

7-8

# Schulcurriculum Physik



Nach dem Thüringer Lehrplan (2012), dem Kerncurriculum der KMK (2015), den Bildungsstandards der KMK (2004) und den Operatoren für Physik KMK (2013)

Schule: **Deutsche Schule Beverly Hills**

Genehmigt am \_\_\_\_\_ durch \_\_\_\_\_

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
4 Wochen	„Kraft, Druck und mechanische Energie“ - Körper und Stoffe -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Körper als abgegrenzte Menge eines Stoffs oder mehrerer Stoffe charakterisieren.</li> <li>- Masse und Volumen als physikalische Größen beschreiben.</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Masse und Volumen eines Körpers grafisch darstellen und interpretieren.</li> <li>- die Dichte eines Körpers mit Hilfe seiner Kenntnisse über Volumen und Masse als physikalische Größe beschreiben, berechnen und experimentell bestimmen.</li> </ul> <p>➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Bestimmung der Dichte eines Körpers .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten.</li> <li>- den sparsamen und umweltschonenden Umgang mit Energie und Materialien begründen und daraus Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten,</li> <li>- seine Erkenntnisse unter Verwendung der ph. Fachsprache dokumentieren und präsentieren,</li> <li>- sich in Fachräumen und beim Experimentieren regelgerecht verhalten und arbeiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraftumformende Einrichtungen im Alltag.</li> <li>-Begriffsnetz zur Charakterisierung der Dichte.</li> <li>-Schwarzes Brett: Masse und Volumen als physikalische Größen beschreiben</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
6 Wochen	„Kraft, Druck und mechanische Energie“ - Kraft -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Kraft als physikalische Größe charakterisieren,</li> <li>- mechanische Wechselwirkungen zwischen Körpern beschreiben.</li> <li>- Kraftwirkungen unterscheiden.</li> <li>- Reibungs- und Gewichtskraft sowie weitere Kraftarten charakterisieren.</li> <li>- Reibungs- und Gewichtskraft messen.</li> <li>- den Zusammenhang zwischen Kraft und Längenänderung einer Feder grafisch darstellen, das hookesche Gesetz interpretieren und anwenden.</li> <li>- die Kraft als gerichtete physikalische Größe zeichnerisch darstellen.</li> <li>- eine kraftumformende Einrichtung beschreiben, erklären und Berechnungen durchführen</li> </ul> <p>➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Wirkungsweise einer kraftumformenden Einrichtung (z. B. lose Rolle) .</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten,</li> <li>- den sparsamen und umweltschonenden Umgang mit Energie und Materialien begründen und daraus Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten,</li> <li>- seine Erkenntnisse unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und präsentieren,</li> <li>- sich in Fachräumen und beim Experimentieren regelgerecht verhalten und arbeiten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reibungsvorgänge in Natur und Technik.</li> <li>- Begriffsnetz zur Charakterisierung der Reibungs- und Gewichtskraft</li> <li>- Comiczeichnung: Kraft als Größe</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	<b>Sach- und Methodenkompetenz</b> <i>Der Schüler kann ...</i>	<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b> <i>Der Schüler kann ...</i>	<b>Schulspezifische Inhalte / Methoden</b>
4 Wochen	<b>„Kraft, Druck und mechanische Energie“</b>  - Druck -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Druck als physikalische Größe charakterisieren.</li> <li>- zwischen Druckkraft und Druck unterscheiden und beide Größen berechnen,</li> <li>- die Ursachen des Schweredrucks und seine Abhängigkeit von anderen physikalischen Größen qualitativ beschreiben,</li> <li>- den Auftrieb als Folge des Schweredrucks beschreiben,</li> <li>- den Druck als eine Eigenschaft von Flüssigkeiten und Gasen mit Hilfe des Teilchenmodells erklären.</li> <li>- seine Kenntnisse über den Druck an einem ausgewählten Beispiel (z. B. hydraulische Anlage) anwenden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten, □</li> <li>- den sparsamen und umweltschonenden Umgang mit Energie und Materialien begründen und daraus Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten, □</li> <li>- seine Erkenntnisse unter Verwendung der ph. Fachsprache dokumentieren und präsentieren, □</li> <li>- sich in Fachräumen und beim Experimentieren regelgerecht verhalten und arbeiten. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente vorbereiten mit der Placemat Methode: Sinken, Schweben, Steigen, Schwimmen.</li> <li>- Begriffsnetz zur Charakterisierung des Drucks</li> <li>- Comiczeichnung oder Bildergeschichte zu „Auftrieb als Größe“</li> <li>- Textpuzzle zur hydraulischen Anlage</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
6 Wochen	„Kraft, Druck und mechanische Energie“ - Mechanische Energie -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die mechanische Arbeit, die mechanische Leistung und die mechanische Energie als physikalische Größen charakterisieren.</li> <li>- die mechanische Arbeit und mechanische Leistung berechnen.</li> <li>- zwischen potentieller und kinetischer Energie unterscheiden.</li> <li>- die potentielle Energie (Lageenergie) berechnen.</li> <li>- den Energieerhaltungssatz der Mechanik an einem ausgewählten Beispiel (z. B. geneigte Ebene) anwenden.</li> <li>- den Wirkungsgrad charakterisieren und bei der Beschreibung von Energieumwandlungen anwenden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten, □</li> <li>- den sparsamen und umweltschonenden Umgang mit Energie und Materialien begründen und daraus Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten, □</li> <li>- seine Erkenntnisse unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und präsentieren, □</li> <li>- sich in Fachräumen und beim Experimentieren regelgerecht verhalten und arbeiten. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffsnetz zur Charakterisierung der Dichte.</li> <li>- Comiczeichnung (Pendel): Energieerhaltungssatz als Größe.</li> <li>- Bildergeschichte: Anwenden des Energieerhaltungssatzes</li> <li>- Begriffsnetz zur Charakterisierung des Wirkungsgrades</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
