Schulinternes Fachcurriculum

Physik

Goethe-Gemeinschaftsschule Kiel

8. – 10. Jahrgang

EINLEITUNG 2

VORGABEN DER FACHANFORDERUNGEN 3

BASISKONZEPTE 3

LEISTUNGEN UND IHRE BEWERTUNG IM FACH PHYSIK 4

THEMEN UND INHALTE DES UNTERRICHTS 7

UNTERRICHTSTHEMEN KLASSENSTUFE 8 7

UNTERRICHTSTHEMEN KLASSENSTUFE 9 22

UNTERRICHTSTHEMEN KLASSENSTUFE 10 33

Einleitung

Die Physik trägt als eine der drei Naturwissenschaften zum Aufbau eines naturwissenschaftlichen Weltbildes der Schülerinnen und Schüler bei. Als exakte Naturwissenschaft kommt ihr dabei eine besondere Bedeutung zu. Im Unterricht geht es um die Vermittlung einer physikalischen beziehungsweise naturwissenschaftlichen Grundbildung. Naturwissenschaftliche Grundbildung nimmt Einfluss auf das alltägliche Denken und Handeln der jungen Menschen. Sie wird im Wesentlichen durch prozedurale und konzeptionelle Aspekte gekennzeichnet, die durch die folgenden Fähigkeiten bestimmt werden:

- Erkennen von Fragestellungen, die mit naturwissenschaftlichen Zugängen bearbeitet werden können,
- Beschreibung, Vorhersage und Erklärung naturwissenschaftlicher Phänomene,
- Verständnis grundlegender naturwissenschaftlicher Basiskonzepte,
- Vertrautheit mit naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen,
- Verwendung von Fachsprache in der fachlichen Kommunikation und Umgang mit unterschiedlichen Repräsentationen,
- kritische Reflexion der Möglichkeiten und Grenzen naturwissenschaftlicher Erkenntnis.

Die Basis für das schulische Fachcurriculum sind die Fachanforderungen für Physik, welche unter folgendem Links einsehbar sind:
https://fachportal.lernnetz.de/sh/fachanforderungen/physik.html

Vorgaben der Fachanforderungen

Basiskonzepte

Didaktisches Mittel zum Aufbau einer vernetzen Wissensbasis sind die in den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss benannten Basiskonzepte ***Energie***, ***Materie***, ***System*** und ***Wechselwirkung***. Basiskonzepte spielen über einzelne Sachgebiete hinweg in der Physik und den Naturwissenschaften eine zentrale Rolle. Sie eignen sich in besonderem Maße, grundlegende Strukturen der Naturwissenschaften wiederzuerkennen und in gegebenen Kontexten Verknüpfungen zwischen Sachgebieten herzustellen.
Den Basiskonzepten werden im nachfolgenden die unterschiedlichen Themengebiete und Unterrichtsinhalte von Jahrgang 8 – 10 zugeordnet.

Basiskonzept Energie

Das Energiekonzept erlaubt es, Größen aus unterschiedlichen physikalischen Sachgebieten zueinander in Beziehung zu setzen. Ein angemessenes Verständnis von Energie gibt den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, Phänomene und Prozesse aus unterschiedlichen Sachgebieten miteinander zu verknüpfen und so das Verhalten von Systemen zu erklären und ihre Entwicklung vorherzusagen.

Basiskonzept Materie

Struktur und Aufbau von Materie sind maßgeblich für deren Eigenschaften verantwortlich und bestimmen, welche Veränderungen möglich und welche nicht möglich sind. Ein Verständnis des Materiekonzepts erlaubt es Schülerinnen und Schülern, über die verschiedenen Sachgebiete der Physik hinweg Eigenschaften von Materie zueinander in Beziehung zu setzen und mit Hilfe eines differenzierten Teilchenmodells zu erklären.

Basiskonzept System

Die Definition des betrachteten Systems, die Spezifikation der Elemente des Systems und seiner Grenzen und die Modellierung des Systems und seines Verhaltens sind wesentliche Elemente der Physik. Das Verständnis von Systemen, wie man sie definiert und modelliert, erlaubt es den Schülerinnen und Schülern, über die verschiedenen Sachgebiete der Physik hinweg die relevanten Komponenten des Untersuchungsgegenstands und ihre Beziehungen

zueinander zu identifizieren und von der Umgebung abzugrenzen. Ein System in diesem Sinne ist eine strukturierte Einheit, deren Komponenten miteinander in Beziehung stehen. Ein System besitzt Eigenschaften als Ganzes. Diese Eigenschaften ergeben sich aus den Eigenschaften der Komponenten des Systems und ihres Zusammenspiels. In der Regel gehen die Eigenschaften des Systems dabei über die Summe der Eigenschaften der einzelnen Komponenten hinaus.

Basiskonzept Wechselwirkung

In der Physik wird das Verhalten eines Systems als Folge der Wechselwirkungen zwischen seinen Komponenten oder mit anderen Systemen beschrieben. Ein Verständnis der möglichen Wechselwirkungen, ihrer Merkmale und Folgen ermöglicht es Schülerinnen und Schülern, das Verhalten von Systemen oder Komponenten eines Systems zu erklären und Veränderungen vorherzusagen.

