

## Sek I – Klasse 6

Die im Folgenden aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte und Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung stammen aus dem Kernlehrplan Physik für das Gymnasium Sek I. Die jeweils zu einem bestimmten Themenfeld gehörenden inhaltlichen Schwerpunkte sind lediglich zur Erhöhung der Übersichtlichkeit in voneinander abgegrenzter Form aufgeführt; das didaktische Vorgehen im Unterricht erfordert oft eine angepasste Reihenfolge. Ist dabei an einer Stelle dieses Lehrplans eine Kompetenzerwartung durchgestrichen, so wird sie an anderer Stelle eingeführt.

<b>Inhaltsfeld 1: Temperatur und Wärme</b>			
<b>Std.</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die SuS können ...	<b>Weitere Empfehlungen</b>
6 Std.	<p><b>Wirkungen von Wärme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeausdehnung</li> <li>• Veränderung von Aggregatzuständen</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1, UF4) an Beispielen aus Alltag und Technik Auswirkungen der Wärmeausdehnung von Körpern und Stoffen beschreiben,</li> <li>• (UF4, UF1) die Auswirkungen der Anomalie des Wassers und deren Bedeutung für natürliche Vorgänge beschreiben,</li> <li>• (E3, E5, K3) aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. Wärmeausdehnung, Wärmetransport, Änderung von Aggregatzuständen) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen,</li> <li>• (E6, UF1, UF3) Aggregatzustände, Übergänge zwischen ihnen sowie die Wärmeausdehnung von Stoffen mit einem einfachen Teilchenmodell erklären.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Struktur der Materie:</b> Der Aufbau von Stoffen und die Änderung von Aggregatzuständen lassen sich mit einem einfachen Teilchenmodell erklären.</li> </ul>	<p>Versuche zur Wärmeausdehnung an Stationen, dabei grundlegenden Aufbau eines Versuchsprotokolls einführen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung</li> <li>• Beobachtung</li> <li>• Auswertung (in Form von „Je ..., desto ...“-Aussagen“)</li> </ul> <p>(Dieses Schema im Laufe des Schuljahres immer wieder einüben.)</p> <p>Demoversuch: erwärmte Eisenkugel passt nicht mehr durch das Loch</p> <p>PHET-Simulation zu Aggregatzuständen</p> <p>Volumenverringering beim Mischen von Wasser und Alkohol</p>
8 Std.	<p><b>Thermische Energie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme, Temperatur und Temperaturmessung</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (E2, E1) Temperaturen mit analogen und digitalen Instrumenten messen,</li> <li>• (E4, E5, K1) erhobene Messdaten zu Temperaturentwicklungen nach Anleitung in Tabellen und Diagramme übertragen sowie Daten aus</li> </ul>	<p>Hände in heißes bzw. kaltes, dann in warmes Wasser halten</p> <p>Wasser unterschiedlich erwärmen</p>

		<p>Diagrammen entnehmen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1) die Definition der Celsiusskala zur Temperaturmessung erläutern,</li> <li>• (UF1, UF2) die Begriffe Temperatur und Wärme unterscheiden und sachgerecht verwenden.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energie:</b> Einfache energetische Vorgänge können mithilfe der thermischen Energie als einer ersten Energieform beschrieben werden.</li> </ul>	<p>(z.B. verschiedene Töpfe mit oder ohne Deckel, Wassermenge, Heizstufe), dabei Temperaturmessung mit Thermometer</p> <p>Thermometer mithilfe der Celsius-Definition herstellen, Celsius- vs. Fahrenheit-Skala</p>
10 Std.	<p><b>Wärmetransport</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatenausgleich</li> <li>• Wärmemitführung, Wärmeleitung, Wärmestrahlung</li> <li>• Wärmedämmung</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1) die Veränderung der thermischen Energie unterschiedlicher Körper sowie den Temperatenausgleich zwischen Körpern durch Zuführung oder Abgabe von Wärme an alltäglichen Beispielen beschreiben,</li> <li>• (E3, E5, K3) aus Beobachtungen und Versuchen zu Wärmephänomenen (u.a. <del>Wärmeausdehnung</del>, Wärmetransport, <del>Änderung von Aggregatzuständen</del>) einfache Schlussfolgerungen ziehen und diese nachvollziehbar darstellen,</li> <li>• (UF3, UF2, UF1, UF4, E6) Verfahren der Wärmedämmung anhand der jeweils relevanten Formen des Wärmetransports (Mitführung, Leitung, Strahlung) erklären,</li> <li>• (B1, B2, B3, B4) reflektiert und verantwortungsvoll Schutzmaßnahmen gegen Gefahren durch Verbrennung und Unterkühlung begründen.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wechselwirkung:</b> Körper wechselwirken über Wärmetransportarten miteinander.</li> <li>• <b>System:</b> Temperaturunterschiede stellen ein systemisches Ungleichgewicht dar, welches durch Wärmetransport in ein Gleichgewicht gebracht wird.</li> </ul>	<p>Haustechnik als Anwendung von Wärmemitführung, -leitung, -strahlung sowie -dämmung</p> <p>An dieser Stelle:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermische Energie als eine Form von Energie</li> <li>• Umwandlung von Energieformen ineinander (z.B. mit den Dynamots möglich als SuS-Versuche an Stationen)</li> <li>• Energieflussdiagramme (wobei „Verlustenergie“ oft in Form von Wärme anfällt)</li> </ul>
<b>Inhaltsfeld 2: Schall</b>			
<b>Std.</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die SuS können ...	<b>Weitere Empfehlungen</b>

