Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 7

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 18 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.1 Thermisches Verhalten von Körpern					
– Themenbereiche der Physik – Längenänderung fester Körper bei Temperaturänderung (qualitativ) ***Kontext:*** Längenänderung bei Brücken, Bahngleisen und Hochspannungsleitungen – Volumenänderung von Flüssigkeiten und Gasen bei Temperaturänderung (qualitativ) ***Kontext:*** Funktionsweise von Thermometern und Brandschutzanlagen (Sprinkler) – Zusammenhang zwischen Masse und Volumen eines Körpers – Dichte als physikalische Größe ***Kontext:*** Überprüfung von Materialeigenschaften (Goldkrone des Königs) – Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur eines Gases bei konstantem Volumen ***Kontext:*** Beschreibung von Wetterphänomenen (z.B. Passatzirkulation) – Deutung des Drucks in Gasen mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen – Beschreibung der Aggregatsszuständen im Teilchenmodell	– Temperatur – Temperaturdifferenz – Celsius- und Kelvinskala – Aggregatszustand – Teilchenmodell – Bimetallstreifen – Dichte – Luftdruck – Brown'sche Bewegung	– SE: Längenausdehnung einer Fahrradspeiche – SE: Bimetall-Streifen – SE: Ausdehnung einer Münze/ Unterlegscheibe aus Metall – SE: Bau und Kalibrierung eines Gas-thermometers – DE: Ausdehnung und Zusammenziehen von Luft im Glas mit Ballon-Verschluss, ggf. Zuhilfenahme der Vakuum-Pumpe – SE: Druck und Dichte im interaktiven Schülermodell (KRAMER) – SE: Dichtebestimmung unbekannter Flüssigkeiten	– Textverstehen: Zeitungsmeldung aus Großschilda – Gerissene Hochspannungsleitungen verstehen und Erklärung formulieren – Zusammenhang zwischen Masse und Volumen anhand des zugehörigen Diagramms beschrieben und erläutern – Präsentieren eigener Ergebnisse mit medialer Unterstützung (Tafel, Dokumentenkamera/Computer/Beamer, interaktives Whiteboard)	*Chemie:* – 3.3 Gase – zwischen Lebensnotwendig und gefährlich: Eigenschaften von Gasen – 3.6 Metalle – Schätze der Erde: Eigenschaften und Verwendung von Metallen *Geografie:* – 3.5 Umgang mit Ressourcen: nachhaltige Nutzung von Energieträger *Naturwissenschaften:* – 3.7 Klima im Wandel: Das Wetter – 3.9 Bauen und Wohnen: Baumaterial	Selbstständiges Experimentieren in Gruppen-, oder Partnerarbeit sowie an Stationen

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Angestrebte Standards der Niveausstufe E nach RLP

Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)

Materie:

- Eigenschaften und Veränderungen von Stoffen und Körpern mithilfe von physikalischen Größen beschreiben (z.B. Aggregatszustand in Abhängigkeit von der Temperatur)
- Aggregatszustandsänderungen sowie die Größen Temperatur, Dichte und Druck mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären

System:

- [thermische Systeme und ihre Komponenten am Beispiel des thermodynamischen Gleichgewichts (Gegenstände bei Raumtemperatur) beschreiben]

Erkenntnisse gewinnen

- Möglichkeiten der Beobachtung und Messung von Längen- und Volumenausdehnungen von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen formulieren und hierzu Experimente zur Überprüfung nach Vorgaben planen und durchführen
- Aggregatszustände bzgl. verschiedener Kriterien im Teilchenmodell vergleichen (Anordnung und Beweglichkeit der Teilchen)
- Hypothesen zum Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur bei konstantem Volumen formulieren und diese auf Grundlage experimenteller Befunde bewerten
- im Teilchenmodell die physikalischen Größen Temperatur, Druck und Dichte erklären, kritische Reflexion der Grenzen des Modells
- Zusammenhang zwischen Volumenvergrößerung und Massenzunahme (Dichtebestimmung) auf Proportionalität prüfen, Gleichung für die Dichte formulieren und Beispielrechnungen durchführen
- Einheiten umrechnen, insbesondere kg <> g sowie m^3 <> cm^3 (inklusive Zusammenhang m^3 in Liter)

Kommunizieren

- Informationen aus grafischen Darstellungen entnehmen: Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- experimentelle Erkenntnisse im Teilchenmodell deuten und Beschreibungen formulieren
- Dichte eines Stoffes als Quotient aus dessen Masse und seinem Volumen deuten
- [Druck als Quotient aus wirkender Kraft und Bezugsfläche deuten]
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren

Bewertung

- auf Grundlage von Materialeigenschaften (thermisches Verhalten, Aggregatszustände) Schlussfolgerungen für einen sinnvollen Materialeinsatz in verschiedenen Bereichen (Haus- und Schienenbau, Thermometerflüssigkeiten) ziehen
- beim Experimentieren relevante Sicherheitsaspekte situationsadäquat beachten (v.a. bezogen auf hohe Temperaturen)