Leistungen und ihre Bewertung im Fach Physik

"Leistungsbewertung wird verstanden als Beurteilung und Dokumentation der individuellen Lernentwicklung und des jeweils erreichten Leistungsstandes. Sie berücksichtigt sowohl die Ergebnisse als auch die Prozesse schulischen Lernens und Arbeitens."

Unterrichtsbeiträge

"Unterrichtsbeiträge umfassen alle Leistungen, die sich auf die Mitarbeit und Mitgestaltung im Unterricht und im unterrichtlichen Kontext beziehen"

Im Laufe der Jahrgänge verändert sich die Gewichtung der verschiedenen Aspekte der Unterrichtsbeiträge. Zu Veranschaulichung soll die folgende Tabelle dienen:

	Klassen 8	Klassen 9	Klassen 10
Beiträge im Unterrichtsgespräch	XX	XX	XX
Beiträge im Gruppengespräch	X	XX	XXX
Erledigung von Einzel- und Gruppenaufgaben	XXX	XXX	XXX
Ergebnispräsentationen	X	XX	XXX
Eigenständige Auswertung von Experimenten	X	XX	XXX

Eigenständiges Experimentieren	XX	XXX	XX
Referate	X	XX	XX
Ggf. Tests (max. 20 min)	XX	XX	XX
Heftführung	XX	XX	XX
Hausaufgaben	XX	XX	XX

Dabei bedeuten: 0 nicht relevant
X weniger wichtig
XX wichtig
XXX besonders wichtig

Bei allen Punkten werden berücksichtigt:

- Antworten in vollständigen Sätzen
- Benutzung von Fachsprache
- Bezug zur Aufgabenstellung
- Verständlichkeit der Aussagen
- Korrektheit der Ergebnisse
- Komplexität des Beitrages
- Plausibilität der Lösung
- Argumentationsfähigkeit
- Abstraktions- und Analysefähigkeit
- Transferfähigkeit
- Selbstständigkeit
- Selbstkritik
- Kreativität

Ergänzendes zu Tests

Tests sind ein Teil der Unterrichtsbeiträge und damit keine schriftlichen Leistungen (wie Klassenarbeiten), sie gehen dementsprechend in die Bewertung der Unterrichtsbeiträge mit ein. Innerhalb eines Schuljahres werden in der Regel zwischen zwei und vier Tests geschrieben, sie dienen zur Wiederholung eines Themengebiets, das zuvor einige Wochen unterrichtet wurde. Die Benotung von Tests orientiert sich grundsätzlich an dem unten aufgeführten Bewertungsschlüssel. In begründeten Fällen liegt eine Abweichung von diesem Raster im Ermessen der jeweiligen Lehrkraft.

Note	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Anteil erreichter Punkte	> 93%	> 85%	>68%	>50%	>30%	< 15%

Alternative Leistungsnachweise

Neben Klassenarbeiten können auch alle weiteren nach den Fachanforderungen möglichen Unterrichtsbeiträge als alternative Leistungsnachweise herangezogen werden.

Beispiele für alternative Leistungsnachweise sind unter anderem: Arbeitsmappen, Präsentationen, Vorträge, Referate, Portfolios, Protokolle, Projektarbeit oder Medienproduktionen. Je nach Unterrichtsgestaltung und Einbindung des Unterrichtsbeitrages in den Lernkontext legt die Lehrkraft individuell formale und inhaltliche Anforderungen für den alternativen Leistungsnachweis fest.

Themen und Inhalte des Unterrichts

Unterrichtsthemen Klassenstufe 8

Themenbereiche: Dichte und Druck Zeitlicher Rahmen: ca. 9 Wochen

Basiskonzept: Materie und Wechselwirkung

→ Die Eigenschaften von Materie ergeben sich aus den Eigenschaften der einzelnen Teilchen und deren Wechselwirkung miteinander (Dichte und Aggregatzustände)

→ Systeme können sich im Gleichgewicht oder im Ungleichgewicht befinden (Kräftegleichgewicht).

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen) Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung**	**Leistungsüberprüfung**
Masse, Volumen, Dichte	...beschreiben den Zusammenhang zwischen Masse, Dichte und Volumen. ...Bestimmen Massen und Volumina und berechnen damit Dichten. · ...schätzen Massen mithilfe von Volumen und Dichte ab. ·	SuS überprüfen durch abwiegen gleichgroßer Körper die unterschiedlichen Massen. SuS entdecken die Dichte als Stoffeigenschaft, die diesen Unterschied erklärt (m=ṕ x V)	Massestücke gleichen Volumens Waage Taschenrechner		- mündliche Mitarbeit - Bearbeitung der Aufgaben - Hausaufgaben

Gewichtskraft, Haltekraft, Auftriebskraft	...überprüfen experimentell das Verhalten von Körpern in ruhenden Flüssigkeiten. …bestimmen die Auftriebskraft Diff: (...entdecken die Auftriebskraft als Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit (Wasser, event. Öl zum Vergleich)	SuS bestimmen aus Masse und Volumen die Dichte eines Stoffes (durch Umstellen der Formel s.o.) SuS entdecken Auftriebskraft → sinken, schweben, schwimmen phänomenologisch	Taschenrechner Gegenstände mit unterschiedlicher Dichte Federwaage, Gewichtsstücke, Becherglas mit Wasser		- Ordnerkontrolle (pro Schulhalbjahr) - min. 1 Klassenarbeit - Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten/ Experimentierpro- tokoll - ggf. Referate

