

TF 7 - Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen

1. Organisatorische Rahmenbedingungen

ZEIT	JAHRGANGSSTUFE	SEMESTER	NIVEAUSTUFE
14 h	9	1	E → F

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
Bewegung und Bezugssysteme <ul style="list-style-type: none"> „Schnell“ vs. „Geschwindigkeit“ Bewegung Messung von Geschwindigkeiten Größen und Einheiten Umrechnung von m/s und km/h Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit <ul style="list-style-type: none"> Bewegungsarten 	3	Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen (C 2.2.1 E) mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen (C 2.2.1 E) naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren (C 2.2.2 F) Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F) den Einfluss von Messfehlern erläutern (C 2.2.4 F) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen (C 2.3.3 F) Fachbegriffe vernetzt darstellen (z. B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe) (C 2.3.4 F) die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern (C 2.3.4 E) 	<ul style="list-style-type: none"> Geschwindigkeit Bezugssystem gleichförmige, beschleunigte und geradlinige Bewegungen, (Kreisbewegungen) 	<ul style="list-style-type: none"> Film: Die 10 schnellsten Dinge der Welt Lernaufgabe: Laufende Kinder in einem Zug (mitlaufendes Kind, sitzender Mensch und Person am Bahnhof als Bezugspunkte) LDV: Geschwindigkeit auf 1m Strecke → Was ist schneller? Zeitmessung durch SuS, Diskussion zur Reaktionszeit (Reaktionstest)
Gleichförmige und gleichmäßige Bewegungen <ul style="list-style-type: none"> Gewinnung von Messreihen s-t-Diagramm Definition der gleichförmig geradlinigen Bewegung 	6	Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F) Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen (C 2.2.3 E) vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden (C 2.2.4 F) Kommunizieren	<ul style="list-style-type: none"> gleichförmig geradlinig 	<ul style="list-style-type: none"> Drei Messreihen (schnell, mittel, langsam) mit Auswertung und s-t-Diagramm Diskussion der Messfehler, Ausgleichsgerade

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
<ul style="list-style-type: none"> ▪ $v=s/t$ ▪ Umformung der Gleichung ▪ Anwendungsaufgaben ▪ Arbeit mit Diagrammen 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen (C 2.3.2 F) <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (C 2.4.2 E) 		
<p>Deutung von Bewegung mithilfe von s(t)- und v(t)-Diagrammen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung und Interpretation von Diagrammen ▪ Fehlerbetrachtungen ▪ systematische und zufällige Fehler Anwendungsaufgaben 	4	<p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F) ▪ Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen (C 2.2.3 E) ▪ vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden (C 2.2.4 F) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen (C 2.3.2 F) <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (C 2.4.2 E) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ systematische und zufällige Fehler 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Film: Raketenauto „Schneller als ein Schuss“ ▪ Film; Crashtest „Mit 70 gegen einen Baum“ ▪ LDE/SE: Untersuchung der Abhängigkeit s(t) für gleichmäßig beschleunigte Bewegungen (Luftkissenbahn, Schülerexperimentiersatz mit Funkenschreiber, Sensoren/Lichtschranken) ▪ Messfehler, systematische und zufällige Fehler ▪ s-t- und v-t-Diagramme der gleichmäßig beschleunigten Bewegung
<p>Bremsvorgänge (Wahlthema)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reaktionszeit und Reaktionsweg ▪ Bremsweg ▪ Anhalteweg ▪ Anwendungsaufgaben ▪ Deutung von Bremsvorgängen mithilfe von s(t)- und v(t)-Diagrammen 		<p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen (C 2.2.3 E) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen (C 2.3.2 F) <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (C 2.4.2 E) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Film: „Vollbremsung rettet ein Kind“ ▪ Animation: Bremsweg ▪ Reaktionszeit/-weg, Anhalte/Bremsweg à wie korrekt sind die Fahrschulformeln

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
				<ul style="list-style-type: none"> Herleitung der physikalischen Formeln für Reaktions-, Anhalte- und Bremsweg Lernflyer: Übersicht Bewegungsarten mit Formeln und Diagrammen
Freier Fall <ul style="list-style-type: none"> Bestimmung der Fallbeschleunigung g $v = g \cdot t$ $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2$ 	4	Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F) Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen (C 2.2.3 E) vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden (C 2.2.4 F) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen (C 2.3.2 F) Bewerten <ul style="list-style-type: none"> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (C 2.4.2 E) 	<ul style="list-style-type: none"> Fallbeschleunigung 	<ul style="list-style-type: none"> Weltrekorde im freien Fall (Felix Baumgartner) Skydiver ohne Fallschirm (Luke Aikins) LDE/SE: experimentelle Untersuchung von Fallbewegungen Anwendungsaufgaben und Diagramme Animation: Freier Fall und Bremsvorgänge Mondlandefähre
Der waagerechte Wurf <ul style="list-style-type: none"> Überlagerung von Bewegungen 	4	Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen (C 2.2.3 E) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen (C 2.3.2 F) Bewerten <ul style="list-style-type: none"> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen (C 2.4.2 E) 	<ul style="list-style-type: none"> Überlagerung 	<ul style="list-style-type: none"> Experiment: Wohin zielen, um mit Pfeil einer Spielzeugpistole eine fallende Zielscheibe zu treffen? Motorrad-Todessprung von der Skischanze (und VW Golf) Waagerechter Wurf als freie Überlagerung von Bewegungen (qualitativ)

3. Bezüge & Vernetzungen

VERNETZUNGEN ZU ANDEREN FÄCHERN

Mathematik

- Umstellen und Anwenden von Formeln (z. B. $v = \frac{s}{t}$, $s = \frac{1}{2}gt^2$)
- Interpretation und Erstellung von Diagrammen (s-t- und v-t-Diagramme)
- Lineare und quadratische Zusammenhänge (gleichförmige vs. beschleunigte Bewegung)

Sport

- Analyse von Bewegungsabläufen (z. B. Sprint, Sprung, Wurfbewegungen)
- Zusammenhang von Geschwindigkeit, Beschleunigung und Leistung im sportlichen Kontext

Informatik

- Nutzung digitaler Messwerterfassung (z. B. Sensoren, Lichtschranken)
- Simulationen von Bewegungsabläufen und deren Auswertung

BEZÜGE ZUR SPRACHBILDUNG

- Fachbegriffe und fachliche Wendungen (z. B. ein Urteil fällen, einen Beitrag leisten, Aufgabe lösen) nutzen (B 1.3.6 G)
- zu einem Sachverhalt oder zu Texten Stellung nehmen (B 1.3.3 G)
- eigene Gesprächsbeiträge unter Beachtung der Gesprächssituation, des Themas und des Gegenübers formulieren (z. B. Fragen und Rückfragen stellen, Zustimmung und Zweifel äußern, bereits Gesagtes wertschätzen und daran anschließen) (B 1.3.5 G)

BEZÜGE ZUR MEDIENBILDUNG

- Methoden der Filmanalyse anwenden und das Medium Film regelmäßig als wichtiges Kulturgut nutzen (B 2.3.5 G)
- Medientechnik einschließlich Hard- und Software nach Vorgaben einsetzen (B 2.3.4 D)
- Informationen unter Angabe der Quellen auswählen und für die Bearbeitung von Aufgaben ordnen (B 2.3.1 D)

BEZÜGE ZU FÄCHERÜBERGREIFENDEN THEMEN

Mobilität und Verkehrserziehung

- Reaktionszeit, Bremsweg und Anhalteweg im Straßenverkehr
- Bedeutung physikalischer Kenntnisse für sicheres Verhalten
- Wahrnehmungs- und Reaktionsfähigkeit des Menschen

