



Physik
am Märkischen Gymnasium Schwelm

Inhaltsverzeichnis

1.	Das Fach stellt sich vor	2
2.	Kompetenzerwerb	3
3.	Methodische Verfahren im Physikunterricht	4
4.	Fachcurriculum der Sekundarstufe I	5
5.	Fachcurriculum Sekundarstufe II	12
6.	Grundsätze der Leistungsbewertung	15
7.	Operatoren im Fach Physik	18
8.	Medienerziehung im Fach Physik	19

1. Das Fach stellt sich vor

Die Physik ist in unserem Leben immer vorhanden; nur nehmen wir sie nicht immer wahr, da physikalische Phänomene für uns selbstverständlich sind. Deshalb soll der Physikunterricht grundlegende physikalische Ideen, Konzepte, Methoden und Verfahrensweisen vermitteln, die helfen sollen, unsere Welt zu verstehen.

Das Märkische Gymnasium Schwelm verfügt über zwei Physikräume, von denen einer im Jahre 2012 komplett neu gestaltet und mit einem modernen Whiteboard ausgestattet wurde, welches durch interaktive Tafelbilder den Unterricht positiv beeinflusst. Zudem besitzt das MGS eine umfangreich ausgestattete Physiksammlung. Diese erlaubt es, zu allen Gebieten der Physik spannende Experimente durchzuführen und auszuwerten.

Ein wichtiger Bestandteil des Unterrichts sind Experimente, welche den Schülerinnen und Schülern helfen sollen, Alltagserfahrungen oder Thesen geplant zu überprüfen, Erfahrungen zu bestätigen oder neue Erkenntnisse zu gewinnen. Neben der Modellierung, die für die Planung der Experimente notwendig ist, werden bei der Durchführung die Zusammenarbeit sowie die Kommunikation der Schüler untereinander gefördert. Physikalische Vorgehensweisen (Messwerte aufnehmen, Parameter variieren, Gesetzmäßigkeiten erkennen und formulieren) werden unter Einbeziehung der Mathematik eingeübt und altersgemäß vertieft. In der Reflexion wird der „Kreis“ geschlossen, indem die Aussage des Experiments hinsichtlich der Ausgangsfragestellung oder der Auswirkung auf unsere Umgebung überprüft wird.

Selbstverständlich ist für uns die Teilnahme an außerschulischen Wettbewerben, da dort unsere Schüler ihre Phantasien angesichts der „außergewöhnlichen“ Aufgabenstellungen in konkrete Versuchsaufbauten umwandeln müssen. Sie lernen dabei, dass eine Idee oftmals erst nach einer Vielzahl von Änderungen, die sich in der Umsetzung als notwendig erweisen, zu einer zufriedenstellenden Lösung führt.

2. Kompetenzerwerb

Die im Fach Physik erlangte naturwissenschaftliche Grundbildung lässt sich in verschiedene Kompetenzen unterteilen, die von unseren Schülerinnen und Schülern schrittweise erworben werden.

a) Prozessbezogene Kompetenzen

Sie beziehen sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen und beschreiben Handlungsdimensionen. Diese Kompetenzen werden eingeteilt in die Bereiche:

1) Erkenntnisgewinnung

Hierbei werden ausgehend von Experimenten und anderen Untersuchungsmethoden physikalische Phänomene beobachtet, beschrieben (protokolliert) und interpretiert, weitere Fragestellungen entwickelt, Hypothesen aufgestellt und unter Verwendung von Modellen und Modellvorstellungen analysiert.

2) Kommunikation

Hierbei planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren die Schülerinnen und Schüler ihre Arbeit, dokumentieren und präsentieren ihre Ergebnisse und Erkenntnisse unter Einbezug unterschiedlicher Medien.

3) Bewertung

Hierbei beurteilen und bewerten die Schülerinnen und Schüler Daten und Informationen kritisch, benennen und beurteilen Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in gesellschaftlichen Zusammenhängen und entwickeln Lösungsstrategien.

b) Konzeptbezogene Kompetenzen

Sie beziehen sich auf das Fachwissen und beschreiben die Inhaltsdimension. Diese grundlegenden Erkenntnisse der Physik werden Basiskonzepten zugeordnet.