		SuS bestimmen die Auftriebskraft als Differenz von Gewichtskraft und Haltekraft	Federwaage, Gewichtsstücke (gleiche Masse/ unterschiedliche Volumina)	*Kräfteaddition durch Vektoren*	
	...· erklären Phänomene und Experimente mit Hilfe des Drucks.	SuS entdecken den Zusammenhang zwischen Volumen des Körpers und Auftriebskraft.	(Überlaufgefäß, Becherglas, Waage, Massestücke)		
			Filme Fische Schwimmblase U-Boote		
	Diff:	(SuS entdecken im Versuch mit dem Überlaufgefäß und		*Diff. (Schwierigkeitsgrad des Versuchs)*	

hydrostatischer Druck	(...· erklären die Entstehung des Schweredrucks in der Atmosphäre und in Flüssigkeiten)	Massestücken verschiedener Materialien (gleiche Volumina) → Dichte von Wasser → Auftriebskraft=Gewichtskraft der verdrängten Flüssigkeit) SuS berichten von eigenen Erfahrungen mit dem Wasserdruck (Tauchen) und stellen erste Vermutungen an. SuS entdecken die Abhängigkeit von hydrostatischem Druck von der Eintauchtiefe.	Aquarium, einfache Manometer diverse Versuche (Cornelsen Experimentierkoffer)		

		SuS entdecken die Unabhängigkeit des Wasserdrucks von der Richtung. SuS entdecken den Luftdruck (Unterdruck) phänomenologisch			

Themenbereiche: Elektromagnetismus Zeitlicher Rahmen: ca. 10 Wochen

Basiskonzept: System / Energie

→ *Systeme bestehen aus Komponenten, die zueinander in Beziehung stehen (elektrischer Stromkreis)*

→ *Energie kann von einer Erscheinungsform in eine andere umgewandelt und von einem Ort zu einem anderen transportiert werde. (Batterie, Motor)*

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen)** **Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben** **Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung** **(Möglichkeiten)**	**Leistungsüber-prüfung**
Stromkreise	...berücksichtigen die Gefahren beim Umgang mit elektrischem Strom. ...beschreiben die Funktion der Elemente eines elektrischen Stromkreises. ...bauen Schaltungen nach vorgegebenen Schaltplänen auf beziehungsweise zeichnen Schaltpläne	Wiederholung/Festigung: SuS *nutzen* ihr Wissen, Fähigkeiten über *einfache elektrische Stromkreise (Bestandteile, Schaltsymbole,...)* aus NaWi JG 6.			• mündliche Mitarbeit • Bearbeitung der Aufgaben • Hausaufgaben • Ordnerkontrolle (pro Schulhalbj.) • min. 1 Klassenarbeit -

Schaltungen Magnetismus	zu einem vorgegebenen Aufbau ...entwickeln und erproben Schaltungen zu Situationen aus dem Alltag. ..erläutern Grundphänomene des Magnetismus mithilfe von Modellen.	SuS *festigen* ihre Fertigkeiten und Fähigkeiten durch das wiederholte Aufbauen, testen der → *Reihen- und Parallelschaltung* → *Und- und Oderschaltung* mit Schaltern und *beschreiben* Unterschiede und Einsatzmöglichkeiten, *fertigen* zu den Schaltungen *Schaltpläne* an.	Phet – Labor online (SuS können par Drag and Drop schnell Schaltungen aufbauen)	Aufbauhilfen, fertige Schaltpläne Aufbau der *Wechselschaltung*, *Umschlaltung* (Einsatzmöglichkeiten nennen und erklären) Nutzen das *Elementarmagnetmodell* zur Beschreibung magnetischer Vorgänge	- - - • • Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

	...untersuchen die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms. ...beschreiben und erklären die Funktion von technischen Geräten mit Hilfe des Elektromagnetismus.	Die SuS *wiederholen, festigen und vertiefen* ihr Wissen und ihre Fertigkeiten aufbauend auf JG 6 bzgl. → *magnetische Pole,* → *Magnetfeldlinien (Stabmagnet, …)* → *Magnetfeld der Erde, Kompass* und führen hierzu verschiedene *Experimente* durch. Die SuS führen das *Oersted-Experiment* durch, erfahren die magnetische Wirkung des Stroms und stellen das Magnetfeld eines	diverse Animationen bei LEFI diverse Videos und kleine Animationen über LEIFI und youtube	„Morsen“ Aufbau und *Erklärung* verschiedener *Anwendungen*	

Elektromagnete		*geraden Leiters* und einer *Spule* da Die SuS führen mit Spulen Versuche zum *Elektromagneten* durch, *beschreiben und erkennen* wie sich die Stärke des Magnetfeldes verändern lässt und nennen *(Alltags)Anwendungen* und können deren *Funktionen* beschreiben (*Klingel, E-Motor*)	diverse Videos und kleine Animationen WEB und youtube	→ *Klingel, Relais, Elektromotor, Türsperre, Sicherung,..*	

Themenbereiche: Optik I (Reflexion an ebenen Flächen) Zeitlicher Rahmen: ca. 10 Wochen

<u>Basiskonzept:</u> Wechselwirkung

→ Komponenten eines Systems können mit Strahlung wechselwirken (Reflexion).