1. Organisatorische Rahmenbedingungen

ZEIT	JAHRGANGSSTUFE	SEMESTER	NIVEAUSTUFE
18 h	9	2	F → G

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
Kraft und Bewegungsänderung <ul style="list-style-type: none"> Crash-Tests 	1	Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G) Bewerten <ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten und Folgen ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten (C 2.4.2 G) Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten (C 2.4.3 G) 		<ul style="list-style-type: none"> Film: „Top 10 Worst Crash Tests“ Film: „Fahren ohne Gurt-Vergesslichkeit hat Folgen“ Film: „Wenn Ladung fliegen lernt“
Newtonsche Axiome <ul style="list-style-type: none"> Trägheitsgesetz Grundgesetz der Dynamik $F = m \cdot a$ Wechselwirkungsgesetz 	5	Mit Fachwissen umgehen <ul style="list-style-type: none"> Komponenten technischer Systeme identifizieren und ihr Zusammenwirken unter Verwendung physikalischer Prinzipien erklären (C 2.1.2 F) die newtonschen Gesetze der Mechanik angeben und exemplarisch anwenden (C 2.1.3 F) Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen (C 2.2.1 G) Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G) 	<ul style="list-style-type: none"> Dynamik Trägheitsgesetz Wechselwirkungsgesetz 	<ul style="list-style-type: none"> LDE: Zerschlagen eines Bretts, das auf zwei Sektkgläsern liegt, Versuche zum Trägheitsgesetz LDE: quantitative Untersuchungen zum Grundgesetz der Dynamik, $F \sim a$, $F \sim m$ Wechselwirkungsgesetz LDE/SE: Experimente mit dem Skateboard

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
		<ul style="list-style-type: none"> vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden (C 2.2.4 F) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> grafische Darstellungen erläutern (C 2.3.1 G) naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (C 2.3.2 G) Medien für eine Präsentation kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren (C 2.3.2 G) 		<ul style="list-style-type: none"> Kurzpräsentation als Video oder Comic: Newtonsche Gesetze, Beispiele und Anwendungen
<p>Zerlegung und Addition von Kräften</p> <ul style="list-style-type: none"> Addition von Kräften Resultierende Kraft Kräftezerlegung 	4	<p>Mit Fachwissen umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Komponenten technischer Systeme identifizieren und ihr Zusammenwirken unter Verwendung physikalischer Prinzipien erklären (C 2.1.2 F) <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G) naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren (C 2.2.2 F) vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden (C 2.2.4 F) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (C 2.3.4 G) 	<ul style="list-style-type: none"> Vektor Kräfteaddition Kräftezerlegung Resultierende Kraft 	<ul style="list-style-type: none"> Kraft als Vektor Addition von Kräften (Beispiele, Anwendungen, zeichnerische Lösung, Kräfteparallelogramm) Zerlegung von Kräften (Beispiele, Anwendungen, zeichnerische Lösungen)
<p>Reibungskräfte</p> <ul style="list-style-type: none"> Haftreibung (qualitativ) Gleitreibung (qualitativ) Rollreibung (qualitativ) Luftwiderstand (Wahlthema) 	4	<p>Mit Fachwissen umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> den Einfluss von Reibungskräften erläutern (C 2.1.3 G) <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen (C 2.2.1 G) Experimente mit Kontrolle planen und durchführen (C 2.2.2 F) Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F) mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären (C 2.2.3 E) mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (C 2.2.3 G) 	<ul style="list-style-type: none"> Haftreibung Gleitreibung Rollreibung 	<ul style="list-style-type: none"> Film: Reibung, Physik am Beispiel Auto Haft-, Gleit- und Rollreibung Reibungskoeffizient Reibung auf schiefer Ebene Kontexte: Bau der Pyramiden, Handbremse vergessen, Sommerodelbahn

