

# Physik 4. Klasse

Elektrizität – Optik – Mechanik - Radioaktivität

**Kompetenzorientierte  
Jahresplanung für das Fach  
Physik in der 4. Klasse  
MS Rum mit zwei  
Wochenstunden**

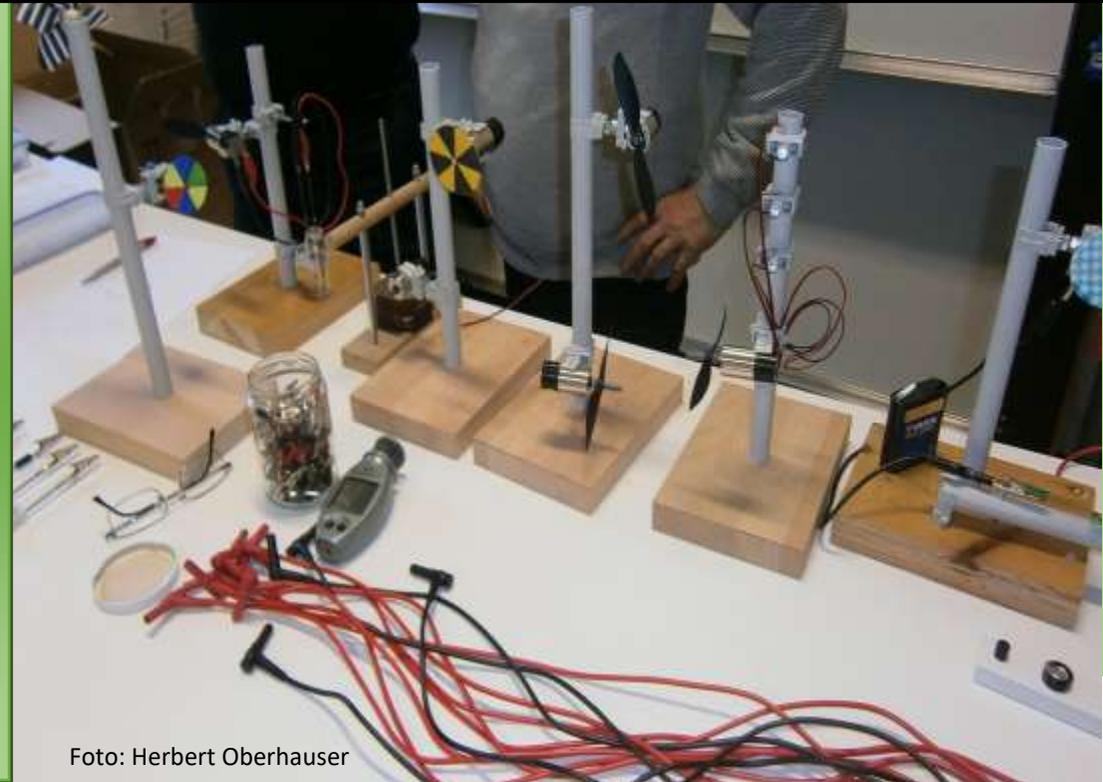


Foto: Herbert Oberhauser

## Präambel

### **Liebe Kolleginnen und Kollegen!**

Die LLAG Physik und Chemie für Tirol hat in einer ihrer Sitzungen unter Einbindung der Schulaufsicht beschlossen, den Paradigmenwechsel vom eher wissenslastigen zum kompetenzorientierten Unterricht in der Sekundarstufe I durch Erstellung kompetenzorientierter Jahresplanungen in den einschlägigen Fächern zu fördern und zu unterstützen. Diese Planungen sollen Hilfe und Unterstützung sowohl für die vielen Kolleginnen und Kollegen, welche die Fächer Physik und Chemie ohne Prüfung unterrichten, als auch einen Pool für Ideen und Möglichkeiten für Geprüfte darstellen.

**Der vorliegende Vorschlag einer Jahresplanung ist aus den großen Kapiteln des Lehrplanes (die einzelnen Tabellen) aufgebaut, welche wiederum in einzelne Module (Tabellenzeilen) unterteilt wurden. Deren Abfolge und Gewichtung kann durch diverse Schwerpunktsetzungen oder schulautonome Vorgaben variiert und beliebig kombiniert werden.**

**Ausgehend von einem Jahreskontingent von 36 Schulwochen wurden ca. 30 Arbeitswochen für die Kernbereiche und ca. 6 Arbeitswochen für individuelle Schwerpunktsetzung bzw. Erweiterungsbereiche vorgesehen. Die vorliegende Jahresplanung bezieht sich nur auf die Kernbereiche und ausschließlich auf den Lehrplan, aber nicht auf diverse Lehrbücher.**

Wurde bisher der Schwerpunkt „Wissen“ betont, so erweitert sich in der kompetenzorientierten Planung das Spektrum um die Bereiche „Verstehen“ und „Tun können“. Dadurch werden individuelle Kompetenzen entwickelt und gefördert (Kompetenzmodell und Deskriptoren sind am Ende dieser Planung zu finden). Diese müssen im Bereich „Tun können“ an die Verhältnisse vor Ort angepasst werden. So kann z.B. das Thema „Geschwindigkeitsmessung“ von einer Schule im Grünen mit Schneckenrennen im „Formel 1-“ und „LeMans-Modus“ durchgeführt werden, während eine Stadtschule beispielsweise Fußgänger und Radfahrer miteinander vergleicht. Eine Schule neben einer Freilandstraße hätte die Möglichkeit, bei PKW, LKW und Motorrädern die Geschwindigkeit zu bestimmen, während Schüler/innen einer Schule neben einem Bach die unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten des Gewässers mit schwimmenden Blättern messen.