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen)** **Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben** **Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung** **(Möglichkeiten)**	**Leistungsüberprüfung**
		SuS *nutzen* ihr Wissen, Fertigkeiten und Fähigkeiten über die *Ausbreitung des Lichts*, Schattenbilder,...) aus NaWi JG 7 Wiederholung.: → „Wie sehen wir? (*Lichtquellen,* *Sender, Empfänger, Streuung*) → Vom *Lichtbündel* zum *Lichtstrahl*			• mündliche Mitarbeit • Bearbeitung der Aufgaben • Hausaufgaben • Ordnerkontrolle (pro Schulhalbj.) • min. 1 Klassenarbeit

Reflexions-gesetz	...wenden das Reflexionsgesetz bei der Konstruktion von Spiegelbildern an.	Licht wird *absorbiert* SuS untersuchen und beschreiben den Einfluss von *Oberflächen* (Farben) bzgl. der (diffuse Reflexion) / *Streuung* → helle, dunkle Gegenstände, Alltagsbeispiele: Kleidung im Sommer und Winter Licht wird *reflektiert* SuS führen *Versuch* zur Reflexion am *Planspiegel* durch, nehmen Wertetabelle auf und erkennen und formulieren das *Reflexionsgesetz.*	Simulation bei OEBV	Reflexion an nicht planen Flächen *Hohl- und Wölbspiegel,* *Brennpunkt*	- - - - • • Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

Umkehrung des Lichtweges Spiegelbilder	...beschreiben und erklären mögliche Anwendungen von Spiegeln ...analysieren Spiegelungen in Natur und Technik.	SuS erklären die Entstehung eines *Spiegelbildes (virtuelles Bild)* und nutzen dazu das Reflexionsgesetz und Strahlengangskonstruktionen. SuS benennen *Eigenschaften* von Spiegelbildern Alltagsbeispiele: Friseur, schminken, Weitwinkelspiegel,... SuS erkennen die Notwendigkeit von Reflexionen und Spiegeln für die *Sicherheit im Straßenverkehr* (Verkehrserziehung: Reflektoren, Rückspiegel, Seitenspiegel	Simulationen und Animationen bei PHET (Aufklärungs-) Videos	verschiedene Spiegelbilder konstruieren Mehrfachspiegelungen (Periskop) toter Winkel Verkehrsspiegel	

Themenbereiche: Kräfte Zeitlicher Rahmen: ca. 10 Wochen

Basiskonzept: Wechselwirkung/System

→ *Komponenten eines Systems können durch Kräfte miteinander wechselwirken (Beschreibung von Wechselwirkungen durch Kräfte).*

→ *Systeme können sich im Gleichgewicht oder im Ungleichgewicht befinden.*

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen) Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung**	**Leistungsüberprüfung**
Statische Kräfte	- planen Experimente zur Messung von Kräften mit Federn - berechnen Gewichtskräfte aus Masse und Ortsfaktor.	SuS benennen unterschiedliche Kraftarten aus ihrem Alltagswissen. Analysieren Videos von Bewegungsabläufe in Hinblick auf die Wirkung von Kräften. (Bewegungsänderung, Verformung: plastisch, elastisch) Führen Experimente mit Gummibändern, Federn und Kraftmessern durch. SuS experimentieren mit unterschiedlichen Federn zum hooke´schen Gesetz. SuS stellen die Ergebnisse in Tabelle und Diagramm dar.	Simulationen zu Kräften (z. B. PhET) www.leifiphysik.de Videoanalyse Erklärvideos	*mehrere Federn / Gummiband* *Tabellen / Diagramm vorgefertigt*	Mündliche Erklärung + Versuchsprotokoll Rechenaufgaben + kurze Erklärung Auswertung + Präsentation der Messergebnisse in Gruppen Hausaufgaben

Qualitativer Energiebegriff	- berücksichtigen situativ die Richtung und den Betrag einer Kraft. - skizzieren das Zusammenspiel von mehreren Kräften, die auf einen Körper wirken. - beschreiben Beispiele, anhand derer das Wechselwirkungsprinzip deutlich wird. - ordnen Alltagsbeispielen darin auftretende Energieformen zu. - beschreiben und analysieren Vorgänge, in denen	SuS verstehen den Unterschied von Gewichtskraft und Masse. SuS stellen Kräfte als Pfeile dar und veranschaulichen im Kräfteparallelogramm wenn mehrere Kräfte gleichzeitig wirken. SuS lernen Kraftsparende Maschinen wie Hebel/Flaschenzug kennen. Die SuS vertiefen ihr Wissen über die Vorteile der Nutzung solcher Maschinen und setzen diese in Zusammenhang mit der Verringerung der benötigten Kraft. (eine lose, eine feste Rolle) Die SuS verstehen die physikalische Arbeit W als das Produkt aus Kraft F und zurückgelegtem Weg s SuS festigen ihr Wissen über verschiedene Energieformen. Führen einfache Umwandlungen	Messwertetabellen mit Tabellenkalkulation erstellen , grafische Darstellung Erklärvideos und animierte Energieketten (z. B. YouTube)	*g = 10* Verschiedene Schwierigkeitsgrade bei Rechnungen *Kräfteparallelogramm vorgeben* *Anzahl der Rollen variieren (Gesetzmäßigkeit)*	Ordnerkontrolle (pro Schulhalbjahr) min. 1 Klassenarbeit Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

	Energie umgewandelt wird.	durch und zeichnen diese in Flussdiagramme.			