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 7

Thema und Inhalte in möglichen Kontexten Zeitbedarf: ca. 12 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.2 Wechselwirkung und Kraft					
Kontext: Tragen und Heben von Lasten Kraftmessung, Kraftmessgerät, Gewichtskraft (qualitativ und quantitativ) Hookesches Gesetz Kraft als physikalische Größe, Betrag von Kräften Modell Kraftpfeil, Betrag <u>und Richtung</u> von Kräften Kraft als Wechselwirkung zweier Körper bei Form- und Bewegungsänderungen von Körpern	Masse Gewichtskraft plastische und elastische Verformung Kraft Wechselwirkung Kräftegleichgewicht	**Zusammenhang zwischen Kraft und Längenänderung einer Schraubenfeder, Messen von Kräften mithilfe von Federkraftmesser oder Kraftsensor:** Kraftmessung und Hookesches Gesetz: Expander, Stativmaterial, Schraubenfedern, Messlatte mit Markierern, Massestücke, Gummibänder Sensoren: Kraftplatte, Neulog, Kofferwaagen Kräfte als Pfeile: Tragen und Heben: Ein großer Eimer mit Steinen oder Stein, Seil, Sand, Beutel, Stativmaterial, Würfel, Spielbrett, Kraftmesser, Faden, Lineale Kräftegleichgewicht: Tauziehen an drei Seilenden, Fäden, DIN A3 Papier, Stifte Masse und Gewichtskraft: Nutzung des Kraftraumes, AB Bestimmung von Masse und Gewichtskraft auf dem Mond/auf unterschiedlichen Planeten	Präsentieren eigener Ergebnisse mit medialer Unterstützung (Tafel, Dokumentenkamera/Computer/Beamer oder interaktives Whiteboard)	Mathematik: 3.4: Gleichungen und Funktionen, Niveaustufe E (Umstellen und Lösen von Verhältnisgleichungen, auch graphisch) Sport 3.3: Bewegen an Geräten (Kletterwand, der menschliche Körper als schwere Last) weiterhin: Krafttraining, Gewichtheben, Stabhochsprung und Bungee-Springen (elastische Verformung)	Selbstständiges Experimentieren in Gruppen- oder Partnerarbeit

Konkretisierung der angestrebten Standards der Niveaustufe E laut RLP

<u>Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)</u>

Materie: Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft, Eigenschaften von Stoffen wie Verformbarkeit und Elastizität

Wechselwirkung: Beschreibung von Wechselwirkungen zwischen zwei Körpern mithilfe der Größe Kraft

<u>Erkenntnisse gewinnen</u>

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Hypothesen zum Zusammenhang der Verformung einer Schraubenfeder und der wirkenden Kraft aufstellen, hierzu Experimente nach Vorgaben planen und durchführen, sowie das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese auswerten

Mit dem Kraftpfeilmodell die Bewegung und Verformung von Körpern erklären

Zusammenhang zwischen Längenänderung einer Schraubenfeder und wirkender Kraft auf Proportionalität prüfen, Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben, die Gleichung zum Hookeschen Gesetz umformen und Größen berechnen

Kommunizieren

Informationen aus grafischen Darstellungen entnehmen: Diagramme zum Hookeschen Gesetz mit den Variablen Δl bzw. Δs und F beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen (auch bezüglich Federkonstante)

Untersuchungen selbstständig protokollieren

naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen in Form von Gleichungen

sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren

Bewertung

Schlussfolgerungen in Bezug auf die Überdehnung eines Federkraftmessers mit Verweis auf Messdaten ziehen (Hinterfragen von Messbereichen)

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 7

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 15 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.3 Mechanische Energie und Arbeit					
Die goldene Regel der Mechanik - das Produkt aus Kraft und Weg ist bei gleichem Höhenunterschied konstant - Flaschenzug und Rampe als Kraftwandler **Kontext: Heben schwerer Lasten** Arten der mech. Arbeit - Hubarbeit, Reibungsarbeit - W = F*s **Kontext: Heben und Ziehen schwerer Lasten** Energie und Energieformen - Energieübertragung - Energiewandler - Energieflussdiagramme Energieerhaltungssatz - Trampolinspringen **Kontext: Energie und Sport** Mechanische Leistung - Abgrenzung zur Arbeit - einfache Berechnungen **Kontext: Leistung und Sport**	mechanische Arbeit Hubarbeit kinetische und potenzielle Energie chemische Energie thermische Energie Strahlungsenergie mechanische Leistung abgeschlossenes System	Heben von Lasten mit dem Flaschenzug und unter Verwendung einer Rampe Exp. Ermittlung der mechanischen Leistung eines Menschen (Treppensteigen, Liegestütze in Abhängigkeit von der Gewichtskraft des Menschen und der benötigten Zeit) Stationen zu unterschiedlichen Energiewandlungsprozessen - Energieübertragung und –wandlung mit zwei Dynamots - Bohrmaschine und Reibungsarbeit - Spielzeuge zum Aufziehen - Fadenpendel	**Arbeit mit Diagrammen** - linearer Zusammenhang zwischen Hubarbeit und Hubweg - erstellen und interpretieren von einfachen Energieflussdiagrammen **Verbesserung des Leseverstehens** - Anwendung der 5-Schritt-Lesemethode auf den Sachtext „Leistung beim Menschen“, Universum Physik 7/8, S. 102 f.	**Sport** 3.2: Spiele (Ballspiele) 3.3: Bewegen an Geräten (Kletterwand) Gewichtheben, Stabhochsprung und Bungee-Springen **Mathematik** Umgang mit Produktgleichheit Äquivalenzumformungen bei einfachen Symbolgleichungen Biologie ???	Selbstständiges Experimentieren in Gruppen- oder Partnerarbeit Lernen an Stationen
Angestrebte Standards der Niveaustufe E nach RLP <u>Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)</u>					

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Energie: einfache Energieumwandlungen bei physikalischen Vorgängen verbal und mithilfe von Energieflussschemata beschreiben, den Energieerhaltungssatz wiedergeben und exemplarisch anwenden, zwischen regenerativen und erschöpfbaren Energiequellen unterscheiden, den Zusammenhang zwischen mechanischer Energie und Arbeit erläutern, mithilfe von Energieansätzen in geübten Zusammenhängen physikalische Größen ermitteln

System: mechanische Systeme und ihre Komponenten beschreiben, zwischen abgeschlossenen und nicht abgeschlossenen Systemen unterscheiden,
Veränderungen in mech. Systemen beschreiben
Wechselwirkung: den Einfluss von Reibungskräften erläutern

Erkenntnisse gewinnen

Hypothesen zum Zusammenhang zwischen der Zugkraft und dem Zugweg beim Einsatz von Kraftwandlern aufstellen, hierzu Experimente nach Vorgaben planen und durchführen sowie das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese auswerten
mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären
Zusammenhang zwischen Kraft und Weg auf Produktgleichheit prüfen, Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben, die Verhältnisgleichung zur goldenen Regel umformen und Größen berechnen

Kommunizieren

Informationen aus grafischen Darstellungen entnehmen: Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
Untersuchungen selbstständig protokollieren
naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen,
sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren

Bewertung

vorgegebene Bewertungskriterien anwenden
Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 7/8

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 15 Std	Fachbegriffe	Kontext	Anbindung an Materialien	Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)	Vernetzung mit anderen Fächern/ Bezug Schulcurriculum
3.4 Thermische Energie und Wärme					
Temperatur „Körpergefühl“ versus Temperatur Messung von Temperaturen	Temperatur Thermometer	**Kontext: Der Mensch als Warmblüter** Die Körpertemperatur des Menschen und (anderer) Tiere. Kalt- und Warmblüter Mensch in Wasser, Luft gleicher Temperatur	unterschiedliche Materialien (Metall, Styropor ...) bei gleicher Temperatur (ggf. unterschiedliche Thermometer)		**Biologie**: - Wärmehaushalt von Tieren - Vor- und Nachteile von Warmblütern gegenüber Kaltblütern **Chemie:** - chem. Reaktionen bei unterschiedlichen Temperaturen - Gewinnung und Nutzung therm. Energie durch chem. Reaktionen **Geographie:** Wetter und Klima Schulcurriculum: Selbständiges experimentieren in Gruppen- und Partnerarbeit Lernen an Stationen
Temperaturerhöhung durch Bewegung / Reibungsarbeit		Was wir machen, wenn wir frieren? Zittern, Bewegen die Hände reiben	Stationen: Bohren, Sägen,...		
Therm. Energie Jeder Körper speichert therm. Energie. Der gleiche Körper hat bei höherer Temperatur eine höhere therm. Energie	Therm. Energie	Warum Fieber anstrengend ist Energiediagramm Warmblüter, Kaltblüter keine Atempause für Warmblüter		Erstellen und interpretieren einfacher Energieflussdiagramme Energieflussdiagramm Warmblüter, Kaltblüter	
Temperatur im Teilchenbild Je höher die Temp. , desto • heftiger bewegen sich die Teilchen oder • [höher ist die kin. Energie der Teilchen]					
Wärme	Wärme				
Steht ein Körper hoher Temperatur mit einem Körper niedriger Temperatur in Wärmekontakt, so gleichen sich ihre Temperaturen an. Dabei fließt von alleine therm. Energie vom Körper höherer Temperatur zum Körper niedrigerer Temperatur		Aufwärmen in der Badewanne, frieren in der Nordsee	Temperaturverlauf bei Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen unterschiedlicher Anfangstemperaturen	Temperaturverlaufsdiagramme erstellen, lesen, interpretieren	

Die Wärme gibt an, wie viel Energie übertragen wird.					
Arten des Wärmetransports (weiterer mögl. Kontext: Küchenphysik - Kochen, Grillen) Wärmeleitung • gute , schlechte Wärmeleiter • Wärmedämmung Konvektion Wärmestrahlung • Energietransport von der Sonne zur Erde • absorbierender Körper als Energiewandler • Abhängigkeit von Körperfarbe	Wärmeleitung Konvektion Wärmestrahlung (Wärmedämmung) gute / schlechte Wärmeleiter	Kleidung, die uns warm hält Hausheizung, Surfanzug -trotz kalter Winterluft wärmen wir uns in der Sonne -Wärmelampen -Rettungsdecken -warum man im Wind friert	Rettungsdecke Rotlichtlampe Versuche zu Konvektion in Wasser	Diagramme zur Wärmedämmung verschiedener Materialien nutzen können, um sie als Baustoffe etc. zu beurteilen	
Wärmeleitung im Teilchenbild				Darstellung des Modells in Skizzen	
Zufuhr / Abgabe therm. Energie ohne Temperaturänderung Schmelzwärme Verdampfungswärme Temperaturverlauf bei Schmelzen und Verdampfen von Wasser Energiebilanz Verdunstungskälte Temperatursenkung durch Benetzung mit Wasser / Alkohol	Schmelzwärme Verdampfungswärme Verdunstungskälte	Schwitzen, warum der Mensch eine bessere Ausdauer als ein Zebra haben kann		Energieflussdiagramm Kritik an fraglichen Fachbegriffen formulieren -Verdunstungskälte -Wärmetransport	
Aggregatzustandsänderungen im Teilchenbild therm. Energie als kin. + pot. Energie der regellos bewegten Teilchen	Schmelzen, Erstarren Sieden, Kondensieren Verdunsten Schmelztemperatur Siedetemperatur			Temperaturverlaufskurven bei Schmelzen und Verdampfen erstellen	

Angestrebte Standards der Niveaustufe E nach RLP

- Struktur der Materie: Aggregatszustandsänderungen und die Größe Temperatur mit Hilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären können
- System: Ein gestörtes Temperaturgleichgewicht als Ursache für einen Fluss thermischer Energie erklären.
- Wechselwirkung: Eigenschaften und Wirkungen der Wärmestrahlung beschreiben, Wärmequellen benennen und beschreiben

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 8

Themen und Inhalte Zeitbedarf: ca. 12 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum**
3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung					
Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern Modell elektrische Feldlinie elektrischer Strom als bewegte elektrische Ladung Modell für elektrische Leitungsvorgänge in Metallen elektrische Energiequellen einfacher Stromkreis als Reihenschaltung einer elektrischen Energiequelle, eines Schalters und eines Energiewandlers Darstellung von einfachen elektrischen Stromkreisen mithilfe von Schaltsymbolen Wirkungen des elektrischen Stroms Reihen- und Parallelschaltung	elektrische Ladung Elektron elektrisches Feld elektrische Feldlinie elektrischer Strom Influenz Polarisation **Kontexte** elektrostatische Aufladung im Alltag Gewitter Wirkungen des el. Stroms in Haushaltsgeräten, z.B. Funktionsweise von Was-serkocher und Türklingel UND-ODER-Schaltung in der Praxis, z.B. für Sicherheitsmaßnahmen bei elektrischen Geräten vom Froschschenkelversuch Galvanis zur modernen Batterie Spannungsquellen für unterwegs (z.B. Batterien), Solarzellen, Handgeneratoren	<u>Experimente:</u> Veranschaulichung der Wirkung(en) des elektrischen Stroms Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops Unterscheidung Leiter und Isolatoren Aufbau einfacher Stromkreise Modell Wasserkreislauf <u>Produkte:</u> selbstständiges Experimentieren Heimexperimente (elektrostatische Aufladungen im Alltag)	Protokolle Präsentationen Modellieren von Feldern, Leitungsvorgängen in Metallen Visualisieren von Schaltkreisen Verbalisieren von Kraftwirkungen, Vorgängen im Stromkreis, ... Flussdiagramme	<u>Ch:</u> elektrische Leitungsvorgänge, Leitfähigkeit, Batterien und Akkus <u>DS:</u> Menschenmodell des einfachen Stromkreises <u>Ges:</u> historische Einordnung der Entdeckung des el. Stroms, Industrialisierung und gesellschaftlicher Wandel	Selbstständiges Experimentieren

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 8/9

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 18 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung					
– Die el. Stromstärke als physikalische Größe - Modellvorstellung - Messung in Reihen- und Parallelschaltungen (Gesetzmäßigkeiten) **Kontext:** – Die el. Spannung als physikalische Größe - Modellvorstellung (Antrieb der frei beweglichen Ladungsträger) - el. Quellenspannung - Messung in Reihen- und Parallelschaltungen (Gesetzmäßigkeiten) **Kontext:** – Der el. Widerstand - als Eigenschaft von el. Geräten - als el. Bauteil - in Abh. von der Temperatur - ohmsches Gesetz - das Widerstandsgesetz – El. Energie und Leistung als physikalische Größen - Zusammenhang E = P/t - P als Eigenschaft des el. Gerätes - P = U*I	– elektrische Stromstärke – elektrische Spannung – elektrischer Widerstand – spezifischer elektrischer Widerstand – elektrische Leistung – elektrische Energie	– Stromstärkemessungen bei der Reihen- und Parallelschaltung von zwei baugleichen und nicht baugleichen Glühlampen – Exp. Ermittlung des Stromstärke – Spannung - Zusammenhanges bei einer Glühlampe (Kennlinie) – Exp. Untersuchung des Widerstandes in Abh. von Drahtlänge, Querschnittsfläche und Material (arbeitsteilig) – Exp. Ermittlung der el. Leistung von unterschiedlichen el. Geräten – Messung von I und U (Haartrockner, Wasserkocher, Mikrowellengerät) – „Überlastung“ einer Mehrfachsteckdosenleiste mit eigener Sicherung – Spannungsmessungen bei der Reihen- und Parallelschaltung von zwei baugleichen und nicht baugleichen Glühlampen – Spannungsmessungen zwischen den Anschlüssen verschiedener Quellen	**Arbeit mit Diagrammen** - in Teilen linearer Zusammenhang zwischen Stromstärke und Spannung - linearer Zusammenhang zwischen Stromstärke und el. Leistung bei konstanter Spannung **Verbesserung des Leseverstehens** - Anwendung der eingeführten Lesemethode auf den Sachtext „Elektroinstallation im Haus(halt)“, Universum Physik 7/8, S. 192 f.	**Mathematik** - Umgang mit Quotienten- und Produktgleichheit - Äquivalenzumformungen bei einfachen Symbolgleichungen	Selbstständiges Experimentieren in Gruppen- oder Partnerarbeit

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Angestrebte Standards der Niveaustufe G nach RLP

Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)

- Struktur der Materie: den elektrischen Widerstand mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen erklären können
- Energie: den Energietransport im el. Stromkreis verbal beschreiben, zwischen el. Leistung und Energie unterscheiden
- System: den el. Strom als Folge eines Ladungsunterschiedes identifizieren

Erkenntnisse gewinnen

- Hypothesen zum Zusammenhang zwischen der Stromstärke und Spannung bei Temperaturänderungen im Metalldraht aufstellen, hierzu Experimente planen und durchführen sowie das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese auswerten
- mit dem Kern-Hülle-Modelle naturwissenschaftliche Zusammenhänge wie z.B. Eigenschaften des el. Stroms erklären
- Zusammenhang zwischen Stromstärke und el. Leistung auf Quotientengleichheit prüfen, Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben, die Gleichungen zur el. Leistung und zum el. Widerstand passend anwenden können und Größen berechnen

Kommunizieren

- Informationen aus grafischen Darstellungen entnehmen: Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen,
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren

Bewertung

- vorgegebene Bewertungskriterien anwenden
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 9/10

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 18 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegung					
– Bewegung, Bewegungsarten, Bezugssysteme – Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit – Beschreibung von Bewegungen mithilfe der Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung – Bewegungsgesetze gleichförmige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung – Interpretation von s(t)- und v(t)-Diagrammen – waagerechter Wurf als zusammengesetzte Bewegung – zufällige und systematische Fehler	Ort eines Körpers Bezugssystem, Geschwindigkeit, Durchschnitts-geschwindigkeit Momentangeschwin-digkeit, Geschwindigkeit als Vektor, konstante, veränderliche Geschwindigkeit bei v als Vektorgröße Beschleunigung (als Vektorgröße) gleichförmige, gleichmäßig beschleunigte und allgemeine Bewegung	**Sport:** Analyse einfacher Bewegungsabläufe: Wettlauf komplexerer Abläufe: Ballspieler, Turner unterschiedliche Anforderungen an Athleten verschiedener Sportarten **Biologie:** Jagd eines Raubtieres auf Beute: Phasen von Beschleunigung, Abbremsen, Richtungsänderung Strategien von Jäger und Beute, Hetzjäger vs. „Überraschungsjäger“, Stratosphärensprung von Baumgartner	Filme zu Jagdverhalten eines Geparden (Betonung von Beschleunigung vs Geschwindigkeit) Online-Dokumentation zu Stratosphärensprung Baumgartner (Film mit laufenden Höhen- und Geschwindigkeitsangaben)	**Sport**: s. Kontext **Biologie:** s. Kontext	SE Sprint

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 9/10

Thema und Inhalte Zeitbedarf: 10-12 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.8 Kraft und Beschleunigung					
– Trägheitsgesetz – Wechselwirkungsgesetz – Grundgesetz der Dynamik – Zerlegen und Addieren von Kräften bei einfachen Beispielen – Problemlösen unter Verwendung des newtonschen Grundgesetzes – Haftreibung, Gleitreibung und Rollreibung (qualitativ) – Radialkraft als Ursache einer Kreisbewegung (qualitativ) – Luftwiderstandskraft	– Trägheit – Wechselwirkung – Reibungskraft – resultierende Kraft, Kräftezerlegung – Kreisbewegung – Radialkraft	– kleine Stationenarbeit mit Handversuchen zu den newtonschen Axiomen – Unfall auf der Bobbahn von Whistler – Crashtestsimulator im Internet – AB: Bremswegberechnung	– Textverstehen: Zeitungsartikel: Unfall auf der Bobbahn von Whistler – Präsentieren eigener Ergebnisse mit medialer Unterstützung (Tafel, Dokumentenkamera/Computer/ Beamer, interaktives Whiteboard)	Sport – 3.7: Fahren, Rollen, Gleiten	Selbstständiges Experimentieren in Gruppen-, oder Partnerarbeit, sowie an Stationen

Angestrebte Standards der Niveausstufe G laut RLP

<u>Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)</u>
- Materie: Form und Oberflächenbeschaffenheit haben einen Einfluss auf die Luftwiderstandskraft eines bewegten Körpers.
- Wechselwirkung: Mit den drei newtonschen Gesetzen können Bewegungsabläufe erklärt und vorausgesagt werden.

<u>Erkenntnisse gewinnen</u>
- naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren
- aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln
- Experimente mit Kontrollen planen und durchführen
- Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren
- mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen
- Einheitenvorsätze in Potenzschreibweise nutzen
- Mittelwerte einer Messreihe berechnen
- vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, Diagrammen und Tabellen anwenden

<u>Kommunizieren</u>
- grafische Darstellungen erläutern
- kontinuierliche Texte in Fachsprache umwandeln (auch z. B. Größengleichungen)
- naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

- anhand des Protokolls den Versuch erläutern
- Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen
- naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren
- Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt

Bewertung

- die Relevanz von Bewertungskriterien für Handlungsoptionen erläutern
- unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven Kompromisse entwickeln
- Möglichkeiten und Folgen ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten
- Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 9/10

Themen und Inhalte	Fachbegriffe	Anbindung an Materialien	Sprach- und Medienbildung	Vernetzung mit anderen Fächern	Bezug zum Schulcurriculum
3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion					
• Dauer- und Elektromagnete • Modell Elementarmagnet • Modell der magnetischen Feldlinien • Vergleich elektrisches und magnetisches Feld • Kräfte auf stromdurchflossene Leiter im Magnetfeld • Aufbau und Funktionsweise Elektromotor • Induktionsgesetz (qualitativ) • Erzeugung einer Wechselspannung mit einem Generator • Aufbau, Funktion und Spannungsübersetzung eines unbelasteten Transformators	• Magnetfeld • Lorentzkraft • elektromagnetische Induktion • Induktionsspannung • Wechselspannung • Lenz'sche Regel • Elektromotor • Generator • Transformator Kontexte • Magnetfeld der Erde • Windkraftwerk als Generator • Nutzbremse bei Elektro- oder Hybridfahrzeugen: Elektromotor, Generator • Schall erfassen und erzeugen mit Mikrofon, bzw. Lautsprecher • Informationsspeicher Festplatte	Experimente: – Kräfte auf stromführende Leiter – Nachweis von Induktionsspannungen (bspw. Stationenarbeit) – Spannungsübersetzung am Transformator – Mikrofon und Lautsprecher? Produkte: – Plakat Elektromotor	– Präsentationen – Flussdiagramme erstellen – Modellieren von Feldern – Visualisieren von Wechselspannungen, Aufbauten – Verbalisieren von Funktionsweisen (Motor, Generator, Trafo) sowie Graphen (Sinuskurve der Wechselspannung)	Ges: Bedeutung für die Industrialisierung Geo: Wasserkraft, Windkraft, Turbinen	Selbstständiges Arbeiten an Stationsmaterialien

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 10

Thema und Inhalte Zeitbedarf: 15 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.10: Radioaktivität und Kernphysik					
– Arten der natürlichen radioaktiven Strahlung – Absorptionsvermögen (qualitativ) – Ionisierungsvermögen – radioaktive Strahlung aus dem Atomkern – Aktivität als physikalische Größe – Halbwertszeit – radioaktive Strahlung in unserer Umwelt ***Kontext:*** Endlagerung von radioaktivem Müll als gesellschaftliche Herausforderung – biologische Wirkungen radioaktiver Strahlung (qualitativ) ***Kontext:*** Kernwaffen – Verantwortung der Wissenschaft – Kernspaltung ***Kontext:*** Kernkraftwerke als Beitrag zum Klimaschutz?	– Radioaktivität – stabiler und instabiler Atomkern – Isotop – α-, β-, γ-Strahlung – ionisierende Strahlung – Kernzerfall – Halbwertszeit – Kernspaltung	– DAtF-Materialien zu Fukushima, Basiswissen Kernphysik – Zerfallssimulation mit Würfel oder (Malz)Bierschaum	– Textarbeit an ausgewählten Texten aus dem DAtF-Material – exponentielle Verläufe in Diagrammen beschreiben und deuten (radioaktiver Zerfall)	*Geografie:* – 3.5 Umgang mit Ressourcen: nachhaltige Nutzung von Energieträgern *Chemie:* – 3.2 Das Periodensystem der Elemente – Übersicht und Werkzeug: Kern-Hülle-Modell *Ethik* – 3.2 Wie frei bin ich? – Freiheit und Verantwortung: Verantwortungsvolles Handeln – 3.4 Was ist der Mensch? – Mensch und Gemeinschaft: Mensch und Fortschritt *Naturwissenschaften:* – 3.3 Vom ganz Kleinen und ganz Großen: Entdeckung der Radioaktivität – 3.5 Energie gehört zum Leben – Energieversorgung der Menschheit: Kernenergie *Mathematik:* – Exponentialfunktionen/Stochastik	Selbstständiges Experimentieren in Gruppen-, oder Partnerarbeit sowie an Stationen

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Angestrebte Standards der Niveausstufe F-G nach RLP

Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)

Materie:

- Atomaren Aufbau der Materie aus Elektronen, Protonen und Neutronen erläutern
- Isotope als Nuklide mit unterschiedlichen Neutronenzahlen beschreiben
- (radioaktive) Strahlung als Materie
- Wechselwirkungen zwischen radioaktiver Strahlung und Materie beschreiben

System:

- stabile und instabile (radioaktive) System erläutern und ihre Entwicklungen/Veränderungen qualitativ beschreiben

Wechselwirkung:

- Wirkungen radioaktiver Strahlung bei Wechselwirkung mit belebten/unbelebten Objekten beschreiben

Energie:

- [verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung vergleichen und bewerten]

Erkenntnisse gewinnen

- naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren
- mit dem Kern-Hülle-Modell radioaktive Zerfallsprozesse beschreiben und das Modell hinsichtlich der Beschreibung der γ-Strahlung kritisch bewerten
- vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Reaktionsgleichungen anwenden
- radioaktiven Zerfall mathematisch korrekt beschreiben und interpretieren (Exponentialfunktion)

Kommunizieren

- themenbezogen zu Gefahren und Nutzen von Kernkraft in verschiedenen Quellen recherchieren und die Seriosität der Informationen hinterfragen
- diesbezüglich gewonnene Informationen in Form von Kurzvorträgen oder Präsentationen präsentieren, Sachverhalte adressaten- und sachgerecht erklären
- Hypothesen zu Gefahren und Nutzen von Kernkraft hinterfragen und mit Daten/Fakten bestätigten oder widerlegen

Bewertung

- in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden und begründet zwischen mehreren Handlungsoptionen auswählen (z.B. Ausstieg aus der Kernenergie, Umgang mit Kernwaffen)
- Sicherheitsrisiken einschätzen
- gesellschaftliche Normen reflektieren und verschiedene Standpunkte begründet bewerten

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 10

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 20 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik					
Kontext: Konventionelle und regenerative Energie bzw. Kraftwerke im Vergleich, alternative Energieträger, Klimawandel Berechnung von potenziellen und kinetischen Energien **Kontext:** thermische Leistung einer Wärmequelle **Kontext:** Warmwasserbereitung mit Wasserkocher oder Herd oder Mikrowellenherd, Heizung, Ofen, Lampen und Motoren als Wärmequellen, Klimaanlagen, Wärmepumpen Wirkungsgrad und Energieflussschemen bei Energieumwandlungen **Kontext:** Wirkungsgrad von Heizkraftwerken Wirkungsgrad von Motoren (E-Motor, Verbrennungsmotor, Wärmekraftmaschinen) Wirkungsgrad von Haushaltsgeräten bspw. Wasserkocher, Lampen (Glühlampe, LED-Lampen) Berechnung von Wärmen, spezifische Wärmekapazität Problemlösungen durch quantitative Energiebetrachtungen	Energieformen: potenzielle Energie, kinetische Energie, Strahlungsenergie (Lichtenergie), elektrische Energie, Kernenergie, Wärmeenergie, chemische Energie Wärmekraftmaschinen, Kraft-Wärme-Kopplung Wärme als physikalische Größe spezifische Wärmekapazität Thermische Leistung Energiewandler (anstelle von Tabuwort „Verbraucher“) „Wertigkeit“ von Energieformen Wirkungsgrad Offenes/geschlossenes System	– Dynamots: Umwandlung von elektrischer Energie in Hubarbeit (potenzielle Energie). – Solarzellen, Solarkonstante. – Arbeitsmaterial „Energiedorf“ – Abhängigkeit der Wärme von der Temperaturänderung, der Masse und vom Stoff (Material). – Bestimmung des Wirkungsgrades z.B. Wasserkocher Verbrennungsmotor: entfällt (nicht mehr vorgesehen?)	**Präsentationen mit Aspekten von:** – Recherchieren – Zitieren – Vortragen – Aufgaben des Zuhörers – Fachdiskussion auf Sachebene – Fragen stellen – Fragen qualifiziert beantworten – Alternative bzw. ergänzende Kommunikationsformen – Unterscheidung von faktischer und subjektiver Ebene **Verbesserung des Leseverstehens/Textverständnis** Anwendung der 5-Schritt-Lesemethode auf verschiedene Texte	**Sport:** Begriff der (mechanischen) Leistung im Sport **Chemie:** Heizwerte von Energieträgern **Biologie**: Energiebedarf für Lebensprozesse / Brennwert von Nahrungsmitteln Fotosynthese: Umwandlung von Lichtenergie in chemische Energie. **Erdkunde:** Globale Erwärmung/“Klimakatastrophe“, extreme Wetterphänomene. **Ethik:** Nutzung von Kernenergie, Abwägung Nutzen/Vorteile/Risiko.	Gruppen- oder Partnerarbeit

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Angestrebte Standards der Niveaustufe G/H nach RLP

Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)

System: Die Betrachtungen von Energieübertragungen und –umwandlungen erfordern die Festlegung von klar bestimmten Systemen (offenes/geschlossenes System).

Erkenntnisse gewinnen

- nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen (z.B. Kriterium „Risiko“ beim Vergleich von Kraftwerken).
- Beziehungen interpretieren, diese erklären und weiterführende Schlussfolgerungen ableiten (bei Berechnungen der Wärme/Wärmekapazität).
- Zusammenhänge zwischen Größen unter Verwendung von Gleichungen und Diagrammen erläutern.

Kommunizieren

- Informationen aus grafischen Darstellungen entnehmen: Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen
- Untersuchungen selbstständig protokollieren
- naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen, symbolischen oder mathematischen Darstellungsformen veranschaulichen,
- sach-, situations- und adressatenbezogen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren

Bewertung

- vorgegebene Bewertungskriterien anwenden
- Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 10

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 20 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen					
– Kenngrößen einer harmonischen Schwingung – Darstellung harmonischer Schwingungen in Diagrammen – Dämpfung von Schwingungen – Energieumwandlungen bei einem Fadenpendel oder einem Federschwinger – Resonanz – Kenngrößen mechanischer Wellen – Darstellung mechanischer Wellen in Diagrammen – Reflexion und Brechung – Beugung und Interferenz mechanischer Wellen	– Gleichgewichtslage – Auslenkung, Elongation – Amplitude – Schwingungsdauer – Periode, Periodendauer – Frequenz – freie, erzwungene Schwingung – harmonische Schwingung – gedämpft/ungedämpft – Eigenschwingung – Resonanz – Erregerfrequenz – gekoppelte Pendel – Wellenlänge, Ausbreitungsgeschwindigkeit – Reflexionswinkel, Brechungswinkel, Beugung, Interferenz – Längswelle, Querwelle.	Experimente: – Schwingungsgleichungen von Fadenpendel, Federpendel – Bau eines einfachen Frequenzmessers aus Papierrollen versch. Größe – Stimmgabel-Resonanzen – Tacoma-Bridge-Modell und Film – Stoßdämpfer beim Auto mit der Federgleichung (s.o.) berechnen. – Weitere mögliche Kontexte: Anwendungen von Ultraschall in der Natur (Fledermäuse) und in der Medizin. Musikinstrumente (Stimmgabeln erzeugen Resonanz). Erdbebenwellen/Tsunami-Vorhersage	Arbeit mit Diagrammen Verbesserung des Leseverstehens	Sport: Schwingungen eines Punchingballs, Schwingen an Ringen, Balancetrainer (Wippe, Schaukelbrett) Erdkunde: Ursachen der Plattentektonik Musik: Musikinstrumente mit Resonanzkörper, Lautsprecher.	Selbstständiges Experimentieren in Gruppen- oder Partnerarbeit Lernen an Stationen

Angestrebte Standards der Niveaustufe G/H nach RLP
<u>Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte)</u>
Wechselwirkung: die Ursachen mechanischer Schwingungen mithilfe von Rückstellkraft und Trägheit erklären.
Energie: kinetische und potenzielle Energien in natürlichen und technischen Prozessen identifizieren.
<u>Erkenntnisse gewinnen</u>
Zusammenhänge zwischen Größen unter Verwendung von Gleichungen und Diagrammen erläutern. Grobe, zufällige und systematische Fehler unterscheiden. Beziehungen interpretieren, diese erklären und weiterführende Schlussfolgerungen ableiten.
<u>Kommunizieren</u>

*Schulinternes Curriculum II und III: Förderung des sozialen und eigenverantwortlichen Lernens

Anhand des Protokolls den Versuch erläutern. Medien für eine Präsentation kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren. Naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren. Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt.

Bewertung

Vorgegebene Bewertungskriterien anwenden.

Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten

Fachcurriculum Physik für den Jahrgang 10

Thema und Inhalte Zeitbedarf: ca. 15 Std.	**Fachbegriffe**	**Anbindung an Materialien**	**Sprach- und Medienbildung (Basiscurriculum)**	**Vernetzung mit anderen Fächern**	**Bezug zum Schulcurriculum***
3.13 Optische Geräte					

Voraussetzung aus Jahrgangsstufe 5 / 6: Modell Lichtstrahl und Sender-Empfänger-Modell des Sehprozesses
 	
– *Blick durch ebene Grenzfläche*
  ○ *Phänomenologische Beschreibung*
  ○ *Interpretation durch Lichtwege*
  ○ *Konstruktion im Modell Lichtstrahl / Brechungsgesetz*
  ○ *Materialabhängigkeit*
  ○ *Reflexion / Totalreflexion phänomenlologisch und im Strahlenmodell, insbesondere beim Übergang Wasser ->Luft*
– *Blick durch Sammellinse*
  ○ *phänomenologische beschreibung: Verschwimmpunkt, Brennweite*
  ○ *Bildentstehung:Konstruktion für dünne Linsen im Modell „Lichtstrahl“*
  ○ *Abbildungsmaßstab und Linsengleichung*
 	
– *Strahlengang bei Mikroskop oder Teleskop*
– *Lichtgeschwindigkeit*
– *Grenzen des Modells „Lichtstrahl“*
  ○ *Beugung an enger Blende, nur als Phänomen*
– *Hinweis: Dispersion, Farbzerlegung am Prisma, Entstehung farbiger Bider werden im NAWI-Kurs „Farben“ behandelt*
	– Lichtbündel
	– Lichtweg
	– Lichtstrahl
	– opt. Grenzfläche
	– Brechung
	– optische Dichte
	– Reflexion
	– Totalreflexion
	– Sammellinse
	– Brennweite (Verschwimmpunkt?)
	– Gegenstandsweite
	– Bildweite
		– Untersuchungen an ebenen Grenzflächen:
		  ○ Aquarium
		  ○ Laser
		  ○ geknickte Metallstäbe
		  ○ Unterwasserkamera
		
		– Lichtwege / Blickrichtungen bei Linsen und an ebenen Grenzflächen unterschiedlicher Materialien
		  ○ Klassensatz: Lampen mit Spaltblende, Styroporplatten mit Nadeln usw. Versuchsbeschreibung: s. Box
		
		– Linsenbilder: optische Bank
			– Präsentieren eigener Ergebnisse mit medialer Unterstützung (Tafel, Dokumentenkamera/Computer/Beamer oder interaktives Whiteboard)
			– Nutzen Modellierungssoftware (z.B. Geogebra) zur Schulung des eigenen Anschauungsvermögens und zur Unterstützung bei Kurzpräsentationen
			– Üben in unterschiedlichen Kommunikationssituationen eine sprachlich klare Unterscheidung zwischen phänomelologischer Realitätsbeschreibung und modellhafter möglicher Deutungsformen
			– Üben, aus der Darstellung von Strahlengängen in Diagrammen beobachtbare Phänomene vorherzusagen
				NAWI Farben
				– *Lichtweg am Prisma, Dispersion*
				Mathematik, Geometrie
				  – Konstruktion und Berechnungen von Dreiecken am Beispiel von Strahlengängen
				
				Biologie
				– Funktionsweise des Auges
				– Korrektur von Augenfehlern
				– Bedeutung des Mikroskops bei der Entdeckung von Keimen als Krankheitserregern
				Philosophie / Geschichte
				– Bedeutung des Fernrohrs für das Selbstbild des Menschen von Galilei bis heute
					Selbstständiges Experimentieren in Gruppen-, oder Partnerarbeit

Angestrebte Standards der Niveausstufe G-H nach RLP

Mit Fachwissen umgehen (Basiskonzepte): Die SuS können...

- **Struktur der Materie:** Möglichkeiten und Grenzen von (Teilchen-)Modellen erläutern (H)
- **System:** Komponenten technischer Systeme identifizieren und ihr Zusammenwirken unter Verwendung physikalischer Prinzipien erklären; die Entwicklung von optischen Systemen und ihre Veränderungen qualitativ beschreiben und erklären (G)
- **Wechselwirkung:** das Reflexionsgesetz und das Brechungsgesetz erläutern und anwenden (G); Totalreflexion im Strahlenmodell erläutern (H)

Erkenntnisse gewinnen: Die SuS können...

- **Beobachten, Vergleichen, Ordnen:** Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden (G-H)
- **Naturwissenschaftliche Untersuchungen durchführen:** aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln (F-H), den Untersuchungsplan und die praktische Umsetzung beurteilen (H)
- **Mit Modellen umgehen:** mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären (E-F) und naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen (G-H); mithilfe von Modellen Hypothesen ableiten (G-H) und Modelle ändern, wenn die aus ihnen abgeleiteten Hypothesen widerlegt sind (G-H)
- **Elemente der Mathematik anwenden:** den Einfluss von Messfehlern erläutern (F) und grobe, zufällige und systematische Fehler unterscheiden (H)

Kommunizieren: Die SuS können...

- **Informationen erschließen:** grafische Darstellungen erläutern (G) und die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen (H)
- **Informationen weitergeben:** naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären (G-H), anhand des Protokolls den Versuch erläutern und Medien für eine Präsentation kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren (G-H)
- **über Fachsprache nachdenken:** Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen

Bewertung: Die SuS können...

- **Handlungsoptionen diskutieren und auswählen:** unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven Kompromisse entwickeln (G-H)
- **Werte und Normen reflektieren:** Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten(G-H)