4 Wochen	„Temperatur, Wärme und Zustandsänderungen“ - Temperatur und Wärme -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Temperatur als physikalische Größe charakterisieren.</li> <li>- verschiedene Temperaturskalen vergleichen.</li> <li>- den absoluten Nullpunkt der Temperatur mit Hilfe seiner Kenntnisse über das Teilchenmodell charakterisieren.</li> <li>- Wärme und thermische Energie als physikalische Größen charakterisieren und voneinander unterscheiden.</li> <li>- an ausgewählten thermodynamischen Prozessen Energieumwandlungen und -übertragungen beschreiben.</li> <li>- die Bedeutung der spezifischen Wärmekapazität von Stoffen erklären.</li> <li>- die Grundgleichung der Wärmelehre interpretieren und bei der Lösung von einfachen Aufgaben anwenden.</li> <li>- komplexe Aufgabenstellungen (z. B. Mischungstemperatur) mit Hilfe der Grundgleichung der Wärmelehre lösen.</li> <li>- anhand praktischer Beispiele die temperaturabhängige Volumenänderung von Körpern beschreiben und erklären.</li> <li>- Volumenänderungen rechnerisch bestimmen (z. B. eindimensional als Längenänderung bei festen Körpern).</li> <li>- die Anomalie des Wassers beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entscheidungen im Hinblick auf Energie unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten und Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten, □</li> <li>- die Bedeutung physikalischer Erkenntnisse für persönliche und gesellschaftliche Entscheidungen einschätzen, □</li> <li>- die Bedeutung der Anomalie des Wassers für die Natur beurteilen, □</li> <li>- konzentriert, selbstständig und verantwortungsbewusst Messungen durchführen und auswerten,</li> <li>- sich beim Experimentieren regelgerecht verhalten und die Festlegungen des Arbeitsschutzes einhalten. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffsnetz zur Charakterisierung der Dichte</li> <li>- Mindmap: Wettererscheinungen</li> <li>- Strukturlegetechnik “Aggregatzustands-änderungen in der Natur“</li> <li>- Archiv: Temperaturmessung □</li> <li>- Planung in GA: Bau eines Celsius-thermometers</li> <li>- Gruppenrallye: Wärmedämmung beim Hausbau</li> <li>- Lapbook in GA: Wirkungsweise und Anwendung von Wärmepumpen</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
6 Wochen	„Temperatur, Wärme und Zustandsänderungen“ - Temperatur und Wärme -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Aggregatzustände vergleichen und Aggregatzustandsänderungen mit Hilfe des Teilchenmodells erklären.</li> <li>- Umwandlungswärmen bei Aggregatzustandsänderungen experimentell nachweisen.</li> <li>- das Temperatur-Wärme-Diagramm interpretieren.</li> <li>- Aggregatzustandsänderungen unter energetischen Gesichtspunkten beschreiben.</li> <li>- Umwandlungswärmen rechnerisch ermitteln.</li> <li>➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Aufnahme eines Temperatur-Zeit-Diagramms für das Sieden oder Schmelzen</li> <li>➤ <b>Schülerexperiment</b> zur spezifischen Wärmekapazität eines festen Stoffs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entscheidungen im Hinblick auf Energie unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten und Konsequenzen für das eigene Handeln ableiten, □</li> <li>- die Bedeutung physikalischer Erkenntnisse für persönliche und gesellschaftliche Entscheidungen einschätzen, □</li> <li>- die Bedeutung der Anomalie des Wassers für die Natur beurteilen, □</li> <li>- konzentriert, selbstständig und verantwortungsbewusst Messungen durchführen und auswerten,</li> <li>- sich beim Experimentieren regelgerecht verhalten und die Festlegungen des Arbeitsschutzes einhalten. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planen eines Versuchs: Umwandlungswärmen bei Aggregatzustandsänderungen</li> <li>- Placemat: Interpretationen des Temperatur-Wärme-Diagramms</li> <li>- Gruppenrallye: planen, durchführen und Auswerten des Schüler-experiments zur Aufnahme eines Temperatur-Zeit-Diagramms</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	<b>Sach- und Methodenkompetenz</b> <i>Der Schüler kann ...</i>	<b>Selbst- und Sozialkompetenz</b> <i>Der Schüler kann ...</i>	<b>Schulspezifische Inhalte / Methoden</b>
6 Wochen	„Geladene Körper, Stromkreise, elektrische Größen und elektrische Leitungsvorgänge“- <b>Ladung als elektrische Grunderscheinung</b> -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladungsarten anhand von Kraftwirkungen charakterisieren.</li> <li>- die Ladung eines Körpers als Elektronenmangel oder -überschuss erklären, □</li> <li>- das elektrische Feld im Sinne der berührungsfreien Kraftwirkung im Raum beschreiben,</li> <li>- das elektrische Feld mit Hilfe von Feldlinien modellhaft beschreiben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und Erkenntnisse unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren, □</li> <li>- seine Beobachtungen und Arbeitsmethoden reflektieren, □</li> <li>- die Gefahren des elektrischen Stroms beurteilen und situationsgerechtes Handeln ableiten,</li> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffsnetz zur Charakterisierung der Ladungsarten</li> <li>- Themen-differenzierte Gruppenarbeit</li> <li>- Heißer Stuhl: Begriffe der „Ladung“</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
6 Wochen	„Geladene Körper, Stromkreise, elektrische Größen und elektrische Leitungsvorgänge“ - <b>Stromkreise-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den grundlegenden Aufbau eines Stromkreises beschreiben und mit Hilfe von Schaltzeichen skizzieren.</li> <li>- Stromkreise aufbauen.</li> <li>- zwischen Leitern und Nichtleitern (Isolatoren) unterscheiden.</li> <li>- den Stromfluss in Metallen beschreiben.</li> <li>- die Reihen- und Parallelschaltung von Bauelementen unterscheiden.</li> <li>- die Wirkungen des elektrischen Stroms beschreiben, elektrische Energie und Arbeit im Zusammenhang mit den dabei auftretenden Energieumwandlungen charakterisieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und Erkenntnisse unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren, □</li> <li>- seine Beobachtungen und Arbeitsmethoden reflektieren, □</li> <li>- die Gefahren des elektrischen Stroms beurteilen und situationsgerechtes Handeln ableiten,</li> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lapbook: Stromkreis</li> <li>- Experiment: Versuchsplanung nach Fragestellung: Durchführung und Auswertung zu Stromkreisen Gruppenpuzzle</li> <li>- Gruppenreflexion: Seine Beobachtungen und Arbeitsmethoden reflektieren (in der 1,2,4,Alle-Methode)</li> <li>- Stationslernen.</li> <li>- Heißer Stuhl: Wirkung des elektrischen Stroms</li> </ul>



Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
10 Wochen	„Geladene Körper, Stromkreise, elektrische Größen und elektrische Leitungsvorgänge“- <b>Größen der Elektrizität-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die elektrische Stromstärke, die elektrische Spannung und den elektrischen Widerstand als physikalische Größen charakterisieren.</li> <li>- die elektrische Stromstärke und die elektrische Spannung messen.</li> <li>- den elektrischen Widerstand als Quotient aus Spannung und Stromstärke berechnen.</li> <li>- das ohmsche Gesetz experimentell nachweisen, grafisch darstellen und interpretieren.</li> <li>- Gesetzmäßigkeiten für die Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen ermitteln und anwenden.</li> <li>- die Abhängigkeit des Widerstands von Länge, Querschnitt und Material qualitativ beschreiben.</li> <li>- die elektrische Leistung als Produkt aus Spannung und Stromstärke berechnen.</li> </ul> <p>➤ <b>Schülerexperiment</b> zum Messen elektrischer Größen</p> <p>➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Kennlinie eines Bauelements</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und Erkenntnisse unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren, □</li> <li>- seine Beobachtungen und Arbeitsmethoden reflektieren, □</li> <li>- die Gefahren des elektrischen Stroms beurteilen und situationsgerechtes Handeln ableiten,</li> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten. □</li> </ul>	<p>-Begriffsnetz zur Charakterisierung der folgenden physikalischen Größen (I, U, R).</p> <p>-Wortfeld.</p> <p>-Themendifferenzierte Gruppenarbeit.</p>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
4 Wochen	„Geladene Körper, Stromkreise, elektrische Größen und elektrische Leitungsvorgänge“- <b>Elektrische Leitungsvorgänge-</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leitungsvorgänge in Gasen und Halbleitern anhand je einer ausgewählten Anwendung beschreiben (z. B. Leuchtstofflampe, Fotowiderstand, Thermistor),</li> <li>- am Beispiel der Halbleiterdiode die Leitungsvorgänge am pn-Übergang beschreiben und erklären.</li> </ul> <p>➤ <b>Schülerexperiment</b> zum charakteristischen Verhalten eines ausgewählten Bauelements (z. B. Temperaturabhängigkeit)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und Erkenntnisse unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren, □</li> <li>- seine Beobachtungen und Arbeitsmethoden reflektieren, □</li> <li>- die Gefahren des elektrischen Stroms beurteilen und situationsgerechtes Handeln ableiten,</li> <li>- Experimente einzeln und im Team vorbereiten, durchführen und auswerten. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lapbook: Leitungsvorgänge in Gasen</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
4 Wochen	„Lichtausbreitung und Bildentstehung“ - Lichtausbreitung -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lichtquellen und beleuchtete Körper unterscheiden und Beispiele zuordnen, □</li> <li>- die allseitige und geradlinige Ausbreitung des Lichts unter Verwendung des Modells Licht- strahl beschreiben, □</li> <li>- die Schattenbildung an Körpern zeichnerisch darstellen, □</li> <li>- die Entstehung der Mond- und Sonnenfinsternis beschreiben und erklären.</li> </ul> <p>□ ➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Schattenbildung.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und eingesetzten Arbeitsmethoden reflektieren, □</li> <li>- optische Sachverhalte exakt darstellen und konstruieren, □</li> <li>- seine Erkenntnisse bzgl. optischer Sachverhalte unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren, □</li> <li>- in kooperativen Arbeitsformen lernen und Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Freies Gruppenexperiment: Licht und Schatten</li> <li>- Freies Gruppenexperiment: Strahlenverlauf am Prisma.</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
4 Wochen	„Lichtausbreitung und Bildentstehung“ - Reflexion -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strahlenverläufe bei der Reflexion am ebenen Spiegel zeichnen, □</li> <li>- die Gültigkeit des Reflexionsgesetzes experimentell bestätigen, □</li> <li>- Beispiele aus Natur und Technik nennen und mit Hilfe der Reflexion erklären.</li> </ul> <p>□ ➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Reflexion des Lichts □</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und eingesetzten Arbeitsmethoden reflektieren, □</li> <li>- optische Sachverhalte exakt darstellen und konstruieren, □</li> <li>- seine Erkenntnisse bzgl. optischer Sachverhalte unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren, □</li> <li>- in kooperativen Arbeitsformen lernen und Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen. □</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiment mit Placemat: Entwerfe ein experiment, mit dem du die Gültigkeit des Reflexionsgesetzes bestätigen kannst.</li> <li>- Mindmap: Beispiele zur Reflexion aus Natur und Technik</li> </ul>

