SOPHIE-SCHOLL-GYMNASIUM
Gymnasium des Kreises Steinburg
25524 Itzehoe · Am Lehmwohld 41 · Tel. 0 48 21 - 7 50 21 · Fax 7 50 22

Schulinternes Curriculum für das Fach Physik in der Klassenstufe 10 (G9)

1 . Allgemeines

Der Physik-Unterricht in Klasse 10 findet planmäßig 2-stündig statt. Im Sinne eines Spiralcurriculums werden die Themen der vorangegangenen Klassenstufen 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:

- **Elektromagnetismus II: Elektromagnetische Induktion**
- **Quantitativer Energiebegriff II: Elektrische Energie**
- **Kern- und Teilchenphysik (16 Wo)**

Hinweis : Die Themen Elektromagnetismus II und Quantitativer Energiebegriff II können auch kombiniert unterrichtet werden, sodass hier kein expliziter zeitlicher Rahmen vorgegeben wird. Insgesamt sind für beide Themen ca. 20 Wochen vorgesehen.

3a) Vereinbarungen: Elektromagnetismus II / Induktion

Aspekte	Vereinbarungen
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	• Induktion durch Leiterbewegung im konstanten Magnetfeld als Umkehrung des EMP (→ siehe FC 9) ; Deutung als Ladungstrennung durch die Lorentz-Kraft (UVW-Regel der *linken* Hand → siehe FC 9) • Primär : Induktion einer Spannung, nicht eines Stromes • Rotierende Leiterschleife als Grundprinzip des Wechselspannungsgenerators • Effektiv-Werte (bei Sinusform) • Lenzsche Regel als Spezialfall des EES für Induktionsvorgänge, merkbar bei *geschlossenem* Induktionsstromkreis / Deutung als zusätzliche Lorentz-Kraft bei *geschlossenem* Stromkreis • Induktion durch Magnetfeldänderung; Transformator (unbelastet und belastet *mit* Gleichungen) • Optional : Selbstinduktion / Spule im Wechselstromkreis)

Zentrale Experimente	• Umkehrung des Leiterschaukelversuchs aus 9 : Induktion an bewegter Leiterschleife (Messverstärker) • Rotierende Leiterschleife im Magnetfeld bzw. rotierender Magnet vor Spule / Kurbelgenerator / Darstellung der Wechselspannung am Oszilloskop • Induktion durch Bewegung von Magneten in Spulen (SE !) • Transformator (ohne und mit Belastung) / Prinzip eines kontaktlosen Ladegerätes • Lenzsche Regel : z.B. Generator mit Glühlampe schwerer drehbar als im Leerlauf / Waltenhof-Pendel (Wirbelstronbremse) / fallender Magnet in Kunststoff- bzw. Metallrohr / Thomsonscher Ringversuch
Mögliche Projekte	----
Kompetenzen	• Modellbildungen zur Deutung von Vorgängen im elektrischen Stromkreis anwenden (E) • Lorentz-Kraft als gemeinsame Grundlage von Elektromotor und Generator verstehen („roter Faden“) (E) • Lenzsche Regel als Folge der Energieerhaltung erkennen (E) • Einfache Mathematisierungen (Effektivwerte) (E)
Lehrbuch	• Impulse

3b) Vereinbarungen: Quantitativer Energiebegriff II / Elektrische Energie

Aspekte	Vereinbarungen
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	• Elektrische Energie und Leistung : $E_{el} = U \cdot I \cdot t$ und $P_{el} = U \cdot I = I^2 \cdot R = U^2 / R$ mit Maßeinheiten (speziell : 1 Ws und 1 kWh / Unterschied zwischen kW und kWh / Veranschaulichung einer Kilowattstunde über eine Hubarbeit $\rightarrow$ elektrische Energie ist relativ billig) • Was misst der Zähler im Haushalt bzw. wofür bezahlt man an den Energieversorger ? $\rightarrow$ Begriffe „Stromrechnung“, „Stromverbrauch“ oder „Stromerzeugung“ deutlich als falsch herausstellen ! • Prinzip der elektrischen Energieversorgung : Warum Übertragung mit Hochwechselspannung? (Leitungsverluste $P_V = I^2 \cdot R$)