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
		<ul style="list-style-type: none"> Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern (C 2.2.3 E) vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden (C 2.2.4 F) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> kontinuierliche Texte in Fachsprache umwandeln (C 2.3.2 G) naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (C 2.3.4 G) 		<ul style="list-style-type: none"> Warum rutscht man auf Eis und Schnee? Fallschirmsprung und Luftwiderstand Luftwiderstand abhängig von Form und Oberflächenbeschaffenheit des Körpers
<p>Kreisbewegung</p> <ul style="list-style-type: none"> Radialkraft als Ursache von Kreisbewegungen (qualitativ) 	4	<p>Mit Fachwissen umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> die Bahngeschwindigkeit gleichförmiger Kreisbewegungen berechnen (C 2.1.2 H) Radialkräfte als Ursache von gleichförmigen Kreisbewegungen identifizieren (C 2.1.3 F) <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt (C 2.2.1 G) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen (C 2.3.3 F/G) naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (C 2.3.4 G) <p>Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten (C 2.4.3 G/H) 	<ul style="list-style-type: none"> Bahngeschwindigkeit Winkelgeschwindigkeit Radialkraft Zentripetalkraft 	<ul style="list-style-type: none"> LDE: Wasser im Plastikbecher wird an einer Schnur im Kreis bewegt (Trägheit, Zentripetal- und Radialkraft, Richtung von Kraft und (Bahn-)Geschwindigkeit) Beispiele für Kreisbewegungen Kurvenfahrt Auto und Motorrad Kettenkarussell Beschreibung von Kreisbewegungen

3. Bezüge & Vernetzungen

VERNETZUNGEN ZU ANDEREN FÄCHERN

Mathematik

- Umstellen und Anwenden von Formeln (z. B. $v = \frac{s}{t}$, $s = \frac{1}{2}gt^2$)
- Interpretation und Erstellung von Diagrammen (s-t- und v-t-Diagramme)

-
- Lineare und quadratische Zusammenhänge (gleichförmige vs. beschleunigte Bewegung)

Sport

- Analyse von Bewegungsabläufen (z. B. Sprint, Sprung, Wurfbewegungen)
- Zusammenhang von Geschwindigkeit, Beschleunigung und Leistung im sportlichen Kontext

Informatik

- Nutzung digitaler Messwerterfassung (z. B. Sensoren, Lichtschranken)
- Simulationen von Bewegungsabläufen und deren Auswertung

BEZÜGE ZUR SPRACHBILDUNG

- Fachbegriffe und fachliche Wendungen (z. B. ein Urteil fällen, einen Beitrag leisten, Aufgabe lösen) nutzen (B 1.3.6 G)
- zu einem Sachverhalt oder zu Texten Stellung nehmen (B 1.3.3 G)
- eigene Gesprächsbeiträge unter Beachtung der Gesprächssituation, des Themas und des Gegenübers formulieren (z. B. Fragen und Rückfragen stellen, Zustimmung und Zweifel äußern, bereits Gesagtes wertschätzen und daran anschließen) (B 1.3.5 G)

BEZÜGE ZUR MEDIENBILDUNG

- Methoden der Filmanalyse anwenden und das Medium Film regelmäßig als wichtiges Kulturgut nutzen (B 2.3.5 G)
- Medientechnik einschließlich Hard- und Software nach Vorgaben einsetzen (B 2.3.4 D)
- Informationen unter Angabe der Quellen auswählen und für die Bearbeitung von Aufgaben ordnen (B 2.3.1 D)

BEZÜGE ZU FÄCHERÜBERGREIFENDEN THEMEN

Mobilität und Verkehrserziehung

- Reaktionszeit, Bremsweg und Anhalteweg im Straßenverkehr
 - Bedeutung physikalischer Kenntnisse für sicheres Verhalten
 - Wahrnehmungs- und Reaktionsfähigkeit des Menschen
-