<p>7 Std.</p>	<p><b>Schwingungen und Schallwellen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tonhöhe und Lautstärke</li> <li>• Schallausbreitung</li> <li>• Reflexion, Absorption</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1, UF4) die Entstehung und Wahrnehmung von Schall durch Schwingungen von Gegenständen mit den bestimmenden Grundgrößen Tonhöhe und Lautstärke beschreiben,</li> <li>• (E3, E4, E5) an ausgewählten Musikinstrumenten (Saiteninstrumente, Blasinstrumente) Möglichkeiten der Veränderung von Tonhöhe und Lautstärke zeigen und erläutern,</li> <li>• (E5, UF3) Schallschwingungen und deren Darstellungen auf digitalen Geräten in Grundzügen analysieren,</li> <li>• (E6, UF1) die Ausbreitung von Schall in verschiedenen Medien mithilfe eines Teilchenmodells erklären,</li> <li>• (UF1) Reflexion und Absorption von Schall anhand von Beispielen erläutern,</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Struktur der Materie:</b> Schall wird durch schwingende Teilchen transportiert und benötigt somit ein Medium zur Ausbreitung.</li> <li>• <b>Wechselwirkung:</b> Schall bringt Körper zum Schwingen, und schwingende Körper erzeugen Schall, Schall kann absorbiert oder reflektiert werden.</li> </ul>	<p>SuS-Versuche an Stationen: Schallerzeugung, Tonhöhe, Lautstärke</p> <p>Schallausbreitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kerze vor Tamburin</li> <li>• Longitudinalwellenmodell mit Magneten</li> <li>• Klingel unter Vakuumglocke</li> </ul> <p>Vertiefung: Messung der Schallgeschwindigkeit, z.B. mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Starterklappe vom Sprint (ungenau)</li> <li>• Cassy oder phyphox (für SuS intransparente Funktionsweise)</li> </ul> <p>Darstellung und Analyse von Tönen, Klängen, Geräuschen auf dem Oszilloskop oder mit phyphox</p>
<p>3 Std.</p>	<p><b>Schallquellen und Schallempfänger</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sender-Empfänger-Modell</li> <li>• Ultraschall in Tierwelt, Medizin und Technik</li> <li>• Lärm und Lärmschutz</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1, UF3, UF4) Eigenschaften von hörbarem Schall, Ultraschall und Infraschall unterscheiden und dazu Beispiele aus Natur, Medizin und Technik nennen,</li> <li>• (E4, E5) mittels in digitalen Alltagsgeräten verfügbarer Sensoren Schallpegelmessungen durchführen und diese interpretieren,</li> <li>• (UF1, UF4) Lautstärken den Skalenwerten des Schalldruckpegels zuordnen und Auswirkungen von Schall und Lärm auf die menschliche Gesundheit erläutern,</li> <li>• (B1, B3) Maßnahmen benennen und beurteilen, die in verschiedenen Alltagssituationen zur Vermeidung von und zum Schutz vor Lärm ergriffen werden können,</li> <li>• (B1, B2, B3, B4) Lärmbelastungen bewerten und daraus begründete Konsequenzen ziehen,</li> </ul>	<p>Versuch mit Funktionsgenerator: Wer hört die höchsten Töne?</p>

		<p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energie:</b> Schallwellen transportieren Energie.</li> <li>• <b>System:</b> Schallquelle, Transportmedium und Schallempfänger bilden ein System zur Übertragung von Informationen.</li> </ul>	
<b>Inhaltsfeld 3: Elektrischer Strom und Magnetismus</b>			
<b>Std.</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die SuS können ...	<b>Weitere Empfehlungen</b>
18 Std.	<p><b>Stromkreise und Schaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsquellen</li> <li>• Leiter und Nichtleiter</li> <li>• verzweigte Stromkreise</li> <li>• Elektronen in Leitern</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF2, UF3, K4) den Aufbau einfacher elektrischer Stromkreise und die Funktion ihrer Bestandteile erläutern und die Verwendung von Reihen- und Parallelschaltungen begründen,</li> <li>• (UF1, UF3, UF4) an Beispielen von elektrischen Stromkreisen den Energiefluss sowie die Umwandlung und Entwertung von Energie darstellen,</li> <li>• (UF1) ausgewählte Stoffe anhand ihrer elektrischen und magnetischen Eigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Ferromagnetismus) klassifizieren,</li> <li>• (E4, E5, K1) in eigenständig geplanten Versuchen die Leitungseigenschaften verschiedener Stoffe ermitteln und daraus Schlüsse zu ihrer Verwendbarkeit auch unter Sicherheitsaspekten ziehen,</li> <li>• (E4, K3) Stromkreise durch Schaltsymbole und Schaltpläne darstellen und einfache Schaltungen nach Schaltplänen aufbauen,</li> <li>• (E1, E4, K1) zweckgerichtet einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen, auch als Parallel- und Reihenschaltung sowie UND- bzw. ODER-Schaltung,</li> <li>• (E6) den Stromfluss in einem geschlossenen Stromkreis mittels eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter erläutern.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energie:</b> In Stromkreisen wird elektrische Energie transportiert, umgewandelt und entwertet; Batterien und Akkumulatoren speichern</li> </ul>	SuS-Elektrobaukästen

		<p>Energie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Struktur der Materie:</b> Elektrischer Strom kann mithilfe eines Modells frei beweglicher Elektronen in einem Leiter beschrieben werden.</li> <li>• <b>System:</b> Ein elektrischer Stromkreis stellt ein geschlossenes System dar. Das Zusammenwirken seiner Komponenten bestimmt die Funktion einfacher elektrischer Geräte.</li> </ul>	
4 Std.	<p><b>Wirkungen des elektrischen Stroms</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmewirkung</li> <li>• magnetische Wirkung</li> <li>• Gefahren durch Elektrizität</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (K3, UF1, UF4) Stromwirkungen (Wärme, Licht, Magnetismus) fachsprachlich angemessen beschreiben und Beispiele für ihre Nutzung in elektrischen Geräten angeben,</li> <li>• (UF1, UF4) die Funktion von elektrischen Sicherungseinrichtungen (Schmelzsicherung, Sicherungsautomat) in Grundzügen erklären,</li> <li>• (B1, B2, B3) auf einem grundlegenden Niveau (Sichtung mit Blick auf Nennspannung, offensichtliche Beschädigungen, Isolierung) über die gefahrlose Nutzbarkeit von elektrischen Geräten entscheiden,</li> <li>• (B1, B3) Risiken und Sicherheitsmaßnahmen beim Experimentieren mit elektrischen Geräten benennen und bewerten,</li> <li>• (B1, B2, B3) Möglichkeiten zur sparsamen Nutzung elektrischer Energie im Haushalt nennen und diese unter verschiedenen Kriterien bewerten.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wechselwirkung:</b> Erwärmung ist eine Folge der Wechselwirkung zwischen Teilchen beim Stromfluss.</li> </ul>	
8 Std.	<p><b>Magnetische Kräfte und Felder</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anziehende und abstoßende Kräfte</li> <li>• Magnetpole</li> <li>• magnetische Felder, Feldlinienmodell</li> <li>• Magnetfeld der Erde</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (E3, E4, K1) durch systematisches Probieren einfache magnetische Phänomene erkunden,</li> <li>• (UF1, E6) Kräfte zwischen Magneten sowie zwischen Magneten und magnetisierbaren Stoffen über magnetische Felder erklären,</li> <li>• (E5, K3) die Struktur von Magnetfeldern mit geeigneten Hilfsmitteln sichtbar machen und untersuchen,</li> <li>• (UF3, UF4) in Grundzügen Eigenschaften des Magnetfeldes der Erde beschreiben und die Funktionsweise eines Kompasses erklären.</li> </ul>	Stationenlernen Magnetismus

		<p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wechselwirkung:</b> Magnete wechselwirken mit anderen Magneten und Körpern aus ferromagnetischen Stoffen; diese Fernwirkungskräfte lassen sich durch Felder beschreiben.</li> </ul>	
2 Std.	<p><b>Magnetisierung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• magnetisierbare Stoffe</li> <li>• Modell der Elementarmagnete</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1) ausgewählte Stoffe anhand ihrer <del>elektrischen und</del> magnetischen Eigenschaften (<del>elektrische Leitfähigkeit,</del> Ferromagnetismus) klassifizieren,</li> <li>• (E6, K3, UF1) die Magnetisierung bzw. Entmagnetisierung von Stoffen sowie die Untrennbarkeit der Pole mithilfe eines einfachen Modells veranschaulichen.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Struktur der Materie:</b> Magnetisierbarkeit ist eine charakteristische Stoffeigenschaft und kann mithilfe eines Modells ausgerichteter magnetischer Bereiche erklärt werden.</li> </ul>	
<b>Inhaltsfeld 4: Licht</b>			
<b>Std.</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die SuS können ...	<b>Weitere Empfehlungen</b>
8 Std.	<p><b>Ausbreitung von Licht</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lichtquellen und Lichtempfänger</li> <li>• Modell des Lichtstrahls</li> <li>• Abbildungen</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (E4, E5, E6) die Ausbreitung des Lichts untersuchen und mit dem Strahlenmodell erklären,</li> <li>• (E6, K2) Vorstellungen zum Sehen kritisch vergleichen und das Sehen mit dem Strahlenmodell des Lichts und dem Sender-Empfänger-Modell erklären,</li> <li>• (UF1, UF3) die Entstehung von Abbildungen bei einer Lochkamera und Möglichkeiten zu deren Veränderung erläutern,</li> <li>• (E6, K1, K3) Abbildungen an einer Lochkamera <del>sowie</del> Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren.</li> </ul>	<p>Lochkamera selber bauen lassen (Modell mit variabler Bildweite, unterschiedliche Blenden herstellen) und zum Experimentieren verwenden</p>

		<p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>System:</b> Mit einem System aus Lochblende und Schirm lassen sich bereits einfache Abbildungen erzeugen und verändern.</li> </ul>	
8 Std.	<p><b>Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Streuung, Reflexion, Transmission, Absorption</li> <li>• Schattenbildung</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1, K1, K3) die Sichtbarkeit und die Erscheinung von Gegenständen mit der Streuung, der gerichteten Reflexion und der Absorption von Licht an ihren Oberflächen erklären,</li> <li>• (B1, B4) mithilfe optischer Phänomene die Schutz- bzw. Signalwirkung von Alltagsgegenständen begründen,</li> <li>• (E6, K1, K3) <del>Abbildungen an einer Lochkamera sowie Schattenphänomene zeichnerisch konstruieren,</del></li> <li>• (UF3) Infrarotstrahlung, sichtbares Licht und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und an Beispielen ihre Wirkungen beschreiben,</li> <li>• (B1, B2, B3) geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch helles Licht, Infrarotstrahlung und UV-Strahlung auswählen,</li> <li>• (UF1) an Beispielen aus Technik und Alltag die Umwandlung von Lichtenergie in andere Energieformen beschreiben.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energie:</b> Lichtquellen sind Energiewandler. Licht transportiert Energie.</li> <li>• <b>Struktur der Materie:</b> Das Verhalten von Licht an Körperoberflächen hängt vom Material des Körpers und der Beschaffenheit der Oberfläche ab.</li> </ul>	<p>In diesem Zusammenhang astronomische Themen behandeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zu Beginn der Reihe Mondbeobachtungsheft verteilen, nach ein paar Wochen auswerten</li> <li>• Mondphasen (Simulation von Udo Backhaus) und Mondrätsel</li> <li>• Finsternisse</li> </ul> <p>IR und UV im Zusammenhang mit Spektren als „Randbereiche des Lichts“ behandeln (s. Inhaltsfeld „Optische Instrumente: Licht und Farben“)</p>
<b>Inhaltsfeld 5: Optische Instrumente</b>			
<b>Std.</b>	<b>Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b> Die SuS können ...	<b>Weitere Empfehlungen</b>
4 Std.	<p><b>Licht und Farben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektralzerlegung</li> <li>• Absorption, Farbmischung</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1+, UF3+, UF4+, K3+) die Entstehung eines Spektrums durch die Farbzerlegung von Licht am Prisma darstellen und infrarotes, sichtbares und ultraviolettes Licht einem Spektralbereich zuordnen,</li> </ul>	<p>IR und UV in diesem Zusammenhang als „Randbereiche des Lichts“ behandeln</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• (E6+, E4+, E5+, UF1+) digitale Farbmodelle (RGB, CMYK) mithilfe der Farbmischung von Licht erläutern und diese zur Erzeugung von digitalen Produkten verwenden.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energie+:</b> Durch Licht wird Energie transportiert.</li> <li>• <b>Struktur der Materie+:</b> Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.</li> <li>• <b>Wechselwirkung+:</b> Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.</li> </ul>	
6 Std.	<p><b>Spiegelungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexionsgesetz</li> <li>• Bildentstehung am Planspiegel</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1+, E6+) die Eigenschaften und die Entstehung des Spiegelbildes mithilfe des Reflexionsgesetzes und der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Struktur der Materie+:</b> Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.</li> <li>• <b>Wechselwirkung+:</b> Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.</li> </ul>	Kerze im Wasserglas
12 Std.	<p><b>Lichtbrechung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brechung an Grenzflächen</li> <li>• Totalreflexion, Lichtleiter</li> <li>• Bildentstehung bei Sammellinsen, Auge und optischen Instrumenten</li> </ul>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (UF1+, UF2+, E5+, E6+) die Abhängigkeit der Brechung bzw. Totalreflexion des Lichts von den Parametern Einfallswinkel und optische Dichte qualitativ erläutern,</li> <li>• (UF2+, UF4+, K3+) die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung im Auge und für den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben,</li> <li>• (UF1+, UF2+, UF4+, K3+) die Funktionsweise von Endoskop und Glasfaserkabel mithilfe der Totalreflexion erklären,</li> <li>• (E2+, E5+) anhand einfacher Handexperimente die charakteristischen Eigenschaften verschiedener Linsentypen bestimmen,</li> <li>• (E4+, E1+) für Versuche zu optischen Abbildungen geeignete Linsen</li> </ul>	<p>Versuch: „Speerfischen“</p> <p>SuS-Versuch: Brechungswinkel in Abhängigkeit vom Einfallswinkel beim Übergang Luft/Glas und Luft/Wasser (für die Auswertung Diagramme erstellen und interpretieren)</p>



		<p>auswählen und diese sachgerecht anordnen und kombinieren,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (E4+, E5+, UF3+, UF1+) unter Verwendung eines Lichtstrahlmodells die Bildentstehung bei Sammellinsen sowie den Einfluss der Veränderung von Parametern mittels digitaler Werkzeuge erläutern (Geometrie-Software, Simulationen),</li> <li>• (B1+, B2+) Gefahren beim Experimentieren mit intensiven Lichtquellen (Sonnenlicht, Laserstrahlung) einschätzen und Schutzmaßnahmen vornehmen,</li> <li>• (B1+, B4+, K2+, E7+) optische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für sich selbst, für die Forschung und für die Gesellschaft beurteilen,</li> </ul> <p><b>Beitrag zu den Basiskonzepten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Struktur der Materie+:</b> Die Reflexion, Absorption und Brechung von Licht ist materialspezifisch.</li> <li>• <b>Wechselwirkung+:</b> Licht wird an Grenzflächen reflektiert, absorbiert und/oder bei Transmission gebrochen.</li> <li>• <b>System+:</b> Systeme aus Linsen erzeugen je nach Anordnung unterschiedliche Abbildungen.</li> </ul>	<p>Bau von Kepler- und Galileifernrohr aus zwei Linsen</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------