenschaften des Lichts, Abbildungseigenschaften und Strahlengänge von Linsen, Abbildungsgleichung, Abbildungsmaßstab, Geometrische Bildkonstruktion, Optische Geräte , Prisma und farbige Bilder</p>	<p>Kommunizieren Eigenschaften des Lichts in technischen Geräten in Schülervorträgen, Modellcharakter diskutieren Bewerten im Unterrichtsgespräch korrekt fachsprachlich formulieren, formale Zusammenhänge erfassen und verbal umsetzen</p>	<p>Bewerten physikalische Zusammenhänge aufzeigen, Modellgrenzen erkennen und erklären</p>
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
<p>einfache Vorträge, Inhaltliche Diskussionen zu gegebenen Themen (Modellcharakter diskutieren), Interpretation von physikalischen Formeln/Gesetzen in vollständigen Sätzen</p>	<p>einfache Vorträge mit Plakaten, mediengestützte Vortragsformen , Selbstreflexion eigener Leistungen beim Präsentieren von Ergebnissen, Informationen aus Kontexten herausarbeiten</p>	<p>Naturphänomene (Regenbogen, Fata Morgana etc.), Auge (Erdkunde, Biologie)</p>

10. Klasse Quartal IV

Thema: Mechanische Schwingungen und Wellen

Fachbegriffe/ Experimente/ Inhalte	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufen D)	schulintern angepasste Kompetenzen (Niveaustufe E+F)
<p>Fachbegriffe: Kenngrößen, Ruhelage, Perioden- bzw. Schwingungsdauer, Elongation, Frequenz, Amplitude</p> <p>Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit, Längs- und Querwellen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen Untersuchung der Eigenschaften von Wellen auf Anwendungen in der Technik übertragen, Darstellung im Diagramm vornehmen, Energieübertragung ohne Materieübertragung</p> <p>Erkenntnisse gewinnen die Abhängigkeiten der Periodendauer eines Fadenpendels oder eines Federschwingers bestimmen</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <p>Mit Fachwissen umgehen gedämpfte Schwingungen untersuchen, Phänomen der Resonanz erklären Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle</p> <p>Erkenntnisse gewinnen experimentelle Auswertung und Mathematisierung: Je - desto - Beziehung als Gleichung</p>
<p>Experimente: SV: Abhängigkeit der Periodendauer</p>	<p>Kommunizieren Eigenschaften von Wellen (Reflexion, Brechung, Beugung, Interferenz) in Schülervorträgen</p> <p>Bewerten teilverfertigte Versuchsprotokolle nach Messung ausfüllen, im Unterrichtsgespräch korrekt fachsprachlich formulieren, formale Zusammenhänge erfassen und verbal umsetzen</p>	<p>Kommunizieren Transferleistungen: Licht als elektromagnetische Welle, Übertragung von bereits gewonnen Kenntnissen</p> <p>Bewerten Graphische Zusammenhänge im Diagramm aufzeigen, Messfehler erfassen und diskutieren, Ausgleichsgeraden zeichnen, Modellgrenzen erkennen und erklären</p>
<p>Inhalte: Kenngrößen der Schwingung, schwingende Systeme (Federpendel/ Fadenpendel) Kenngrößen von Wellen Eigenschaften von Wellen</p>		
Sprachbildung	Medienbildung	Übergreifende Themen
<p>einfache Vorträge, Protokoll schreiben Inhaltliche Diskussionen zu gegebenen Themen Satzbildungsmuster von physikalischen Aussagen (je-desto-Beziehung, Ursache-Wirkungs-Ketten)</p>	<p>einfache Vorträge mit Plakaten, mediengestützte Vortragsformen (z.B. Powerpointpräsentation) Umgang mit Formelsammlung trainieren</p>	<p>Erdbeben und Tsunami – physikalische Ursachen und Schutzmaßnahmen</p>

