



**NIKOLAUS-EHLEN**  
GYMNASIUM

# SCHULINTERNER LEHRPLAN ZUM KERNLEHRPLAN FÜR DIE SEKUNDARSTUFE I (G9)

Im Fach Physik

# Inhalt

1	Die Fachgruppe Physik am NEG .....	3
2	Entscheidungen zum Unterricht .....	3
2.1	Unterrichtsvorhaben .....	3
2.2	Kompetenzen .....	4
3	Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben .....	5
4	Konkretisierte Unterrichtsvorhaben .....	7
4.1	Jahrgangstufe 6 .....	7
4.2	Jahrgangstufe 8.1 .....	15
4.3	Jahrgangstufe 9.2 .....	18
4.4	Jahrgangstufe 10.1 .....	21
5	Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit im Physikunterricht der Sekundarstufe I .....	24
5.1	Überfachliche Grundsätze .....	24
5.2	Fachliche Grundsätze .....	24
6	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....	25
7	Individualisierung im Physikunterricht .....	26
7.1	Definition .....	26
7.2	Diagnostik .....	26
7.3	Konkretisierung der Methodik .....	26
7.4	Evaluation der Maßnahmen .....	27
8	Lehr- und Lernmittel .....	27
9	Qualitätssicherung und Evaluation .....	27

# 1 Die Fachgruppe Physik am NEG

Das NEG ist ein Gymnasium und liegt zentral im Dreieck Düsseldorf-Essen-Wuppertal. Exkursionen können innerhalb des Ruhrgebiets, aber auch im Rheinland u.a. mit dem öffentlichen Nahverkehr durchgeführt werden.

Insgesamt ist die Schülerschaft in seiner Zusammensetzung zunehmend heterogen. Auch mit Blick auf diese Zusammensetzung besteht ein wesentliches Leitziel der Schule in der individuellen Förderung. Die Fach-gruppe Physik versucht in besonderem Maße, jeden Lernenden in seiner Kompetenzentwicklung möglichst weit zu bringen.

Die Ausstattung mit experimentiergeeigneten Fachräumen und mit Materialien ist gut. Es gibt ausreichend Möglichkeiten für Schülerversuche. Darüber hinaus setzen wir Schwerpunkte in der Nutzung von neuen Medien. Im Fach Physik gehört dazu auch die Erfassung und Auswertung von Daten und Messwerten mit modernen digitalen Medien. An der Schule existieren drei Computerräume, von denen einer in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Physikräumen steht, die nach Reservierung von Physikkursen für bestimmte Unterrichtsprojekte genutzt werden können. Arbeitsteiliges Lernen ist durch den Einsatz von acht Laptops möglich. Die Ausstattung mit Beamer und Dokumentenkamera ermöglicht moderne Animations- und Präsentationstechniken. Insgesamt versucht die Physik-Fachschaft einen modernen und experimentalfreudigen Unterricht zu realisieren.

Die Eigenverantwortung der Schüler wird insbesondere im DALTON-Unterricht gefördert. Dort können Schüler Experimente selbstständig Planen und durchführen und auf digitale Medien zurückgreifen. Der DALTON-Unterricht beschränkt sich nicht auf die Wiederholung und Vertiefung von Unterrichtsinhalten, sondern auch auf die selbstständige Erschließung neuer Themen.

In der Unterstufe sind durchschnittlich ca. 90 Schülerinnen und Schüler pro Stufe. Das Fach Physik wird in der Sek. I in den Klassen 6 und 9 durchgehend und in der Klasse 8 epochal unterrichtet. Die Lehrerbesetzung in Physik ermöglicht einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, auch die Kursangebote in der Oberstufe sind gesichert.

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

**Hinweis:** Die nachfolgend dargestellte Umsetzung der verbindlichen Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans findet auf zwei Ebenen statt. Das Übersichts-raster gibt den Lehrkräften einen raschen Überblick über die laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben pro Schuljahr. In dem Raster sind die Inhaltsfelder, sowie die möglichen fachlichen Kontexte abgebildet. Die Konkretisierung von Unterrichtsvorhaben führt weitere Kompetenzerwartungen auf.

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, sämtliche im Kernlehrplan angeführten Kompetenzen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, Lerngelegenheiten für ihre Lerngruppe so anzulegen, dass alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans von den Schülerinnen und Schülern erworben werden können.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann.

Der Beitrag der Physikfachkonferenz zum Medienkonzept ist in eben diesem konkretisiert und wird hier nicht nochmal explizit ausgeführt.