Zentrale Experimente	• Reihen-, Parallel- und Gruppenschaltungen mit baugleichen Glühlampen bereiten $P_{el} = U \cdot I$ vor • Messungen mit „Elektrizitätszähler“ (Bedeutung der Zählerkonstante) und handelsüblichem Leistungsmesser an Glüh-, Energiespar- und LED-Lampen • Aufbau einer Modellhochspannungsüberlandleitung mit Transformatoren
Mögliche Projekte	•
Kompetenzen	• Abhängigkeit der elektrischen Energie bzw. Leistung von den aus 9 bekannten elektrischen Größen erkennen (E) • Kostenabschätzungen für den Betrieb elektrischer Geräte durchführen und bewerten (E), (B) • „Stromrechnungen“ interpretieren (B) • Notwendigkeit von Hochspannungsüberlandleitungen erkennen (E)
Lehrbuch	• Impulse

3c) Vereinbarungen: Kern- und Teilchenphysik (ca. 16 Wochen / 32 Stunden)

Aspekte	Vereinbarungen
Inhalte / Begriffe / Wortschatz	• Natürliche Radioaktivität (Entdeckung durch H. Becqerel) / Herkunft und Eigenschaften der Strahlungsarten (α-, β-Strahlung, begleitet durch γ-Strahlung $\rightarrow$ *kein* γ-Zerfall !) / ionisierende Wirkung als zentrales Merkmal / Aktivität / Nullrate / Isotope/ Zählrohr und Nebelkammer als Nachweismethoden) / Zerfallsreihen • Zerfallsgesetz (zur Basis 2 bzw. 1/2) und Halbwertszeit / optional : Abschirmung und Halbwertsschichtdicke • Fission und Fusion als Möglichkeiten, Kernenergie freizusetzen / Bindungsenergiekurve (qualitativ) • Künstliche Radioaktivität / Kernspaltung / Kettenreaktion bei U-235 (gesteuert und ungesteuert) / kritische Masse • Druck- und Siedewasserreaktor im Vergleich • Biologische Wirkung radioaktiver Strahlung / Strahlendosimetrie / Einheit Sievert • „Entsorgung“ radioaktiven Abfalls (Strahlungsdauer mit Zerfallsgesetz abschätzen)

Zentrale Experimente	• Modellexperiment zum Zählrohr (Spitzenentladung an Hochspannung durch Ionisierung mittels Ra-226 Präparat) • Abschirmversuche zur Identifikation der Strahlungsarten (Durchdringungsfähigkeit und Reichweite im Vergleich) • Nebelkammer (expansiv oder kontinuierlich) • Würfelmodellexperiment zum Zerfallsgesetz / optional : Realexperiment mit Ba-137-Generator • Ablenkung von Beta-Strahlung im Magnetfeld
Mögliche Projekte	•
Kompetenzen	• Ursache jeglicher Radioaktivität im Atomkern erkennen, d.h. *keine* chemische Reaktion ($\Rightarrow$ Unbeeinflussbarkeit durch äußere Einflüsse, wie Druck oder Temperatur) (E) • Sachkenntnisse erlangen, um die Kernenergiedebatte faktenbasiert einordnen zu können (B) • Unterschied zwischen Aktivität und Zählrate erkennen (E) • Gefährlichkeit der Strahlungsarten hinsichtlich ihrer biologischen Wirksamkeit einschätzen ($\rightarrow$ α-Strahlung trotz ihrer guten Abschirmbarkeit nicht unterschätzen : Kurze Reichweite entspricht hohem Ionisationsvermögen !) (B) • Stochastischen Charakter des radioaktiven Zerfalls / des Zerfallsgesetzes erkennen (E) • Berechnungen zu Abklingzeiten mittels des Zerfallsgesetzes durchführen („10 T_H-Regel“), um die Problematik der Endlagerungsdebatte einzusehen (E) , (B)
Lehrbuch	• Impulse ; Heft : Basiswissen Kernenergie

Anmerkung :

Da zum Thema Radioaktivität am SSG keine Schülerexperimente möglich sind, bieten sich Referate / Präsentationen an, z.B. : Kraftwerksarten / Biologische Wirkung, Strahlendosimetrie, Brennstoffkreislauf / Entsorgung.

4 . Leistungsnachweise

Im ersten Halbjahr wird neben einem angekündigten maximal 20-minütigen Test eine einstündige Klassenarbeit geschrieben (neue Vorgabe). Beides geht zu etwa 20 % in die Halbjahresnote ein. Die übrigen Unterrichtbeiträge (siehe Bewertungskriterien) fließen zu etwa 60% ein ; hierunter fallen auch jederzeit mögliche (nicht zwingend angekündigte) schriftliche Kurzabfragen (z.B. der Hausaufgaben). Im zweiten Halbjahr tritt an die Stelle der Klassenarbeit ein zweiter Test (ca. 20%), weitere Bewertung wie im 1. Halbjahr. Beide Halbjahresnoten gehen zu etwa gleichen Teilen in die Ganzjahreszeugnisnote ein.