1. Organisatorische Rahmenbedingungen

ZEIT	JAHRGANGSSTUFE	SEMESTER	NIVEAUSTUFE
20 h	9	2	G

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
Dauermagnete <ul style="list-style-type: none"> Magnetfeld der Erde Dauermagnete: Eigenschaften, Magnetfeld (-linien), Modell Elementarmagnete 	2	Mit Fachwissen umgehen <ul style="list-style-type: none"> Kräfte zwischen Magneten beschreiben (C 2.1.3 D/E) Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F/G) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> grafische Darstellungen erläutern (C 2.3.1 G) die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern (C 2.3.4 E/F) 	<ul style="list-style-type: none"> Magnetfeldlinien Dauermagnet 	<ul style="list-style-type: none"> SE: Anziehung verschiedener Stoffe, gegenseitige Anziehung/Abstoßung, Kompass LDE: Eisenspäne für Feldlinien
Elektromagnete <ul style="list-style-type: none"> stromdurchflossene Leiter und Spulen Wirkung des Eisenkerns Modell Feldlinien Vergleich elektrisches und magnetisches Feld 	4	Mit Fachwissen umgehen <ul style="list-style-type: none"> magnetische Felder mithilfe von Feldlinien veranschaulichen (C 2.1.3 F) Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G/H) Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F/G) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> grafische Darstellungen erläutern (C 2.3.1 G) die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern (C 2.3.4 E/F) Bewerten <ul style="list-style-type: none"> Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen (C 2.4.3 E) 	<ul style="list-style-type: none"> Elektromagnet Eisenkern Windungszahl 	<ul style="list-style-type: none"> LDE/SE: Kraftwirkung auf Eisenkörper in Spulen (Eisenkern, Windungszahl, Stromstärke) Protokoll

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
Kräfte auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektromotor (Aufbau und Funktionsweise) ▪ 3-Finger-Regel 	3	Mit Fachwissen umgehen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Kräfte auf stromdurchflossene Leiter erläutern (C 2.1.3 F) Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G/H) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medien für eine Präsentation kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren (C 2.3.2 G/H) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elektromotor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LDE: Leiterschaukel (Kraft auf Leiter) ▪ LDE: Motormodell ▪ Schülervortrag Elektromotor
Elektromagnetische Induktion <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nachweis Induktionsspannungen ▪ Induktionsgesetz (qualitativ) ▪ Generator (Aufbau und Funktionsweise) ▪ Erzeugung von Wechselspannungen ▪ Anwendungen: Lautsprecher, Mikrofon, Festplatte, Wirbelstrombremse, Induktionsherd 	8	Mit Fachwissen umgehen <ul style="list-style-type: none"> ▪ das Entstehen einer Induktionsspannung qualitativ erläutern (C 2.1.3 G/H) Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G/H) ▪ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (C 2.2.3 G/H) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fachbegriffe vernetzt darstellen (z.B. Begriffsnetze, Ober- und Unterbegriffe) (C 2.3.4 F) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Induktion ▪ Generator 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LDE: Erzeugung von Induktionsspannung, Ermittlung von Abhängigkeiten ▪ Lautsprecher ▪ Stationsbetrieb Energielabor ▪ LDE: Thomson'scher Ringversuch/Schaukel mit Alu-Blech
Transformator <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufbau und Funktionsweise ▪ Spannungsübersetzung am unbelasteten Trafo ▪ (Stromstärkeübersetzung am belasteten Trafo) ▪ Anwendungen 	3	Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G/H) ▪ Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren (C 2.2.2 F/G) ▪ Daten, Trends und Beziehungen interpretieren, diese erklären und weiterführende Schlussfolgerungen ableiten (C 2.2.2 H) ▪ Mittelwerte einer Messreihe berechnen (C 2.2.4 G) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transformator 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE: Spannungsübersetzung ▪ Protokoll

3. Bezüge & Vernetzungen

VERNETZUNGEN ZU ANDEREN FÄCHERN

-
- Geografie:
 - Magnetfeld der Erde und Orientierung (Kompass)
 - Energiegewinnung durch Generatoren (z. B. Windkraftanlagen)

BEZÜGE ZUR SPRACHBILDUNG

- Einzelinformationen aus klar strukturierten Vorträgen aufgabengeleitet ermitteln und wiedergeben (B 1.3.1 D)
- aus Texten gezielt Informationen ermitteln (z. B. Fakten, Ereignisse, Themen) (B 1.3.2 D)
- Beobachtungen und Betrachtungen (z. B. Vorgang, Abbildung, Bild, Objekt und Modell) beschreiben und erläutern (B 1.3.3 G)

BEZÜGE ZUR MEDIENBILDUNG

- Suchstrategien zur Gewinnung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen zielorientiert auswählen und anwenden (B 2.3.1 G)

BEZÜGE ZU FÄCHERÜBERGREIFENDEN THEMEN

- **Nachhaltigkeit**
 - Energieumwandlung und Energieeffizienz (z. B. Generatoren, Transformatoren)
 - Bedeutung regenerativer Energien (z. B. Windkraft)
 - **Technik und Digitalisierung**
 - Funktionsprinzipien zentraler technischer Systeme (Motoren, Generatoren, Datenspeicher)
 - Elektromagnetismus als Grundlage moderner Technologien
-

1. Organisatorische Rahmenbedingungen

ZEIT	JAHRGANGSSTUFE	SEMESTER	NIVEAUSTUFE
20 h	9	1	G

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
Modell des Lichtstrahls <ul style="list-style-type: none"> Lichtgeschwindigkeit 	3	Mit Fachwissen umgehen <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften und Wirkungen von Licht beschreiben und erläutern (C. 2.1.3 F) Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C. 2.2.1 G/H) mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (C. 2.2.3 G/H) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen (C. 2.3.1 H) naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (C. 2.3.2 G/H) 	<ul style="list-style-type: none"> Lichtgeschwindigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Licht (unsichtbar, lineare Ausbreitung, Lichtgeschwindigkeit) Sehvorgang (Lichtsender, Lichtempfänger) LDE: Laserlicht im dunklen Raum sichtbar machen Messung der Lichtgeschwindigkeit RCL im Internet (Laufzeitmethode) Lochkamera Anwendungsaufgaben (auch quantitativ Lichtgeschwindigkeit) Schatten, Lochkamera (Abbildungsgesetz $\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$, Abbildungsmaßstab), ... HA: Übersicht über Anwendungen der Abbildungsgleichung

Die folgenden Themen werden projektbasiert in Kleingruppen erarbeitet und in Form einer Präsentationsprüfung präsentiert.

1 Std Rahmenbedingungen schaffen, 6 Std. Bearbeitungszeit, 4 Std. Präsentationszeit

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
		<p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren (C. 2.3.2. E/F) Medien für eine Präsentation Kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren (C. 2.3.2. G/H) naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (C. 2.3.2. G/H) 		
<p>Reflexion von Licht</p> <ul style="list-style-type: none"> Reflexionsgesetz 		<p>Mit Fachwissen umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> das Reflexionsgesetz und das Brechungsgesetz erläutern und anwenden (C. 2.1.3 G) <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C 2.2.1 G/H) ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen (C. 2.2.2 H) Daten, Trends und Beziehungen interpretieren, diese erklären und weiterführende Schlussfolgerungen ableiten (C. 2.2.2 H) mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (C. 2.2.3 G/H) mathematische Verfahren bei der Auswertung von gemessenen oder recherchierten Daten begründet auswählen (C. 2.2.4 H) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> grafische Darstellungen erläutern (C. 2.3.1 G) naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (C. 2.3.3 G/H) naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (C. 2.3.4 G/H) 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexion, Streuung 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexion und Streuung SE: Quantitative Untersuchung der Reflexion Reflexionsgesetz am Spiegel, Konstruktion von Spiegelbildern, virtuelle Bilder Abbildungsgleichung $\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$ Hohl- und Wölbspiegel Animation/Simulation zum Hohl-/Wölbspiegel und Heimversuche zum Spiegel Film: „Wie lenkt der Spiegel das Licht?“ Lichtstreuung Anwendungsaufgaben z.B. Abstandsbestimmung Erde-Mond
<p>Brechung und Totalreflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> Brechung einfarbigen Lichts Totalreflexion 		<p>Mit Fachwissen umgehen</p> <ul style="list-style-type: none"> das Reflexionsgesetz und das Brechungsgesetz erläutern und anwenden (C. 2.1.3 G) 	<ul style="list-style-type: none"> Konkav, konvex Brennpunkt, Parallelstrahl, 	<ul style="list-style-type: none"> SE: Quantitative Untersuchung der Lichtbrechung

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Linsen in der Optik ▪ konkav, konvex ▪ Brennpunkt ▪ reelle und virtuelle Bilder ▪ Bildentstehung bei einer Sammellinse ▪ Abbildungsmaßstab und Linsengleichung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Totalreflexion im Strahlenmodell erläutern (C. 2.1.3 H) <p>Erkenntnisse gewinnen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C. 2.2.1 G/H) ▪ ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen (C. 2.2.2 H) ▪ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (C. 2.2.3 G/H) ▪ Zusammenhänge zwischen Größen unter Verwendung von Gleichungen und Diagrammen erläutern (C. 2.2.4 H) ▪ mathematische Verfahren bei der Auswertung von gemessenen oder recherchierten Daten begleitet auswählen (C. 2.2.4 H) <p>Kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (C. 2.3.3 G/H) ▪ grafische Darstellungen erläutern (C. 2.3.1 G) ▪ naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (C. 2.3.4 G/H) 	<p>Brennpunktstrahl, Mittelpunktstrahl</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Brechungsgesetz qualitativ und quantitativ, Brechungsindex, Gesetz von Snellius, Arbeit mit Diagrammen ▪ Totalreflexion: Anwendung: Glasfasertechnik, Endoskopie... ▪ Lichtbrechung qualitativ und quantitativ ▪ Film: „Brechungsgesetze - Wie kann ich Licht brechen?“ ▪ Lichtleiter ▪ Brennpunkt von Sammellinsen und Brennweite von Zerstreuungslinsen ▪ LDE/SE: Parallelstrahl, Brennpunktstrahl, Mittelpunktstrahl ▪ Animation: Strahlengang einer Linse Bildentstehung an der Sammellinse ▪ LDE/SE: Untersuchungen zur Linsengleichung ▪ Aufgaben: Konstruktion von Strahlengängen, Abbildungsmaßstab und -gleichung ▪ Linsengleichung ▪ Filme: „Kann man mit Eis Feuer machen?“ ▪ Linsen (konvex und konkav) 	