## 2.2 Kompetenzen

### **Lernprozessorientiertes Lehren und handlungsorientiertes Lernen**

Wissen wird am besten in geeigneten Zusammenhängen, also in fachlichen Kontexten erworben. Darunter sind fachbezogene Anwendungsbereiche zu verstehen. Derartig erworbenes Wissen ist leichter und nachhaltiger aktivierbar und lässt sich erfolgreicher in neuen Zusammenhängen anwenden. Ausgehend von Alltagserfahrungen und Vorstellungen der Schülerinnen und Schüler führt der Unterricht in den in der Sekundarstufe I weiter an naturwissenschaftliche Konzepte, Sicht- und Arbeitsweisen heran

### **Systematischer Wissensaufbau mit Hilfe von Basiskonzepten**

Basiskonzepte sind grundlegende, für den Unterricht eingegrenzte und für Schülerinnen und Schüler nachvollziehbare Ausschnitte fachlicher Konzepte und Leitideen. Sie stellen elementare Prozesse, Gesetzmäßigkeiten und Theorien der naturwissenschaftlichen Fächer strukturiert und vernetzt dar. Sie beinhalten zentrale, aufeinander bezogene Begriffe, erklärende Modellvorstellungen und Theorien, die sich in dem jeweiligen Fach zur Beschreibung elementarer Phänomene und Prozesse als relevant herausgebildet haben. Die vier für den Physikunterricht der Sekundarstufe I bedeutsamen Basiskonzepte sind „System, Struktur der Materie, Energie und Wechselwirkung“.

### **Kompetenzerwerb im Physikunterricht**

In den Bildungsstandards werden Kompetenzen unterschieden in

- prozessbezogene Kompetenzen, die die Handlungsdimension beschreiben und sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen beziehen.
- konzeptbezogene Kompetenzen, die die Inhaltsdimension beschreiben, somit das Fachwissen festlegen und sich auf naturwissenschaftliche Basiskonzepte und mit ihnen verbundene Vorstellungen und Begriffe beziehen.

*Prozessbezogene Kompetenzen* beschreiben die Handlungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler in Situationen, in denen die Nutzung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen erforderlich ist. Den Bildungsstandards entsprechend sind sie durch die drei Bereiche Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung geordnet.

*Konzeptbezogene Kompetenzen* umfassen das Verständnis und die Anwendung begründeter Prinzipien, Theorien, Begriffe und Erkenntnis leitender Ideen, mit denen Phänomene und Vorstellungen in dem jeweiligen Fach beschrieben, geordnet sowie Ergebnisse vorhergesagt und eingeschätzt werden können, in den Bildungsstandards werden sie als „strukturiertes Fachwissen“ bezeichnet.

### 3 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Unterrichtsvorhaben der Jahrgangstufe 6		
UE	Inhaltsfeld	Mögliche Kontext oder Leitfragen
21	Elektrizität	Elektrizität im Alltag, Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung (inkl. Dynamo), Messgeräte erweitern die Wahrnehmung
21	Magnetismus	Magnete Eigenschaften und Anwendungen, Navigation, Schrottplatz
42	Temperatur und Wärme	Energien verwandeln sich, Die Sonne, Wirkung der Wärme
21	Licht / Sterne und Weltall	Der Sehvorgang, Schattenspieltheater, Phänomene des Alltags, Sonnen- und Mondfinsternis, Jahreszeiten
15	Schall	Das Ohr, Musik und Instrumente
<b>Summe: 120</b>		

Unterrichtsvorhaben der Jahrgangstufe 8.1		
UE	Inhaltsfeld	Mögliche Kontext oder Leitfragen
21	Optische Instrumente	Optik hilft dem Auge auf die Sprünge, die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektroskope, Lichtleiter in Medizin und Technik
9	Sterne und Weltall	Himmelsobjekte, Sternentwicklung
9	Kinematik	Bewegung und Geschwindigkeiten beim Sport
21	Elektrostatik	Blitze, Entladungen im Alltag
<b>Summe: 60</b>		

**Unterrichtsvorhaben der Jahrgangstufe 9.2**

<b>UE</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Mögliche Kontext oder Leitfragen</b>
30	Mechanik	Einfache Maschinen: kleine Kräfte, lange Wege
21	Hydrostatik	Tauchen in Natur und Technik
9	Radioaktivität	Strahlungsarten und Eigenschaften
<b>Summe: 60</b>		

**Unterrichtsvorhaben der Jahrgangstufe 10.1**

<b>UE</b>	<b>Inhaltsfeld</b>	<b>Mögliche Kontext oder Leitfragen</b>
21	Radioaktivität	Kernenergie – Nutzen und Gefahren
21	Elektrik	Elektrizität – messen, verstehen, anwenden
18	Energieversorgung	Versorgung mit elektrischer Energie, Generatorprinzip, Transformatoren, Passivhäuser, Energiewende
<b>Summe: 60</b>		

## 4 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

### 4.1 Jahrgangstufe 6

#### Kompetenzerwartungen im Fach Physik in der Sekundarstufe

Die im Folgenden beschriebenen Kompetenzen stellen verbindliche Standards für das Fach Physik dar. Sie beschreiben die Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die sich im Unterricht bis zum Ende der Sekundarstufe I kumulativ entwickeln sollen.

Die formulierten Kompetenzen beschreiben erwartete Ergebnisse des Lernens und nicht Themen für den Unterricht. Der Unterricht ist thematisch und methodisch so anzulegen, dass alle Schülerinnen und Schüler im Laufe der Jahrgangsstufen 5 bis 9 geeignete Lerngelegenheiten erhalten, die genannten Kompetenzen nachhaltig zu erwerben.

**Hinweis:** Im Folgenden werden die obligatorischen Kompetenzen für die Einhaltung des Medien-Kompetenz-Rahmens **FETT-rot** gedruckt. Die fakultativen Kompetenzen wurden lediglich **rot** hervorgehoben. Alle Medienkompetenzen werden mit dem Logo MK versehen. Die Kompetenzen der Verbraucherbildungen werden **blau** hervorgehoben und mit dem Logo VB versehen.

#### Logo Medienkompetenz



#### Logo Verbraucherbildung



Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium
<p><b>Elektrizität im Alltag</b></p> <p>Einfache elektrische Stromkreise</p> <p>Elektrische Stromkreise, elektrische Quellen</p> <p>Schaltsymbole und Schaltpläne</p> <p>elektrische Geräte im Alltag</p> <p>Fahrradbeleuchtung</p> <p>Reihen- und Parallelschaltung</p> <p>Schalter zum Selberbauen</p> <p>Sicherer Umgang mit Elektrizität, Messgeräte erweitern die Wahrnehmung</p> <p>Leiter und Isolatoren, der Mensch als elektrischer Leiter</p> <p>Wärmewirkung des elektrischen Stroms, Sicherung</p>	<p>können an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen (E1)</p> <p>können in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen (E2)</p> <p>können an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt (S4)</p> <p>können einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen (S5)</p> <p>können geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben (W3)</p> <p>können an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden (W5)</p> <p></p>	<p><b>entnehmen Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (z.B. Internetseiten, Schaltsymbolen und dem Lehrbuch) und geben deren Kernaussagen wieder und dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Schaltplänen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt und korrekter Quellenangaben (E5) (MKR2.1 / MKR2.2)</b></p> <p></p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht (K2)</p> <p>stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen. (E10)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht (K2)</p> <p>stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus (E8)</p> <p>nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag (B4)</p> <p>beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung (E1)</p>	<p>Experimentierkästen mit Baumarktmaterial (Krokodilklemmen, Schalter, Motor, Glühlampen, LEDs usw.)</p> <p>Experimentierkästen Leibold</p> <p>Umgang mit einem Multimeter (MKR 1.2)</p> <p></p>

<p><b>Magnete Eigenschaften und Anwendungen</b></p> <p>Dauermagnete und Elektromagnete,</p> <p>Keine Zauberei der Magnetismus</p> <p>Eigenschaften von Magneten</p> <p>Nord- und Südpol eines Magneten</p> <p>Herstellung von Magneten</p> <p>Methode Modelle – eine Vorstellung hilft beim Verstehen</p> <p>Das Magnetfeld eines Dauermagneten</p> <p><i>Aus der Geschichte:</i> Die Entwicklung des Kompass</p> <p>Elektromagnete</p> <p>Magnetismus Anwendungen</p>	<p>beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können (W4)</p>	<p>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien (K7)</p> <p><b>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus (E6) (MKR2.1/MKR2.2)</b> </p> <p>beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltags- sprachlichen Texten und von anderen Medien (K7)</p> <p>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind (E2) </p> <p>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten (E4)</p> <p>beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen (E11)</p> <p>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht (K2)</p> <p>benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen (B6) </p> <p>binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an (B7)</p>	<p>Magnetkoffer</p> <p>Lernzirkel – Magnetismus</p> <p>Zusätzlicher Einsatz des Handys um Magnetfelder zu Messen (z.B. App „Phypohx“</p> <p>(MKR1.1/ 1.2)</p> 
--	--	---	---

