



Dieser Entwurf lehnt sich an dem Kernlehrplan Physik (G8) des Schulministeriums NRW an, der hier zu finden sind:

<http://www.standardsicherung.schulministerium.nrw.de/lehrplaene/kernlehrplaene-sek-i/gymnasium-g8/physik-g8/kernlehrplan-physik/>

Jgst.	Inhaltsfelder	Fachliche Kontexte	Experimente/Formeln	Schwerpunkte/ Optionen	Konzeptbezogene Kompetenzen	Prozessbezogene Kompetenzen		
6	<b>Elektrizität und Magnetismus</b> Sicherer Umgang mit Elektrizität, Stromkreise, Leiter und Isolatoren, UND-, ODER- und Wechselschaltung, Dauermagnete und Elektromagnete, Magnetfelder, Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern, Wärmewirkung des elektrischen Stroms, Sicherung Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten	<b>Elektrizität im Alltag</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen</li> <li>• Was der Strom alles kann (Geräte im Alltag)</li> <li>• Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung</li> <li>• Messgeräte erweitern die Wahrnehmung</li> </ul>	Elektronikpraktikum (LEDs, Transistorschaltungen: Sensorschaltungen, FlipFlop u.v.m.)	<b>Planung und Aufbau von Schaltungen mit handelsüblichen Bauelementen und Werkzeugen</b> Dokumentation der Arbeit mit einer Textverarbeitung	S4 S5 W4 W5 W6	EG8 EG11	K3 K5	B4
	<b>Temperatur und Energie</b> Thermometer, Temperaturmessung, Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung, Aggregatzustände (Teilchenmodell) Energieübergang zwischen Körpern verschiedener Temperatur Sonnenstand	<b>Sonne – Temperatur – Jahreszeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was sich mit der Temperatur alles ändert</li> <li>• Leben bei verschiedenen Temperaturen</li> <li>• Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle</li> </ul>	t-T-Diagramme: Wasser kochen/gefrieren	<b>Umgang mit Tabellenkalk.</b> latente Wärmemengen	E1 E2 E4 M1 M2	EG1 EG4 EG5 EG10 EG11		
	<b>Das Licht und der Schall</b> Licht und Sehen, Lichtquellen und Lichtempfänger, geradlinige Ausbreitung des Lichts, Schatten, Mondphasen Schallquellen und Schallempfänger, Reflexion, Spiegel Schallausbreitung, Tonhöhe und Lautstärke	<b>Sehen und Hören</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicher im Straßenverkehr – Augen und Ohren auf!</li> <li>• Sonnen- und Mondfinsternis</li> <li>• Physik und Musik</li> </ul>	Arbeitsaufträge zur Optik: <a href="http://82.207.129.240/~ernesti/physik/optik/">http://82.207.129.240/~ernesti/physik/optik/</a>  vielleicht das Akustikpraktikum in abgespeckter Form: <a href="http://82.207.129.240/~ernesti/physik/akustik/arbeitsauftraege_akustik.html">http://82.207.129.240/~ernesti/physik/akustik/arbeitsauftraege_akustik.html</a>	Arbeiten mit dem Computer: Internetrecherche, Erstellen von Dokumenten	W1 W2	EG1 EG4 EG5 EG10 EG11	K3 K4 K5 K6 K8	B5 B6 B8



