

Std	Jahrg.	Thema	Inhalte/konzeptbezogene Sachverhalte	Kompetenzbereiche
Gesamt 18h	7.1	Inhaltsfeld: Haus der Naturwissenschaften Thema: Größen und Messen		
3	7.1	-Maß und Zahl- Fundamente der Physik	Messen und messbar machen Vom Vergleichen zum Messen	<p>Erkenntnisgewinnung Anwendung naturwissenschaftlicher Arbeitsmethoden (vom Problem zum Messen) ...planen Versuche zur Messung physikalischer Größen</p> <p>Kommunikation ...diskutieren ihre Lösungsansätze und Ergebnisse ...verwenden Zahlenwert und Einheit zur Angabe physikalischer Größen wie Länge, Fläche und Zeit</p>
12	7.1	-warm oder kalt	-Wärmeausdehnung -Thermometer -Teilchenmodell -Aggregatzustände	<p>Erkenntnisgewinnung ...stellen die Hypothese der Wärmeausdehnung auf, überprüfen sie experimentell und führen einfache Rechnungen aus</p> <p>Nutzung physikalischer Konzepte ...verknüpfen verschiedene Alltagsbeobachtungen in der Umwelt mit dem physikalischen Sachverhalt der Wärmeausdehnung ...erklären die Funktionsweise eines Bimetallschalters mit der Wärmeausdehnung ...wenden die Kenntnis der Wärmeausdehnung zur Erklärung der Funktionsweise von Thermometern an</p>

3	7.1		<p>-Messwerte darstellen</p> <p>-Neue Größen durch Quotientenbildung Geschwindigkeit und Dichte</p>	<p>Kommunikation ...stellen Messwerte in Diagrammen dar</p> <p>Erkenntnisgewinnung ...untersuchen Messwerte auf Proportionalität und interpretieren den Proportionalitätsfaktor als Maß für Geschwindigkeit bzw. Dichte ...erörtern die Genauigkeit von Messergebnissen</p>
gesamt 30h	7.2	Inhaltsfeld: Erweiterung der Sinne Thema: Was wir hören/sehen		
2	7.2	Wie Schall entsteht und sich ausbreitet	<p>-Schallschwingungen</p> <p>-Schallwellen</p> <p>-Schalleitung</p> <p>-Schallgeschwindigkeit, Echo</p>	<p>Erkenntnisgewinnung ...führen Versuche zur Schallentstehung und Schallausbreitung durch ...beobachten und beschreiben Phänomene der Schallentstehung und der Schallausbreitung</p>
2	7.2	Schall und Gesundheit	<p>-Lautstärke</p> <p>-Schalldämpfung</p> <p>-Schalldämmung</p>	<p>Bewertung ...beurteilen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen im Umgang mit Lärm</p> <p>Kommunikation ...reflektieren, diskutieren und bewerten Ergebnisse ...präsentieren Erkenntnisse und Fakten in angemessener Form und antworten auf Rückfragen</p>
4	7.2	Licht und Sehen	<p>-Auge als Lichtempfänger</p> <p>-Lichtausbreitung</p> <p>-Lichtstreuung</p> <p>-Sehvorgang</p>	<p>Erkenntnisgewinnung ...erklären die Ausbreitung des Lichtes mit geeigneten Modellen</p> <p>Bewertung</p>

				...beurteilen die eigene Vorstellung vom Sehen
5	7.2	Schatten und Schattenbilder	<ul style="list-style-type: none"> -Schattenraum und Schattenbild -Kernschatten und Halbschatten -Mondphasen -Sonnen- und Mondfinsternis 	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>...führen Experimente zur Entstehung optischer Abbildungen (Schattenbilder) durch</p> <p>Kommunikation</p> <p>fertigen Zeichnungen zu optischen Phänomenen und Abbildungen an</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte</p> <p>... erklären astronomische Grunderscheinungen</p>
5	7.2	Optische Abbildungen	<ul style="list-style-type: none"> -Lochkamera -Lichtbrechung -Linsenabbildungen -optische Geräte 	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>...leiten aus Beobachtungen mit der Lochkamera fachliche Fragen und Probleme ab</p> <p>...führen qualitative Experimente durch und protokollieren diese fachgerecht</p> <p>...wenden geeignete Modelle zur Erarbeitung der Bildentstehung bei Loch- und Linsenkamera an</p> <p>Kommunikation</p> <p>...kommunizieren und argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig in Bezug auf Bildentstehung, Bildgröße und Bildschärfe</p>

