

Stoffverteilungsplan FOS 11-T

(Kompetenzverteilungsplan)

Physikalisches Praktikum

2 Stunde je Unterrichtswoche (praktikumsfreie Woche) ↔ 18 Unterrichtswochen

Unter- richts- woche Ver- such Nr.	K (Kompe- -tenzen)	I (In- halte)	Themen	Fachliche Anmerkungen	Weitere Anmerkungen	
1	00	K2 K5		•Einführung.	•Sicherheitsbelehrung. •Benotung. •Protokollführung. •Übersicht über die Versuche.	
2	01	K3 K5 K6	I8	•Messung und Messfehler	•Fehler und Fehlerursachen erkennen: •Zufällige/systematische Fehler •Ursachen zufälliger Fehler •Mittelwert und <i>range</i> ¹⁾ •Datenauswertung mit dem Taschen- rechner	•Schülerversuche. •Genauere Versuchsvorlage mit detaillierten Anleitungen und Vorgaben zur Protokollführung.
3/ 4	02	K1 K2 K4 K5 K6	I1 I2 I3 I8	•Messung der Härte einer Feder und eines Gummibandes (Federkonstante).	•Messung der „Feder“-Härte durch Hooksches Gesetz. •Messung der Federhärte durch Bestimmung der Schwingungsdauer eines Federpendels •Ausgleichsgeraden •Auswertung von Ausgleichsgeraden •Nicht-lineare Ausgleichskurven ²⁾ (mit GeoGebra)	•Schüler erhalten eine Versuchs- anleitung mit integriertem Protokoll- und Auswertungsteil. •Auf den korrekten Aufbau und das korrekte Führen eines Protokolles wird eingegangen. 1.Tag: Vorbereitung, Messung. 2.Tag: Auswertung.

Form des
Experi-
mentes

Geschlossen



Halboffen

¹⁾ Auf eine statistisch korrekte Behandlung des Themas „Punkt- und Intervallschätzer“ wird verzichtet, d.h. die folgenden durchgestrichenen Begriffe werden (im Sinn des Lehrplanes) im Praktikum **nicht** erwähnt und **nicht** verwendet:

~~arithmetischer Mittelwert~~ ↔ ~~Standardabweichung~~ (Normalverteilte Grundgesamtheit)

~~Median~~ ↔ ~~range/Quantilen~~ (Nicht-normalverteilte Grundgesamtheit)

²⁾ Gemeint ist hier die Anpassung eines Polynomes höheren Grades an Messwerte und **nicht** die Anpassung einer Funktion, die in den gesuchten Parametern nichtlinear ist.

Unter-richts-woche Ver- such Nr.	K (Kompe- tenzen)	I (In- halte)	Themen	Fachliche Anmerkungen	Weitere Anmerkungen
5/ 6	03 K1 K7	I1 I2 I4 I7	•Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigungen Bewegungen.	<ul style="list-style-type: none"> •Smartphone (Apps) •Videoanalyse •GPS •Stroboskop 	<ul style="list-style-type: none"> •Schüler sollen lernen, mit Smartphone-Apps und PC elektronisch gewonnene Daten auszuwerten. •Schüler müssen sich teilweise vorbereitend in die Versuchsdurchführung einarbeiten. <p>1.Tag: Vorbereitung, Messung. 2.Tag: Auswertung.</p>
7/ 8	04 K2 K4 K5 K6	I2 I5 I8	•Dichtebestimmung von Metallen	<ul style="list-style-type: none"> •Bestimmung von Metallen durch Dichtermittlung. •Bestimmung des prozentualen Anteiles an Cu und Zn in Messing bzw. Cu und Sn in Bronze 	<ul style="list-style-type: none"> •Lösung von Transferaufgaben bei der Bestimmung der Zusammensetzung von Messing und bei der Bestimmung von Metallen durch Dichtemessung. •Fehlerfortpflanzung. •Schüler erhalten Versuchsauftrag, müssen Versuchsdurchführung aber selber planen. <p>1.Tag: Vorbereitung, Messung. 2.Tag: Auswertung.</p>
9/ 10	05 K2 K4 K5 K6	I2	Kräftepläne: <ul style="list-style-type: none"> •Messung, •Konstruktion, •Berechnung und •Computersimulation von Kräften. •Erstellen von Kräfteplänen. •Interpretieren von Kräfteplänen. 		<p>Koordinierte Zusammenarbeit zwischen</p> <ul style="list-style-type: none"> •Physik (Dynamik). •Mathematik (Vektoren). •Physikalisches Praktikum (Experimentieren mit Kräften). •Konstruktion von Kräfteplänen; Simulation von Kräften mit PC). <p>1.Tag: Vorbereitung, Konstruktion, Messung 2.Tag: Auswertung, PC-Simulation, Diskussion</p>