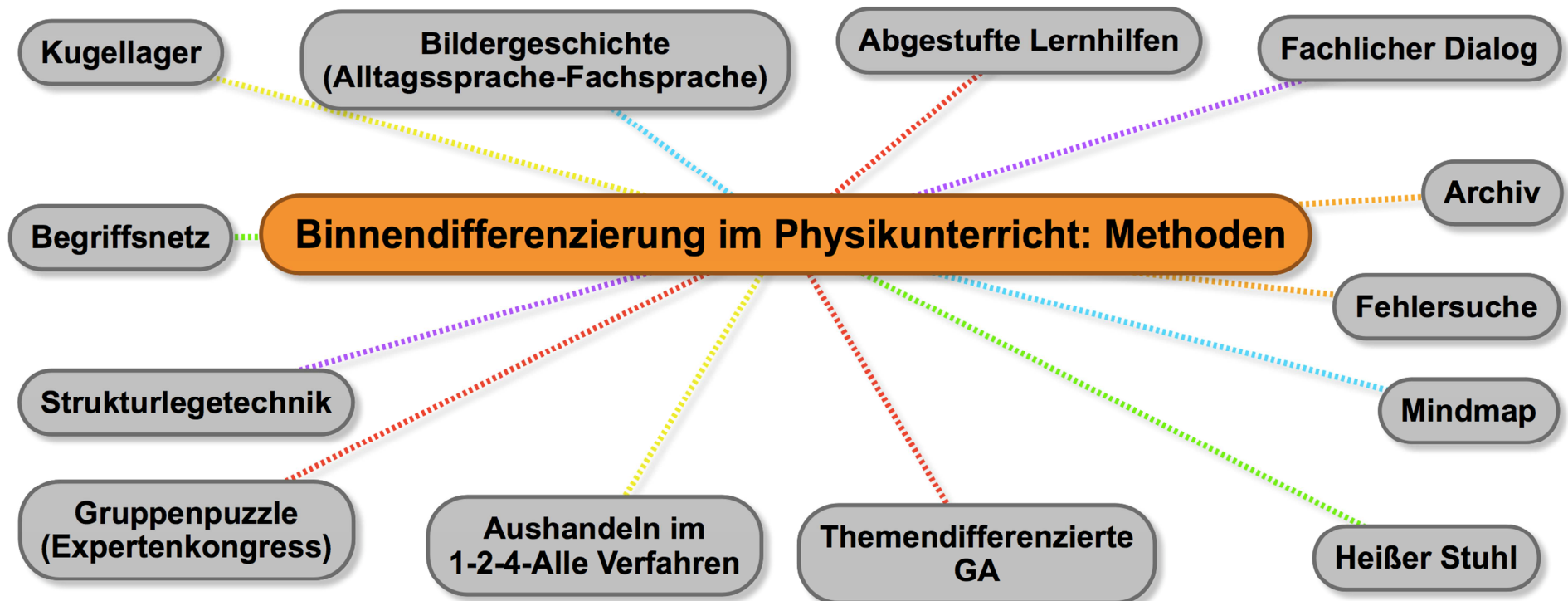
Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
8 Wochen	„Lichtausbreitung und Bildentstehung“ - Brechung -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Brechung des Lichts beschreiben und Strahlenverläufe zeichnen,</li> <li>- für den Übergang des Lichts von Luft in Glas sowie Luft in Wasser und umgekehrt den Ein- falls- und Brechungswinkel messen.</li> <li>- das Brechungsgesetz qualitativ für den Übergang des Lichts vom optisch dichteren zum optisch dünneren Medium und umgekehrt formulieren.</li> <li>- die Totalreflexion und ihre Bedingungen beschreiben.</li> </ul> <p>➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Brechung des Lichts ☐</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und eingesetzten Arbeitsmethoden reflektieren, ☐</li> <li>- optische Sachverhalte exakt darstellen und konstruieren, ☐</li> <li>- seine Erkenntnisse bzgl. optischer Sachverhalte unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren, ☐</li> <li>- in kooperativen Arbeitsformen lernen und Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen. ☐</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Archiv: Sehfehlerkorrektur und Sehhilfen</li> <li>- ☐ Mindmap: Gekrümmte Spiegel im Alltag</li> </ul>