1) Basiskonzept "Wechselwirkung"

Das Basiskonzept "Wechselwirkung" beschreibt die Wirkung von Kräften, sowie die Wirkung von Strahlung. Es zeigt sich, dass, wenn man eine Veränderung beobachtet, man fast immer eine Veränderung findet, die den beobachteten Vorgang bewirkt hat.

2) Basiskonzept "Struktur der Materie"

Das Basiskonzept "Materie" fasst die wesentlichen Phänomene, experimentellen Befunde, logischen Überlegungen und Modelle zusammen, die die Naturwissenschaften zu den heutigen Vorstellungen vom Aufbau der Materie sowie von den Wechselwirkungen zwischen den die Materie aufbauenden kleinen

Teilchen geführt haben.

3) Basiskonzept "Energie"

Das Basiskonzept "Energie" ist wesentlicher Teil der naturwissenschaftlichen Grundbildung. Energieumwandlungen treten bei allen Vorgängen in Natur und Technik auf und bestimmen entscheidend deren Ablauf, die Bedeutung und die Auswirkungen der Energienutzung spielen in gesellschaftlichen Zusammenhängen eine große Rolle. Hier ist der fachübergreifende Aspekt, nicht nur mit den anderen Naturwissenschaften, von besonderer Bedeutung.

4) Basiskonzept „System“

Physikalische Systeme sind strukturierte Einheiten. Sie umfassen mehrere Komponenten, die so in Beziehung zueinander stehen und miteinander wechselwirken, dass sie aus übergeordneter Sicht als eine Einheit angesehen werden können. Man unterscheidet zwei Sichtweisen auf Systeme. Auf der Makroebene betrachtet man ein System und seine Eigenschaften als Ganzes von außen. Auf der Mikroebene betrachtet man die Komponenten eines Systems und ihr Zusammenwirken.

3. Methodische Verfahren im Physikunterricht

Neben den üblichen naturwissenschaftlichen Arbeitstechniken (Experimentieren, Auswerten und Präsentieren der Ergebnisse) kümmert sich die Fachschaft Physik in Klasse 8 besonders um die Auswertung von Messdaten durch Diagramme.

Dazu werden in Experimenten Messdaten in einer Tabelle erfasst und anschließend in ein Koordinatensystem übertragen. Dabei werden die Kurven sowohl mit der Hand als auch mit Hilfe eines Tabellenprogramms am Computer erstellt. Aus dem sich ergebenden Graphen wird dann eine Zuordnungsvorschrift entwickelt. Mit Hilfe der Ausgleichskurve oder der Zuordnungsvorschrift können ebenfalls Aussagen über andere Wertepaare gemacht werden.

Für die Erstellung gibt es folgende zu beachtende Aspekte:

Festlegung der unabhängigen und der abhängigen Größe

Beschriftung der Achsen mit den physikalischen Größen und ihren Einheiten

Skalierung der Achsen

Skizzieren einer Ausgleichskurve

4. Fachcurriculum der Sekundarstufe I

Stufe 5 (1x2 Wochenunterrichtsstunden)

Inhaltfelder	Fachlicher Kontext	Kompetenzen zu den Basiskompetenzen
<p>Elektrizität Sicherer Umgang mit Elektrizität (allgemeine Verhaltensregeln)</p> <p>Stromkreise, Leiter und Isolatoren, UND-, ODER- und Wechselschaltung, Reihen und Parallelschaltung von Lampen</p> <p>Dauermagnete und Elektromagnete Magnetfelder</p> <p>Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern,</p> <p>Wärmewirkung des elektrischen Stroms, Sicherung,</p> <p>Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten</p>	<p>Elektrizität im Alltag</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen • Was der Strom alles kann (Geräte im Alltag) • Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung • Messgeräte erweitern die Wahrnehmung 	<p>Systemkonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt. • den Energiefluss in Stromkreisen beschreiben. einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen. <p>Wechselwirkungskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben. • beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben • an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden.
<p>Schall Schallquellen und Schallempfänger,</p> <p>Schallausbreitung,</p> <p>Tonhöhe und Lautstärke</p>	<ul style="list-style-type: none"> • „Um die Ecke hören, sehen“ • Physik und Musik 	<p>Systemkonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundphänomene der Akustik nennen. • Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern. <p>Wechselwirkungskonzept Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen

Stufe 6 (1x2 Wochenunterrichtsstunden)

<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachlicher Kontext</i>	<i>Kompetenzen zu den Basiskompetenzen</i>
<p>Das Licht und der Schall Licht und Sehen, Lichtquellen und Lichtempfänger, geradlinige Ausbreitung des Lichts Lochkamera Schatten Mondphasen Reflexion, Spiegel</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sicher im Straßenverkehr – Augen und Ohren auf! • Sonnen- und Mondfinsternis 	<p>Wechselwirkungskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. <p>Systemkonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Entstehung von Tag und Nacht sowie den der Jahreszeiten durch periodische Vorgänge in unserem Sonnensystem erklären.
<p>Temperatur und Energie Thermometer, Temperaturmessung, Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung, Aggregatzustände (Teilchenmodell) Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur, Sonnenstand</p>	<p>Sonne – Temperatur – Jahreszeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Was sich mit der Temperatur alles ändert • Leben bei verschiedenen Temperaturen • Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle • <i>Orientierung am Himmel</i> 	<p>Systemkonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen. <p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • In Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen. • An Beispielen energetische Veränderungen an Körpern (Temperaturänderung, Verformung, Bewegungsänderung,...) und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen. • An Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen • An Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weitergenutzt werden kann.

		<p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • An Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern. • Aggregatzustände und Aggregatzustandsänderungen auf der Ebene einfacher Teilchenvorstellung beschreiben.
--	--	--

Stufe 7 (2x2 Wochenunterrichtsstunden)

Inhaltsfelder	Fachlicher Kontext	Kompetenzen zu den Basiskompetenzen
<p>Optische Instrumente, Farbzerlegung des Lichts</p> <p>Aufbau und Bildentstehung beim Auge</p> <p>Funktion der Augenlinse</p> <p>Lupe als Sehhilfe,</p> <p>Fernrohr,</p> <p>Reflexion, Brechung, (Graph $\beta = f(\alpha)$) Totalreflexion und Lichtleiter,</p> <p>Zusammensetzung des weißen Lichts,</p>	<p>Die Optik hilft dem Auge auf die Sprünge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit optischen Instrumenten „Unsichtbares“ sichtbar gemacht (mit I-R-Kamera) • Lichtleiter in Medizin und Technik • Die Welt der Farben • Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektrometer 	<p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Stoffe bzgl. ihrer optischen Eigenschaften vergleichen (z.B.: verschieden starke Brechung, Absorption). <p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • In relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben. <p>Systemkonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Erkenntnisprozesse der Bildentstehung in unterschiedlichen Zusammenhängen formulieren und erklären können, z.B. Glasfaser, Lochkamera, Linsen) • die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben. <p>Wechselwirkungskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Absorption, Reflexion und Brechung von Licht beschreiben. • Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben.
<p>Elektrizität</p> <p>Atomaufbau</p> <p>Wirkungen des Stromes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroinstallationen und Sicherheit im Haus • Autoelektrik • Hybridantrieb 	<p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären

<p>Einführung von Stromstärke und Ladung, Eigenschaften von Ladung,</p> <p>Stromstärke in Reihen- und Parallelschaltungen</p> <p>Umgang mit Messgeräten</p> <p>elektrische Quelle und elektrischer Verbraucher,</p>		<p>Wechselwirkungskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.
---	--	---

Stufe 8 (1x2 Wochenunterrichtsstunden)

<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachlicher Kontext</i>	<i>Kompetenzen zu den Basiskompetenzen</i>
<p>Kraft, mechanische und innere Energie</p> <p>Geschwindigkeit</p> <p>Kraft als vektorielle Größe,</p> <p>Zusammenwirken von Kräften,</p> <p>Gewichtskraft und Masse, grafisches Auswerten von Messergebnissen (Gewichtskraft/ Masse, hookesches Gesetz)</p> <p>Hebel und Flaschenzug,</p>	<p>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</p> <ul style="list-style-type: none"> Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, lange Wege 100 m in 10 Sekunden (Physik und Sport) <i>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</i> <i>Von der Pyramide zur Schraube</i> 	<p>Wechselwirkungskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben. die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben. die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben

<p>mechanische Arbeit und Energie, Energieerhaltung, Energie</p>		
<p>Energie, Leistung, Wirkungsgrad Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre, Energieumwandlungsprozesse, Erhaltung und Umwandlung von Energie,</p>		<p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • An komplexeren Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen. • In Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen. • Die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z.B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben. • Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen. • Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen. • Beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann. • die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern. • verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.
<p>Druck (am Ende des Halbjahres) Druck Auftrieb in Flüssigkeiten,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wie U-Boote und Fische tauchen • Anwendungen der Hydraulik • Tauchen in Natur und Technik 	<ul style="list-style-type: none"> • Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden. • Schweredruck formal beschreiben und in Beispielen anwenden.