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Me- dium
<p><b>Energien verwandeln sich</b></p> <p>Energieformen</p> <p>Energie kann nicht erzeugt und nicht vernichtet werden</p> <p>Energietransport und</p> <p>Energiespeicherung</p> <p>Erzeugung elektrischer Energie</p> <p>Energieentwertung</p> <p>Energiesparen und Energie-messen</p> <p>Energiewende</p>	<p>E3 an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann.</p> <p><b>VB</b></p> <p>E4 an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.</p> <p><b>Erstellen Präsentationen von Energiegewinnungsmaßnahmen, Energieentwertung und Umwandlung auch im Hinblick der Energiewende.</b></p> <p><b>(MKR 2.1 / 2.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3)</b></p> <p><b>MK</b></p>	<p>E3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.</p> <p><b>E6 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus, um mit den gefundenen Daten eine Powerpointpräsentationen zu erstellen und einen kurzen Vortrag zu halten. Dabei halten sie die Standards der Quellenangaben beim Produzieren und Präsentieren von eigenen und fremden Inhalten ein. (Mögliche Themen: Energiegewinnung / Regenerative Energien / Energiewende usw.)</b></p> <p><b>(MKR 2.1 / 2.2 / 4.1 / 4.2 / 4.3)</b></p> <p><b>MK</b></p> <p>K1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>E10 stellen Zusammenhänge zwischenphysikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.</p>	<p>Freihandexperimente:</p> <p>Luftkissen (CD)</p> <p>Loopingbahn</p> <p>Brausen-Rakete</p> <p>usw.</p> <p><b>Plakate / Powerpoint</b></p> <p><b>(MKR 2.1 / 2.2 / 4.1)</b></p> <p><b>MK</b></p>

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium
<p><b>Die Sonne</b></p> <p>Sonne, Temperatur, Jahreszeiten</p> <p>Stand der Sonne</p> <p>Sonnenuhr</p> <p>Tag, Monat, Jahr</p> <p>Die Jahreszeiten</p> <p>Die Temperatur im Laufe eines Tages und eines Jahres</p> <p>Thermometer, Temperaturmessung</p> <p>Aus der Mathematik: Durchschnittstemperaturen berechnen</p>	<p>S1 Können den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen.</p> <p>E6 Können an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann</p>	<p>beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.</p> <p>K6 <b>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.</b></p> <p>E5 <b>dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt. (z.B. erstellen eines Temperaturverlaufs in Excel) (MKR 1.2 / 1.3)</b></p>  <p>E9 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.</p> <p>K1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus</p>	<p>YouTube-Video – Die Mondphasen und Jahreszeiten</p> <p>Experiment: Temperaturmessung</p> <p><b>Diagrammerstellung in Excel (MKR 1.2 / 1.3)</b></p> 

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Me- dium
<p><b>Wirkungen der Wärme</b></p> <p>Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung</p> <p>Aggregatzustände (Teilchenmodell)</p> <p>Das Teilchenmodell hilft beim Verständnis</p> <p>Die Sonne erwärmt die Erde – Wärmestrahlung</p> <p>Konvektion (Golfstrom)</p> <p>Leben bei verschiedenen Temperaturen</p> <p>Wärmeleitung</p> <p>Anomalie des Wassers Überleben im Winter</p> <p>Anwendungen</p>	<p>M1 an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.</p> <p>M2 Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</p> <p>S1 den Sonnenstand als für die Temperaturen auf der Erdoberfläche als eine Bestimmungsgröße erkennen (MKR 1.2 / 1.3)</p> <div data-bbox="891 635 1010 746" style="border: 2px solid red; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <span style="font-size: 24px; font-weight: bold;">MK</span> </div>	<p>K5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.</p> <p>B4 nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>E6 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. (MKR 1.2 / 1.3)</p> <div data-bbox="1653 608 1771 719" style="border: 2px solid red; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <span style="font-size: 24px; font-weight: bold;">MK</span> </div> <p>E11 beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.</p> <p>B9 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p> <p>B10 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p> <div data-bbox="1653 959 1771 1070" style="border: 2px solid red; border-radius: 50%; width: 40px; height: 40px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 10px auto;"> <span style="font-size: 24px; font-weight: bold;">VB</span> </div> <p>E10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.</p>	<p>Stationenlernen: Ausdehnung von Gasen (Experimente)</p> <p>Computergestützte Simulation</p> <p>Stationenlernen: Ausdehnung von festen Stoffen (Experimente)</p> <p>Film: Anomalie des Wassers</p>

<p><b>Das Licht und der Schall</b></p> <p>Tastwelt – Sehwelt</p> <p>Sehen und Bewegen</p> <p>Hörwelt</p> <p>Zum Sehen brauchen wir Licht</p> <p>Lichtquellen und Lichtempfänger</p> <p>Die Ausbreitung des Lichts</p> <p>Licht wird gestreut, absorbiert oder durchgelassen</p> <p>Streulicht ist wichtig fürs Sehen</p> <p>Wie sich Licht ausbreitet</p> <p>Reflexion, Spiegel</p> <p>Sicher im Straßenverkehr</p> <p>Schattenbilder / Lichtbilder</p> <p>Wie Schatten entstehen</p> <p>Kern- und Halbschatten</p> <p>Löcher zeichnen Bilder</p> <p>Licht und Schatten im Welt- raum</p>	<p><b>S2 Grundgrößen der Akustik nennen, mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren, Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren, Schallschwingungen und deren Spektren auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren. (MKR1.1 / 1.2 / 1.3)</b></p> <p></p> <p>W1 Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.</p> <p>W1 Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.</p> <p>W2 Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.</p> <p>S3 Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern.</p> <p>W3 geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.</p> <p></p>	<p>K1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>K4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.</p> <p>K4 beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen</p> <p>E7 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>K3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>B5 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p>	<p>Freihandexperimente</p> <p>(z.B. Licht im Schlauch,</p> <p>Kernschatten mit Farben,</p> <p>Lochkamera aus einer Chipsdose)</p>
---	---	---	---