Zeit- raum	Thema	Sach- und Methodenkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Selbst- und Sozialkompetenz <i>Der Schüler kann ...</i>	Schulspezifische Inhalte / Methoden
8 Wochen	„Lichtausbreitung und Bildentstehung“ - optische Linsen -	<ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Linsen unterscheiden und einen Überblick über deren Einsatz geben.</li> <li>- den Strahlenverlauf an Sammellinsen mit Hilfe der Hauptstrahlen unter Verwendung des Brennpunkts sowie der Linsenebene beschreiben und zeichnen.</li> <li>- reelle Bilder an Sammellinsen konstruieren und Eigenschaften der Bilder bestimmen.</li> <li>- virtuelle Bilder an Sammellinsen konstruieren und Eigenschaften der Bilder bestimmen.</li> <li>- virtuelle und reelle Bilder bezüglich ihrer Eigenschaften unterscheiden.</li> <li>- seine Kenntnisse über die Bildentstehung zur Erklärung der Wirkungsweise eines optischen Gerätes (z. B. Projektor, Fotoapparat) anwenden.</li> </ul> <p>☐ ➤ <b>Schülerexperiment</b> zur Bildentstehung an Sammellinsen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- seine Beobachtungen und eingesetzten Arbeitsmethoden reflektieren</li> <li>- optische Sachverhalte exakt darstellen und konstruieren, ☐</li> <li>- seine Erkenntnisse bzgl. optischer Sachverhalte unter Verwendung der physikalischen Fachsprache dokumentieren und adressatengerecht präsentieren.</li> <li>- in kooperativen Arbeitsformen lernen und Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mindmap: Optische Linsen und deren Einsatz</li> <li>- Egg-Race: Konstruktion reeller Bilder an Sammellinsen</li> <li>- Anlegen eines Archivs in Gruppenarbeit: „Fotografie“</li> </ul>

## Binnendifferenzierung im Physikunterricht

Die Form der Differenzierung hängt in erster Linie vom zu erreichenden Ziel ab. Neben den gängigen Methoden der individualisierten Differenzierung (Schwierigkeitsgrad der Aufgabe, Anzahl der Aufgaben) sind die gruppenbasierte Differenzierung und die Binnendifferenzierung von großer Bedeutung. Sowohl in der gruppenbasierten Differenzierung als auch in der Binnendifferenzierung liegt eine starke Akzentuierung auf dem kommunikativen Bereich. Der didaktische Ort des Einsatzes bestimmter Methoden richtet sich aber auch stark danach, in welcher unterrichtlichen Situation differenziert werden soll (Etwas beschreiben, neues erarbeiten, über Physik reden, Ordnung herstellen usw.).

Folgende Mindmap zeigt eine Auswahl an Möglichkeiten zur Binnendifferenzierung. Die ausgewählten Methoden bedienen gleichzeitig stark den kommunikativen Bereich, sodass das Sprachenlernen ebenfalls gefördert wird.



## Operatorenliste Naturwissenschaften (Physik, Biologie, Chemie)(Stand Februar 2013), abgeändert für Physik

(In der Regel können Operatoren je nach Zusammenhang und unterrichtlichem Vorlauf in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angabe in der Aufgabenstellung präzisiert werden.)

Operator	Beschreiben der erwarteten Leistung	Beispiele Physik	AFB
ableiten	auf der Grundlage von Erkenntnissen sachgerechte Schlüsse ziehen	Leiten Sie aus den experimentellen Ergebnissen (Linienspektren, Franck- Hertz-Versuch,...) die Notwendigkeit ab, das rutherfordsche Atommodell durch	II
abschätzen	durch begründete Überlegungen Größenordnungen angeben	Schätzen Sie ab, ob hier die Verwendung einer 10-A-Sicherung ausreichend ist.	II
analysieren	systematisches Untersuchen eines Sachverhaltes, bei dem Bestandteile, dessen Merkmale und ihre Beziehungen zueinander erfasst und dargestellt	Analysieren Sie den Versuchsaufbau auf mögliche Fehlerquellen.	II
anwenden	einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen	Wenden Sie das Induktionsgesetz auf die beschriebene Situation an.	II
aufstellen von Hypothesen	eine begründete Vermutung formulieren	Stellen Sie eine Hypothese auf, von welchen Größen die magnetische Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule abhängen könnte.	III
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, gegebenenfalls zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	Werten Sie die Versuchsreihen zur Untersuchung der magnetischen Flussdichte in einer stromdurchflossenen Spule aus (und geben Sie die daraus resultierende Formel an).	III
begründen	Sachverhalte auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Begründen Sie, warum die rote Linie des Wasserstoffspektrums keinen Photoeffekt bei Kalium bewirkt.	III
benennen	Begriffe und Sachverhalte einer vorgegebenen Struktur zuordnen	Benennen Sie die Bauteile der abgebildeten Röntgenröhre.	I



berechnen	Ergebnisse aus gegebenen Werten rechnerisch generieren	Berechnen Sie die Gravitationsfeldstärke am Äquator aus dem mittleren Radius und der mittleren Dichte der Erde	II
beschreiben	Sachverhalte wie Objekte und Prozesse nach Ordnungsprinzipien strukturiert unter	Beschreiben Sie Aufbau und Durchführung des Millikan-Versuchs.	II
bestimmen	Ergebnisse aus gegebenen Daten generieren	Bestimmen Sie mit Hilfe des Diagramms den Wert des planckschen Wirkungsquantums.	
beurteilen, bewerten	zu einem Sachverhalt eine selbstständige Einschätzung nach fachwissenschaftlichen und	Beurteilen Sie die Anwendbarkeit der C- 14-Methode zur Altersbestimmung in der	III
beweisen	mit Hilfe von sachlichen Argumenten durch logisches Herleiten eine Behauptung/Aussage	Beweisen Sie, dass die Ansätze von Bohr und De Broglie zur gleichen Quantenbedingung	III
darstellen	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden, Ergebnisse etc. strukturiert wiedergeben	Stellen Sie das Verfahren der Uran-Blei-Methode zur Altersbestimmung dar.	I
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	Diskutieren Sie, ob die Kernfusion als zukünftige Energiequelle wünschenswert ist.	III
dokumentieren	alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen zu einem Sachverhalt/Vorgang angeben	Dokumentieren Sie die Entwicklung der Atommodelle von Dalton über Thomson zu Rutherford.	I
erklären	Strukturen, Prozesse, Zusammenhänge, usw. eines Sachverhaltes erfassen und auf allgemeine Aussagen/Gesetze zurückführen	Erklären Sie das Zustandekommen des Spannungsstoßes im beschriebenen Experiment.	II
erläutern	wesentliche Seiten eines Sachverhalts/Gegenstands/Vorgangs an Beispielen oder durch zusätzliche Informationen verständlich machen	Erläutern Sie die Entstehung von Linienspektren am Beispiel von Wasserstoff.	II
formulieren	eine Beschreibung eines Sachverhaltes oder eines Vorgangs in einer Folge von Symbolen oder Wörtern angeben	Formulieren Sie den im Diagramm ablesbaren Zusammenhang mit Hilfe einer Gleichung.	II