Arbeitsplan 11. Klasse

Verpflichtende Experimente und Fachbegriffe für den 11. Jahrgang

	Stoffgebiet	Fachbegriffe	Experimente
I.	SI- Einheiten der Physik	<ul style="list-style-type: none"> - Weg, Zeit, Masse, Stromstärke, Temperatur - Formelzeichen und Einheiten, Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge - Einheitenrechnungen (z.B. Dichte, Druck, Kraft) 	<ul style="list-style-type: none"> - Umgang mit Formelsammlung
II.	Kinematik 1 Gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung	<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsabläufe - Definition und Bewegungsgesetze - Freier Fall - Superpositionsprinzip - waagerechter, senkrechter Wurf 	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrbahn - Fahrradexperiment - Fallrohr - geneigte Ebene - Schussgerät
III.	Dynamik 1 Kraft Newtonsche Axiome	<ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Axiome (Trägheitsgesetz Newtonsches Grundgesetz Wechselwirkungsgesetz) 	<ul style="list-style-type: none"> - Freihandversuche zum Trägheitsgesetz - Fallschnurexperiment
IV.	Dynamik 2 Arbeit und Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanische Arbeit und Energie - Potentielle und kinetische Energie - Energieerhaltungssatz - Energieumwandlungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Fallexperimente
V.	Impuls	<ul style="list-style-type: none"> - Impuls als Zustandsgröße $p = m \cdot v$ - Impulserhaltungssatz, Zusammenhang mit den Newton'schen Axiomen - zentraler Stoß - elastischer und unelastischer Stoß, Schwerpunktsatz 	<ul style="list-style-type: none"> - Exkurs: Kraftverlauf bei einem Unfall
	Kinematik 2 Kreisbewegung	<ul style="list-style-type: none"> - Kreisbewegung eines Massenpunkts mit Bahn- und Winkelgrößen - gleichförmige Kreisbewegung als beschleunigte Bewegung, Radialbeschleunigung - Radialkraft und ihre Abhängigkeiten - Zentripetalkraft - Zusammenhänge $F_r(m)$, $F_r(\omega)$, $F_r(v)$ und $F_r(r)$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Zentripetalkraft – Messgerät - Untersuchung von Kreisbewegungen

Arbeitsplan 11. Klasse

11 – 1. Halbjahr: **SI-Einheiten, Elektrik, Kinematik, Dynamik 1**

Inhalte	Anmerkungen
Physikalische Grundgrößen (SI-Größen, abgeleitete Größen, z.B.: Weg, Zeit, Masse, Stromstärke, Temperatur) - Formelzeichen und Einheiten, Einheitenrechnungen - Arbeiten mit Formeln, Zusammenhänge und Umformungen - Experiment zur Überprüfung von Thesen	Umgang mit der Formelsammlung Strukturtraining Lösung von physikalischen Aufgaben (gegeben, gesucht, Lösung, Kommentar)
Bewegungen - Bewegungsabläufe - Definition, graphische Darstellungen der gleichförmigen und gleichmäßig beschleunigten Bewegung - Betrachtungen zu den Vektoreigenschaften der Bewegungen - Kenntnis und Anwendung der Bewegungsgesetze - freier Fall - Superpositionsprinzip der Mechanik - waagerechter und senkrechter Wurf	Grundversuche (z.B. Fahrbahn, Fahrradexperiment, Fallrohr, Schussgerät) Schülerexperiment, Gruppenarbeit, Präsentation
Kraft, Newtonsche Axiome - Trägheitsgesetz - Newtonsches Grundgesetz - Wechselwirkungsgesetz	Freihandversuche zur Trägheit Fallschnurexperiment Raketenprinzip Aristoteles, Newton (Historie)

Zusatzthemen:

- Bewegungsabläufe beim Sport
- Kreisbewegungen in Sport/Technik
- Verkehrsphysik

Arbeitsplan 11. Klasse

11 – 2. Halbjahr: **Dynamik 2, Impuls, Kreisbewegung**

Inhalte	Anmerkungen
mech. Arbeit, mech. Energie (Definition, Zusammenhänge) -Energieformen - Energieerhaltungssatz - Energieumwandlungen	Berechnungen zur mech. Energie, potentielle und kinetische Energien, Reibungsaspekt Idealisierung Schülerreferate, Präsentationen in einer Schülervorlesung für Schüler
Impuls als Zustandsgröße -Impulserhaltungssatz -Zusammenhang mit den Newton'schen Axiomen -zentraler Stoß -elastischer und unelastischer Stoß -Spezialfälle: gleiche Massen sowie extrem unterschiedliche Massen der Stoßpartner -Kraft als zeitliche Änderung des Impulses - Schwerpunktsatz	Exkurs: Kraftverlauf bei einem Unfall Rückstoßprinzip, z. B. beim Raketenantrieb Stöße bei Ballsportarten Impulsübertragung und Geschwindigkeitsänderung bei Verkehrsunfällen Billard
Beschreibung der Kreisbewegung mit Bahn- und Winkelgrößen -gleichförmige Kreisbewegung als beschleunigte Bewegung -Radialbeschleunigung -Radialkraft und ihre Abhängigkeiten von der Masse, der Geschwindigkeit, der Kreisfrequenz und vom Radius -Kräfte bei der Kreisbewegung -Energieerhaltung bei der gleichförmigen Kreisbewegung -Zerlegung von Kräften in Komponenten, z. B. bei Kurvenfahrten	Zentripetalkraft – Messgerät Untersuchung von Kreisbewegungen Einsatz von Apps zur Messung physikalischer Größen

Zusatzthemen:

- Wirkungsgrad, erneuerbare Energien
- Verkehrsunfälle, Unfallphysik / Verkehrssicherheitstechnik
- Abplattung der Erde, Bewegung des Mondes um die Erde
- Akustik
- Arbeitsschutz
- Verkehrsmechanik