

Schulinternes Curriculum
Fach Physik
am Herder-Gymnasium
(Stand Juli 2017)

Die Verteilung der einzelnen Themenfelder auf die Halbjahre ist verbindlich und im Hinblick auf das Experimentierpraktikum in 9/2 unbedingt einzuhalten.

Die Fachinhalte, Fachbegriffe sowie vorgegebene und empfohlene Experimente werden auf den folgenden Seiten dargestellt. Dabei gilt folgende Legende:

Fett: durch Rahmenplan vorgegebener Fachinhalt, Fachbegriff oder Experiment

Diese Inhalte sind im Hinblick auf die Ausgangsstandards unbedingt umzusetzen.

Normal: ergänzender Herder-spezifischer Fachinhalt, Fachbegriff, Experiment oder Umsetzungshinweis.

Diese Inhalte sind hausinterne Vorgaben und nur dann optional, wenn entsprechend gekennzeichnet. Kontexte sind in jedem Fall nur Vorschläge und nicht verbindlich.

(in Klammern): ergänzender Hinweis oder Kommentar

Durchgestrichen: bewusste Abweichung von Vorgaben des Rahmenplans

Kursiv: Fachinhalte, -begriffe oder Experimente die hausinterne Vorgaben in Profilklassen sind

Zusammenstellung des Schulinternen Curriculums:

Dinero, Ebert, Lipke, Krieger, Urbanowski (2017)

Stamm
(7: 2h/Woche, 8 1h/Woche)

7/1
3.5, 3.2, 3.3

7/2
3.5, 3.2, 3.3 (Fortsetzung)

8/1
3.1

8/2
3.4

Stamm
(9: 2h/Woche, 10 2h/Woche)

9/1
3.6, 3.9

9/2
3.7, 3.13
Experimentierpraktikum

10/1
3.8, 3.10

10/2
3.12, 3.11

Profil
(7: 2h/Woche, 8 2h/Woche)

7/1
3.5, 3.2, 3.3

7/2
3.5, 3.2, 3.3 (Fortsetzung)

8/1
3.1, 3.4

8/2
3.6

Profil
(9: 3h/Woche, 10 3h/Woche)

9/1
3.9, 3.7

9/2
3.7, 3.13
Experimentierpraktikum

10/1
3.8, 3.10

10/2
3.12, 3.11

Klasse 7

Klasse		7		
Themenfeld		3.5 Elektrischer Strom und elektrische Ladung		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden	
<p>einfacher Stromkreis als Reihenschaltung einer elektrischen Energiequelle, eines Schalters und eines Energiewandlers</p> <p>Anziehung und Abstoßung zwischen elektrisch geladenen Körpern</p> <p>Modell elektrische Feldlinie</p> <p>Modell für elektrische Leitungsvorgänge in Metallen</p> <p>elektrische Energiequellen</p> <p>elektrischer Strom als bewegte elektrische Ladung</p> <p>Wirkungen des elektrischen Stroms</p> <p>Darstellung von einfachen elektrischen Stromkreisen mithilfe von Schaltsymbolen</p> <p>Reihen- und Parallelschaltung</p> <p><i>Vertiefung des Feldbegriffs (Definition des Feldlinienbegriffs, Feld als</i></p>	<p>Wirkungen des elektrischen Stroms in Haushaltsgeräten, z. B. Funktionsweise von Wasserkocher und Türklingel, Schrott-Magnete, Wasserzersetzung</p> <p>UND-ODER-Schaltung in der Praxis, z. B. für Sicherheitsmaßnahmen bei elektrischen Geräten, Not-Ausschalter in Physik-Räumen</p> <p>Elektrostatische Aufladungen im Alltag</p> <p>Gewitter</p> <p>vom Froschschenkelversuch Galvanis zur modernen Batterie</p>	<p>elektrische Ladung</p> <p>Ladungsträger</p> <p>Elektron</p> <p>elektrisches Feld</p> <p>elektrische Feldlinie</p> <p>elektrischer Strom</p>	<p>Aufbau einfacher Stromkreise (Stromquelle, Kabel, Schalter, Glühlampen, etc.)</p> <p>Aufbau von Reihen- und Parallelschaltungen</p> <p>Veranschaulichung der Wirkungen des elektrischen Stroms (z.B. Glühdraht, Oersted-Versuch, Elektromagnete, Knallgas-Voltameter)</p> <p>Ladungsnachweis mithilfe eines Elektroskops</p> <p>Experimente mit Reibungselektrizität (z.B. Aufladung von Luftballons, Wattebäuschen mit Bandgenerator)</p>	

<i>Bereich, in dem auf geladene Probekörper eine Kraft wirkt, Verweis auf Magnetfelder)</i>			
---	--	--	--

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Biologie: Reizleitung in Nerven Geographie: Leitfähigkeitsmessung im Boden Informatik: einfache Logikschaltungen Geschichte: Spannungsquellen vom geriebenen Bernstein zum Daniell-Element

vorhandene Materialien
Bandgenerator mit Zubehör Stäbe für Reibungselektrizität (Elektrostatik-Schrank), Elektroskope (ggf. selbst bauen), Steckbretter, Schaltelemente, Stromversorgungsgeräte, Versorgungsbalken an der Decke

Klasse	7		
Themenfeld	3.2 Wechselwirkung und Kraft		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Kraft als Wechselwirkung zweier Körper bei Form- und Bewegungsänderungen von Körpern</p> <p>Kraft als physikalische Größe; Abgrenzung von der Umgangssprache</p> <p>Modell Kraftpfeil; Kräfteaddition und Kräftezerlegung min. für das Profil</p> <p>Gewichtskraft (qualitativ und quantitativ)</p> <p>Hookesches Gesetz inkl. Federkonstante</p> <p><i>Reibungskräfte</i></p> <p>Kraftmessung</p> <p><i>Auflagedruck</i></p>	<p>Kräfte bei Fahrzeugen, z.B. Fahrrad (Achtung: potentiell WPF8 Thema), Auto</p> <p>Kräfte im Sport, z.B. Wechselwirkungen beim Fußball, Gewichtheben, Stabhochspringen und Bungee-Springen, Trampolinturnen</p> <p><i>Schneeschuhe, Skier, Raupenfahrzeuge (Auflagedruck)</i></p>	<p>plastische und elastische Verformung</p> <p>Wechselwirkung</p> <p>Kraft</p> <p>Kräftegleichgewicht</p> <p>Masse</p> <p>Gewichtskraft</p>	<p>Zusammenhang zwischen Kraft und Längenänderung einer Schraubenfeder;</p> <p><i>ausführliche Auswertung von Messdaten in Bezug auf proportionale Zusammenhänge</i></p> <p>Messen von Kräften mithilfe von Federkraftmesser oder Kraftsensor (didaktisch im Anfangsunterricht fragwürdig)</p> <p><i>schiefe Ebene mit der Kräftezerlegung</i></p> <p><i>Experimente zur Kräfteaddition</i></p>

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
<p>- Wechselwirkung: Beschreibung von Wechselwirkungen zwischen Körpern mithilfe der Größe Kraft</p> <p>- Materie: Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft; Eigenschaften von Stoffen wie Verformung und Elastizität</p>			<p>Sport, verschiedenste Sportarten</p> <p>Mathematik, proportionaler Zusammenhang</p> <p>Elementare Vektordarstellung als Basis für Ma Q3</p>

vorhandene Materialien
<p>SEG Mechanik Demonstrationskasten Kräfte, Federkraftmesser</p>

Klasse		7	
Themenfeld		3.3 Mechanische Energie und Arbeit	
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>mechanische Arbeit; Vollständige Definition mit Voraussetzungen (konst. Kraft in Bewegungsrichtung)</p> <p>Arten der mechanischen Arbeit (Beschleunigungs-/Bremsarbeit, Verformungsarbeit)</p> <p>Kraftumformende Maschinen</p> <p>Goldene Regel der Mechanik</p> <p>Energiebegriff, Energieformen (qualitativ), potenzielle Energie (quantitativ)</p> <p>Zusammenhänge zwischen Arbeit, Energie und Leistung</p> <p>Energieerhaltungssatz</p> <p><i>Reibungsverluste</i></p> <p>Energiebetrachtungen in einfachen Systemen unter Einbeziehung von Energieflussdiagrammen</p>	<p>Baustellen in Berlin</p> <p>Rampen für Rollstuhlfahrer und andere kraftumformende Einrichtungen im Alltag</p> <p>Hebel am menschlichen Körper, am Fahrrad</p>	<p>mechanische Arbeit</p> <p>Hubarbeit</p> <p>kinetische und potenzielle Energie</p> <p>chemische, thermische Energie; Strahlungsenergie (im Modul 3.11)</p> <p>mechanische Leistung</p> <p>abgeschlossenes System</p> <p>perpetuum mobile (und seine Unmöglichkeit)</p> <p><i>Reibungsarbeit</i></p>	<p>Untersuchungen zur Goldenen Regel der Mechanik; (Hebelgesetz; Bau eines Flaschenzugs; schiefe Ebene)</p> <p>experimentelle Bestimmungen von mechanischer Arbeit und mechanischer Leistung</p>

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Geschichte: hist. Baumaschinen Mathematik: antiproportionaler Zusammenhang Biologie/Sport: Hebel am menschlichen Körper

vorhandene Materialien
SEG Mechanik; Hebel, Rollen, großer Flaschenzug, Federkraftmesser

Klasse 8

lasse	8 (im Profil teilweise bereits in NaWi 5/6)		
Themenfeld	3.1 Thermisches Verhalten von Körpern		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Wiederholung Messverfahren (Länge, Masse, Volumen, Temperatur)</p> <p>Beschreibung von Stoffen und Körpern, Zusammenhang zwischen Masse und Volumen eines Körpers, Dichte als physikalische Größe</p> <p>Teilchenmodell, Aggregatzustände im TM</p> <p>Längenänderung fester Körper bei Temperaturänderung <i>(qualitativ, Profil: quantitativ, lin. Ausdehnungskoeffizient)</i></p> <p>Volumenänderung von Flüssigkeiten und Gasen bei Temperaturänderung <i>(qualitativ, Profil: quantitativ)</i></p>	<p>Dehnungsfugen in Brücken Stahlbeton Bimetallthermometer</p> <p>Flüssigkeitsthermometer</p>	<p>Unterschied Gewicht und Masse wiederholen Temperatur, T-differenz</p> <p>konkrete Unterscheidung zwischen Stoff und Körper bzw. Eigenschaften von S und K, Dichte als Stoffeigenschaft</p> <p>Teilchenmodell, BROWNsche Bewegung, (fest, flüssig, gasförmig, Beweglichkeit der Teilchen)</p> <p>Längenausdehnung, Volumenänderung, Bimetall Profil: Ausdehnungskoeffizient</p> <p>CELSIUS- und KELVIN-Skala</p>	<p>exp. Dichtebestimmung verschiedener Stoffe durch Wiegen und Volumenmessung <i>(Stamm: Quaderkörper, Profil: Überlauf- und Differenzmethode)</i></p> <p>Teebeutel in kaltem/warmen Wasser</p> <p>Ausdehnung fester Körper, z. B. Metallrohr oder -draht bei Temperaturerhöhung <i>Bimetallstreifen</i></p> <p>Ausdehnung von Flüssigkeiten in Abhängigkeit von der Temperaturänderung und vom Stoff</p> <p><i>Profil: Bau/Kalibrieren eines Flüssigkeitsthermometers</i></p> <p>Messung des Luftdrucks</p>

<p>Zusammenhang zwischen Druck und Temperatur eines Gases bei konstantem Volumen,</p> <p>Deutung des Drucks in Gasen mithilfe einfacher Teilchenvorstellungen</p>	<p>Höhenmessung Heißluftballon Wetter</p>	<p>Luftdruck</p>	<p>(Trichter+U-Rohr, später mit Sensor im Smartphone)</p> <p><i>(evtl. Projekt: Heißluftballon)</i></p>
---	---	------------------	---

<p>Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen</p>	<p>Basiscurriculum Sprachbildung</p>	<p>Basiscurriculum Medienbildung</p>	<p>Fachübergreifende Themen</p>
			<p>Geographie: Wetter, Höhenmessung, Meeresströmungen, Thermik</p> <p>Biologie: Schwimmblase, Zugvögel in Thermik</p> <p>Mathematik: Kalibrierung des Thermometers, Messung mit Dreisatz/Ausgleichsgerade, Arbeit mit Diagrammen</p>

<p>vorhandene Materialien</p>
<p>Längenausdehnung feste Körper: Metallrohre mit heißem Wasserdurchfluss im SEG Kalorik, erwärmter Widerstandsdraht senkt sich Volumenausdehnung: Metallkugel und Ring Flüssigkeitsthermometerbau: entweder SEG Kalorik oder Erlenmeyerkolben, (unbedingt Eiswürfel vorbereiten) Luftdruckmessung: entweder mit +10m Schlauch im Wasserbehälter (haptisch) oder Sensor im Smartphone (vielseitig, genau) Heißluftballon: dünne Malerplane, Ränder versiegelt mit Tape, Aufheizen mit Fön (Unbedingt an Schnur befestigen!)</p>

Klasse	8 (im Profil teilweise bereits in NaWi 5/6)		
Themenfeld	3.4 Thermische Energie und Wärme		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Zusammenhang zwischen thermischer Energie und Wärme</p> <p>Temperatenausgleich unterschiedlich temperierter Körper</p> <p>Aggregatzustandsänderungen und ihre Deutung mithilfe von einfachen Teilchenvorstellungen</p> <p>Anomalie des Wassers</p> <p>Wärmetransport (Wärmeleitung, Wärmeströmung, Wärmestrahlung)</p> <p><i>Profil: Wärmestrahlung bei weißen, reflektierenden und schwarzen Körpern</i></p> <p>Wärmeleitung im Teilchenmodell</p>	<p>Wasserflächen im Winter Wieso friert der See zu und der Fluss nicht?</p> <p>Frostsprengung</p> <p>Hoch-/Tiefdruckgebiete Land-See-Windsystem Konvektion über Heizkörpern</p>	<p>Wärme, thermische Energie, Temperatur</p> <p>Schmelzwärme Verdampfungswärme Verdunstungskälte</p> <p>Wärmeleitung Wärmeströmung (Konvektion) Wärmestrahlung</p> <p><i>Profil: spez. Wärme</i></p>	<p>Untersuchung des Temperaturverlaufs bei der Wärmeübertragung zwischen zwei Wassermengen mit unterschiedlicher Anfangstemperatur (z.B. Becherglas-in-Becherglas)</p> <p>Untersuchung der Wärmeübertragung durch verschiedene Stoffe (Metallstab mit Knetekugeln in versch. Abständen einseitig erhitzen) (heißen Tee mit Plastik, Glas oder Metalllöffel umrühren)</p> <p>Temperaturverlauf beim Schmelzen von Eis</p> <p>Frostsprengung</p> <p>Konvektion in geschlossenem Glasrohr, das einseitig erhitzt wird</p> <p><i>Profil: eventuell Kältemischung</i></p>

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Geographie: Wetter Biologie: Schutzmaßnahmen vor Frostschäden (z.B. Nadelbäume, Eisfisch etc.)

vorhandene Materialien
SEG Kalorik, Brenner oder Heizplatten, Glasgefäße Frostsprengung: Rohrabschlusskappen aus Baumarkt (Innen- und Außengewinde) unter Wasser füllen und dann frosten.

Klasse	9 (Stamm), 8 (Profil)		
Themenfeld	3.6 Elektrische Stromstärke, Spannung, Widerstand und Leistung		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Stromstärke als physikalische Größe</p> <p>Spannung als physikalische Größe und Antrieb des elektrischen Stroms <i>Profil: Potentialbegriff, Spannung als Potentialdifferenz</i></p> <p>ohmsches Gesetz</p> <p>elektrischer Widerstand als physikalische Größe und elektrisches Bauelement</p> <p>elektrischer Widerstand in Abhängigkeit von der Temperatur</p> <p>Stromstärke und Spannung in Reihen- und Parallelschaltung</p> <p>Widerstandsgesetz (spez. Widerstand) <i>Profil: Spannungsteiler/Poti</i></p> <p>elektrische Leistung und Energie als physikalische Größen</p>	<p>Widerstände als Sensoren (NTC)</p> <p>Vorwiderstände für Leuchtdioden</p> <p>Drehregler am Radio Entwicklung elektrischer Lichtquellen, z. B. Glühlampe, Energiesparlampe, LED</p>	<p>el. Spannung, el. Stromstärke (Konstrukte wie „Stromspannung“ sind unbedingt zu vermeiden)</p> <p>elektrischer Widerstand</p> <p>spezifischer elektrischer Widerstand</p> <p>elektrische Leistung elektrische Energie</p>	<p><u>Unbedingt vorher in korrekten Gebrauch der Stromversorgungen und Messgeräte einweisen (Polung, korrekter Messbereich, korrekte Beschaltung)!</u></p> <p>Spannungsmessungen an verschiedenen Spannungsquellen (Zusammenschaltung von Batterien)</p> <p>Stromstärkemessungen in verschiedenen Geräten (Zusammenschaltung von Batterien)</p> <p>Aufnahme eines Stromstärke-Spannung- Zusammenhangs eines Bauelements (ohmscher Widerstand und nichtlin. Element z.B. Glühlampe) <i>Profil: evtl. Kennlinie einer Spannungsquelle/Batterie (Leerlaufspannung, Innenwiderstand)</i></p> <p>Bestimmung der elektrischen Leistung eines Gerätes</p>

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Mathematik: Proportionale/Antiproportionale Zusammenhänge Geradengleichung (Batteriekennlinie) Arbeit mit Graphen Biologie: Gefahr durch Strom

vorhandene Materialien
Steckbretter, Stromversorgungsgeräte, Bauelemente große Schiebewiderstände (für Potentiometerschaltungen)

Klasse 9

Klasse		9	
Themenfeld		3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion	
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Dauer- und Elektromagnete</p> <p>Modell Elementarmagnet</p> <p>Modell der magnetischen Feldlinien</p> <p>Vergleich elektrisches und magnetisches Feld (Quellen, Feldlinien, Wirkungsbereich)</p> <p>Kräfte auf stromführende Leiter im Magnetfeld</p> <p>Aufbau und Funktionsweise Elektromotor</p> <p>Induktionsgesetz (qualitativ)</p> <p>Erzeugung einer Wechselspannung mit einem Generator</p> <p>Aufbau, Funktion und Spannungsübersetzung eines unbelasteten Transformators</p> <p>Wirbelströme</p>	<p>Magnetfeld der Erde</p> <p>Windkraftwerk als Generator</p> <p>Nutzbremse bei Elektro- oder Hybridfahrzeugen: Elektromotor, Generator</p> <p>Schall erfassen und erzeugen mit Mikrofon bzw. Lautsprecher</p> <p>Wirbelstrombremse</p>	<p>Magnetfeld (geschlossene Feldlinien, auch im Dauermagneten, rechte Faust-Regel, ferromagnetische Stoffe)</p> <p>Elektromotor (Stator, Rotor, Kommutator)</p> <p>elektromagnetische Induktion (<i>rechte-Hand-Regel für technische Stromrichtung, linke Hand für Elektronenbewegung</i>)</p> <p>Induktionsspannung</p> <p>Wechselspannung (Frequenz, Amplitude als Vorgriff auf Schwingungen) (<i>evtl. Effektivwert $U_{eff} \approx 0,7 U_{max}$</i>)</p> <p>Generator (unbedingt abzugrenzen von Stromversorgungsgerät, wird von den S gern gleichgesetzt)</p> <p><i>belasteter, unbelasteter</i> Transformator</p> <p>Wirbelstrom</p> <p><i>Lenz'sche Regel</i></p>	<p>Kräfte auf stromführende Leiter (Leiterschaukel)</p> <p>Nachweis von Induktionsspannungen (Bei Relativbewegungen und beim Ein-/Ausschalten)</p> <p>evtl. Projekt: Bau eines Elektromotors/Generators</p> <p>Spannungsübersetzung am Transformator (unbelastet; belasteter Trafo ist Teil des Experimentierpraktikums und soll nicht vorweggenommen werden)</p> <p>Stromübersetzung am Trafo</p> <p>Waldenhoff-Pendel</p> <p><i>Magnet durch schwingbar aufgehängten Aluring (mit/ohne Schlitz führen)</i></p> <p><i>Thomson'scher Ringversuch</i></p>

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Geographie: Stromversorgungsnetzwerke, Stromtrassen Mathematik: Vorsicht! Periodische Funktionen erst in Klasse 10! Informatik: Festplatte

vorhandene Materialien
Feldlinien auf OHP mit Spulenmodell (Arylglasplatten mit Kupferdraht) diverse Spulen für SE (mit/ohne Eisenkern) <u>Bei Trafoversuchen Versorgungsspannung (5V ~) aus den Deckenbalken verwenden. Übersetzung auf 1:4 beschränken.</u> Minimaler Elektromotor (SE): Flachmagnet auf Nadelfuß vor schaltbarem Elektromagneten. Drehbewegung durch getaktetes Ein-/Ausschalten großes Motor-/Generatormodell Wirbelstrombremse: Waldenhoffpendel, Magnet in Kupferrohr

Klasse		9		
Themenfeld		3.7 Gleichförmige und beschleunigte Bewegungen		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden	
<p>Bewegung, Bewegungsarten (IDEALISIERUNGEN: lin. gleichförmig, gleichm. beschleunigt)</p> <p>Unterscheidung von Momentan- und Durchschnittsgeschwindigkeit</p> <p>Beschreibung von Bewegungen mithilfe der Größen Geschwindigkeit und Beschleunigung</p> <p>Untersuchung und Deutung von Bewegungen mithilfe von s(t)-, v(t)-, a(t)-Diagrammen</p> <p>freier Fall, Bestimmung der Fallbeschleunigung</p> <p>waagerechter Wurf als zusammengesetzte Bewegung (qualitativ, quantitativ)</p> <p>zufällige und systematische Fehler (es bietet sich an, dies vor dem ExPraktikum noch eingehend zu üben)</p>	<p>Straßenverkehr, z. B. Sicherheitsabstände, Überholvorgänge, Bremswege, Geschwindigkeitskontrollen</p> <p>Raumfahrt</p> <p>Galilei kontra Aristoteles (z.B. als Referat)</p>	<p>Bezugssystem</p> <p><u>Deutlich unterscheiden zwischen Ort x und Weg $s=\Delta x$, sowie Zeit t und Zeitdauer Δt!</u> <u>X und t brauchen jeweils ein Referenzsystem(Nullpunkt), Δx und Δt nicht.</u></p> <p>lineare gleichförmige Bewegung</p> <p>Momentangeschwindigkeit (als $s/\Delta t$ bzw. $\Delta x/\Delta t$ NICHT s/t)</p> <p>Durchschnittsgeschwindigkeit</p> <p>Beschleunigung (an Bezugssystem koppeln, $v \uparrow \downarrow a$ als Bremsen interpretieren, neg. Beschleunigung allein reicht nicht)</p> <p>Bewegungsgleichungen $s(t)=a/2 t^2$, $v(t)=a t$, $x(t)=a/2 t^2+v_0 t+s_0$, $v(t)=a t+v_0$</p> <p>Reaktionszeit, Reaktionsweg</p> <p>Brems- und Anhalteweg</p> <p>Fallbeschleunigung</p>	<p>Untersuchung der Abhängigkeit s(t) für gleichförmige Bewegungen (muss experimentell nicht ausgedehnt werden) <u>Wichtig ist der sichere Umgang mit s(t)- und v(t)-Diagrammen und deren Zusammenhängen (v: Anstieg von s, s: Fläche unter v)</u></p> <p>Untersuchung der Abhängigkeit s(t) für gleichmäßig beschleunigte Bewegungen (z.B. per Videoanalyse, Bewegungssensoren im Handy)</p> <p>Aufbauend auf gleichförmiger Bewegung jetzt auf s/v/a-Diagramme ausdehnen. Sicheren Umgang üben.</p> <p>Sicheres Arbeiten mit Bewegungsgleichungen, Auflösen nach verschiedenen Parametern</p> <p>Untersuchung von Fallbewegungen (Videoanalyse) Untersuchung von S auf Fahrrad, haptisch mit Maßband und Stoppuhr → Möglichkeit der Diskussion von Messfehlern</p>	

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Mathematik: Arbeit mit Diagrammen, lineare Funktionen, quad. Funktionen, quad. Gleichungen

vorhandene Materialien
<p>Maßband, Stoppuhr Luftkissenbahn (aufwändig!) elektronische Ressourcen, z.B. https://www.leifiphysik.de/mechanik Viana.NET (Videoanalyse) ist auf Schulrechnern installiert. Beschleunigungsmesser im Handy/Tablet nutzen.</p>

Klasse		9 (potentiell erst nach Experimentierpraktikum)	
Themenfeld		3.13 Optische Geräte	
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Modell Lichtstrahl</p> <p>Lichtgeschwindigkeit</p> <p>Brechzahl/opt. Dichte</p> <p><i>fermatsches Prinzip</i></p> <p>Strahlengang in ausgewählten optischen Geräten (Keplerfernrohr, Galilei-Fernrohr, Mikroskop, <i>im Profil alles teilweise schon in NaWi 5/6</i>)</p> <p>Reflexions- und Brechungsgesetz</p> <p>Totalreflexion</p> <p>Bildentstehung bei einer Sammellinse</p> <p>Linsengleichung (<i>Profil: Herleitung</i>)</p> <p>Brechung einfarbigen Lichts</p>	<p>Optische Linsen gegen Weit- und Kurzsichtigkeit</p> <p>Phänomene in der Natur, z. B. Regenbogen, Luftspiegelungen, z. B. Fata Morgana,</p> <p>Lichtleiter in der Technik</p> <p>Bildentstehung in einem Fotoapparat</p> <p>Sichtfeld eines Tauchers</p>	<p>Reflexion</p> <p>Brechung</p> <p>Totalreflexion</p> <p>reelle und virtuelle Bilder</p> <p>Brennpunkt, Brenn-, Gegenstands- und Bildweite</p> <p>Abbildungsmaßstab</p> <p>Konkav-, Konkavlinsen</p> <p>Spektralfarben</p>	<p>quantitative Untersuchung von Reflexion und Brechung des Lichts</p> <p>(opt. Hebung, z.B. mit Laser-Entfernungsmesser in Wassersäule, geknickter Stab im Wasser, Kerze-im-Wasserglas-Trick, Wassertropfen auf Handydisplay als Linse zeigt Pixel)</p> <p>Untersuchungen zur Linsengleichung</p> <p>(alles was die Optik-SEG hergeben:</p> <p>Bau div. Fernrohre, Mikroskop, Beamer mit Smartphone)</p>

am Prisma Zerlegung weißen Lichts am Prisma, Spektrum des Lichts add. Farbmischung	chromatische Aberration Farbestehung am Bildschirm		Farbzerlegung an einem Prisma
---	---	--	--------------------------------------

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Biologie: Fehlsichtigkeiten (NaWi Klasse 5), Farbsehen Geschichte: Entwicklung opt. Geräte und die Bedeutung für Wissenschaft und Wirtschaft

vorhandene Materialien
SEG Optik: Linsen auf Magnethalter, Optikleuchten (über 5V an den Versorgungsbalken betreiben), Blenden, Schirme, Diahalter, Dias, Prismen, Acrylglasshalbzylinder, div. Kopiervorlagen (im Optikschrank) große Optikaufbauten: Linsen, Reuterlampen, Perleins, div. Blenden Optiksatz für Tafel (magnetisch) + magn. Laser für Tafel Laser-Entfernungsmesser

Klasse 10

Klasse	10		
Themenfeld	3.8 Kraft und Beschleunigung		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Wiederholung: Zerlegen und Addieren von Kräften (erstmalig in 7)</p> <p>Newton'sche Axiome (Trägheitsgesetz, $F=ma$ (Profil: $F=\Delta p/\Delta t$), $actio=reactio$)</p> <p>Problemlösen unter Verwendung des newtonschen Grundgesetzes (zu unspezifisch)</p> <p>Berechnungen zu $F=ma$ (Profil: <i>Berechnungen zu Impulserhaltung</i>)</p> <p>Haftreibung, Gleitreibung und Rollreibung (qualitativ, Wdh. aus NaWi56)</p> <p>Radialkraft als Ursache einer Kreisbewegung (qualitativ, Profil: <i>+quantitativ</i>), Motivation mit Experiment, im Profil mit Herleitung über Vektordifferenzen und Grenzübergang)</p> <p>Luftwiderstandskraft (im Praktikumsversuch 9. Klasse)</p>	<p>z.B. Straßenverkehr (Crashes)</p> <p>Bewegung eines Fallschirmspringers</p> <p>Bremsen, Bremsweg, unterschiedliche Untergründe</p> <p>Driften in Kurven, Überhöhung von Kurven</p>	<p>Trägheit Inertialsystem <i>Profil: Impulsbegriff (als Präzisierung von „Schwung“), Impulserhaltung</i></p> <p>Wechselwirkung</p> <p>Reibungskraft</p> <p>resultierende Kraft, Kräftezerlegung <i>(Profil: Hangabtriebskraft, Normalkraft)</i></p> <p>Kreisbewegung, Winkelgeschwindigkeit, Radialkraft</p>	<p>Versuche zur Trägheit</p> <p>Versuche zur Reibung</p> <p>quantitative Untersuchungen zu $F=ma$, z. B. mithilfe von Beschleunigungs- oder Kraftsensoren</p> <p><i>Rechenbeispiele zur Impulserhaltung bei Kollisionen (elastisch, plastisch)</i></p>

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			<p>NaWi: Universalität des Kraftbegriffs</p> <p>Mathematik: Ausblick auf Vektoren, Trigonometrie, Infinitesimalrechnung</p>

vorhandene Materialien
<p>Maßband, Federkraftmesser Luftkissenbahn (aufwändig!) elektronische Ressourcen, z.B. https://www.leifiphysik.de/mechanik Kraftsensoren, Abstandsmesser, Rotationmesser, Beschleunigungsmesser als App Mechanik SEG</p>

Klasse	10		
Themenfeld	3.10 Radioaktivität und Kernphysik		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
Arten der natürlichen radioaktiven Strahlung Absorptionsvermögen (qualitativ) Ionisierungsvermögen (Geiger-Müller-Zählrohr) radioaktive Strahlung aus dem Atomkern Profil: Zerfallsreihen Aktivität als physikalische Größe Halbwertszeit (Profil: Zerfallsfunktion) radioaktive Strahlung in unserer Umwelt (terrestrisch, kosmisch/Höhenstrahlung, künstlich) biologische Wirkungen radioaktiver Strahlung (qualitativ), Strahlenschutz Kernspaltung, Kernfusion	Natürliche Radioaktivität Anwendungen radioaktiver Strahlung in der Medizin Altersbestimmung C14-Methode <i>Reaktorunfälle</i> Kernkraftwerke als Beitrag zum Klimaschutz? Kernwaffen – Verantwortung der Wissenschaft Endlagerung von radioaktivem Müll als gesellschaftliche Herausforderung	Radioaktivität stabiler und instabiler Atomkern Isotop α-, β-, γ-Strahlung ionisierende Strahlung Kernzerfall Halbwertszeit Kernspaltung, Kernfusion Strahlenschutz	Nachweis natürlicher radioaktiver Strahlung Abschirmung versch. Strahlungsarten mit untersch. Materialien <i>Ablenkung im B-Feld (mit Kollimator, nur Beta)</i> <i>Ionisation von Luft am Hochspannungstrafo/ Funkenstrecke/Elektroskop</i> Realexperiment oder Modellexperiment zum radioaktiven Zerfall , z.B.Th-Zerfall, Bierschaumversuch, Computersimulation, Würfelsimulation

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Astronomie: Sternentwicklung Geographie/GeWi: Energiewirtschaft Geschichte: atomares Wettrüsten

vorhandene Materialien
Verschiedene Präparate+natürliche Strahler Zählrohre, Würfel (in Raum 02), Ionisationskammer, Nebelkammer (fummelig) zig Hefte Basiswissen Kernenergie (Infomationskreis Kernenergie) + CD

Klasse	10		
Themenfeld	3.12 Mechanische Schwingungen und Wellen		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
<p>Kenngrößen einer harmonischen Schwingung, Schwingungsgleichung <i>Profil: Schwingung als Projektion einer Kreisbewegung (Äquivalenz der Parameter Winkel-Phase, Winkelgeschwindigkeit-Kreisfrequenz)</i></p> <p>Darstellung harmonischer Schwingungen in Diagrammen <i>Profil: Zusammenhang Elongation und F_R bei harm. Schwingungen</i></p> <p>Dämpfung von Schwingungen Periode bei Fadenpendel und Federschwinger (quantitativ)</p> <p>Energieumwandlungen bei einem Fadenpendel oder einem Federschwinger</p> <p>Resonanz</p> <p>Kenngrößen mechanischer Wellen (Wellenlänge, Periode, Auslenkung)</p>	<p>Stoßdämpfer beim Auto</p> <p>Auswirkungen von Resonanzeffekten, z. B. der Zusammensturz der Tacoma Narrows Bridge</p> <p>Erdbebenwellen, erdbebensicheres Bauen</p> <p>Musikinstrumente, z. B. Schallerzeugung, Schallausbreitung, Frequenzanalyse, Akustik von Räumen (<i>potenziell als Projekt</i>)</p>	<p>Amplitude, Elongation, Frequenz, Kreisfrequenz, Periodendauer, <i>Profil: Phase</i></p> <p>Ruhelage, Rückstellkraft</p> <p>Resonanz <i>Profil: Eigenfrequenz</i></p> <p>Transversal-, Longitudinalwelle</p> <p>Wellenlänge</p> <p>Ausbreitungsgeschwindigkeit</p> <p>Reflexion und Brechung <i>Profil: stehende Welle</i></p> <p>Beugung</p> <p>Interferenz</p>	<p>Untersuchung der Abhängigkeiten der Periodendauer eines Fadenpendels oder eines Federschwingers</p> <p>Untersuchung gedämpfter Schwingungen</p> <p>Untersuchung des Phänomens der Resonanz (Anregung mit Stimmgabeln, gekoppelte Fadenpendel)</p> <p>Untersuchung der Eigenschaften von Wellen, z. B. Wasserwellen oder Schallwellen</p> <p>Bestimmung der Ausbreitungsgeschwindigkeit einer Welle (<i>z.B. in einem Luftschlauch</i>)</p>

<p>Darstellung mechanischer Wellen in Diagrammen</p> <p>Reflexion und Brechung <i>(Profil: offenes, festes Ende, stehende Wellen)</i></p> <p><i>Profil: Huygenssches Prinzip</i></p> <p>Beugung und Interferenz mechanischer Wellen, Schwebung als Spezialfall</p>			
---	--	--	--

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			<p>Musik: Instrumente, Resonanzkörper, Akustik</p> <p>Geographie: Tiefenmessung, SONAR</p>

vorhandene Materialien
<p>Frequenzgenerator/Frequenzanalyse/Oszilloskop in Handys (z.B. für Interferenz)</p> <p>verschiedene Schläuche zur c Bestimmung, Kundtsches Rohr mit Lautsprecher</p> <p>Stimmgabeln</p> <p>SEG Mechanik</p>

Klasse	10		
Themenfeld	3.11 Energieumwandlungen in Natur und Technik		
Fachinhalte/Basiskonzepte	Kontexte	Fachbegriffe	Experimente Untersuchungen Methoden
Energieumwandlungen und Energieübertragungen Berechnung von potenziellen und kinetischen Energien thermische Leistung einer Wärmequelle Berechnung von Wärmen, spezifische Wärmekapazität Energieerhaltung und -entwertung Wirkungsgrad und Energieflussschemen bei Energieumwandlungen Problemlösungen durch quantitative Energiebetrachtungen	Sicherung einer nachhaltigen Energieversorgung in der Zukunft Energetische Betrachtungen am Pendel bzw. Federschwinger Energieumwandlungen in verschiedenen Kraftwerken im Vergleich Energiesparen im Haushalt Speicherung von Energie, z. B. in einem Pumpspeicherwerk Energieumwandlungen im menschlichen Körper Sport	potenzielle Energie (Lageenergie+Federspannenergie) kinetische Energie thermische Leistung Wärme und Arbeit als Energieänderungen spezifische Wärmekapazität Konkretisierung, dass es keine <u>Energieverluste</u> gibt Wirkungsgrad offene und geschlossene Systeme perpetuum mobile (und deren Unmöglichkeit)	Abhängigkeiten der Wärme von der Temperaturänderung, der Masse und vom Stoff <i>Mischungsversuche</i> Bestimmung des Wirkungsgrades einfacher Energieumwandlungen, z. B. Wasserkocher (Bezug zu 3.6), Flummi (Messung mit IR-Kamera)

Kompetenzbereiche Kompetenzen Niveaustufen	Basiscurriculum Sprachbildung	Basiscurriculum Medienbildung	Fachübergreifende Themen
			Chemie: Brennwert/Heizwert Sport: Energiebetrachtungen im Körper oder an Sportgeräten

vorhandene Materialien
SEG Mechanik, SEG Kalorik Glasgefäße, Massestücke (z.B. 100g Massestücke aus Froster in 100ml Wasser aus Leitung Temperatenausgleich messen/berechnen) IR-Kamera (z.B. um Erwärmung eines Flummis beim Springen zu zeigen)