Allen Handlungen gemeinsam ist aber das „Wissen“, dass entweder die Zeit auf einer bestimmten Strecke (Formel 1 – Modus) oder die zurückgelegte Strecke innerhalb einer bestimmten Zeit (LeMans-Modus) gemessen werden muss.

Allen Beispielen gemeinsam ist das „Wissen“ um die Formel für die Geschwindigkeitsmessung:

$$v \text{ (Geschwindigkeit; m/s)} = \frac{s \text{ (Weg;m)}}{t \text{ (Zeit;s)}}$$

Allen Beispielen gemeinsam ist auch das „Verstehen“, dass die Geschwindigkeit direkt proportional zum Weg (wer mehr Meter in der gleichen Zeit schafft, hat eine höhere Geschwindigkeit) und indirekt proportional zur Zeit (wer die gleiche Strecke in kürzerer Zeit schafft, ist schneller) ist.

**Die von der LLAG Physik/Chemie erstellte Jahresplanung versteht sich selbstverständlich nur als ein Vorschlag und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit bzw. Allgemeingültigkeit für alle Schulstandorte Tirols, das heißt, die Planung kann (muss) für die einzelnen Standorte adaptiert werden. So können zum Beispiel durch die Kurzfristigkeit des Internets Links ihre Gültigkeit verlieren. Daher ist es nicht möglich, Medienangebote zu formulieren, die auf Dauer gültig sind.**

## **KOMPETENZORIENTIERTE JAHRESPLANUNG    PHYSIK    8. Schulstufe    2 Wochenstunden**

### **Themenbereich 1:**

## **Allgemeines langfristiges Ziel (nach Lehrplan) zum Teilbereich „Die Elektrizität bestimmt unser Leben“:**

Die SchülerInnen erwerben ausgehend von Alltagserfahrungen ein immer tiefergehendes Verständnis von technischer Erzeugung und Konsum von Elektroenergie.

- Sie gewinnen Einsicht in den Zusammenhang zwischen elektrischer und magnetischer Energie. (Permanentmagnet und Elektromagnet; elektromagnetische Induktion)
- Sie erwerben grundlegendes Wissen über Herstellung, Transport und “Verbrauch” elektrischer Energie (Generator und Transformator).
- Sie erkennen Gefahren des elektrischen Stromflusses und erreichen sicherheitsbewusstes Handeln.
- Sie gewinnen Einsichten in Funktionsprinzipien technischer Geräte aus dem Interessensbereich der Schülerinnen und Schüler (Elektromotor).

### **Kernideen:**

- *Zusammenhang zwischen Magnetismus und Elektrizität*
- *Elektrizität erleichtert die Bewältigung verschiedener Alltagssituationen (wie z.B. Arbeitswelt, Freizeit, Haushalt, Verkehrswesen, Telekommunikation)*
- *Versorgung mit elektrischer Energie (Kraftwerke, Generatoren, Transformatoren)*
- *Elektrischer Strom kann auch gefährlich sein (Brandgefahr, Lebensgefahr, Sicherheitssysteme)*

### **Kernfragen:**

- *Welche Begriffe muss ich kennen?*
- *Welche Zusammenhänge gibt es?*
- *Welche Vorteile/Nachteile gibt es?*
- *Warum? Welches Phänomen/Gesetz liegt zugrunde?*
- *Worauf muss ich besonders achten?*

Thema	Wissen Ich kenne, weiß und habe gelernt	Verstehen Zusammenhänge verstehen - Begriffe vernetzen	Tun können Praxisbezug und Kompetenzen zur persönlichen Auswahl z.B. Ich kann	Medien & Links Hilfen zur Unterrichtsplanung
Magnetismus und Strom ca 5. Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Modellvorstellung von Elementarmagneten</li> <li>Magnetisches Wechselwirkungsgesetz</li> <li>Ferromagnetische Stoffe</li> <li>Arten von Magneten</li> <li>Unterscheiden zwischen der Magnetisierung von Stahl und Weicheisen</li> <li>Magnetkraft schwächen</li> <li>Anwendungen der Magnete in Alltagssituationen</li> <li>Umpolen von Elektromagneten</li> <li>Bauteile von Klingel und Elektromotor</li> <li>Anwendungen von Elektromotoren (automatische Tore, Türen, Fenster, Zahnbürste,....)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jeder Magnet besitzt zwei Pole</li> <li>jeder Teil eines Magneten ist ein vollständiger Magnet</li> <li>Magnetfeld</li> <li>Die Erde ist ein Stabmagnet: geografischer vs. magnetischer Nord-/Südpol</li> <li>Influenz durch Elementarmagnete erklären können</li> <li>Magnetfeld eines Permanentmagneten und eines stromdurchflossenen Leiters</li> <li>Umwandlung von Elektrizität in Bewegung mit Hilfe von Elektromagneten</li> <li>Funktionsweise von Klingel und Elektromotor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann Alltagsphänomene selbstständig erfassen und erklären. (W 1)</li> <li>Ich kann einen Magneten herstellen. (E 1)</li> <li>Ich kann einen Kompass bauen und verwenden. (E 1)</li> <li>Ich kann experimentell erarbeiten, was ein Magnet anzieht. (E 3)</li> <li>Ich kann Magnetfelder sichtbar machen und darstellen (E 4)</li> <li>Ich kann die durchdringende Wirkung von Magneten und deren Abschirmung untersuchen. (E 3) (E 4)</li> <li>Ich kann einen Elektromagnet bauen und untersuchen, wovon seine Stärke und Polung abhängt. (E 3) (E 4)</li> <li>Ich kann einen funktionierenden Elektromotor bauen. (E 3) (S 1) (W 2)</li> </ul>	<p><b>Die LEON - Links funktionieren, wenn man sich im Portal Tirol angemeldet hat.</b></p> <p>Leon (<a href="https://portal.tirol.gv.at">https://portal.tirol.gv.at</a>)</p> <p>Aufgabenpool BIFIE (Auswahl nach Fach und Handlungsdimension): <a href="#">Auswahlmenü Biologie, Chemie, Physik</a></p> <p><b>Querverbindungen</b> zu Technischem Werken: Elektromotor, Auto, Klingel, Relais</p> <p>Filme: Bayerischer Rundfunk: Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik (auf Youtube): <a href="#">Michael Faraday: Strom aus Magneten</a> <a href="#">Ampere und der Elektromagnetismus</a> <a href="#">Die Sendung mit der Maus: Strom</a></p> <p>Youtube (<a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a>)</p> <p>Gleichstrommotor: <a href="http://www.zum.de/dwu/depotan/apem_105.htm">http://www.zum.de/dwu/depotan/apem_105.htm</a></p>

<p style="text-align: center;">Elektromagnetische Induktion ca. 2-3 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Funktion eines Fahrraddynamos</li> <li>Arten von Generatoren: Wechselstrom, Drehstrom</li> <li>Kraftwerksarten (Wasserkraft, Wärmekraft, Atomkraft, Windkraft)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Entdeckung von Michael Faraday nachvollziehen können (Induktion – 1831)</li> <li>Bewegte Magnetfelder erzeugen in einem Leiter (Spule) elektrischen Strom.</li> <li>Die Umkehrbarkeit von E-Motor und Generator erkennen können.</li> <li>Wissen, wie ein Generator funktioniert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann ein Dynamo-Modell bauen</li> <li>Ich kann die induzierte Spannung in Abhängigkeit von Windungszahl, Drehgeschwindigkeit und Magnetfeldstärke nachweisen. <b>(E4) (E3)</b></li> </ul> <p>Ich kann Informationen über Kraftwerke in der näheren Umgebung sammeln, auswerten, gegenüberstellen und präsentieren. <b>(W1), (W2), (E4), (S2)</b></p>	<p>Kraftwerksexkursion</p> <p>TIWAG CD Elektropolis</p> <p><b>Querverbindung zu GW:</b> Stromgewinnung in Österreich; Stromwirtschaft in Österreich - Verbundnetz</p> <p><a href="#">Planet Schule: Strampeln für Strom</a> <a href="#">Animation: Bewegung macht Strom</a> <a href="#">Zum.de: Wechselstromgenerator: Wechselstromgenerator</a> (funktioniert mit Java 6) <a href="#">Zum.de: Drehstromgenerator</a></p> <p>LEON Film: <a href="#">Laufkraftwerke</a>, LEON Film <a href="#">Speicherkraftwerke</a> LEON Film: <a href="#">Energie aus Natur</a> <a href="#">Aufgabenpool BIFIE: "Kommt der Strom wirklich aus der Steckdose?"</a></p>
<p style="text-align: center;">Versorgung mit elektrischer Energie ca. 2 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Gesetzmäßigkeiten von Transformatoren kennen und verstehen</li> <li>Bedeutung von Transformatoren für die alltägliche Anwendung der Elektrizität erkennen (Stromtransport, Anpassung Betriebsspannung – Nennspannung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundprinzip des Transformators</li> <li>Aufbau eines Hochspannungstrafos kennen (Hörner Elektroden)</li> <li>Aufbau eines Hochstromtrafos (= Niederspannung) kennen (Schmelzversuche, Nagel glüht, Würstel braten, Wasser kochen ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann an Rechenbeispielen zum Transformator die Gesetzmäßigkeiten begründen. <b>(E4)</b></li> </ul>	<p><b>Die LEON - Links funktionieren, wenn man sich im Portal Tirol angemeldet hat.</b></p> <p>LEON Suchtext: Transformator, <a href="#">Verbundnetz</a></p>
<p style="text-align: center;">Strom und seine Gefahren 1-2 Wochen</p>	<p>Aufbau von Sicherungstypen FI-Schalter Schutzleiter, Schutz-Erdung Schukostecker, Schukosteckdose</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gefahren im Umgang mit Strom erkennen. Sicherheitsmaßnahmen kennen</li> </ul>	<p>Ich kann im Umgang mit Strom Gefahren erkennen, und werde zu sicherheitsbewusstem Handeln erzogen. (keine „Steckdosenversuche“, kein unsachgemäßes Hantieren und Reparieren) <b>(S2)</b></p>	

## **Themenbereich 2:**

### **Allgemeines langfristiges Ziel (nach Lehrplan) zum Teilbereich „Die Welt des Sichtbaren“:**

Die SchülerInnen erwerben ausgehend von Alltagserfahrungen grundlegendes Verständnis über Entstehung und Ausbreitungsverhalten des Lichtes und wenden es an.