8	<p><b>Optische Instrumente, Farbzerlegung des Lichts</b> Aufbau und Bildentstehung beim Auge – Funktion der Augenlinse Lupe als Sehhilfe, Fernrohr Brechung, Reflexion, Totalreflexion und Lichtleiter Zusammensetzung des weißen Lichts</p>	<p><b>Optik hilft dem Auge auf die Sprünge</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mit optischen Instrumenten „Unsichtbares“ sichtbar gemacht</li> <li>• Lichtleiter in Medizin und Technik</li> <li>• Die Welt der Farben</li> <li>• Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektrometer</li> </ul>	<p>Arbeitsaufträge zur Optik: <a href="http://82.207.129.240/~er nesti/physik/optik/">http://82.207.129.240/~er nesti/physik/optik/</a></p>		<p>S7 S8 W7 W8</p>	<p>EG1 EG2 EG4 EG5 EG6 EG9 EG10 EG11</p>	<p>K3 K4 K5 K6 K8</p>	<p>B5 B6 B8</p>
	<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Experimente/Formeln</i>	<i>Schwerpunkte/Optionen</i>	<i>Konzeptbezogene Kompetenzen</i>	<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>		
	<p><b>Elektrizität</b> Einführung von Stromstärke und Ladung, Eigenschaften von Ladung, elektrische Quelle und elektrischer Verbraucher Unterscheidung und Messung von Spannungen und Stromstärken, Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz</p>	<p><b>Elektrizität – messen, verstehen, anwenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektroinstallationen und Sicherheit im Haus</li> <li>• Autoelektrik</li> <li>• Hybridantrieb</li> </ul>	<p>Digitalmultimeter z.B. Verstärkungsfaktor und Kennlinien eines Transistors Spannungsteilerschaltung „Menschenkette“: „gefühlte“ Reihen- und Parallelschaltung</p>		<p>M3 S3 S4 S5 S6 W11</p>	<p>EG2 EG4 EG5 EG8 EG9 EG10 EG11</p>	<p>K3 K5 K6 K7 K8</p>	<p>B5 B6 B8</p>
	<p><b>Kraft, Druck</b> Geschwindigkeit, Kraft als vektorielle Größe Zusammenwirken von Kräften Gewichtskraft und Masse Druck, Auftrieb in Flüssigkeiten Hebel und Flaschenzug</p>	<p><b>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 m in 10 Sekunden (Physik und Sport)</li> <li>• Anwendungen der Hydraulik</li> <li>• Tauchen in Natur und Technik</li> <li>• Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, lange Wege</li> </ul>	<p>Geschwindigkeitsmessung mit der Kamera</p>	<p>moderne Messtechnik, Auswertung mit Tabellenkalkulation</p>	<p>S7 S9 W1 W2 W3 W4 W5 W6</p>	<p>EG2 EG4 EG5 EG8 EG9 EG10 EG11</p>	<p>K3 K5 K6 K7 K8</p>	<p>B9 B10</p>



9	<b>Mechanische und innere Energie</b> mechanische Arbeit und Energie, Energieerhaltung	<b>Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit (Wdh.)</b> • Anwendungen der Hydraulik • Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, lange Wege	$E_{Lage} = m \cdot g \cdot h$ $E_{kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$ $E_{Spann} = \frac{1}{2} \cdot D \cdot s^2$		E1 E2 E4 E5 E6	EG4 EG5 EG9 EG10	K4 K5 K6 K8	B6	
	<b>Radioaktivität und Kernenergie</b> Aufbau der Atome, ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit) Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz Kernspaltung Nutzen und Risiken der Kernenergie	<b>Radioaktivität und Kernenergie– Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung</b> • Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren • Strahlendiagnostik und Strahlentherapie • Kernkraftwerke und Fusionsreaktoren	neuer Geigerzähler („Gammascout“) Absorptionsgesetz, Halbwertszeit Logarithmus und Exponentialfunktion	Wir müssen uns mit den Mathematikern absprechen!	E1 E10 M3 M4 M5 M6 M7 M8	S1 S2 S7 S9 W9 W10	EG1 EG5 EG6 EG7 EG11	K2 K4 K6 K7	B2 B3 B4 B5 B6 B10
	<i>Inhaltsfelder</i>	<i>Fachliche Kontexte</i>	<i>Experimente/Formeln</i>	<i>Schwerpunkte/Optionen</i>	<i>Konzeptbezogene Kompetenzen</i>	<i>Prozessbezogene Kompetenzen</i>			
<b>Energie, Leistung, Wirkungsgrad</b> Energie und Leistung in Mechanik, Elektrizität und Wärmelehre Aufbau und Funktionsweise eines Kraftwerkes regenerative Energieanlagen Energieumwandlungsprozesse, Elektromotor und Generator, Wirkungsgrad Erhaltung und Umwandlung von Energie	<b>Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik</b> • Strom für zu Hause • Das Blockheizkraftwerk • Energiesparhaus • Verkehrssysteme und Energieeinsatz	Tschernobyl (auch zu Aufb. und Funkt.-Weise) Die „Meilensteine“-Filme über Faraday und Ampere sind ganz hervorragend.	Energieumwandlungsprozesse	E1-E10 S1 S2 S7 S9 S10 W12 W13	EG1 EG2 EG6 EG7 EG10 EG11	K2 K3 K4 K5 K6 K7	B4 B5 B6 B10		