7	7.2	Scheinbilder	<ul style="list-style-type: none"> -Spiegelbilder -Reflexionsgesetz -Scheinbilder durch Lichtbrechung -Gesetzmäßigkeiten bei der Brechung -Lichtbrechung an Linsen -Totalreflexion 	<p>Erkenntnisgewinnung ...ordnen und systematisieren die Beobachtungen von Spiegelbildern</p> <p>Bewertung ...bewerten technische Geräte (Reflektoren, Rückspiegel) hinsichtlich ihrer Funktionalität</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte ...erklären Naturphänomene (ovale Abendsonne, Luftspiegelungen) und optische Geräte (Linsen, Lichtleitung durch Glasfasern) auf Grundlage von Brechung und Totalreflexion</p>
5	7.2	Farben	<ul style="list-style-type: none"> -Farbaddition, additive Grundfarben -Spektrum, Zerlegung des weißen Lichtes -Farben durch Lichtstreuung -Infrarot- und UV-Strahlung -Regenbogen -Farbwahrnehmung 	<p>Erkenntnisgewinnung ...entwickeln Fragestellungen und Hypothesen zur Farbentstehung von Mischfarben und zur Farbentstehung in Prismen</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte ...erklären den Regenbogen auf Grundlage von Brechung und Dispersion</p>

gesamt 34 h	8.1	Inhaltsfeld: Technik im Dienst des Menschen Thema: Mensch und Maschine als Energiewandler/ Kraft und Bewegung		
6	8.1	Energie und Kraft	<ul style="list-style-type: none"> -Zusammenhang und unterscheiden von Kraft und Energie -Leistung und Kraft als Grenzen bei der Energieübertragung -Energieberechnungen bei Kenntnis von Kräften 	<p>Erkenntnisgewinnung ...unterscheiden Kraft und Energie durch Analyse von Experimenten zu Heben</p> <p>Nutzung physikalischer Konzepte ...analysieren körperliche Tätigkeiten in Hinsicht auf Leistungs- und Kraftgrenze</p>
6	8.1	Mensch und Maschine als Energiewandler	<ul style="list-style-type: none"> -Rampen als Kraftsparer -Rollen, Flaschenzüge und Hebel -goldene Regel der Mechanik 	<p>Erkenntnisgewinnung ...wenden das Prinzip von der Energieerhaltung an, um die goldene Regel der Mechanik zu erklären</p> <p>Bewertung ...bewerten Geräte wie Rampe, Flaschenzug und Hebel in Bezug auf die Erleichterung bei der Energieübertragung</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte</p>

				...erklären Alltagsgeräte (Zangen, Scheren, Hebel...) mit dem Konzept der Kraft und Energieübertragung
6	8.1	Kraft und Bewegung	<ul style="list-style-type: none"> -Bewegung im Alltag -Bewegungswiderstände -Trägheit und Kraft <ul style="list-style-type: none"> -Bewegungen ohne Antrieb 	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> ...führen Versuche zu unterschiedlichen Bewegungen durch ...werten Versuche in Diagrammen aus ...untersuchen die Wirkung der Reibung auf Bewegungen und ziehen Folgerungen für reibungsfreie bzw. reibungsarme Bewegungen ...führen Versuche zur Trägheit durch ...beobachten und beschreiben Phänomene zur Trägheit <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> ...beschreiben und interpretieren Diagramme ...beschreiben Sachverhalte mit einer Symbolsprache (Kraftpfeile) <p>Nutzung fachlicher Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> ...erschließen Sachverhalte für Bewegungen in All ...vernetzen Erscheinungen der Trägheit mit dem Kraftbegriff <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> ...vergleichen den physikalischen Kraftbegriff mit dem alltäglichen
4	8.1		-Kräftegleichgewicht	Erkenntnisgewinnung