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Me- dium
<p>Die wechselnde Gestalt des Mondes</p> <p>Sonnen- und Mondfinsternis</p> <p>Jahreszeiten</p> <p>Wie Sprache entsteht</p> <p>Ohren und Gehör</p> <p>Schall und Schwingungen</p> <p>Frequenz, Tonhöhe</p> <p>Amplitude, Lautstärke</p> <p>Schallquellen und Schallempfänger</p> <p>Schallgeschwindigkeit</p> <p>Schallwellen</p> <p>Reflexion von Schall – Echo</p> <p>Der Ton macht die Musik</p> <p>Lärm</p>			

## 4.2 Jahrgangstufe 8.1

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium
<p><b>Optik hilft dem Auge auf die Sprünge</b></p> <p>Brechung von Licht, Brechungsgesetz, Totalreflexion und Anwendungen</p> <p>Untersuchungen mit Linsen, Strahlenverlauf, Bilder auf der Netzhaut</p> <p>Brille, Lupe, Fotoapparat, Diaprojektor, Mikroskop</p> <p>Zerlegung von weißem Licht, Spektrum, infrarotes und ultraviolettes Licht</p> <p>Additive und subtraktive Farbmischung</p> <p>Teleskope</p> <p>Spektroskop und Spektralanalyse</p>	<p>S7 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen</p> <p>W7 Absorption, Reflexion und Brechung von Licht beschreiben</p> <p><b>S8 die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben. Den Einfluss von Veränderung der Parameter Bildweite, Gegenstandsweite und Brennweite auf die Entstehung vergrößerter oder verkleinerter Abbildungen, sowie die Bedeutung der ausgezeichneten Strahlen erklären, auch mittels digitaler Hilfsmittel (z.B. GeoGebra). (MKR1.2)</b> </p> <p>S9 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern.</p> <p><b>W8 Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben. Additive / Subtraktive Farbmischung digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mit Hilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden. (MKR 1.1, 1.2, 6.1)</b> </p> <p>S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären</p>	<p>E1 beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</p> <p>B8 nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p> <p>K8 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.</p> <p>E10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.</p> <p>E2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>B1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p>	<p>Schülerexperimente:</p> <p>Brechung</p> <p>Abbildungsgesetz experimentell herleiten.</p> <p>Bau eines Fernrohrs</p> <p>Handspektroskop</p> <p><b>Die Handykamera nutzen, um IR-Strahlung sichtbar zu machen. (MKR 1.1/1.2)</b></p> <p><b>Geometriesoftware, Simulation. Mit GeoGebra (MKR1.2)</b> </p>

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium
<p><b>Sterne und Weltall</b></p> <p>Was kennzeichnet die verschiedenen Himmelsobjekte?</p>	<p>können den Aufbau des Sonnensystems sowie wesentliche Eigenschaften der Himmelsobjekte Sterne, Planeten, Monde und Kometen erläutern.</p> <p>mit dem Maß Lichtjahr Entfernungen im Weltall angeben und vergleichen.</p>	<p><b>Klassifizieren Himmelsobjekte und diskutieren ihre gesellschaftlichen Auswirkungen.</b></p> <p><b>vergleichen Wissenschaftliche und andere Weltvorstellungen</b></p> <p><b>vergleichen und überprüfen die gesellschaftliche Relevanz (Raumfahrtprojekte)</b></p> <p><b>MKR 2.1 / 5.2</b></p> 	<p><b>Internetrecherche</b></p> <p><b>MKR 2.1 / 5.2</b></p> 
<p><b>Kinematik</b></p> <p>Bewegung und Ruhe, gleichförmige Bewegung, Messen, Berechnen und Darstellen von Geschwindigkeiten</p>	<p><b>Darstellen von Bewegungen in Diagrammen. Messdaten zu Bewegungen in einer Tabellenkalkulation Daten mithilfe von Formeln und Berechnungen auswerten, sowie gewonnene Daten in sinnvollen digital erstellten Diagrammformen darstellen. (MKR 1.1, 1.2, 1.3., 2.2, 6.2 6.3)</b></p>  <p>E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherung -, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.</p> <p>E3 die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.</p>	<p>K6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.</p> <p>E3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.</p>	<p>Messung mit Stoppuhr auf dem Schulhof.</p> <p><b>Excel (Auswertung von Messungen)</b></p> <p><b>(MKR 6.2 / 6.3)</b></p> 