Stufe 9 (2x2 Wochenunterrichtsstunden)

Inhaltsfelder	Fachlicher Kontext	Kompetenzen zu den Basiskompetenzen
<p>Elektrik</p> <p>Unterscheidung und Messung von Spannungen und Stromstärken,</p> <p>Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen,</p> <p>elektrischer Widerstand , Ohm'sches Gesetz</p> <p>Lorentzkraft</p> <p>Induktion, B-Feld einer Spule</p> <p>Elektromotor und Generator,</p> <p>Aufbau und Funktionsweise eines Kraftwerkes</p> <p>Windenergieanlagen</p> <p>regenerative Energieanlagen</p> <p>Wirkungsgrad</p> <p>Regenerative Energieanlagen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Strom für zu Hause • Das Blockheizkraftwerk • Energiesparhaus • Verkehrssysteme und Energieeinsatz 	<p>Wechselwirkungskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären. • den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären • <p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen. <p>Systemkonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z.B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). • Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben. • die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben. • den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen. • die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden. • umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen.

		<ul style="list-style-type: none"> • technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen • die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.
<p>Radioaktivität und Kernenergie</p> <p>Aufbau der Atome, ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit), Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz, Kernspaltung Nutzen und Risiken der Kernenergie</p> <p>Vertiefung des Inhaltsfelds Energie, Leistung, Wirkungsgrad</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung</i> • Radioaktivität und Kernenergie Nutzen und Gefahren • Strahlendiagnostik und Strahlentherapie • Kernkraftwerke und Fusionsreaktoren 	<p>Energiekonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Den Aufbau natürlicher und künstlicher Systeme beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z.B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung, Sonnensystem). • Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben. • Technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern. <p>Wechselwirkungskonzept</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben. • Die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären. <p>Struktur der Materie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. • Die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben. • Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen. • Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben. • Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren. • Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung

5. Fachcurriculum Sekundarstufe II

In der gymnasialen Oberstufe knüpft der Unterricht in der Physik an den Unterricht in der Sekundarstufe I an und vermittelt neben grundlegenden Kenntnissen und Qualifikationen Einsichten auch in komplexere Naturvorgänge sowie für das Fach typische Herangehensweisen an Aufgaben und Problemstellungen.

In der Qualifikationsphase findet der Unterricht in einem Kurs auf grundlegendem Anforderungsniveau (Grundkurs) bzw. auf erhöhtem Anforderungsniveau (Leistungskurs) statt. Die Kursarten unterscheiden sich deutlich hinsichtlich der zu erreichenden fachlichen Tiefe.

In Folgenden werden die inhaltsbezogenen Kompetenzen für die Einführungs- sowie die Qualifikationsphase laut Entwurf der Verbändebeteiligung vom 29.04.2013 (Einführungsphase) konkretisiert. Für die Qualifikationsphase haben nach wie vor die Richtlinien von 1999 Gültigkeit. Die prozessbezogenen Kompetenzen werden nach Inkrafttreten des Kernlehrplans für die Sekundarstufe II ergänzt.

Jahrgangstufe EPH

Inhaltliche Schwerpunkte:

- » Kräfte und Bewegungen
- » Energie und Impuls
- » Gravitation
- » Schwingungen

<i>Basiskonzept</i>	<i>Möglicher Kontext</i>
Wechselwirkung Lineare Bewegungen, Newtonsche Gesetze, Reibungskräfte, Impuls, Stoßvorgänge, Trägheitskräfte, Zentripetalkraft, Kreisbewegungen, Gravitationsfeld, Gravitationsgesetz, Wellenausbreitungen	<ul style="list-style-type: none">• Straßenverkehr• Physik und Sport• Flug in den Weltraum• Astronomische Beobachtungen
Energie Potentielle und kinetische Energie, Arbeit und Energie im Gravitationsfeld, Schwingungen, Resonanz	
Struktur der Materie Masse, Träger für Wellen	

Inhaltsbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler

- erläutern Grundgrößen der Mechanik wie Ort, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft, Arbeit, Energie, Impuls und ihre Beziehung zueinander an unterschiedlichen Beispielen
- unterscheiden gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegungen und erklären zugrundeliegende Ursachen

- erklären das Auftreten von Trägheitskräften in rotierenden Systemen qualitativ
- beschreiben eindimensionale Stoßvorgänge mit Wechselwirkungen und Impulsänderungen
- beschreiben Wechselwirkungen im Gravitationsfeld und verdeutlichen den Unterschied zwischen Feld- und Kraftkonzept
- stellen historische Entwicklung physikalischer Modelle im Bereich der Mechanik dar
- beschreiben Schwingungen und Wellen als Störungen eines Gleichgewichts und identifizieren die dabei auftretenden Kräfte
- erläutern das Auftreten von Resonanz mit Hilfe von Wechselwirkung und Energie

Qualifikationsphase

Inhaltliche Schwerpunkte der Grund- und Leistungskurse gemäß den Vorgaben für das Zentralabitur im Fach Physik für das Jahr 2014:

Ladungen und Felder

- Elektrisches Feld, elektrische Feldstärke, Spannung (Feldkraft auf Ladungsträger im homogenen Feld, radialsymmetrisches Feld)
- Magnetisches Feld, magnetische Feldgröße B, Lorentzkraft (Stromwaage)
- Bewegung von Ladungsträgern in elektrischen und magnetischen Feldern (Fadenstrahlrohr, Wienfilter, Hall-Effekt)

Elektromagnetismus

- Elektromagnetische Induktion
- Induktionsgesetz mit zeitlicher Veränderung von A und B

Zusätzlich im Leistungskurs:

- Selbstinduktion
- Induktivität (Verzögerter Einschaltvorgang bei Parallelschaltung von L und R, Ein- und Ausschaltvorgängen bei Spulen)

Elektromagnetische Schwingungen und Wellen

- Interferenz (Mikrowelleninterferenz, Wellenwanne, Lichtbeugung am Spalt, Doppelspalt und Gitter, Wellenlängenmessung)

Zusätzlich im Leistungskurs:

- Elektromagnetischer Schwingkreis

Atom- und Kernphysik

- Linienspektren in Absorption und Emission und Energiequantelung des Atoms, Atommodelle (Bohrsches Atommodell, Beobachtung von Spektrallinien am Gitter, Frank-Hertz-Versuch)

Zusätzlich im Leistungskurs: Potentialtopfmodell (eindimensional)

- Röntgenbeugung, Röntgenspektroskopie
- Ionisierende Strahlung und ihre Energieverteilung
- Radioaktiver Zerfall (Halbwertszeitmessung, Reichweite von Gammastrahlung, Absorption von Gammastrahlung)
- Bindungsenergie, Massendefekt (Interpretation des Diagramms „Nukleonenzahl – Bindungsenergie“)
- Kernspaltung und Kernfusion, Kettenreaktion

Quanteneffekte

- Teilchenaspekt des Lichts: Lichtelektrischer Effekt (h -Bestimmung mit Photozelle und Gegenfeldmethode)
- Wellenaspekt des Elektrons: de Broglie-Theorie des Elektrons (Elektronenbeugung an polykristalliner Materie)
- Wellen- und Teilchenaspekt von Quantenobjekten: Grenzen der Anwendbarkeit klassischer Begriffe in der Quantenphysik (Doppelspaltversuch mit einzelnen Elektronen und mit Licht reduzierter Intensität)

Zusätzlich im Leistungskurs:

- Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation

Zusätzlich im Leistungskurs: Relativitätstheorie

- Konstanz der Lichtgeschwindigkeit und deren Konsequenzen, Michelson-Experiment
- Zeitdilatation und Längenkontraktion (Lichtuhr)
- Relativistischer Impuls, Äquivalenz von Masse und Energie

6. Grundsätze der Leistungsbewertung

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht erworbenen Kompetenzen, die im Kernlehrplan Physik im Kapitel 3 für die Sekundarstufe I angegeben sind und auf die Richtlinien Physik für die gymnasiale Oberstufe für die Sekundarstufe II. Die Schülerinnen und Schüler müssen hinreichend Gelegenheit erhalten, diese Kompetenzen und Leistungen zu erreichen.

Die Physiklehrer/Innen teilen daher zu Beginn des Schuljahres mit, welchen Stellenwert die unterschiedlichen Unterrichtsbeiträge gemäß dem Kernlehrplan und dem Fachcurriculum für das Fach Physik im Rahmen ihres Unterrichts und ihrer Bewertung haben.

Für die Sekundarstufe I (Klasse 5 - 9) sind folgende Bausteine verbindlich:

Mündliche Beiträge:

Z.B. Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge zu Aufgabenstellungen, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen, Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen, qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter Verwendung einer korrekten Fachsprache

Sonstige Leistungen:

Selbständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten, Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbstständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit der Durchführung des Experimentes, Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate, Modelle, Erstellen und Vortragen eines Referates, Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit, kurze schriftliche Überprüfungen

Bei der Ermittlung der Gesamtnote für die Sekundarstufe I liegt die Gewichtung der Bausteine im Ermessen des Fachlehrers.

Für die Sekundarstufe II sind folgende Bausteine verbindlich:

Mündliche Mitarbeit (siehe Sekundarstufe I)

Klausuren bzw. Facharbeit (ersetzt die 1. Klausur in der Q1 im 2. Halbjahr)

Sonstige Leistungen (wie z.B. Präsentationen nach Gruppenarbeiten, Referate mit Power-Point-Präsentationen, Erstellen von Hausarbeiten und Protokollen, Darstellung von Ergebnissen von Experimenten)

Sowohl in der Sekundarstufe I als auch in der Sekundarstufe II versuchen die Physiklehrer durch die genaue Beobachtung von Schülerhandlungen während des Unterrichts zu erreichen, dass die Beurteilung von Leistungen mit einer Diagnose des erreichten Lernstandes und individuellen Hinweisen für das weitere Lernen verbunden wird. Die individuelle Lernentwicklung des einzelnen Schülers steht im Vordergrund, wobei jeder Schü-

ler die Möglichkeit der Rückmeldung haben soll.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört auch zu den Aufgaben der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können mit in die Leistungsbewertung einfließen.

Bewertungskriterien für die sonstige Mitarbeit

- » Quantität
- » Inhaltliche Qualität
- » Methodenkompetenz
- » Sprachliche Darstellungsleistung
- » Zuverlässiges Erledigen von Aufgaben
- » Interaktions- und Teamleistung
- » Schriftliche Übungen
- » Experimente
 - Methoden- /Fachkompetenz
 - Durchführung (Sozial- /Fach- /Lernkompetenz; Erkenntnisgewinnung)
 - Auswertung (Fachkompetenz; Erkenntnisgewinnung)
 - Versuchsprotokoll (Fach-/Methodenkompetenz)

Klausuren (nur S II)

Anzahl der Klausuren in den Halbjahren

	Grundkurs (1./2. Halbjahr)	Leistungskurs (1./2. Halbjahr)
Einführungsphase	1/1	-
Qualifikationsphase 1	2/2	2/2
Qualifikationsphase 2	2/1	2/1

In der Qualifikationsphase 1 kann die erste Klausur im zweiten Schulhalbjahr durch eine Facharbeit ersetzt werden.

Dauer der Klausuren

	Grundkurs		Leistungskurs	
	1. Halbjahr	2. Halbjahr	1. Halbjahr	2. Halbjahr
Einführungsphase	2	2	-	-
Qualifikationsphase 1	2	3	3	4
Qualifikationsphase 2	3	3 Zeitstunden	1. Klausur 4 2. Klausur 5	4,25 Zeitstunden

Inhalt der Klausuren

Klausuren werden so angelegt, dass die Schülerinnen und Schüler sach- und methodenbezogene Kenntnisse nachweisen können, die sie in dem Kursabschnitt erworben oder vertieft haben. Die einzelnen Aufgaben müssen eine selbstständige, anspruchsvolle Leistung ermöglichen.