Form des Experimentes

Halboffen



Halboffen

Unter-richts-woche Ver- such Nr.	K (Kompe- tenzen)	I (In- halte)	Themen	Fachliche Anmerkungen	Weitere Anmerkungen	
11	06	K3	I2	•Eigenschaften optischer Elemente	<ul style="list-style-type: none"> •Reflexion •Sphärische und astigmatische Linsen, •Linsensysteme •Polarisation und Lichtbrechung 	<ul style="list-style-type: none"> •Internetrecherche. •Experimentelle Bestätigung des Reflexions- und des Brechungs-Gesetzes.
12	07	K1 K2 K4 K5 K6	I1 I2 I3 I5	•Bestimmung der Brennweite dünner Linsen.	<ul style="list-style-type: none"> •Standard-Verfahren •Bessel-Verfahren 	<ul style="list-style-type: none"> •Die Schüler erhalten eine schriftliche Versuchsanordnung und müssen das Protokoll selber anlegen. •Versuchsplanung, -durchführung und Protokollierung/Auswertung sind selbständig zu erledigen.
13/ 14	08			•Analogie-Betrachtung Wasser-Strom	<ul style="list-style-type: none"> •Die Schüler lernen, den Vorteil und die Grenzen von Analogiebetrachtungen in der Physik zu erkennen. 	<ul style="list-style-type: none"> •Kein Experiment •Die Schüler werden in die Methode der Analogie-Betrachtung eingeführt. •Protokollierung selbständig. •Präsentation der Ergebnisse.
15/ 16	09	K1 K3 K4 K5 K6	I1 I2 I4 I5 I8	•Bestimmung des elektrischen Widerstandes.	<ul style="list-style-type: none"> •Eigenschaften idealer Spannungs- und Strommessgeräte. •Reale Spannungs- und Strommessgeräte. •Spannungs- und Stromrichtige Schaltungen. •Fehlerbetrachtung 	<ul style="list-style-type: none"> •Die Schüler erhalten schriftlich den Auftrag, elektrische Widerstände (einzeln und in Kombination) zu messen. Die Versuchsanordnung und das Protokoll sind selbständig anzufertigen. <p>1.Tag: Vorbereitung, Messung. 2.Tag: Auswertung.</p>
15/ 16				Reservetage zum Beispiel für Stegreifaufgaben		

Form des Experimentes

Halboffen



Offen

Dieser Kompetenzverteilungsplan trägt der Tatsache Rechnung, dass der Anteil an Schülern aus den Mittelschulen und den Wirtschaftsschulen an den 11. FOS-Klassen stark zunimmt. Die meisten dieser Schüler haben im „schulischen Vorleben“ noch keinen Physikunterricht erhalten, so dass zur inhaltlichen und methodischen Vorbereitung der einzelnen Versuche der entsprechend notwendige Zeitraum berücksichtigt und eingeplant wurde.