Unterrichtsthemen Klassenstufe 9

Themenbereiche: Geschwindigkeit und Beschleunigung Zeitlicher Rahmen: ca. 13 Wochen

<u>Basiskonzept:</u> Wechselwirkung

→ Komponenten eines Systems können durch Kräfte miteinander wechselwirken (Beschreibung von Wechselwirkungen durch Kräfte).

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen) Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung**	**Leistungsüberprüfung**
Geschwindigkeit	...bestimmen Geschwindigkeiten, indem sie Strecke und Zeit messen. · …vergleichen Geschwindigkeitsangaben miteinander. · ...bestimmen mithilfe der Durchschnittsgeschwindigkeit zurückgelegte Wege. ...analysieren Bewegungsabläufe anhand von Daten in verschiedenen Darstellungsformen.	SuS nutzen ihr Alltagswissen über Bewegungen um sich die Begriffe und Größen der Geschwindigkeit zu erschließen und zu festigen. Die SuS führen Experimente zu Bewegungen durch und erfahren Geschwindigkeit als gerichtete Größe. Die SuS erstellen eigene Tabellen zu Messungen und berechnen ihre Durchschnitts- und Momentangeschwindigkeit. SuS stellen die Zusammenhänge von Zeit und Weg im Diagramm dar. Berechnen mit Hilfe der Formel v = s/t gesuchte Größen und vervollständigen Wertetabellen.	Videoanalyse Erklärvideos App-basierte Stoppuhren Messwertetabellen mit Tabellenkalkulation erstellen , grafische Darstellung	Diagramminterpretation mit gestuften Hilfen; einfache Bewegungsarten für schwächere SuS Partnerarbeit vorstrukturierte Tabellen Berechnung nur Werte einsetzen müssen	Praktische Messung (z. B. Laufstrecke, Zeit stoppen) + Diagramm erstellen Rechenaufgaben im Test + schriftlliche Erklärung von Bewegungen Hausaufgaben Ordnerkontrolle (pro Schulhalbjahr)

Beschleunigte Bewegungen	...wechseln situationsgerecht zwischen verschiedenen Darstellungsformen ...beschreiben Beschleunigungsvorgänge aus dem Alltag. ...erstellen und analysieren Zeit-Weg- und Zeit-Geschwindigkeits - Diagramme. ...führen Geschwindigkeitsänderungen auf das Wirken von Kräften zurück. ...wenden das Trägheitsprinzip zur Beschreibung und Erklärung einfacher Alltagssituationen an. ...erklären die Abnahme der Geschwindigkeit von Fahrzeugen mit Reibungskräften	SuS interpretieren Diagramme zu unterschiedlichen Bewegungsabläufen. SuS nutzen ihr bereits erworbenes Wissen über Bewegungen um die Begriffe und Bewegungsabläufe der gleichmäßig beschleunigten Bewegung zu erschließen und zu festigen. Vergleichen Bewegungsabläufe und grafische Darstellungen der gleichförmigen und beschleunigten Bewegung. SuS erfahren die verzögerte Bewegung als gleichmäßig beschleunigte Bewegung, die entgegen der Fahrtrichtung wirkt. SuS analysieren Videos von Crashtests, in Hinsicht auf Bewegungsarten. SuS vertiefen ihr Wissen über Kräfte als Ursache für Geschwindigkeitsänderung insbesondere Reibungskräfte. Beschreiben und erklären Bewegungsabläufe mit Hilfe des Trägheitsprinzips.		Keine zusammengesetzten Bewegungen *Freier Fall* *→ Fallversuch (quantitativ)* *→ Fallröhre (phänom.)* *Berechnungen gleichmäßig beschleunigte Bewegung*	min. 1 Klassenarbeit Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

		Physik im Straßenverkehr (Verkehrserziehung)			

Themenbereiche: Optik II (Lichtbrechung und optische Abbildungen) Zeitlicher Rahmen: ca. 13 Wochen

<u>Basiskonzept:</u> System und Wechselwirkung

→ Systeme bestehen aus Komponenten, die zueinander in Beziehung stehen (Linsensystem).

→ Komponenten eines Systems können mit Strahlung wechselwirken (Reflexion, Brechung).

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen)** **Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben** **Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung**	**Leistungsüberprüfung**
Brechung	...beschreiben das Verhalten von Lichtstrahlen an Grenzflächen. ...konstruieren den Verlauf von Lichtstrahlen an Grenzflächen.	SuS führen verschiedene *Versuche zur Brechung* durch und erkennen, dass Licht „abgelenkt“ werden kann SuS stellen die *Brechung* mit Hilfe von *Strahlengänge* zeichnerisch dar.	Simulationen und Animationen bei PHET	Brechung in unterschiedlichen Medien	• mündliche Mitarbeit • Bearbeitung der Aufgaben • Hausaufgaben • Ordnerkontrolle (pro Schulhalbj.) • min. 1 Klassenarbeit

Totalreflexion Strahlen durch Linsen	...untersuchen verschiedene Linsentypen und bestimmen deren optische Eigenschaften. ...untersuchen und erklären die Beziehung zwischen Größen und Abständen bei der Linsenabbildung.	SuS erfahren (Natur)Phänomene der *Totalreflexion* *Versuch*: an Glaskörper (Grenzwinkel) *Versuch*: Gefülltes Glas auf Münze → Alltagsbezug: Glasfaser, Fata Morgana SuS führen verschiedene *Versuche* mit *optischen Linsen* durch, stellen die *Strahlengänge* durch *Sammel- und* *Zerstreuungslinsen* zeichnerisch dar und unterscheiden die Begriffe *Brennpunkt, Brennweite, Parallelstrahl,*	Erklärvideos Simulationen und Animationen bei LEIFI	*Optische Täuschungen* Mehrere unterschiedliche Linsen untersuchen Bau Lochkamera	- - - - • • Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

Bildentstehung	…analysieren den Einfluss der Brennweite auf das Bild. ...konstruieren optische Abbildungen ...beschreiben und erklären die Bildentstehung im menschlichen Auge.	*Mittelpunktstrahl, Brennpunktstrahl* Vorversuch: Bilder auf weißem Blatt Papier entstehen lassen, mit Sammellinsen vor Fenster oder draußen SuS führen *Versuche* auf der optischen Bank durch und untersuchen die *Bildentstehung* (z.B. Kerze, Teelicht) SuS benennen *Eigenschaften* des Bildes und untersuchen Einflüsse der *Brennweite*, Abstände SuS fertigen *Bildkonstruktionen* mit Hilfe der *Strahlengänge* an	Erklärvideos Simulationen und Animationen bei LEIFI Simulationen und Animationen bei PHET	Bildveränderung in Bezug zum Brennpunkt - Abbildungsgesetz (AHR)	

Optische Geräte	...beschreiben die Nutzung und erklären die Funktionsweise optischer Geräte zur Erhaltung und Erweiterung der menschlichen Wahrnehmung.	(Konstruktion *Bildpunkte*) SuS nutzen die Kenntnisse über Sammellinsen zur *Bildentstehung im Auge* (Bildpunkt auf Netzhaut) und beschreiben wie man *Sehfehler* mit zusätzlichen Linsen (*Brille*) korrigieren kann → Verschiebung des Bildpunktes auf Netzhaut (Kurzsichtigkeit, Weitsichtigkeit) SuS führen verschiedene Versuche zu optischen Geräten durch (opt. Bank) → Lupe, Mikroskop, Fernglas, Teleskop	Brillensimulatoren Simulationen und Animationen bei LEIFI	Periskop Erklärung der optischen Geräte mit Hilfe der Strahlengänge	

		(„Alltagshelfer“) und untersuchen die Bildentstehung.			

Themenbereiche: Stromstärke, Spannung und Widerstand Zeitlicher Rahmen: ca. 13 Wochen

Basiskonzept: System

→ Systeme bestehen aus Komponenten, die zueinander in Beziehung stehen (Definition von Systemen, Stromkreise)

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen)** **Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben** **Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung**	**Leistungsüberprüfung**
Elektrische Ladungen Elektrische Spannung	... beschreiben die Wirkungen der elektrischen Ladungen. ...erklären Naturphänomene wie Gewitter (Blitz) als Folge der Ladungstrennung	SuS entdecken die Wirkungen unterschiedlicher/gleicher Ladungen. SuS „entdecken“ die unterschiedlichen Ladungen als Ursache (Antrieb) für den elektrischen Strom.	Bandgenerator, Konduktorkugel,… Luftballons (geladen) Buch (Modellvorstellung – vergleiche mit anderen Strömen)	*Knoten-Maschenregel*	• mündliche Mitarbeit • Bearbeitung der Aufgaben • Hausaufgaben • Ordnerkontrolle (pro Schulhalbj.) • min. 1 Klassenarbeit

Elektrischer Strom Elektrischer Widerstand	… erklären den elektrischen Strom als Transport von elektrischen Ladungen. · beschreiben das Verhalten von Schaltungen mithilfe von Stromstärke, Spannung und Widerstand. · erläutern die Knoten- und Maschenregel	SuS begreifen den elektrischen Strom als Teilchenstrom der negativ geladenen Elektronen. SuS bauen die Messgeräte (Ampere- und Voltmeter) richtig in eine Schaltung ein. SuS ermitteln aus der Messung von Spannungen, Ströme in einfachem Stromkreis, Reihen- und Parallelschaltung den Widerstand der Bauteile (i.d.R. Glühlampen).	Cornelsenkoffer Phywe-Experimente Drähte, Spannungsquelle, Volt- und Amperemeter		- - - - • • Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

		SuS entdecken die Abhängigkeit des elektrischen Widerstandes von der Länge, des Druchmessers und dem Material eines Drahtes. SuS wiederholen die verschiedenen Spannugsquellen (Physik Kl.8, Nawi)			

Unterrichtsthemen Klassenstufe 10

Themenbereiche: Energie Zeitlicher Rahmen: ca. 13 Wochen

<u>Basiskonzept:</u> Energie

→ Energie kann in unterschiedlichen Formen und an unterschiedlichen Orten auftreten (Energieformen).

→ Energie kann von einer Erscheinungsform in eine andere umgewandelt und von einem Ort zu einem anderen transportiert werden (Energieumwandlung)

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen)** **Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben** **Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung** **(Möglichkeiten)**	**Leistungsüber-** **prüfung**
Qualitativer Energiebegriff		SuS nutzen eine *Definition* für Energie (z.B. „...ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten) SuS unterscheiden und benutzen sachgerecht *Begriffe* wie *Energiequelle, Energieträger (primär und*			mündliche Mitarbeit Bearbeitung der Aufgaben Hausaufgaben

		sekundär), regenerative Energie(träger)			Ordnerkontrolle (pro Schulhalbj.)
	...ordnen Alltagsbeispielen darin auftretende Energieformen zu. ...nennen, beschreiben und analysieren (im Sachzusammenhang) vorhandene Energieformen... ...und deren Umwandlung unter Berücksichtigung des Wirkungsgrads.	SuS unterscheiden und benennen *Energieformen*: Mechanische Energieformen → *Lageenergie, Spannenergie,* *Bewegungsenergie* und → *elektrische Energie, chemische* *Energie, thermische Energie,* *Strahlungsenergie* (Lichtenergie)			min. 1 Klassenarbeit Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

quantitativer Energiebegriff	...berechnen Energie, Leistung und berücksichtigen den Energieerhaltungssatz ...beschreiben und analysieren Prozesse,	SuS beschreiben und stellen *Energieumwandlungsprozesse* dar (*Energieflussdiagramme* auch unter der Benutzung des *Wirkungsgrades* (Pfeil der Abwärme an Umgebung) → *Definition Wirkungsgrad* → *Energieentwertung* → *Nutzenergie* SuS geben den *Energieerhaltungssatz* wieder. SuS nutzen und wenden die *Formeln* zu *Energieberechnungen* an (auch *abgeleitete Größen*) Bei der elektrischen Energie wird auch die *Leistung P* berücksichtigt.	PHET Simulation Youtube: Onlineversuch zur Bestimmung der	Mathematische Herleitung einiger Formeln	

Herausforderungen der Energieversorgung	Probleme bei der Umwandlung Energie in technischen Anlagen.	Arten der Energieversorgung: als technische Anlage sollte hier der Fokus auf der *Solarzelle* liegen. allg. *Energietransport* und *Speicherung* von (Nutz-)Energie Beschreibung des Treibhauseffekts und Problem der fossilen Energien → Ansätze zur Problemlösung bzgl. verantwortungsvollem Umgangs mit Energie und Nutzung regenerativer Energien	spezifischen Wärmekapazität c Herleitungen: „Online-simulationen“ (LEIFI)	genaue Betrachtung von Halbleitern, Dotierung, Transistor verweitere „technische“ Anlagen, Antriebe (Brennstoff- zelle,...)	

Themenbereiche: Atom- und Kernphysik Zeitlicher Rahmen: ca. 13 Wochen

Basiskonzept: Energie und Materie

→ Die Gesamtenergie eines abgeschlossenen Systems ist konstant (radioaktiver Zerfall)

→ Materie ist aus Teilchen aufgebaut (Struktur und Aufbau von Atomen, Ionen,...)

→ *Die Eigenschaften von Materie ergeben sich aus den Eigenschaften der einzelnen Teilchen und deren Wechselwirkung miteinander (Radioaktivität*

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen)** **Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben** **Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung**	**Leistungsüberprüfung**
Atommodelle Elementarteilchen	… beschreiben die Entwicklung der Atommodelle und die Erkenntnisse, die zu dieser Entwicklung führten. ...vergleichen die Eigenschaften von Elementarteilchen. · erläutern den Aufbau von Atomkernen.	SuS nutzen ihr (Vor-)wissen (aus dem Chemieunterricht Kl.9) zu den Atom-modellen (Dalton und Bohr im Vergleich). SuS wiederholen die Ergebnisse des Rutherford´schen Streuversuchs.	Fachbuch/Filme andere Medien (eventuell Spektral lampen*/Spektros-kop zum Zeigen der Elektronen- sprünge zwische den Bahnen - *Leihgabe Gymnasium)		• mündliche Mitarbeit • Bearbeitung der Aufgaben • Hausaufgaben • Ordnerkontrolle (pro Schulhalbj.)

Radioaktiver Zerfall	· unterscheiden zwischen Elementen und Isotopen. ... beschreiben Verfahren zum Nachweis radio-aktiver Strahlung. ... nennen Möglich-keiten der Abschir-mung radioaktiver Strahlung. ... analysieren Zerfallsreihen radio-aktiver Kerne.	SuS wiederholen den Aufbau des Atoms: Proton, Neutron und Elektron und die Bedeutung von Kernladungs-zahl, Massenzahl. SuS erkennen die Unterschiede im Bau der Isotope (C14-Methode). SuS führen (Modell-)Versuche zum radioaktiven Zerfall durch.	Versuche mit GM-Zählrohr hist. Versuch von Becquerel (Film) differenziertere Ergebnisse durch Rutherford (Film)	*Aufbau und Funktion des GM-Zählrohrs*	• min. 1 Klassenarbeit • Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

Kernenergie	... führen (Modell-)Versuche zum radioaktiven Zerfall durch. ... berechnen mit Hilfe des Zerfalls-gesetzes Anteile von zerfallenen Kernen. … bewerten die Risiken radioaktiver Strahlung ... bewerten die Lagerung radio-aktiver Abfälle hin-sichtlich Abschir-mung und Dauer.	SuS erkennen die Abgabe von Strahlung bei radioaktiven Elementen, den Nachweis durch ein GM-Zählrohr und die Möglichkeiten der Absorbtion (Feststellung der Nullrate -natürliche Radioaktivität). SuS unterscheiden die Eigenschaften von α-, β-, γ-Strahlen. SuS analysieren einfache Zerfallsreihen		*Komplexere Zerfallsreihen*	

	... beschreiben und analysieren von Kernspaltungen. ... verwenden Energiebilanzen zur Beschreibung von Kernreaktionen. ...erkennen die kurz- und langfristigen Wirkung einer Atombombe ...vergleichen Kernkraftwerke mit konventionellen Kraftwerken.	(Umwandlung der Elemente / Halb-wertszeit). SuS lernen die Wirkungen radioaktiver Strahlung (auch in Abhängigkeit von der Art) und die möglichen gesundheitlichen Folgen kennen.	hist. Entdeckung durch Hahn/Strassmann/Meitner (Film)		

	...bewerten Chancen und Risiken der Nutzung von Kernenergie. (u.a. Reaktorunfälle) …bewerten Pro- und Kontra-Argumente zur Nutzung der Kernenergie … entdecken weitere Möglichkeiten zur Energiegewinnung	SuS lernen Kernspaltung und Ketten-reaktionen als Ursache der Energie-gewinnung in Kernkraftwerken und Kernwaffen kennen. SuS berechnen andere möglich Spaltprodukte (siehe hist. Versuch).	Hiroshima(Film) Film Film (AB)	*Energiebilanzen bei Kernreaktionen auf*	

		SuS stellen Energiebilanzen bei Kernreaktionen auf. SuS begreifen den Aufbau einer Atombombe und die Funktion (Zünder, kritische Masse,…). SuS verstehen den Aufbau und die Funktion eines AKWs.		*unterschiedliche Reaktortypen*	

		SuS wiederholen durch Analyse des Unfall von Harrisburg(USA) den Aufbau und Funktion sowie die Schwachstellen eines AKWs. SuS erkennen die Bedeutung der Halbwertszeit zur Bewertung der möglichen Endlagerung von Atommüll.		*Kernfusion*	

Themenbereiche: Elektromagnetische Induktion (E-Lehre II) Zeitlicher Rahmen: ca. 13 Wochen

Basiskonzept: Energie, System und Wechselwirkung

→ Energie kann von einer Erscheinungsform in eine andere umgewandelt und von einem Ort zu einem anderen transportiert werden (Generator)

→ Systeme bestehen aus Komponenten, die zueinander in Beziehung stehen (Transformator/Generator)

→ Komponenten eines Systems können durch Felder miteinander wechselwirken (Induktion und Transformator)

Inhalte	**Kompetenzen (auf Grundlage der Fachanforderungen)Die SuS…**	**Methoden, Strategien, Aufgaben** **Ideen/ Vorschläge**	**Digitaler Medieneinsatz**	**Differenzierung**	**Leistungsüberprüfung**
Elektromag-netische Induktion	... beschreiben und erklären Voraussetzungen für die Bereitstellung und Nutzung elektrischer Energie im Haushalt ...beschreiben und erklären Phänomene mit Hilfe der Induktion.	SuS entdecken die elektromagnetische Induktion als die relevante Möglichkeit der elektrischen Strom- bzw. Spannungserzeugung (Generator, Dynamo (Fahrrad), Lichtmaschine (Auto) SuS führen die entsprechenden Versuche durch	Grundversuche: Magnete,Spule, Voltmeter → Abhängigkeiten		• mündliche Mitarbeit • Bearbeitung der Aufgaben • Hausaufgaben • Ordnerkontrolle (pro Schulhalbj.)

Der Generator	…beschreiben den Aufbau und die Funktion eines Generator(modells) (Stator, Rotor) … beschreiben den Aufbau eines „echten“ Generators (Notwendigkeit eines Kommuntators)	SuS entdecken die Abhängigkeit der Induktionsspannung von: - Schnelligkeit der Bewegung - Stärke des Magneten - Windungszahl (- Eisenkern) SuS entwicklen einfache Generator- modelle und begreifen den Vorteil von Rotationsbewegungen	Magnete (drehbar), Spule, Eisenkern, Voltmeter → Generatorprin- zip	*Die genaue Rolle des Eisenkern(s. Physik Kl.8) Der Transfer von den Grundversuchen zu einem einfachen Generatormodell* *Vor- und Nachteile der Statorspulen (felderzeugende Spulen) und die Lösung (Entdeckung) von Siemens*	• min. 1 Klassenarbeit - - - - • • Durchführung und Mitwirkung bei Experimenten / Experimentierprotokoll

		SuS erkennen den Nachteil der rotierenden Spule und die entsprechende Lösung	Generatormodelle		
	...beschreiben die Magnetfeldänderung in der Feldspule durch die anliegende Wechselspannung (nicht mehr mechanisch)	SuS erkennen nach und nach, dass die Magnetfeldänderung durch eine rotierende Spule auch durch statische Spulen und das An-und Ausschalten des Stroms, besser noch Wechselstrom erreicht werden kann.		*Mathematisierung*	
	… entdecken die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von der Eingangsspannung	SuS erleben in entsprechenden (Lehrer-)versuchen die verschiedenen Möglichkeiten von Transformatoren:	Magnete, Spulen, Eisenkerne (auch U-kerne),	*Transformatorgesetz*	

Der Tranformatot	und den eingestzten Spule (Windungszahlen)	Netzteile, Hochspannungstransformatoren, Hochstromtransformatoren	Messgeräte, Spannungsquelle	*Notwendigkeit der Spannungstransforma-* *tion bei der elektrischen Energieübertragung (Hochspannungslei-tungen)*	