### Außerschulische Kooperation:

In der 6. Klasse findet im Schuljahr 2013/14 eine Kooperation mit der Firma „Wiesemann & Theis“ statt. Dabei werden die Schülerinnen und Schüler im Rahmen der Elektronik-Reihe Platinenlayouts von elektronischen Schaltungen in der Schule anfertigen (Software: EAGLE), die bei Wiesemann und Theis mittels Anleitung in Anwesenheit der Schülerinnen und Schüler produziert werden.

<i>Schülerinnen und Schüler ...</i>	
EG1	<ul style="list-style-type: none"><li>• beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.</li></ul>
EG2	<ul style="list-style-type: none"><li>• erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</li></ul>
EG3	<ul style="list-style-type: none"><li>• analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.</li></ul>
EG4	<ul style="list-style-type: none"><li>• führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.</li></ul>
EG5	<ul style="list-style-type: none"><li>• dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.</li></ul>
EG6	<ul style="list-style-type: none"><li>• recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</li></ul>
EG7	<ul style="list-style-type: none"><li>• wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten und situationsgerecht.</li></ul>
EG8	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>
EG9	<ul style="list-style-type: none"><li>• interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.</li></ul>
EG10	<ul style="list-style-type: none"><li>• stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.</li></ul>
EG11	<ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.</li></ul>



**Schülerinnen und Schüler ...**

- |    |   |
|----|---|
| K1 | <ul style="list-style-type: none"><li>• tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</li></ul>  |
| K2 | <ul style="list-style-type: none"><li>• kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.</li></ul>  |
| K3 | <ul style="list-style-type: none"><li>• planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</li></ul>   |
| K4 | <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische oder naturwissenschaftlichen Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</li></ul> |
| K5 | <ul style="list-style-type: none"><li>• dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.</li></ul>                       |
| K6 | <ul style="list-style-type: none"><li>• veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.</li></ul>                 |
| K7 | <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</li></ul>                           |
| K8 | <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.</li></ul>  |



**Schülerinnen und Schüler ...**

- |     |  |
|-----|--|
| B1  | <ul style="list-style-type: none"><li>• beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</li></ul>  |
| B2  | <ul style="list-style-type: none"><li>• unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.</li></ul>  |
| B3  | <ul style="list-style-type: none"><li>• stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.</li></ul>   |
| B4  | <ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul> |
| B5  | <ul style="list-style-type: none"><li>• beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</li></ul>   |
| B6  | <ul style="list-style-type: none"><li>• benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.</li></ul>     |
| B7  | <ul style="list-style-type: none"><li>• binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</li></ul>  |
| B8  | <ul style="list-style-type: none"><li>• nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</li></ul>  |
| B9  | <ul style="list-style-type: none"><li>• beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.</li></ul>  |
| B10 | <ul style="list-style-type: none"><li>• beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</li></ul>   |



**Bis Ende von Jahrgang 6:**

**Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept auf der Grundlage einfacher Beispiele so weit entwickelt, dass sie ...**

- E1 • an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen.
- E2 • in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen.
- E3 • an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann.
- E4 • an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.

**Bis Ende von Jahrgang 9**

**Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und so weit auch formal entwickelt, dass sie ...**

**bzw.**

**Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Energiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...**

- E1 • in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.
- E2 • die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen.
- E3 • die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.
- E4 • an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen.
- 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.
- E6 • Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen.
- E7 • Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.
- E8 • beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.





E9	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern.</li></ul>
E10	<ul style="list-style-type: none"><li>• verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.</li></ul>

	<p><b>Bis Ende von Jahrgang 6</b></p> <p><b><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept an Hand von Phänomenen hinsichtlich einer einfachen Teilchenvorstellung so weit entwickelt, dass sie ...</i></b></p>
M1	<ul style="list-style-type: none"><li>• an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.</li></ul>
M2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.</li></ul>
	<p><b>Bis Ende von Jahrgang 9</b></p> <p><b><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Materiekonzept durch die Erweiterung der Teilchenvorstellung so weit formal entwickelt, dass sie ... bzw.</i></b></p> <p><b><i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Materiekonzepts Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge teilweise formal beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i></b></p>
M1	<ul style="list-style-type: none"><li>• verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen.</li></ul>
M2	<ul style="list-style-type: none"><li>• die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären.</li></ul>
M3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.</li></ul>
M4	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.</li></ul>
M5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.</li></ul>
M6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben.</li></ul>
M7	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.</li></ul>
M8	<ul style="list-style-type: none"><li>• Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten.</li></ul>





**Bis Ende von Jahrgang 6**

***Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept auf der Grundlage ausgewählter Phänomene aus Natur und Technik so weit entwickelt, dass sie ...***

- S1 • den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen.
- S2 • Grundgrößen der Akustik nennen.
- S3 • Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern.
- S4 • an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt.
- S5 • einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen.

**Bis Ende von Jahrgang 9**

***Die Schülerinnen und Schüler haben das Systemkonzept so weit erweitert, dass sie ...***

***bzw.***

***Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Systemkonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben, sodass sie ...***

- S1 • den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).
- S2 • Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben.
- S3 • die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben.
- S4 • den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen.
- S5 • die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden.
- S6 • umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen.
- S7 • technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.
- S8 • die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben.



S9	<ul style="list-style-type: none"><li>• technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern.</li></ul>
S10	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.</li></ul>

	<p><b>Bis Ende von Jahrgang 6</b></p> <p><b><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept an einfachen Beispielen so weit entwickelt, dass sie ...</i></b></p>
W1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.</li></ul>
W2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.</li></ul>
W3	<ul style="list-style-type: none"><li>• geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.</li></ul>
W4	<ul style="list-style-type: none"><li>• beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können.</li></ul>
W5	<ul style="list-style-type: none"><li>• an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden.</li></ul>
W6	<ul style="list-style-type: none"><li>• geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.</li></ul>
	<p><b>Bis Ende von Jahrgang 9</b></p> <p><b><i>Die Schülerinnen und Schüler haben das Wechselwirkungskonzept erweitert und so weit formal entwickelt, dass sie ...</i></b></p> <p><b><i>bzw.</i></b></p> <p><b><i>Die Schülerinnen und Schüler können mithilfe des Wechselwirkungskonzepts auch auf formalem Niveau Beobachtungen und Phänomene erklären sowie Vorgänge beschreiben und Ergebnisse vorhersagen, sodass sie ...</i></b></p>
W1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.</li></ul>
W2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben.</li></ul>
W3	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben.</li></ul>
W4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden.</li></ul>



W5	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.</li></ul>
W6	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.</li></ul>
W7	<ul style="list-style-type: none"><li>• Absorption, und Brechung von Licht beschreiben.</li></ul>
W8	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben.</li></ul>
W9	<ul style="list-style-type: none"><li>• experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben.</li></ul>
W10	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li></ul>
W11	<ul style="list-style-type: none"><li>• die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.</li></ul>
W12	<ul style="list-style-type: none"><li>• den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären.</li></ul>
W13	<ul style="list-style-type: none"><li>• den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären.</li></ul>