K Kompetenzen

K1 Grafische Auswertung

Die Schüler werten Messreihen auf geeignete Weise (z. B. durch Transformation der Koordinatenachsen) grafisch aus, um Zusammenhänge zwischen Messgrößen zu formulieren und physikalische Gesetzmäßigkeiten abzuleiten. Im Fall von sich ergebenden Ausgleichsgeraden erläutern Sie, ausgehend von der physikalischen Theorie, die der Messreihe zugrunde liegt, die physikalische Bedeutung der Proportionalitätskonstante.

K2 Versuchsdurchführung

Die Schüler führen vorgegebene Experimente selbständig durch und werten diese geeignet aus. Zur Gewinnung der Messwerte verwenden Sie unterschiedliche analoge bzw. digitale Messgeräte. Die physikalischen Theorien und Gesetzmäßigkeiten für das jeweilige Experiment erschließen sie sich z. B. durch das Studium von Texten auf verschiedenem Anspruchsniveau.

K3 Versuchsplanung

Die Schüler entwickeln eigenständig einfache Versuchsaufbauten zu vorgegebenen physikalischen Problemstellungen und bewerten diese hinsichtlich der Qualität der Versuchsbedingungen, der Genauigkeit der Messergebnisse und deren Tauglichkeit für die Verallgemeinerung zu physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Sie wägen hierbei auftretende systematische Messfehler qualitativ ab und führen ohne intensive Fehlerrechnung grobe Abschätzungen auftretender Größtfehler bei den eigenen Messungen durch.

K4 Datenerfassung

Die Schüler erfassen Messwerte in einfachen Versuchssituationen mit computergestützten Messwertaufzeichnungssystemen (z. B. Sensoren an PCs, CAS-Rechnern, Handys mit Messapplikationen, digitales Oszilloskop) und stellen diese mit geeigneten Programmen grafisch dar. Sie analysieren die Ergebnisse im Rahmen der zugrunde liegenden physikalischen Gesetzmäßigkeiten durch das softwareunterstützte Einpassen von Regressionskurven.

K5 Versuchsprotokollierung

Die Schüler dokumentieren Versuchsaufbauten, Messwerttabellen, Messauswertungen und Schlussfolgerungen in einer sowohl fachsprachlich als auch formal korrekten Art in Form von Versuchsprotokollen.

K6 Versuchsauswertung

Die Schüler entwickeln aus gegebenen Ausgangssituationen fundierte Hypothesen, konzipieren dazu Experimente zur quantitativen Überprüfung und führen diese durch. Sie reflektieren mithilfe einer passenden Auswertung die zuvor aufgestellten Hypothesen und präsentieren ihre Resultate unter Verwendung dazu geeigneter Präsentationstechniken.

K7 Videoanalyse

Die Schüler erstellen Videofilme zu Bewegungsabläufen, die sie aus ihrer Erfahrungswelt kennen. Sie analysieren diese mithilfe geeigneter Programme und ermitteln damit die physikalischen Größen, Zeit, Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung. Anhand ihrer Messergebnisse schließen Sie auf die wirkenden Kräfte. Inhalte zu

I Inhalte

I1 Proportionalität

Messgrößen und ihre Beziehungen, verschiedene Arten von Proportionalitäten, insbesondere die direkte und indirekte Proportionalität

I2 Experiment-Formate

Experimente in geschlossenen, halboffenen oder offenen Formaten

I3 Achsentransformationen bei Diagrammen

Diagramme mit ggf. in geeigneter Weise transformierten Achsen

I4 Ausgleichsgeraden

Ausgleichsgeraden und deren Steigungen

I5 Messinstrumente

Analoge bzw. digitale Messgeräte, z. B. Kraftmesser, Multimeter, Oszilloskop

I6 Computergestützte Sensoren

Computergestützte Messsensoren zur digitalen Messwertaufzeichnung

I7 Videoanalyse

Videoanalysesoftware

I8 Fehlerbetrachtung

Systematische Fehler und Fehlerfortpflanzung (qualitativ)