			-Wechselwirkungsprinzip	<p>...planen und führen Versuche zu Gleichgewichtssituationen und zum Wechselwirkungsprinzip durch</p> <p>...beobachten und vergleichen die Situationen und interpretieren die Ergebnisse</p> <p>...fassen Teilergebnisse zusammen</p> <p>Bewertung</p> <p>...ordnen die Erkenntnisse Alltagssituationen zu</p>
4	8.1		-Gewichtskraft und Masse -Bau eines Messgerätes	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>...planen und führen Versuche zum Zusammenhang "schwer-träge" durch</p> <p>...beobachten und vergleichen die Ergebnisse</p> <p>...entwickeln durch Experimente ein Messgerät für die Kraft</p> <p>...erkennen, dass Gleichheit, Vielfachheit und Einheit für ein Verfahren festgelegt werden müssen</p> <p>Bewertung</p> <p>...bringen die Erkenntnisse in Zusammenhang mit dem alltäglichen Begriff „Gewicht“ und Kilogramm</p> <p>...beurteilen, welchen Einfluss das Messgerät auf die Messgenauigkeit hat</p>
2	8.1	Geschwindigkeit-Beschleunigung	-gleichförmige Bewegungen -gleichmäßig beschleunigte Bewegungen	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <p>... unterscheiden gleichförmige und beschleunigte Bewegungen</p> <p>... ermitteln die für Bewegung benötigte Zeit durch Rechnungen</p> <p>Kommunikation</p> <p>... argumentieren auf der Grundlage von Diagrammen</p>

6	8.1	Energie für die Fortbewegung	<ul style="list-style-type: none"> -Energieumwandlung bei verschiedenen Bewegungsarten -Bewegungswiderstände -Bewegungsenergie -Bremsen, Sicherheitsgurt, Airbag 	<p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> ... unterscheiden verschiedene Bewegungsarten hinsichtlich der Energieumwandlung ... untersuchen Bewegungswiderstände mit geeigneten Experimenten ... klassifizieren Bewegungswiderstände <p>Bewertung</p> <ul style="list-style-type: none"> ... bewerten unterschiedliche Fortbewegungsarten (Bahn, Auto, Flugzeug ...) hinsichtlich Energiebedarf und Umweltbelastung ... bewerten Sicherheitsmaßnahmen beim Autofahren (Sicherheitsabstand, ABS, Sicherheitsgurt ...) auf physikalischer Grundlage <p>Nutzung fachlicher Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> ... nutzen energetische Konzepte, um Bremsvorgänge und Sicherheitsmaßnahmen im Auto zu analysieren
gesamt 24h	8.2	Inhaltsfeld : Elektrizität im Alltag Thema: Elektrische Energie und Energieübertragung		

4	8.2	Elektrische Geräte im Haushalt	<ul style="list-style-type: none"> -Wie elektrische Geräte angeschlossen werden -Stromkreis und Schaltpläne -Leiter und Nichtleiter 	<p>Erkenntnisgewinnung ... führen experimentelle Untersuchungen zu den Bausteinen des elektrischen Stromkreises durch</p> <p>Kommunikation ... stellen Stromkreise fachgerecht durch Schaltsymbole dar</p>
4	8.2	Geräte benötigen Energie Energieströme	<ul style="list-style-type: none"> -Elektrische Energie -Energie strömt von der Quelle zum Gerät -Energietransport durch Kreisläufe -Wie man Elektronen antreiben kann 	<p>Erkenntnisgewinnung ... beschreiben und vergleichen Energieströme ... entwerfen ein geeignetes Modell zur Energieübertragung</p>
6	8.2	Ströme und ihre Messung	<ul style="list-style-type: none"> -Verschiedene Ströme -Messen über die Wirkung des Stromes -Ladungsströme messen -Parallelschaltungen im Haushalt (Stromstärken und Energieströme) 	<p>Erkenntnisgewinnung ... beschreiben und vergleichen verschiedene Ströme ... vertiefen das Modell des Elektronenflusses ... führen Experimente zur Wirkung des elektrischen Stromes durch ... gehen sachgerecht mit einem Vielfachmessgerät bei der Strommessung um ... interpretieren Messungen von Stromstärken</p> <p>Kommunikation ... diskutieren Messergebnisse ... recherchieren zum Thema "Akkus"</p>
5	8.2	Die Spannung	<ul style="list-style-type: none"> -Spannungen von Energiequellen 	<p>Erkenntnisgewinnung ... vertiefen das Modell des Elektronenflusses ... gehen sachgerecht mit einem Vielfachmessgerät bei der Spannungsmessung um</p>