herleiten	aus Größengleichungen durch mathematische Operationen eine physikalische Größe freistellen und dabei wesentliche Lösungsschritte kommentieren	Leiten Sie für die Materiewellenlänge der Elektronen beim Versuch zur Elektronenbeugung an Graphit aus der Theorie die Gleichung $\lambda = h/m_e v$ her.	II
interpretieren, deuten	Sachverhalte und Zusammenhänge im Hinblick auf Erklärungsmöglichkeiten herausarbeiten	Deuten Sie den Verlauf der U-I-Kurve beim Franck-Hertz-Versuch.	III
klassifizieren, ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	Ordnen Sie die folgenden Phänomene danach, ob sie sich mit dem Wellenmodell oder dem Teilchenmodell des Lichtes erklären lassen.	II
nennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten, Fakten ohne Erläuterung wiedergeben	Nennen Sie drei Schwächen des rutherfordischen Atommodells.	I
planen (Experimente)	zu einem vorgegebenen Problem eine Experimentieranordnung finden und eine Experimentieranleitung erstellen	Planen Sie ein Experiment, das zeigen kann, dass die Beugungsfigur in einer Elektronenbeugungsröhre von negativen Ladungsträgern und nicht von Röntgenstrahlung herrührt.	III
protokollieren	Ablauf, Beobachtungen und Ergebnisse sowie ggf. Auswertung (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben	Führen Sie die angegebene Versuchsreihe vollständig durch und protokollieren Sie Ihre Arbeit detailliert.	I
skizzieren	Sachverhalte, Objekte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduzieren und in übersichtlicher Weise wiedergeben	Skizzieren Sie den Aufbau des Franck-Hertz-Versuchs.	I
Untersuchen (nur Physik und Biologie)	Sachverhalte/Objekte erkunden, Merkmale und Zusammenhänge herausarbeiten	Untersuchen Sie anhand der Messreihe den Zusammenhang zwischen Winkelgeschwindigkeit und Induktionsspannung.	II

verallgemeinern	aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage treffen	Verallgemeinern Sie den Zusammenhang zwischen Induktionsspannung und Flächenänderung unter Verwendung der Größe magnetischer Fluss.	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sachverhalten, Objekten Lebewesen und Vorgängen ermitteln	Vergleichen Sie das Magnetfeld eines Stabmagneten mit dem einer stromdurchflossenen Spule.	II
zeichnen	eine exakte Darstellung beobachtbarer oder gegebener Strukturen anfertigen	Zeichnen Sie das zugehörige U-I-Diagramm.	I
zusammenfassen	das Wesentliche in konzentrierter Form wiedergeben	Fassen Sie die experimentellen Befunde zum lichtelektrischen Effekt, die mit dem Wellenmodell nicht erklärt werden können, zusammen.	II

## Leistungsbewertung:

Bei der Leistungseinschätzung sind laut LP folgende Anforderungsbereiche zu beachten:

Anforderungsbereich I (Reproduktion)	Anforderungsbereich II (analoge Rekonstruktion)	Anforderungsbereich III (Konstruktion)
<ul style="list-style-type: none"><li>– das Wiedergeben von bekannten Sachverhalten aus einem abgegrenzten Fachgebiet im gelernten Zusammenhang</li><li>– das Beschreiben und Verwenden gelernter und geübter Arbeitstechniken und Verfahrensweisen in einem begrenzten Gebiet und in einem wiederholenden Zusammenhang</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– selbstständiges Auswählen, Anordnen, Verarbeiten und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem durch Übung bekannten Zusammenhang</li><li>– selbstständiges Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen, wobei es entweder um veränderte Fragestellungen oder um veränderte Sachzusammenhänge oder um abgewandelte Verfahrensweisen gehen kann</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– planmäßiges Verarbeiten komplexer Gegebenheiten mit dem Ziel, zu selbstständigem Deuten, Folgern, Begründen oder Werten zu gelangen</li><li>– das Anpassen oder Auswählen gelernter Denkmethoden bzw. Lernverfahren zum Bewältigen von neuen Aufgaben</li></ul>

Ein angemessenes Verhältnis der drei Anforderungsbereiche ist umzusetzen. In allen Anforderungsbereichen sind Aspekte der Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz ausgewogen und klassenstufenbezogen zu berücksichtigen. Dabei sind grundsätzlich die Leistungen im schriftlichen, mündlichen und praktischen Bereich zu einem bestimmten Zeitpunkt sowie über einen definierten Zeitraum einzubeziehen.

Angegeben ist jeweils die Mindestzahl an Leistungserhebungen je Schuljahr.

- Klassenarbeiten prüfen den Inhalt der letzten Unterrichtseinheit(en) und werden mindestens eine Woche davor angesagt. Die Punkte in einer Klassenarbeit sind folgendermaßen zu verteilen: AFB I zu 50%, AFB II zu 30% und AFB III zu 20%.
- Tests: Schriftliche Wiederholungsarbeiten, die den Inhalt der letzten 2-3 Unterrichtsstunden abfragen. Dauer ca. 15-20 Minuten. Tests werden in der Regel nicht angesagt.
- Vorträge / Referate: Diese sollen zwischen 10 und 20 Minuten dauern, können aber auch eine Schulstunde umfassen, wenn vorgesehen ist, dass Schüler während des Vortrags kurze Experimente oder Übungen bearbeiten sollen. Es können Themen aus dem momentan bearbeiteten Sachgebiet erarbeitet oder eine Lösungsstrategie zur Beantwortung bzw. Überprüfung einer biologischen Frage bzw. Hypothese vorgestellt werden.