Hierbei können folgende Aufgabentypen eingesetzt werden:

- » Bearbeitung und Auswertung eines Demonstrations- oder Schülerexperiments.
- » Bearbeiten eines begrenzten physikalischen Problems an Hand fachspezifischer Materialien (z.B. Text, Messdaten, Graphen, Bilder etc.)

Die Aufgaben sind so formuliert, dass sie auf die Aufgaben im Zentralabitur vorbereiten.

Gesamtleistung im Halbjahr

Bei der Leistungsbewertung von Schülerinnen und Schülern sind die erbrachten Leistungen in den Beurteilungsbereichen „schriftliche Arbeiten/ Klausuren“ sowie „sonstige Leistungen im Unterricht/ Mitarbeit“ gemäß den in der APO-GOST angegebenen Gewichtungen zu berücksichtigen.

7. Operatoren im Fach Physik

Operatoren liefern Schülerinnen und Schülern wichtige Informationen über die Art und den Umfang der geforderten Leistung in Aufgabenstellungen. Dies setzt den Gebrauch eindeutiger definierter Arbeitsanweisungen, also Operatoren, voraus. Dies soll hiermit geschehen:

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen physikalischer Größen angeben
analysieren und untersuchen	unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften herausarbeiten; untersuchen beinhaltet unter Umständen zusätzlich praktische Anteile
anwenden	einen bekannten Sachverhalt oder eine bekannte Methode auf etwas Neues beziehen
aufbauen (Experimente)	Objekte und Geräte zielgerichtet anordnen und kombinieren
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Elemente in einen Zusammenhang stellen und gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen
begründen/zeigen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen
berechnen / bestimmen	aus Größengleichungen physikalische Größen gewinnen
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten wiedergeben
bestätigen	die Gültigkeit einer Hypothese, Modellvorstellung, Naturgesetzes, durch ein Experiment verifizieren
bestimmen	einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren
beurteilen	zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden
bewerten	Sachverhalte, Gegenstände, Methoden, Ergebnisse etc. an Beurteilungskriterien oder Normen und Werten messen
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden und Bezüge in angemessenen Kommunikationsformen strukturiert wiedergeben
deuten	Sachverhalte in einen Erklärungszusammenhang bringen
diskutieren/ erörtern	erörtern in Zusammenhang mit Sachverhalten, Aussagen oder Thesen unterschiedliche Positionen bzw. Pro- und Contra-Argumente einander gegenüberstellen und abwägen
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen darstellen
durchführen (Experimente)	an einer Experimentieranordnung zielgerichtete Messungen und Änderungen vornehmen
entwerfen/planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung erfinden
entwickeln / aufstellen	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen. Eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen
erklären	einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen veranschaulichen und verständlich machen
ermitteln	einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren

herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen
interpretieren deuten	kausale Zusammenhänge in Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und abwägend herausstellen
nennen angeben	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen aufzählen
skizzieren	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert übersichtlich darstellen
strukturieren/ ordnen	Sachvorliegende Objekte kategorisieren und hierarchisieren
überprüfen/ prüfen/testen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten oder Unterschiede ermitteln
zeichnen	eine möglichst exakte grafische Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen

Die Operatoren werden im Laufe des Physikunterrichts eingeführt und im Laufe der Sekundarstufe II während der Klausuren konsequent eingesetzt. Eine Verwendung einer Operatorenliste während den zentralen Abiturprüfungen ist allerdings nicht zulässig.

8. Medienerziehung im Fach Physik

Im Einklang mit dem Medienkonzept des Märkischen Gymnasiums Schwelm fühlen wir uns als Fachschaft Physik verantwortlich, unsere Schülerinnen und Schüler frühzeitig an medienanalytische Unterrichtsinhalte heranzuführen und so zu einem kritischen Bewusstsein und einem sensibilisierten Umgang mit digitalen Medien zu erziehen. Darüber hinaus sollen unsere Schülerinnen und Schüler frühzeitig an ein selbsttätiges Lernen mit und durch digitale Medien gewöhnt werden. Hierbei kommt dem Einsatz der interaktiven Tafel/ Whiteboard für Simulationen, Präsentationen (Powerpoint) und kurze Videosequenzen eine große Bedeutung zu.

Zur Auswertung von Messwerten werden dann ab Stufe 8 verstärkt Tabellenkalkulationsprogramme (Excel) eingesetzt.