<p><b>Elektrostatik</b></p> <p>Sicherheit</p> <p>Quellen elektrischer Energie</p> <p>elektrische Ladung</p> <p>elektrisches Feld</p> <p>Ladungsspeicherung</p>	<p>E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p>M1 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen</p> <p>M2 die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mithilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären</p> <p>M3 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben</p> <p>S3 die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben</p> <p>S4 <a href="#">den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie kennen und zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen</a></p> <p><b>VB</b></p>	<p>E5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.</p> <p>E8 <a href="#">stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</a></p> <p><b>VB</b></p> <p>K2 kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.</p>	<p>Experimente:</p> <p>Leybold – Elektrostatik</p> <p>Demoexperiment:</p> <p>Influenzmaschine</p> <p>Elektroskop</p>
--	---	---	--

## 4.3 Jahrgangstufe 9.2

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium
<p><b>Mechanik</b></p> <p>Kräfte und ihre Wirkungen</p> <p>Messen und Darstellen von Kräften</p> <p>Kräfteaddition</p> <p>Masse und Gewichtskraft, Schwerelosigkeit</p> <p>Reibungskräfte und Anwendungen</p> <p>Hebel, Rollen, Flaschenzüge, goldene Regel der Mechanik, mechanische Arbeit</p>	<p>W1 Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen</p> <p>E5 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> <p>W2 Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben</p> <p>W6 die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.</p> <p>W3 die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben</p> <p>E2 die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen</p>	<p>K1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>B7 binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p> <p>E11 beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und</p> <p><b>zeichnen Messdaten zu Bewegungen oder Kraftwirkungen in einer Tabellenkalkulation mit einer angemessenen Stellenzahl auf, und werten die Daten graphisch in Excel aus. (Lineares Kraftgesetz) (MKR 1.2, 1.3, 6.2)</b></p> <div data-bbox="1238 938 1352 1050" style="text-align: center;"> </div>	<p>Schülerexperimente</p> <p>Versuchsmaterial von Leybold</p> <p>(z.B. Flaschenzug)</p>

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Me- dium
<p><b>Hydrostatik</b></p> <p>Druck</p> <p>Schweredruck und hydro- statisches Paradoxon</p> <p>Hydraulik und Luftdruck</p> <p>Auftrieb in Flüssigkeiten, Schweben, Schwimmen, Sinken</p> <p>Einordnung in die Basiskonzepte, Reflexion der erworbenen Kompetenzen</p>	<p>W5 Schweredruck formal beschreiben und in Beispielen anwenden</p> <p>S9 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alter- nativen erläutern</p> <p>E6 Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen</p> <p>S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p>	<p>K3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>K4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische oder naturwissenschaftlichen Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p> <p>B6 benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</p>	<p>Freihandversuche</p>

Inhalt	Konzeptbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experiment / Medium
<p><b>Radioaktivität</b></p> <p>Aufbau und Größe von Atomen</p> <p>Nuklide und Isotope</p> <p>Röntgenstrahlung, Diagnostik und Therapie, Strahlenschutz, natürliche und künstliche Radioaktivität</p>	<p>W10 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> <p>E10 <b>verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren. (MKR 2.2, 2.3, 5.2)</b></p> <p>M3 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben</p> <p>M4 die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben</p> <p>M5 <b>Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.</b></p> <p><b>MK</b></p> <p><b>VB</b></p>	<p>B9 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p> <p>K7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p>	<p>Demoexperiment: GMZ</p>

#### 4.4 Jahrgangstufe 10.1

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experimente / Medium
<p><b>Radioaktivität</b></p> <p>Aufbau und Größe von Atomen</p> <p>Nuklide und Isotope</p> <p>Röntgenstrahlung, Diagnostik und Therapie, Strahlenschutz, natürliche und künstliche Radioaktivität</p> <p>Kernphysik und ihre Anwendung</p>	<p>W10 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> <p>E10 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> <p>M3 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.</p> <p>M4 die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.</p> <p>M5 Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.</p> <p><b>Kernenergieebatten aus digitalen und gedruckten Quellen beurteilen und eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie vertreten.</b> <b>(KMR 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 5.1, 5.2, 5.3, 4.1,4.2, 4.3)</b></p> 	<p>B9 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</p> <p>K7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien</p> <p><b>Erstellen nach eigener Recherche eine PowerPoint Präsentation zu aktuellen Themen der Radioaktivität.</b> <b>(KMR 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3)</b></p> 	<p>Demoexperiment: GMZ</p>

