

Unterrichtsinhalte und zu erwerbende Kompetenzen

Physik, Stufe 5

1. Rahmenkontext: Sonne – Himmel - Jahreszeiten

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie	
Was sich mit der Temperatur alles ändert				<ul style="list-style-type: none"> - an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern - Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben 	Thermometer, Temperaturmessung, Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung, Aggregatzustände (Teilchenmodell)
Leben bei verschiedenen Temperaturen	an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die				Energieübergang zwischen Körpern verschiedener

	mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen				Temperatur
--	--	--	--	--	------------

Die Sonne – unsere wichtigste Energiequelle		den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen			Sonnenstand
---	--	---	--	--	-------------

2. Rahmenkontext: Elektrizität im Alltag

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie	
Schülerinnen und Schüler experimentieren mit einfachen Stromkreisen	<ul style="list-style-type: none"> - wissen, Energie wird durch elektrischen Strom übertragen. - den Energiefluss in Stromkreisen beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> - an einfachen Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Schaltungen einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt. - einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Auswirkungen des elektrischen Stroms beschreiben. - geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben 	<ul style="list-style-type: none"> - die Leitfähigkeit von Materialien auf der Ebene eines einfachen Teilchenmodells beschreiben. 	Stromkreise, Leiter und Isolatoren, UND-, ODER- und Wechselschaltung, Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern, Sicherung, Sicherer Umgang mit Elektrizität,

Messgeräte erweitern die Wahrnehmung		- wissen, dass der elektrische Stromkreis Voraussetzung für das Funktionieren der Messgeräte ist.			Messgeräte im Alltag, elektrische Messgeräte und andere Messgeräte
Schülerinnen und Schüler untersuchen ihre eigene Fahrradbeleuchtung	- wissen, Energie wird durch elektrischen Strom übertragen. - den Energiefluss in Stromkreisen beschreiben.	- wissen, dass der elektrische Stromkreis Voraussetzung für das Funktionieren der Beleuchtungsanlage ist. - die Beleuchtungsanlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten	- die Eigenschaften von Magneten beschreiben. - beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können.	- magnetische und nichtmagnetische Stoffe unterscheiden. - das Elementarmagnetenmodell erläutern.	magnetische und nicht-magnetische Materialien, Anziehung und Abstoßung im Magnetismus, Nord- und Südpol, Dauermagnete und Elektromagnete, Erdmagnetfeld Magnetisierung, Spule, Dynamo, Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten Bewegungsenergie, elektrische Energie,
Was der Strom alles kann (elektrische Geräte im Alltag)	- an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsreich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen. - in Transportketten Energie halbquant-	- wissen, dass der elektrische Stromkreis Voraussetzung für das Funktionieren der elektrischen Geräte aus dem Alltag ist.	- die Wärmewirkung, Lichtwirkung und magnetische Wirkung des elektrischen Stroms an einfachen elektrischen Geräten beschreiben.		Wärme- und Lichtwirkung des elektrischen Stroms, Dauermagnete und Elektromagnete (Magnetische Wirkung des elektrischen Stroms), Energieformen

	<p>tativ bilanzieren und dabei die Idee der Energie- erhaltung zugrunde legen. - an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter- genutzt werden kann.</p>				<p>(elekt- risch/thermisch), (elekt- risch/mechanisch), Energietransportket- ten</p>
--	--	--	--	--	--

3. Rahmenkontext: Sehen und Hören

Einbindung eines außerschulischen Lernorts: In Verbindung mit diesem Rahmenkontext soll die Ausstellung „Licht“ der RWTH-Aachen besucht werden.

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie	
Sicher im Straßenverkehr, Augen und Ohren auf			Bildentstehung und Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. Geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Strahlung nennen.		Licht und Sehen Lichtquellen und Lichtempfänger Geradlinige Ausbreitung des Lichts Reflexion
Sonnen- und Mondfinsternis			Schattenbildung mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.		Schatten, Mondphasen
Physik und Musik		Grundgrößen der Akustik nennen. Auswirkungen vom Schall auf Menschen im Alltag erläutern.	Geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall nennen.		Schallquellen und Schallempfänger Schallausbreitung, Tonhöhe und Lautstärke.

Unterrichtsinhalte und zu erwerbende Kompetenzen für das Fach Physik der Jahrgangsstufen 8/9

I. Rahmenkontext: Licht und Farben, optische Instrumente als Sehhilfen

Stand: 09- 2009

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie	
Mit optischen Instrumenten „Unsichtbares“ sichtbar machen		<ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären - die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> - Absorption, Brechung von Licht beschreiben 		<ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Bildentstehung beim Auge – Funktion der Augenlinse (Sammellinse), Lupe als Sehhilfe, - reelles und virtuelles Bild, - Kurz- und Weitsichtigkeit
Die Welt der Farben			<ul style="list-style-type: none"> - Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben. 		<ul style="list-style-type: none"> Zusammensetzung des weißen Lichts, elektromagnetisches Spektrum, Farbaddition und Subtraktion
Lichtleiter in Medizin und Technik		<ul style="list-style-type: none"> - technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft beurteilen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reflexion von Licht beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> - charakteristische Eigenschaften von Glas kennen (Brechungsindex). 	<ul style="list-style-type: none"> Reflexion (Reflexionsgesetz), Totalreflexion und Lichtleiter, Brechungsindex
Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope und Spektrometer		<ul style="list-style-type: none"> - Fernrohr (Linsensysteme) beschreiben. 			<ul style="list-style-type: none"> Fernrohr

2. Rahmenkontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie	
100m in 10s (Physik und Sport)			<ul style="list-style-type: none"> - Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. - Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben. - die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben 		Geschwindigkeit, Kraftmessung, Kraft als vektorielle Größe, Gewichtskraft und Masse
Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, lange Wege	<ul style="list-style-type: none"> - die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen. - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern. 	<ul style="list-style-type: none"> - die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben 		Hebel und Flaschenzug, Gewichtskraft, Zusammenwirken von Kräften, mechanische Arbeit und Energie, Energieerhaltung

Anwendungen der Hydraulik	- die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen. - 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.	Hebebühne als hydraulischer Kraftwandler	- Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden.		Druck, mechanische Arbeit und Energie, Energieerhaltung
Tauchen in Natur und Technik			- Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.		Schweredruck, Auftrieb in Flüssigkeiten, Druck, Dichte von Flüssigkeiten

3. Rahmenkontext: Elektrizität – Grundlagen und Anwendungen

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie	
Ein Elektron kommt selten allein	- Spannung als Voraussetzung und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen	- die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben.		- die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären.	- Einführung von Stromstärke und Ladung, - Eigenschaften von Ladung, elektrische Quelle und elektrischer Verbraucher, - Spannung
Widerstand heizt ein	- Umsetzung elektrischer Energie in Wärme beschreiben.	- Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte auf die Stromwirkung zurückzuführen	- die Stärke des elektrischen Stromes zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen	- Ladungsträger und ihre Bedeutung für unterschiedliche Leitfähigkeiten aufzeigen.	- Elektrischer Widerstand, Ohm'sches Gesetz

<p>In Reihe oder parallel – von der Weihnachtsbaumbeleuchtung zur Hausinstallation</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Energiestrom und Leistung beschreiben und für Berechnungen nutzen. 	<ul style="list-style-type: none"> - den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzte Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen. - die Beziehungen von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden. - umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen. 			<ul style="list-style-type: none"> - Unterscheidung und Messung von Spannungen und Stromstärken, - Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen
--	--	---	--	--	--

4. Rahmenkontext: Radioaktivität und Kernenergie – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie	
<p>Radioaktivität und Kernenergie – Nutzen und Gefahren</p>			<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben. - Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen. - Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren. - Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten. 	<p>Aufbau der Atome, ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertzeit)</p>

Strahlendiagnostik und Strahlentherapie			<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen. - Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten. 	Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz
Kernkraftwerke und Fusionsreaktoren	<ul style="list-style-type: none"> - in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen. - beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann. - die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern. 	<ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). - Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben. - Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten. 	Kernspaltung, Nutzen und Risiken der Kernenergie

5. Rahmenkontext: Energie, Leistung, Wirkungsgrad

Teilkontext	Zu erwerbende konzeptbezogene Kompetenzen (Die SuS haben das jeweilige Konzept soweit durchdrungen, so dass sie ...)				zu behandelnde Inhalte	
	Energie	System	Wechselwirkung	Struktur der Materie		
Energiesparhaus	<ul style="list-style-type: none"> - Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen. - 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. - die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern. 				- verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen Stoffeigenschaften vergleichen.	Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre
Strom für zu Hause	<ul style="list-style-type: none"> - Energieumwandlungsprozesse zur energetischen Beschreibung von Geräten im Haushalt nutzen. - Energiebilanzen deuten. 		<ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären. - den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären 			Energieumwandlungsprozesse, Elektromotor und Generator , Wirkungsgrad

Das Blockheizkraftwerk	<ul style="list-style-type: none"> - beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann. - verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren. 	<ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). - Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben - technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern. 		<ul style="list-style-type: none"> - Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten. 	Aufbau und Funktionsweise eines Kraftwerkes, regenerative Energieanlagen
Verkehrssysteme und Energieeinsatz	<ul style="list-style-type: none"> - die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern. 	<ul style="list-style-type: none"> - die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären - Ziele eines modernen Verkehrssystems beschreiben. 			Erhaltung und Umwandlung von Energie

Außerdem werden bis zum Ende der Jahrgangsstufe 9 folgende prozeßbezogene Kompetenzen kontinuierlich im Unterricht vermittelt:

Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Experimentelle und andere Untersuchungsmethoden sowie Modelle nutzen

Schülerinnen und Schüler ...

- beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.
- erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.
- analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.
- führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.
- dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.
- recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.
- wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.
- 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.
- interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.
- stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.

- beschreiben, veranschaulichen oder erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mit Hilfe von geeigneten Modellen, Analogien und Darstellungen.

Kompetenzbereich Kommunikation

Informationen sach- und fachbezogen erschließen und austauschen

Schülerinnen und Schüler ...

- tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
- kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.
- planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
- beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.
- dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.
- veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.
- beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.
- beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

Kompetenzbereich Bewertung

Physikalische Sachverhalte in verschiedenen Kontexten erkennen, beurteilen und bewerten

Schülerinnen und Schüler ...

- beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.
- unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.
- stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.
- 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.
- beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.
- benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
- binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.
- nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.
- beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.
- beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt