



## Schulinternes Curriculum für das Fach Physik in der Klassenstufe 9 (G9)

### 1. Allgemeines

Der Physik-Unterricht in Klasse 9 findet planmäßig 2-stündig statt. Im Sinne eines Spiralcurriculums werden die Themen der Klassenstufen 6 und 8 wieder aufgegriffen und weitergeführt. Den Rahmen bilden die vier Kompetenzbereiche Fachwissen (F), Erkenntnisgewinnung (E), Kommunikation (K) und Bewertung (B), deren genauere Aufgliederung aus den Bildungsstandards hervorgeht. Weitere verwendete Abkürzungen sind: DE (Demonstrationsexperiment), SE (Schülerexperiment), MC (Methodencurriculum).

### 2. Themen in Klasse 9:

- **Elektrizitätslehre II: Stromstärke und Spannung (9 Wo)**
- **Geometrische Optik II: Lichtbrechung und optische Abbildungen, Farben (8 Wo)**
- **Elektromagnetismus I: E-Motor (9 Wo)**
- **Mechanik III: beschleunigte Bewegungen, Kräfteparallelogramm (4 Wo)**
- **Quantitativer Energiebegriff I: mechanische Energie (5 Wo)**

### Ausblick : Themen in Klasse 10:

- **Elektromagnetismus II: Induktion**
- **Quantitativer Energiebegriff II: elektr. Energie**
- **Radioaktiver Zerfall, Kernenergie, Elementarteilchen (optional)**
- **Energieversorgung**

### 3a) Vereinbarungen: Stromstärke und Spannung (ca. 9 Wochen / 18 Stunden)

Aspekte	Vereinbarungen
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrostatik : positive und negative Ladungen und deren gegenseitige Kraftwirkungen; Elektroskop als Ladungsnachweisgerät elektrisch neutrale Körper; Influenz; Elektronen als die einzig beweglichen Ladungsträger in Metallen</li> <li>• elektrischer Strom in Metallen als gerichtete Bewegung von Elektronen; elektrische Stromstärke <math>I</math> als bewegte Ladungsmenge <math>\Delta Q</math> pro Zeiteinheit <math>\Delta t</math>; elektrische Spannung <math>U</math> als Maß für den Antrieb durch eine elektrische Quelle; Vermeidung des Begriffs „Stromquelle“ (Maß-</li> </ul>

	<p>einheit Ampère bzw. Volt ohne exakte Definition); Schaltung von Strom- und Spannungsmessern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrischer Widerstand als Maß für die Behinderung des elektrischen Stromes und Definition als Quotient von Spannung und Stromstärke; Ohmsches Gesetz für Leiter bei konstanter Temperatur</li> </ul>
Zentrale Experimente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuche zur Reibungs- bzw. Berührungselektrizität (PVC- und Plexiglasstab mit Fell); Ladungsnachweis mit Elektroskop</li> <li>• Stromkreis mit „Ladungslöffel“ und Glimmlampe</li> <li>• optional : Glühemission (Röhrendiode)</li> <li>• proportionale Abhängigkeit zwischen Stromstärke und Spannung an einem Draht bei konstanter Temperatur (Ohmsches Gesetz); Abhängigkeit des Widerstands von Länge und Querschnitt nur qualitativ (kein spezifischer Widerstand)</li> </ul>
Mögliche Projekte	----
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsprotokolle anfertigen (z.B. bei Elektrostatikversuchen) (K)</li> <li>• Modellbildungen zur Deutung von Vorgängen im elektrischen Stromkreis entwickeln / anwenden (E)</li> <li>• Einfache Mathematisierungen (<math>R = U / I</math>) anwenden (E)</li> </ul>
Lehrbuch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulse</li> </ul>

### **3b) Vereinbarungen: Lichtbrechung und optische Abbildungen (ca. 8 Wochen / 16 Stunden)**

Aspekte	Vereinbarungen
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtbrechung an den Grenzflächen Luft-Plexiglas bzw. Luft-Wasser; Brechung zum Lot hin bzw. vom Lot weg; optische Dichte; Totalreflexion (Luftspiegelungen); Aufnahme von Brechkurven (Lichtbox, s.u.)</li> <li>• Planparallele Platte und Prisma</li> <li>• Lichtbrechung und optische Abbildung an einer Konvexlinse; reelle und virtuelle Bilder; Bildkonstruktionen mit ausgezeichneten Strahlen; Konkavlinse kurz thematisieren; Begriffe Brennweite, Gegenstandsgröße bzw.-weite und Bildgröße bzw.-weite mit je-desto-Sätzen in Verbindung setzen; optional : Linsengleichungen</li> <li>• Ausgewählte optische Instrumente (Lupe, Mikro-</li> </ul>

	skop, Keplersches Fernrohr) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersion am Prisma</li> <li>• Bei ausreichend Zeit additive und subtraktive Farbmischungen (Körperfarben)</li> </ul>
Zentrale Experimente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scheinbare Bildhebung; Zielen unter Wasser</li> <li>• Experimente mit der Lichtbox (SE)</li> <li>• Lichtleiter (Endoskop, Glasfaserkabel))</li> <li>• Abbildungen mit Linsen auf optischer Bank (SE)</li> <li>• Dispersion am Prisma</li> </ul>
Mögliche Projekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Instrumente (Mikroskop, Fernrohr)</li> </ul>
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modell des Lichtstrahls anwenden (E)</li> <li>• Optik als Teilgebiet mit direkter Anwendbarkeit in Natur und Technik erkennen (B)</li> <li>• Versuchsprotokolle anfertigen (K)</li> </ul>
Lehrbuch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulse</li> </ul>