2. Konkretisierung der Inhalte, Standards & Methoden

Themen, Inhalte, Kontexte	h	Beiträge zur Kompetenzentwicklung	Fachsprache	Hinweise zum Unterricht
Optische Geräte <ul style="list-style-type: none"> ▪ Strahlengang in ausgewählten optischen Geräten (Auge, Brille, Fernrohr, ...) 		Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C. 2.2.1 G/H) ▪ nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen (C. 2.2.1 G/H) ▪ ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen (C. 2.2.2 H) ▪ mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (C. 2.2.3 G/H) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (C. 2.3.3 G/H) ▪ naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (C. 2.3.4 G/H) 	▪	<ul style="list-style-type: none"> ▪ das Auge (Aufbau, Funktionsweise, Abbildungen, Strahlengang, Sehfehler und deren Korrektur) ▪ Brillen-Simulation ▪ LDE / SE: Fernrohr (Aufbau, Funktionsweise, Strahlengang, Vergrößerung, Animation) ▪ Projekt: Bau eines Fernrohrs ▪ Mikroskop (Aufbau, Funktionsweise, Strahlengang, Vergrößerung, Animation)
Spektrum des Lichts <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zerlegung weißen Lichts am Prisma 		Erkenntnisse gewinnen <ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C. 2.2.1 G/H) ▪ Modelle ändern, wenn die aus ihnen abgeleiteten Hypothesen widerlegt sind (C. 2.2.3 G/H) Kommunizieren <ul style="list-style-type: none"> ▪ die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen (C. 2.3.1 H) ▪ naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (C. 2.3.3 G/H) ▪ naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren (C. 2.3.4 G/H) 	▪ Prisma, Spektrum	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Warum ist der Himmel blau? ▪ Spektrum des Lichts, sichtbarer Bereich ▪ LDS / SE: Brechung einfarbigen Lichts an einem Prisma ▪ der begehbare Regenbogen ▪ Bestimmung von chemischen Elementen von Himmelskörpern durch Analyse des Lichts ▪ Regenbogen
Farbige Bilder <ul style="list-style-type: none"> • Additive Farbmischung (rot, grün, blau) • Subtraktive Farbmischung (Wahl) 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (C. 2.2.1 G/H) ▪ ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen (C. 2.2.2 H) 	▪	<ul style="list-style-type: none"> ▪ z.B. bei Bildschirmen, Kamera oder im Kunstunterricht

3. Bezüge & Vernetzungen

VERNETZUNGEN ZU ANDEREN FÄCHERN

Mathematik

- Anwendung von Gleichungen (Abbildungsgleichung, Linsengleichung)
- Konstruktion und Interpretation von Strahlengängen
- Arbeit mit Proportionalitäten (Abbildungsmaßstab)

Biologie

- Aufbau und Funktion des Auges (Sehvorgang, Netzhaut, Linse)
- Sehfehler und deren Korrektur (Kurz- und Weitsichtigkeit)

Chemie

- Spektralanalyse zur Bestimmung von Stoffen (z. B. Elemente in Sternen)
- Wechselwirkung von Licht und Materie

Kunst

- Perspektive, Bildentstehung und Wahrnehmung
- Bedeutung von Licht und Schatten in der Darstellung

Informatik

- Nutzung von Simulationen (Strahlengänge, Linsen, Spiegel)
- Digitale Bildverarbeitung und optische Systeme

Technik / Arbeitslehre

- Aufbau und Funktionsweise optischer Geräte (Mikroskop, Fernrohr, Kamera)
- Anwendung optischer Prinzipien in technischen Geräten

BEZÜGE ZUR SPRACHBILDUNG

- zu einem Sachverhalt oder zu Texten Stellung nehmen (B 1.3.3 G)
- Informationen aus Texten kommentierend zusammenfassen (B 1.3.3 G)
- Textmuster (z. B. formeller Brief, Bauanleitung, Tabelle) und fachspezifische Textbausteine (z. B. Formelschreibweise) anwenden (B 1.3.4 G)
- geeignete Textmuster zur Planung eines Textes zweckgerichtet auswählen und nutzen (B 1.3.4 G)

BEZÜGE ZUR MEDIENBILDUNG

- eine Präsentation von Arbeits- und Lernergebnis in medialen Darstellungsformen gestalten (B 2.3.3 G)

BEZÜGE ZU FÄCHERÜBERGREIFENDEN THEMEN

Gesundheit

- Sehvorgang und Sehfehler
- Bedeutung von Sehhilfen (Brillen, Kontaktlinsen)

Technik und Digitalisierung

- Optische Systeme als Grundlage moderner Technologien (Kameras, Glasfaser, Endoskopie)
- Bedeutung von Licht in Informationsübertragung (z. B. Glasfasernetze)