- Sie erkennen die Voraussetzungen für die Sichtbarkeit von Körpern und verstehen die Folgeerscheinungen der geradlinigen Lichtausbreitung.
- Sie beschreiben Funktionsprinzipien optischer Geräte und deren Grenzen bei der Bilderzeugung und gewinnen Einblicke in die kulturhistorische Bedeutung (ebener und gekrümmter Spiegel; Brechung und Totalreflexion, Fernrohr und Mikroskop).
- Sie erwerben grundlegendes Wissen über das Zustandekommen von Farben in der Natur.

#### **Kernideen:**

- *Eigenschaften des Lichts und deren Folgen in Natur und Alltagssituationen*
- *Reflexion an Spiegeln und deren Gesetzmäßigkeiten*
- *Lichtbrechung an durchsichtigen Körpern*
- *Praktische Anwendungen, der Natur abgeschaut - vom Auge bis zum Fotoapparat*
- *Farben, eine Erscheinung des Lichtes*

#### **Kernfragen:**

- *Welche Begriffe muss ich kennen?*
- *Welche Maßeinheiten brauche ich?*
- *Welche Zusammenhänge gibt es?*
- *Welche Vorteile/Nachteile gibt es?*
- *Warum? Welches Phänomen/Gesetz liegt zugrunde?*

Thema	<b>Wissen</b> Ich kenne, weiß und habe gelernt	<b>Verstehen</b> Zusammenhänge verstehen - Begriffe vernetzen	<b>Tun können</b> Praxisbezug und Kompetenzen zur persönlichen Auswahl z.B. Ich kann	<b>Medien &amp; Links</b> Hilfen zur Unterrichtsplanung
<b>Ausbreitung des Lichtes</b> ca. 2 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lichtquellen nennen, einteilen, definieren</li> <li>Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Lichtes kennen (Olaf Römer 1675)</li> <li>Wissen, dass sich Licht geradlinig ausbreitet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bedingungen für die Sichtbarkeit eines Körpers</li> <li>Die Schattenbildung als Folge der geradlinigen Lichtausbreitung verstehen (Kern-; Schlag- und Halbschatten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wo Licht ist, ist auch viel Schatten! (<b>W 1</b>)</li> <li>Ich kann Zusammenhänge zwischen Schatten und räumlichem Sehen erklären. (Beispiel: Schipiste unter verschiedenen Lichtbedingungen) (<b>W 3</b>)</li> <li>Ich kann Sonnen - und Mondfinsternis beschreiben und als Folge der Schattenerscheinungen deuten. (<b>W 4</b>)</li> <li>Ich kann Mondphasen darstellen und deuten. (<b>E 2</b>)</li> <li>Ich kann experimentell erarbeiten, wie Tag und Nacht entstehen. (<b>E 3</b>)</li> </ul>	<p><b>Die LEON - Links funktionieren, wenn man sich im Portal Tirol angemeldet hat.</b></p> <p>LEON (exemplarisch)  <a href="#">Optik 1 - Schattenspiele</a></p> <p><a href="#">Optik 1 - Weltall</a> (Mondphasen, Tag - Nacht, Finsternisse)</p>
<b>Reflexion des Lichtes</b> ca. 3 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>diffuse und regelmäßige Reflexion kennen (glatte und raue Oberflächen)</li> <li>Anwendungen: Wandspiegel, Periskop, Katzenaugen, Kaleidoskop</li> <li>Zwischen Hohl- und Wölbspiegel unterscheiden können (Licht sammeln und zerstreuen)</li> <li>Anwendungsgebiete von Hohlspiegeln kennen (Autoscheinwerfer, Zahnarzt, Kosmetikspiegel, Taschenlampen, Spiegelkabinett, Rasierspiegel ...)</li> <li>Satellitenschüssel und Gewinnung von Solarenergie mit Hohlspiegeln</li> <li>Anwendungsgebiete von Wölbspiegeln kennen (Verkehrsspiegel, Rückspiegel, Überwachungsspiegel, Spiegelkabinett)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das Reflexionsgesetz verstehen und mit Versuchen bestätigen</li> <li>Das Spiegelbild als optische Täuschung erklären (z.B. brennende Kerze im Wasserglas)</li> <li>Hauptstrahlen bei Wölb- und Hohlspiegel einzeichnen können (Parallelstrahl, Mittelpunktstrahl, Brennpunktstrahl, Brennpunkt)</li> <li>Virtuelle und reelle Bilder unterscheiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann die verschiedenen Reflexionsarten durch experimentelle Erarbeitung erklären. (<b>E 3</b>)</li> <li>Ich kann Eigenschaften des ebenen Spiegelbildes experimentell darstellen. (<b>E 3</b>)</li> <li>Ich kann "um die Ecke schauen" . (z.B. Periskop bauen - Verbindung mit Werken) (<b>E 1</b>) (<b>S 3</b>)</li> <li>Ich kann Bilder von gekrümmten Spiegeln erzeugen. (<b>E 3</b>)</li> </ul>	<p>LEON (exemplarisch)  <a href="#">Aus Klein mach Groß - Mit dem Spiegelteleskop tief ins All blicken</a>  <a href="#">Optik 1 - Reflektionen</a></p> <p>LEIFI Physik-Reflexion:  <a href="http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/lichtreflexion">http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/lichtreflexion</a></p>

<p style="text-align: center;"><b>Brechung und Totalreflexion des Lichtes</b> ca. 2 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zwischen verschiedenen optischen Medien unterscheiden können (Vakuum, Luft, Wasser, Glas, Diamant)</li> <li>Phänomen der Totalreflexion: Beispiele aufzählen (Fata Morgana, Lichtleiter)</li> <li>Die unterschiedliche Lichtbrechung an Sammell- und Zerstreuungslinsen kennen (Brennpunkt)</li> <li>Bilder von Linsen beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhang zwischen Lichtbrechung und Wechseln des optischen Mediums erkennen (Brechung vom und zum Lot)</li> <li>Totalreflexion und praktische Anwendungen erklären</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann praktische Beispiele der Lichtbrechung experimentell darstellen und begründen. (kurze Beine, Münze im Wasser...) (<a href="#">S2</a>), (<a href="#">E2</a>)</li> <li>Ich kann verschiedene Anwendungen der Totalreflexion recherchieren und deren praktische Bedeutung darstellen. (<a href="#">W2</a>) (<a href="#">S1</a>)</li> <li>Ich kann den Verlauf der Strahlen durch Sammell- und Zerstreuungslinsen darstellen und konstruieren. (<a href="#">E4</a>)</li> <li>Ich kann "Zaubertricks" präsentieren: z.B. Pfeilumkehr, die verschwundene Münze, der gebrochene Strohalm. (<a href="#">W3</a>) (<a href="#">E3</a>)</li> <li>Ich kann begründen, warum ein Brennglas, eine Lupe oder PET-Flaschen Dinge zum Brennen bringen. (<a href="#">E4</a>)</li> </ul>	<p>LEIFI - Physik: <a href="#">Lichtreflexion</a></p> <p><b>Die LEON - Links funktionieren, wenn man sich im Portal Tirol angemeldet hat.</b> LEON: <a href="#">Optik 2 - Eisbär</a> <a href="#">Optik 2 - Totalreflexion</a></p> <p>Physlets UNI Colorado: <a href="#">Brechung, Totalreflexion usw.:</a></p>
<p style="text-align: center;"><b>Optische Geräte und Auge</b> ca. 2-3 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praktische Anwendungen von Linsen kennen (Lupe, Fotoapparat, Diaprojektor, Fernrohr, Mikroskop, Handy ...)</li> <li>Laserlicht und seine Anwendungen in der Technik, Medizin und Kommunikation</li> <li>Einheit der Brechkraft (Dioptrie) definieren</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Querverbindung zu BU: Auge als optisches Instrument</li> <li>Vergleich zwischen Fotoapparat und Auge herstellen können (Linse – Pupille, Blende – Iris, ....)</li> <li>Funktion einer Korrekturbrille bei Weit- und Kurzsichtigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann eine Lochkamera konstruieren und bauen, und eventuell Papierfotos herstellen. (<a href="#">S4</a>)</li> <li>Ich kann verschiedene Brillen in der Klasse untersuchen und deren Brillenstärke bestimmen. (<a href="#">E2</a>) (<a href="#">S1</a>)</li> <li>Ich kann Querverbindungen zu BO herstellen: Berufsbild des Optikers, Augenarztes, ...(<a href="#">S3</a>)</li> </ul>	<p>LEON <a href="#">Auge und Augenfehler</a></p> <p>Planet Schule: <a href="#">Planet Schule: Laserlicht</a></p>

<p style="text-align: center;"><b>Licht und Farbe</b> ca. 2 Wochen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen, dass weißes Licht in seine Spektralfarben zerlegt werden kann, und die Vereinigung der Spektralfarben wieder weißes Licht ergibt</li> <li>• Zwischen additiver und subtraktiver Farbmischung unterscheiden und Anwendungen kennen (z.B. Farbfernseher, Farbdruck, Filter)</li> <li>• Das sichtbare Licht als Teil des elektromagnetischen Wellenspektrums erkennen und einordnen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naturphänomen Regenbogen erklären können</li> <li>• Warum der Himmel blau ist. (Abendrot, Farbige Körper)</li> <li>• Warum die Pflanzen grün sind</li> <li>• Funktion des Tintenstrahldruckers</li> </ul>	<p>Ich kann die Spektralfarben mit CD und Overheadprojektor erzeugen und wieder zu weißem Licht vereinigen. (<a href="#">E 1</a>) (<a href="#">W 4</a>) (<a href="#">S 1</a>)</p>	<p>Physlets Uni Colorado: <a href="#">Farbmischung:</a></p> <p><a href="#">Planet Schule: Der begehbare Regenbogen</a></p>
--	--	--	---	--

## **Themenbereich 3:**

### **Allgemeines langfristiges Ziel (nach Lehrplan) zum Teilbereich „Das radioaktive Verhalten der Materie“:**

Die SchülerInnen erwerben ausgehend von Alltagsvorstellungen ein grundlegendes Verständnis wichtiger Vorgänge in Atomkernen.

- Sie gewinnen Einsichten in Veränderungen im Atomkern als Ursache der “Radioaktivität” (Eigenschaften von Alpha-, Beta- und Gammastrahlen).
- Sie erkennen radioaktiven Zerfall als ständig auftretenden Vorgang.
- Sie verstehen grundlegende Vorgänge bei der Energieumsetzung in der Sonne, in Sternen und bei Kernreaktionen (Kernfusion, Kernspaltung).

#### **Kernideen:**

- *Radioaktivität um uns*
- *Kenntnis Strahlungsarten und deren Wirkungen*
- *Gefahren und Schutz vor Strahlung*
- *Anwendungen in Medizin und Technik*
- *Energie aus Kernen (Kernspaltung und Kernfusion)*
- *Kernkraft Pro und Kontra*

#### **Kernfragen:**

- *Welche Begriffe muss ich kennen?*
- *Welche Maßeinheiten brauche ich?*
- *Welche Zusammenhänge gibt es?*
- *Welche Vorteile/Nachteile gibt es?*
- *Warum? Welches Phänomen/Gesetz liegt zugrunde?*

Thema	Wissen Ich kenne, weiß und habe gelernt	Verstehen Zusammenhänge verstehen - Begriffe vernetzen	Tun können Praxisbezug und Kompetenzen zur persönlichen Auswahl z.B. Ich kann	Medien & Links Hilfen zur Unterrichtsplanung
Aufbau der Atome ca. 1 Woche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung des Atommodells im Lauf der Geschichte (Querverbindung zu Geschichte, von Demokrit bis Erwin Schrödinger)</li> <li>Aufbau von Atomen, Ionen, Isotope beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Begriffe Ion und Isotop erklären</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann den Aufbau von Atomen nachbauen und Informationen aus dem Periodensystem herauslesen. (<a href="#">W 2</a>) (<a href="#">E 1</a>)</li> </ul>	<p><b>Die LEON - Links funktionieren, wenn man sich im Portal Tirol angemeldet hat.</b> LEON (exemplarisch): <a href="#">Atombau und Atommodelle - Atome und Isotope</a></p>
Radioaktivität ca. 2 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wir leben in einem Umfeld von natürlicher Radioaktivität</li> <li>Mit welchen Messgeräten und Einheiten Radioaktivität gemessen werden kann (Becquerel, Curie, Rem)</li> <li>Arten von radioaktiven Strahlen (Alpha, Beta, Gammastrahlung) unterscheiden und beschreiben</li> <li>Wissen, dass radioaktives Material in Medizin und Technik vielfach Anwendung findet (Krebsbehandlung, Diagnostik, Werkstoffprüfung, Altersbestimmung ...)</li> <li>Halbwertszeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strahlenschutz: Ich kann richtiges Verhalten und Vorkehrungsmaßnahmen erläutern. (<a href="#">S 2</a>)</li> <li>Reflexion zu den Chancen, Nutzen und Gefahren der Atomenergie. (<a href="#">S 4</a>)</li> <li>Ich kann Halbwertszeiten anhand von Grafiken ablesen und interpretieren. (<a href="#">E 4</a>)</li> </ul>	<p>LEON (exemplarisch): <a href="#">Radioaktivität - Was ist Radioaktivität?</a></p>
Energie aus Radioaktivität ca. 2 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wissen, dass bei der Spaltung künstlich angereicherter Atomkerne Energie frei wird (Querverbindung GS: Otto Hahn, Fritz Strassmann 1939)</li> <li>Erkennen, dass erhöhte Radioaktivität gefährlich sein kann</li> <li>Aufbau, Funktion und Gefahren von Kernkraftwerken kennen (Siedewasser- und Druckwasserreaktor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verstehen, wie man sich vor radioaktiver Strahlung schützen kann</li> <li>Den Vorgang der Kernfusion als Energiequelle der Zukunft verstehen und beschreiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ich kann präsentieren, welche Problematik der Betrieb von Kernkraftwerken mit sich bringt: Störfälle, GAU, Entsorgungsproblematik; Tschernobyl 1986, Fukushima 2011: erhöhte Radioaktivität in Nahrungsmitteln, im Knochenmark, in der Umwelt... (<a href="#">W 4</a>) (<a href="#">E 2</a>) (<a href="#">S 1</a>) (<a href="#">S 2</a>)</li> </ul>	<p>LEON (exemplarisch): <a href="#">Radioaktivität - Radioaktivität und Kernkraft - Nutzen und Gefahren</a>  <a href="#">Bayerischer Rundfunk: Meilensteine der Wissenschaft: Otto Hahn und die Kernspaltung</a>  <a href="#">Film Planet Wissen: Kernkraftwerk</a></p>



## **Themenbereich 4: Je nach Zeitressourcen**

### **Allgemeines langfristiges Ziel (nach Lehrplan) zum Teilbereich „Gekrümmte Wege auf der Erde und im Weltall“:**

Die SchülerInnen gewinnen ausgehend von Alltagserfahrungen ein immer tiefergehendes Verständnis der Auswirkungen von Kräften auf das Bewegungsverhalten von Körpern.

- Sie verstehen eine Bewegung längs einer gekrümmten Bahn als Folge der Einwirkung einer Querkraft; Zentripetalkraft.
- Sie deuten die Gewichtskraft als Gravitationskraft.
- Sie erklären Bewegungen von Planeten und Satelliten grundlegend.

#### **Kernideen:**

- *Beziehungen herstellen zwischen Beschleunigung, Masse, Kraft (Gravitation)*
- *Keine Kurve ohne wirkende Kräfte*
- *Fallen ohne Ende: Bewegungen der Satelliten und Himmelskörper*

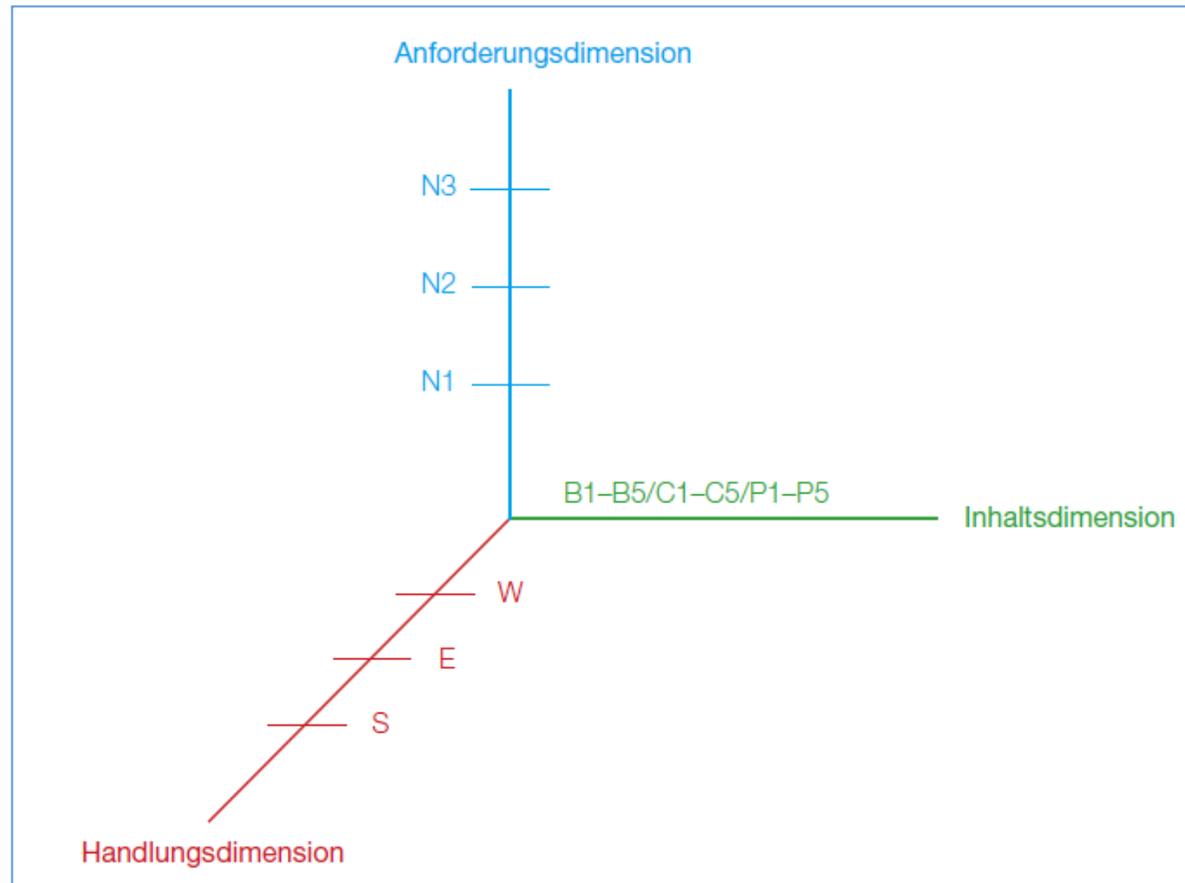
#### **Kernfragen:**

- *Welche Begriffe muss ich kennen?*
- *Welche Maßeinheiten brauche ich?*
- *Welche Zusammenhänge gibt es?*
- *Welche Vorteile/Nachteile gibt es?*
- *Warum? Welches Phänomen/Gesetz liegt zugrunde?*

Thema	<b>Wissen</b> Ich kenne, weiß und habe gelernt	<b>Verstehen</b> Zusammenhänge verstehen - Begriffe vernetzen	<b>Tun können</b> Praxisbezug und Kompetenzen zur persönlichen Auswahl z.B. Ich kann	<b>Medien &amp; Links</b> Hilfen zur Unterrichtsplanung
<b>Beschleunigung</b> ca. 2 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungsabläufe mit Hilfe von Geschwindigkeit und Beschleunigung beschreiben</li> <li>• Wissen, dass die Gravitationskraft die Ursache für das Gewicht eines Körpers ist</li> <li>• Die Gravitationskraft als Eigenschaft der Massen kennen lernen</li> <li>• Den freien Fall als gleichmäßig beschleunigte Bewegung erkennen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abhängigkeit der Beschleunigung von der Massenanziehungskraft und den Unterschied bei Fallbewegungen im luftgefüllten und luftleeren Raum (Fallröhre) verstehen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ich kann Bewegungsabläufe graphisch darstellen und interpretieren. (<a href="#">W3</a>) (<a href="#">E4</a>)</li> <li>• Ich kann die Beschleunigung im Freien Fall experimentell erarbeiten. (<a href="#">E1</a>) (<a href="#">E3</a>)</li> <li>• Ich kann Vergleiche der Anziehungskraft auf der Erde und auf dem Mond ziehen. (Gewicht, Masse) (<a href="#">W2</a>)</li> <li>• Ich kann recherchieren und beschreiben, unter welchen Umständen Schwerelosigkeit möglich ist. (<a href="#">S1</a>)</li> </ul>	<p><b>Die LEON - Links funktionieren, wenn man sich im Portal Tirol angemeldet hat.</b></p> <p><a href="#">Bewegungslehre I - Beschleunigte Bewegung</a></p> <p><a href="#">Gravitation - Gesamtfilm</a></p> <p><a href="#">Körper in Bewegung - Fallbeschleunigung</a></p> <p><a href="#">Gravitation - Fallbeschleunigung</a></p> <p><a href="#">Planet Schule: Der freie Fall</a></p>
<b>Kreisbewegungen</b> ca. 2 Wochen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehend von Beispielen für Kreisbewegungen, (Kurvenfahren, Funkenflug bei einer „Flex“,... ) die Zentrifugal- und Zentripetalkraft als Gegenkräfte erkennen</li> <li>• Planeten – und Satellitenbahnen als Kreis- bzw. Ellipsenbahnen kennen lernen (Querverbindung GS: Kopernikus, Kepler um 1600)</li> <li>• GPS -Navigationssystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreisbewegungen in Alltag und Sport verstehen (Diskus, Hammerwerfen, Radsport, Achterbahn, Eiskunstlauf....)</li> <li>• Kreisbewegung als zusammengesetzte Bewegung verstehen</li> <li>• Verstehen, dass die Fliehkraft die Erde bauchig macht!</li> <li>• Warum kann ich meine Position ausfindig machen?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ich kann mit Hilfe von Experimenten erarbeiten, welche Kräfte bei der Kreisbewegung auftreten. (<a href="#">W3</a>)</li> <li>• Ich kann praktische Anwendungen (Milchzentrifuge, Wäscheschleuder, Honigschleuder, Kreiselpumpe, usw.) mit Hilfe der Fliehkraft erklären. (<a href="#">W1</a>) (<a href="#">W2</a>) (<a href="#">E4</a>)</li> <li>• Sicherheitserziehung: Ich ziehe Schlüsse aus dem Wissen über beschleunigte, verzögerte und Kreisbewegungen für das Verhalten im Straßenverkehr. (<a href="#">S2</a>) (<a href="#">S4</a>)</li> </ul>	<p>LEON (exemplarisch, s.o.):</p> <p><a href="#">Körper in Bewegung - Geschwindigkeit auf See und Straße</a></p> <p>Filme auf <a href="http://www.Youtube.com">http://www.Youtube.com</a> über überhöhte Geschwindigkeit in der Kurven</p> <p><a href="#">Planet Schule: Satelliten weisen den Weg</a></p>

## Deskriptoren laut Kompetenzmodell des Bifie

[https://www.bifie.at/system/files/dl/bist\\_nawi\\_kompetenzmodell-8\\_2011-10-21.pdf](https://www.bifie.at/system/files/dl/bist_nawi_kompetenzmodell-8_2011-10-21.pdf)



**(W 1) Wissen organisieren: Aneignen, Darstellen und Kommunizieren:** Ich kann einzeln oder im Team Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik beschreiben und benennen.

**(W 2) Wissen organisieren: Aneignen, Darstellen und Kommunizieren:** Ich kann einzeln oder im Team aus unterschiedlichen Medien und Quellen fachspezifische Informationen entnehmen.

**(W 3) Wissen organisieren: Aneignen, Darstellen und Kommunizieren:** Ich kann einzeln oder im Team Vorgänge und Phänomene in Natur, Umwelt und Technik in verschiedenen Formen (Grafik, Tabelle, Bild, Diagramm ...) darstellen, erklären und adressatengerecht kommunizieren.

**(W 4) Wissen organisieren: Aneignen, Darstellen und Kommunizieren:** Ich kann einzeln oder im Team die Auswirkungen von Vorgängen in Natur, Umwelt und Technik auf die Umwelt und Lebenswelten erfassen und beschreiben.

**(E 1) Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren:** Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Beobachtungen machen oder Messungen durchführen und diese beschreiben.

**(E 2) Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren:** Ich kann einzeln oder im Team zu Vorgängen und Phänomenen in Natur, Umwelt und Technik Fragen stellen und Vermutungen aufstellen.

**(E 3) Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren:** Ich kann einzeln oder im Team zu Fragestellungen eine passende Untersuchung oder ein Experiment planen, durchführen und protokollieren.

**(E 4) Erkenntnisse gewinnen: Fragen, Untersuchen, Interpretieren:** Ich kann einzeln oder im Team Daten und Ergebnisse von Untersuchungen analysieren (ordnen, vergleichen, Abhängigkeiten feststellen) und interpretieren.

**(S 1) Schlüsse ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln:** Ich kann einzeln oder im Team Daten, Fakten und Ergebnisse aus verschiedenen Quellen aus naturwissenschaftlicher Sicht bewerten und Schlüsse daraus ziehen.

**(S 2) Schlüsse ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln:** Ich kann einzeln oder im Team Bedeutung, Chancen und Risiken der Anwendungen von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen für mich persönlich und für die Gesellschaft erkennen, um verantwortungsbewusst zu handeln.

**(S 3) Schlüsse ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln:** Ich kann einzeln oder im Team die Bedeutung von Naturwissenschaft und Technik für verschiedene Berufsfelder erfassen, um dieses Kenntnis bei der Wahl meines weiteren Bildungsweges zu verwenden.

**(S 4) Schlüsse ziehen: Bewerten, Entscheiden, Handeln:** Ich kann einzeln oder im Team fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren und naturwissenschaftliche von nicht-naturwissenschaftlichen Argumentationen und Fragestellungen unterscheiden.