### **3c) Vereinbarungen: Elektromagnetismus (ca. 9 Wochen / 18 Stunden)**

<b>Aspekte</b>	<b>Vereinbarungen</b>
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetfeld eines stromdurchflossenen Leiters und einer Spule (ohne und mit Eisenkern; Vergleich mit Stabmagnet)); Linke-Hand-Regeln für Elektronenstromrichtung</li> <li>• Einfache Anwendungen (Klingel / Wagnerscher Hammer / Aufschlaghorn; Sicherungsautomat)</li> <li>• Leiterschaukelversuch und UVW-Regel der linken Hand (Ursache-Vermittlung-Wirkung)</li> <li>• Wirkungsweise eines Elektromotors mit Polen und UVW-Regel erklären</li> </ul>
Zentrale Experimente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oerstedt-Versuch; 1. Linke Hand-Regel</li> <li>• Bau eines Elektromagneten (Klingeldraht auf Nagel wickeln); Magnetfeld darstellen; 2. Linke-Hand-Regel</li> <li>• Leiterschaukelversuch zur UVW-Regel</li> <li>• Wirkungsweise des elektromagnetischen Selbstunterbrechers (Klingel) untersuchen</li> </ul>
Mögliche Projekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau eines Elektromotors (Bausatz von Traudl-Riess bzw. Opitech)</li> </ul>
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen, wie einfache physikalische Grundphänomene zu technisch brauchbaren Geräten</li> </ul>

	weiterentwickelt werden (Oerstedt-Versuch $\Rightarrow$ Spule $\Rightarrow$ Elektromotor) (E, B)
Lehrbuch	• Impulse

### **3d) Vereinbarungen : Mechanik III / Beschl. Bewegungen und Kräfteparallelogramm (ca. 4 Wo)**

Aspekte	Vereinbarungen
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition von Kräften (Kräfteparallelogramm)</li> <li>• Trägheitsprinzip und Wechselwirkungsprinzip mit Alltagsanwendungen</li> <li>• Kraft als Ursache einer Geschwindigkeitsänderung</li> <li>• Diagramme von beschleunigten Bewegungen (qualitative Diskussion)</li> <li>• Reibung qualitativ</li> </ul>
Zentrale Experimente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigte Bewegung auf geneigter Luftkissenbahn (Diagramm)</li> <li>• Freier Fall (Diagramm)</li> </ul>
Mögliche Projekte	•
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Differenzieren unterschiedlicher Bewegungsarten (E)</li> <li>• unterscheiden zwischen Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit (E)</li> <li>• unterscheiden zwischen idealisierter Theorie und Alltagsbeobachtungen (scheinbarer Widerspruch zum Trägheitsprinzip) : Erkennen von Reibung als bremsende Kraft (E) (B)</li> </ul>
Lehrbuch	• Impulse

### 3e) Vereinbarungen : Mechanik III : Quantitativer Energiebegriff (ca. 5 Wo / 10 Stunden)

Aspekte	Vereinbarungen
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit als Vorgang der Energieübertragung (<math>W = F_s \cdot s</math> bei konstanter Kraft); Hubarbeit; Einheiten 1 Nm bzw. 1 J</li> <li>• Leistung (<math>P = \frac{W}{t}</math>); Einheit <math>1 \text{ W} = 1 \frac{\text{J}}{\text{s}}</math></li> <li>• Potentielle Energie, kinetische Energie, Spannenergie als Zustandsgrößen</li> <li>• Energieumwandlungen; Energieerhaltung; Unmöglichkeit eines Perpetuum Mobile 1. Art; Energieentwertung (Sprechweise „Energieerzeugung“ bzw. „Energieverbrauch“ vermeiden !); Bezug zu historischen Konstruktionen möglich</li> </ul>
Zentrale Experimente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heben von Körpern mit unterschiedlicher Masse über unterschiedliche Höhen</li> <li>• Stoßversuche (qualitativ)</li> <li>• Federkanone</li> <li>• Hubvorgang mit einer losen Rolle (Flaschenzug nicht systematisch, siehe WPK)</li> </ul>
Mögliche Projekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bau eines Gummibandfahrzeugs</li> </ul>
Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unterscheiden zwischen Arbeit als Vorgang und Energie als Zustand (E)</li> <li>• unterscheiden von Kraft und Arbeit / Energie (E)</li> <li>• Alltagsbegriffe „Energieverbrauch“ bzw. „-erzeugung“ als unangemessen erkennen; „Wärmeverluste“ als Energieentwertung verstehen (E) (B)</li> <li>• identifizieren verschiedener mechanischer Energieformen und deren Umwandlung in Realsituationen (E)</li> </ul>
Lehrbuch	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulse</li> </ul>

#### 4 . Leistungsnachweise

Pro Halbjahr erfolgen zwei angekündigte schriftliche Wiederholungen (Tests) von maximal 20 Minuten Dauer, die etwa 30% - 40% der Halbjahresnote ausmachen. Die gemäß Fachanforderungen ausschlaggebenden Unterrichtsbeiträge (siehe Bewertungskriterien) fließen entsprechend zu ca. 70% - 60 % in die Halbjahresnote ein ; hierunter fallen auch jederzeit mögliche (nicht zwingend angekündigte) schriftliche Kurzabfragen, z.B. der Hausaufgaben.