			<ul style="list-style-type: none"> -Messen von Spannungen -Spannungen in Natur und Technik -Spannungen in Reihenschaltungen 	<ul style="list-style-type: none"> ... interpretieren die Ergebnisse von Spannungsmessungen <p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... diskutieren Messergebnisse ... recherchieren und präsentieren zum Thema "Spannungen in Natur und Technik" <p>Nutzung physikalischer Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> ... vernetzen Vorstellungen zur Energieumwandlung und Energieberechnungen zum Begriff Wirkungsgrad
Gesamt 26h	10.1	Inhaltsfeld: Energie in Umwelt und Technik Thema: Von der Energie		
14	10.1	Energie	<ul style="list-style-type: none"> -Energieformen -Energieumwandlung -Energieerhaltung -Energietransport -Konvektion -Energiespeicherung -Thermische Energie und Teilchenmodell -Energieentwertung 	<p>Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> ... lernen geeignete Fachbegriffe und Darstellungen zu Umwandlung, Transport und Entwertung von Energie kennen ... diskutieren Umwandlungs- und Energietransportketten ... legen einen Energieordner an <p>Nutzung fachlicher Konzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> ... ordnen Beispiele aus Umwelt, Natur und Technik verschiedenen Energieformen zu ... unterscheiden verschiedene Möglichkeiten des Energietransports und der Energiespeicherung <p>Erkenntnisgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> ... untersuchen Maßnahmen zur Reduzierung der Energieentwertung ... verwenden das Teilchenmodell zur Klärung der Zusammenhänge zwischen Energie und Temperatur

12	10.1	Energie vergleichen und berechnen	<ul style="list-style-type: none"> -Die Energieeinheit Joule -Thermische Energie bestimmen -Lageenergie berechnen -Die Leistung 	<p>Erkenntnisgewinnung ... führen quantitative experimentelle Untersuchungen zur thermischen Energie durch und protokollieren diese fachgerecht ... entwickeln Formeln zur Berechnung von thermischer und Lageenergie ... ermitteln die eigene körperliche Leistung bei verschiedenen Aktivitäten</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte ... wenden fachspezifische Kenntnisse an, um einfache Aufgaben zur Energetik auf quantitativer Ebene zu lösen</p> <p>Bewertung ... ermitteln, vergleichen und bewerten den Energiebedarf in verschiedenen Bereichen des Haushalts</p>
3	10.1	Elektrische Energieerzeugung im großen Stil	Kohlekraftwerke	<p>Erkenntnisgewinnung ... wenden Funktionsmodelle zur Veranschaulichung der Kraftwerksprozesse an</p> <p>Kommunikation</p>

				<p>... stellen die Vorgänge im Kraftwerk unter Verwendung der Fachsprache dar</p> <p>Nutzung physikalischer Konzepte ... verknüpfen den Kraftwerksprozess mit dem Konzept der Energieumwandlung und -entwertung sowie dem Wirkungsgrad</p>
4	10.1	Erneuerbare Energiequellen		<p>Erkenntnisgewinnung ... ermitteln die Leistung von Modellen von Wasser- und Windkraftwerken sowie von Solarmodulen ... interpretieren Flächen unter der Kennlinie eines Solarmoduls als Leistung und ermitteln das Leistungsmaximum</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte ... wenden ihre Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen Stromstärke, Spannung und Leistung in experimentellen Untersuchungen an</p> <p>Bewertung ... beurteilen lokale und globale Auswirkungen von Anlagen zur elektrischen Energieerzeugung auf die Umwelt ... diskutieren und bewerten Möglichkeiten der elektrischen Energieversorgung unter den Gesichtspunkten Versorgungssicherheit, Umwelteinflussung, gesellschaftlicher Akzeptanz und der Zukunftsaussichten auf der Grundlage fachlicher Kenntnisse ... erörtern Alternativen und Strategien einer umwelt- und naturverträglichen Lebensweise im Sinne der Nachhaltigkeit</p>

gesamt 17h	10.2	Inhaltsfeld: Zukunftssichere Energieversorgung Thema: Umwandlung und Übertragung elektrischer Energie		
3	10.2	Magnete und Motoren	-Spulen werden zu Magneten -Der Elektromotor	Nutzung physikalischer Konzepte ... erklären Phänomene des Elektromagneten und des Elektromotors mit bekannten Zusammenhängen zum Magnetismus Erkenntnisgewinnung ... führen experimentelle Untersuchungen zur Eigenschaft von Elektromagneten durch ... erweitern das Modell der magnetischen Feldlinien
4	10.2	Wir erzeugen elektrische Energie	-Spulen als Energiequelle -Wechselspannung -Generatoren und Dynamos	Erkenntnisgewinnung ... führen qualitative experimentelle Untersuchungen zur Induktion durch Kommunikation ... recherchieren und präsentieren zum Thema

				"Dynamos gestern und heute"
4	10.2	Wie Spulen wirken	<ul style="list-style-type: none"> -Lenzsche Regel -Bremsen mit Magneten -Regelung des Energiestromes 	<p>Erkenntnisgewinnung ... untersuchen die Induktionsspannung in Abhängigkeit verschiedener Parameter ... interpretieren Versuchsergebnisse</p> <p>Nutzung physikalischer Konzepte ...erklären Phänomene mit bekannten Konzepten (Magnetfeld, Induktion, Energieerhaltung, Energiestrom)</p>
6	10.2	Energietransport mit Transformatoren	<ul style="list-style-type: none"> -Spannungen verändern -Belasteter Transformator -Hochspannung 	<p>Erkenntnisgewinnung ... untersuchen die Spannungen (Stromstärke) am Transformator ... interpretieren die Messergebnisse und entwickeln mathematische Zusammenhänge</p> <p>Nutzung physikalischer Konzepte ... erklären die Energieübertragung durch Hochspannung mit Konzepten (Widerstand, Energieerhaltung, Energiestrom)</p>

gesamt 16h	10.3	Inhaltsfeld: Physik in der Verantwortung Thema: Radioaktivität und Kernenergie		
10	10.3	Radioaktivität	Ionisierende Strahlung Strahlungsarten Zerfall Halbwertszeit	<p>Nutzung fachlicher Konzepte ... beschreiben den Aufbau der Materie und radioaktive Zerfallsprozesse mit Modellvorstellungen</p> <p>Erkenntnisgewinnung .. werten experimentell ermittelte Daten zur Halbwertszeit aus und wenden Kenntnisse zu Exponentialfunktionen an</p> <p>Kommunikation ... recherchieren Verfahren zur Altersbestimmung, zur Konservierung von Lebensmitteln, zum Einsatz von ionisierender Strahlung in der Technik und der Medizin oder zu den Ursachen der natürlichen Strahlenbelastung und präsentieren ihre Ergebnisse</p> <p>Bewertung</p>

				... bewerten Risiken durch den Einsatz von ionisierender Strahlung in der Medizin und stellen sie dem Nutzen gegenüber
6	10.3	Energie aus Atomkernen	-Kernspaltung -Kettenreaktion -Kernkraftwerke	<p>Erkenntnisgewinnung ... benutzen Modelle, um den Vorgang der Kernspaltung zu verstehen</p> <p>Nutzung fachlicher Konzepte ... verknüpfen Kenntnisse über Atomaufbau, ionisierende Strahlung und Wärmekraftwerke beim Thema Kernkraftwerke</p> <p>Kommunikation ... recherchieren zu Atomwaffen, ihrem Einsatz, ihrer Verbreitung, zum Thema "Kernkraftwerke - pro und kontra", zu Problemen der Endlagerung und zur Wiederaufbereitung, Strahlenbelastung durch Kraftwerksunfälle</p> <p>Bewertung ... nehmen Stellung zu verschiedenen Aspekten der Kernenergienutzung auf der Grundlage von fachlichen Kenntnissen ... diskutieren die Verantwortung von Wissenschaftlern am Beispiel der Kernspaltung und</p>

				anderer historischer Beispiele
--	--	--	--	--------------------------------

1.