- Unterrichtsbeiträge: Bewertet wird die Qualität der von den Schülern im Unterricht erbrachten Beiträge (Antworten, Fragen, Bemerkungen, Lösungsvorschläge, Hypothesen, Rückschlüsse, Ideen). Diese sind sowohl zu einem bestimmten Zeitpunkt, als auch über einen definierten Zeitraum zu berücksichtigen.
- Praxis: Die Praxisnote soll die Arbeit bei Versuchen, Experimenten, biologischen Arbeitsweisen etc. widerspiegeln. Hierbei müssen die Schüler ein Experiment durchführen (planen, durchführen, protokollieren und reflektieren), ein Modell entwickeln (entwickeln, bauen, Grenzen aufzeigen, Form und Funktion...) oder ein vorgegebenes Experiment bearbeiten. Es fließt neben dieser Praxisnote (bestimmter Zeitpunkt) auch die „praktische“ Leistung des Schuljahres (definierter Zeitraum) zu gleichen Teilen mit ein.

Physik Klassen 7-10	Schriftlich		Mündlich		Fachspezifisch
Art der Leistungserhebung	Klassen- arbeiten	Tests (Wiederholungs- arbeiten)	Vorträge, Referate	Unterrichts- beiträge	Experimente, Laborarbeit
Anzahl (Mindestzahl)	2	3-6	1-2		
Wertung einzeln	85%	15%	40%	60%	
Wertung Gesamt	50%		35%		15%

Folgender Auszug aus dem Thüringer Lehrplan gibt Anhaltspunkte, welche Kriterien zur Leistungsbewertung anzuwenden sind. Je nach Form der Leistungsbewertung (z.B. Experiment oder Fachgespräch) können diese variieren.

*„In allen Anforderungsbereichen sind Aspekte der Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz ausgewogen und klassenstufenbezogen zu berücksichtigen. Dabei sind grundsätzlich die Leistungen im schriftlichen, mündlichen und praktischen Bereich zu einem bestimmten Zeitpunkt sowie über einen definierten Zeitraum einzubeziehen. \_\_\_\_\_*

*Die Einschätzung erfolgt auf der Basis transparenter Kriterien und bezieht sich auf die Qualität des zu erwartenden Produkts und des Lernprozesses, ggf. auch der Präsentation des Arbeitsergebnisses. Die Kriterien sind allgemein gültig und gelten für alle Themenbereiche. Sie sind gemäß der Spezifik der unter 5.1 aufgeführten Formen der Leistungseinschätzung anzuwenden.*

**Produktbezogene Kriterien sind z. B.**

- Aufgabenadäquatheit,
- Korrektheit und Wissenschaftlichkeit,
- Übersichtlichkeit, Vollständigkeit und Strukturiertheit der Darstellung von Lösungswegen und Ergebnissen,

- angemessene Verwendung der mathematisch-physikalischen Fachsprache, □
- Einhaltung formaler Gestaltungsnormen. □

**Prozessbezogene Kriterien sind z. B.** □

- Anwenden physikalischer Methoden und Arbeitsweisen, □
- Effizienz bei der Bearbeitung physikalischer Problemstellungen, □
- sachgemäße Auswahl und Anwendung von Geräten und Hilfsmitteln, □
- zielgerichtete Beschaffung und Verarbeitung von naturwissenschaftlich-technischen □ Sachinformationen unter Nutzung geeigneter Medien,

□

- Reflexion und Dokumentation des methodischen Vorgehens, □
- Leistungsbereitschaft bei Einzel- und Gruppenarbeit, □
- Qualität der Planung einschließlich Zeitmanagement, □
- Gestaltung der Lernumgebung (z. B. Vollständigkeit der Arbeitsmaterialien, Ordnung am □ Arbeitsplatz, Arbeitsschutz). □

**Präsentationsbezogene Kriterien sind z. B.** □

- logischer Aufbau und Strukturiertheit der Lösungswege und Ergebnisse, □
- inhaltliche Qualität der Darstellung, □
- angemessener und sicherer Umgang mit geeigneten elektronischen Medien, □
- Einhalten des vorgegebenen quantitativen Rahmens, □
- angemessene Verwendung der mathematisch-physikalischen Fachsprache, □
- Vortragsweise (z. B. freies Sprechen), □
- dem Produkt und der Zielgruppe angemessene Visualisierung, Darstellung und Präsentationsform, □
- kompetente Reaktion auf Rückfragen. □ “