<p><b>Elektrizität – messen, verstehen, anwenden</b></p> <p>Bewegte Ladung, elektrische Stromstärke, Hausinstallation und Sicherheit</p> <p>Elektrische Spannung, Leerlaufspannung und Klemmspannung</p> <p>Spannung und Stromstärke, elektrischer Widerstand und Widerstandsgesetz</p> <p>Parallel- und Reihenschaltung, Stromstärke und Spannung in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen</p> <p>Widerstand in unverzweigten und verzweigten Stromkreisen, und kirchhoff'sche Gesetze</p>	<p>S1 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung)</p> <p>S4 die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden</p> <p>S2 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben</p> <p><a href="#">S7 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen</a> <a href="#">technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</a></p> 	<p>E9 interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.</p> <p>K5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien</p>	<p>Schülerexperimente</p> <p>Versuchsmaterial Elektrik von Leybold</p> <p>Multimeter</p>
--	--	---	--

Inhalt	Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Prozessbezogene Kompetenzen Die Schülerinnen und Schüler...	Experimente / Medium
<p><b>Effiziente Energienutzung, Passivhäuser, Energiewende</b></p> <p>Niedrigenergiehaus, Nullenergiehaus, Passivhaus, Blockheizkraftwerk, Wirkungsgrad</p> <p>Innere Energie, Wärme und Arbeit, Energiebilanz bei Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpe, Erhaltung und Entwertung von Energie, Perpetuummobile</p>	<p>E1 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen</p> <p>E2 die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen</p> <p>E9 die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern</p> <p>M1 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen</p> <p>S9 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern</p> <p></p>	<p>B3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p><b>können im Internet verfügbare Informationen und Daten zur Energieversorgung sowie ihre Quellen und dahinterliegende mögliche Strategien und Absichten kritisch bewerten (MKR 2.3, 5.2)</b></p> <p></p>	

## 5 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit im Physikunterricht der Sekundarstufe I

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Physik die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. Die Grundsätze 1 bis 14 beziehen sich auf fachübergreifende Aspekte, die Grundsätze 15 bis 26 sind fachspezifisch angelegt.

### 5.1 Überfachliche Grundsätze

1. Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
2. Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
3. Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
4. Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
5. Die Schülerinnen und Schüler erreichen einen Lernzuwachs.
6. Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
7. Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
8. Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Schülerinnen und Schüler.
9. Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt, insbesondere durch den DALTON-Unterricht.
10. Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen, insbesondere im DALTON-Unterricht.
11. Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
12. Die Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
13. Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
14. Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

### 5.2 Fachliche Grundsätze

15. Der Physikunterricht ist problemorientiert und sofern möglich an Kontexten ausgerichtet.
16. Der Physikunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
17. Der Physikunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern. Hierbei werden vermehrt Schülerexperimente eingesetzt.
18. Der Physikunterricht knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an.
19. Der Physikunterricht stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative Kompetenzen.
20. Der Physikunterricht bietet nach experimentellen oder deduktiven Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Reflexion, in denen der Prozess der Erkenntnisgewinnung bewusst gemacht wird.
21. Der Physikunterricht fördert das Einbringen individueller Lösungsideen und den Umgang mit unterschiedlichen Ansätzen. Dazu gehört auch eine positive Fehlerkultur.

22. Im Physikunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Formeln geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
23. Der Physikunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
24. Der Physikunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
25. Der Physikunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.
26. Im Physikunterricht wird ein WTR und Laptops/PCs verwendet. Die Messwertauswertung kann auf diese Weise oder per PC erfolgen.

## 6 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Die Leistungsbewertung erfolgt in Abstimmung mit dem allgemeinen Leistungskonzept des NEGs. Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie die Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1)(2) sowie in der APOSI § 6 (1)(2) dargestellt.

Die Leistungsbewertung bezieht sich auf die im Zusammenhang mit dem Unterricht zu erwerbenden Kompetenzen. Dies gilt sowohl für die im Regel- als auch im Daltonunterricht erworbenen Kompetenzen. Die Gesamtnote setzt sich zu zwei Drittel aus dem Regelunterricht und zu einem Drittel aus dem Daltonunterricht zusammen, wobei hier nicht zwingend die rein rechnerische Note gegeben werden muss. Dies liegt im pädagogischen Ermessen der Lehrkraft.

Die Benotung der Daltonleistung kann direkt, aber auch indirekt im Unterrichtsgespräch in der Regelstunde erfolgen.

Die Entwicklung von prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen.

Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen:

- mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von Zusammenhängen und Bewerten von Ergebnissen
- qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten, auch in mathematisch-symbolischer Form,
- Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken und Diagrammen
- selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Protokolle, Präsentationen, Lernplakate, Modelle
- Erstellung und Präsentation von Referaten
- Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios, Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit
- kurze schriftliche Überprüfungen

Zum Ende eines Halbjahres bzw. nach Bedarf oder Nachfrage erfolgt in einem individuellen Beratungsgespräch ein Austausch zwischen Fachlehrkraft und der Schülerin oder dem Schüler über den Kompetenzstand und Möglichkeiten des Weiteren Kompetenzerwerbs.

Die Feedbackkultur wird außerdem durch regelmäßiges leistungsbezogenes Feedback nach Referaten/Präsentationen, Gruppenarbeiten, Schülerexperimenten etc. gefördert.

Am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote gemäß § 48 SchG, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht (incl. Dalton) festgestellten Leistungen ein.

## 7 Individualisierung im Physikunterricht

### 7.1 Definition

„Individualisierter Physikunterricht öffnet die Lernangebote, so dass die Schüler, entsprechend ihrem Vorwissen und ihren Fähigkeiten, einen neuen Lerngegenstand auf einen für sie persönlich optimierten Weg erarbeiten können.“

### 7.2 Diagnostik

Die Diagnostik stellt bei der Individualisierung eine tragende Säule dar. Dabei sollte zwischen der Selbstdiagnostik der Schülerinnen und Schüler, sowie der diagnostischen Maßnahmen der Lehrkraft unterschieden werden.

Das Diagnostizieren von Lern- und Leistungsständen gehört zu den Kernkompetenzen eines Lehrers. Damit die Schülerin oder der Schüler jedoch von den diagnostizierten Lernständen profitieren kann, muss sie oder er dazu ein Feedback erhalten.

Im folgenden Jahr sollen die Daltonstunden daher verstärkt dazu genutzt werden den Schülerinnen und Schülern ein individuelles Feedback zu ihrem Lern- und Leistungsstand zu geben. Gute Schüler sollen dazu motiviert werden bei den Wahlaufgaben sich mit den komplexeren Aufgaben auseinanderzusetzen.

Schwächere Schülerinnen und Schüler sollen die Daltonstunden verbindlich bei einem Fachlehrer absolvieren und können hier nötigenfalls genauere Instruktionen erhalten.

Die Selbstdiagnostik der Schülerinnen und Schüler soll mit Hilfe von Selbsttests und dem Kompetenzraster am Ende des Daltonplans erfolgen.

Das Kompetenzraster soll am Ende der Unterrichtsreihe gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern ausgefüllt und die Lerneinheit reflektiert werden.

### 7.3 Konkretisierung der Methodik

#### **Dalton:**

Die Daltonaufgaben werden primär in Einzelarbeit (bzw. Partnerarbeit) bearbeitet. Den Schülern steht es in der Regel frei welche zusätzlichen Materialien sie für die Lösung der Aufgaben verwenden. Dazu stehen in den Daltonräumen sowohl Laptops, als auch mehrere Lehrbücher bereit.

Die Daltonplänen sollen zukünftig mindestens in einer Lernwoche Wahlaufgaben enthalten, deren Schwierigkeitsgrad mit Sternchen versehen werden.

\* Reproduktionsleistung

\*\* Reorganisation und Transferleistung

\*\*\* Reflexion und Problemlösung, komplexe Transferleistungen

Die Schülerinnen und Schüler haben die Wahl, welche der Aufgaben Sie bearbeiten.

### **Regelunterricht:**

Im Regelunterricht soll in jeder Jahrgangsstufe mindestens ein Lernzirkel oder eine Lerntheke mit optionalen Experimenten/Aufgaben oder gestuften Hilfen erstellt und behandelt werden.

Für den Start eignen sich zum Beispiel folgende Themen:

- Klasse 6: Elektrizitätslehre / Wärmelehre
- Klasse 8: Elektrostatik
- Klasse 9: Mechanik (Flaschenzüge)
- Klasse 10: Elektrische Schaltungen

## 7.4 Evaluation der Maßnahmen

Die in Punkt 7.2 und 7.3 beschriebenen Verfahren und Methodiken sollen im folgenden Jahr erprobt und anschließend evaluiert werden.

Dazu soll spätestens in der ersten Fachkonferenz des Schuljahrs **22/23** ein fachlicher Austausch über die erprobten Methoden erfolgen.

Gegeben Falls müssen die Verfahren und Methoden überarbeitet und anschließend erneut erprobt und evaluiert werden.

## 8 Lehr- und Lernmittel

Für den Physikunterricht in der Sekundarstufe I sind an der Schule derzeit zwei verschiedene Schulbücher eingeführt. Fokus-Physik für die Klasse 6 und der Duden – Physik für die Klasse 7 bis 9.

Zur Verfügung stehen dazu zahlreiche Schülerversuche von der Firmen Leybold, Phywe und ähnlichen Anbietern. Des Weiteren kommen regelmäßig eine Vielzahl von unterschiedlichen Freihandexperimenten zum Einsatz.

Die Schülerinnen und Schülerarbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte in häuslicher Arbeit nach.

## 9 Qualitätssicherung und Evaluation

### **Evaluation des schulinternen Curriculums**

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Physik bei.

Die Evaluation erfolgt jährlich. In der Fachkonferenz werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert.