

# Physik

# Curriculum SEK I

# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	2
1 Schulinterner Lehrplan: Sekundarstufe I .....	3
1.1 Einleitung .....	3
1.2 Allgemeine Kompetenzerwartungen im Fach Physik .....	3
1.3 Lehrplan Jahrgangsstufe 6 .....	13
1.4 Lehrplan Jahrgangsstufe 8 .....	21
1.5 Lehrplan Jahrgangsstufe 9 .....	27
1.6 Grundsätze der Leistungsbewertung und -rückmeldung .....	37
2 fächerverbindende und fächerübergreifende Angebote .....	38
3 Einsatz von neuen Medien im Fach Physik .....	39
4 Fortbildungen im Fachbereich Physik .....	40

# 1 Schulinterner Lehrplan: Sekundarstufe I

## 1.1 Einleitung

Die Kompetenzerwartungen im Fach Physik richten sich nach den Vorgaben des Ministeriums und sind katalogisch aufgelistet. Sie stellen die verbindlichen Anforderungen, die zum Ende der Sekundarstufe I erfüllt werden müssen, dar.

Die schulinternen curricularen Vorgaben verstehen sich nicht als starres Raster. Sie sollen in Hinblick auf sich verändernde Lernmethoden und der schulischen Ausstattung evaluiert und gegebenenfalls modifiziert werden.

Kooperation:

Im Rahmen der Lernpartnerschaft mit der Firma Kuhn Edelstahl, soll eine jährliche Zusammenarbeit im Rahmen der Jahrgangsstufe 10 als Praktikum zum Thema Werkstoffprüfung stattfinden.

Zur Durchführung von Schülerexperimenten soll das SchulPool Angebot der Universität Wuppertal weiterhin genutzt werden. Wenn möglich sollen auch Versuche vor Ort an der Universität mit Kleingruppen durchgeführt werden.

## 1.2 Allgemeine Kompetenzerwartungen im Fach Physik

Prozessbezogene Kompetenzen (Erkenntnisgewinnung):

EG 1

beobachten und beschreiben physikalische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.

EG 2

erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.

EG 3

analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.

EG 4

führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.

#### EG 5

dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.

#### EG 6

recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.

#### EG 7

wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten und situationsgerecht.

#### EG 8

stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.

#### EG 9

interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.

#### EG 10

stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.

#### EG 11

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

### Prozessbezogene Kompetenzen (Kommunikation):

K 1

tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.

K2

kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.

K3

planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.

K4

beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische oder naturwissenschaftlichen Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

K5

dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.

K6

veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.

K7

beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.

K8

beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.

### Prozessbezogene Kompetenzen (Bewertung):

B1

beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.

B2

unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.

B3

stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.

B4

nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.

B5

beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.

B6

benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.

B7

binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.

B8

nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.

B9

beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

B10

beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.

Konzeptbezogene Kompetenzen (Energie – 6):

E1

an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen.

E2

in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen.

E3

an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weiter genutzt werden kann.

E4

an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.

Konzeptbezogene Kompetenzen (Energie – 9):

E5

in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.

E6

die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen.

E7

die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.

E8

an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen.

den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen.

E9

Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen.

E10

Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.

E11

beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.

E12

die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern.

E13

verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.

#### Konzeptbezogene Kompetenzen (Struktur der Materie – 6):

M1

an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.

M2

Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.

#### Konzeptbezogene Kompetenzen (Struktur der Materie – 9):

M3

verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen.

M4

die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären.

M5

Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.



M6

die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.

M7

Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.

M8

Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben.

M9

Zerfallsreihen mithilfe der Nuklidkarte identifizieren.

M10

Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten.

Konzeptbezogene Kompetenzen (System – 6):

S 1

den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen.

S2

Grundgrößen der Akustik nennen.

S3

Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern.

S4

an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt.

S5

einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen.

Konzeptbezogene Kompetenzen (System – 9):

S6

den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).

S7

Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben.

S8

die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben.

S9

den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen.

S10

die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden.

S11

umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen.

S12

technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.

S13

die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben.

S14

technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern.

S15

die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.

Konzeptbezogene Kompetenzen (Wechselwirkung – 6):

W 1

Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.

W 2

Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.

W3

geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.

W4

beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können.

W5

an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stromes aufzeigen und unterscheiden.

W6

geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.

Konzeptbezogene Kompetenzen (Wechselwirkung – 9):

W7

Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.

W8

Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben.

W9

die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben.

W10

Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden.

W11

Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.

W12

die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.

W13

Absorption, und Brechung von Licht beschreiben.

W14

Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben.

W15

experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben.

W16

die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären.

W17

die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.

W18

den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären.

W19

den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären.

### 1.3 Lehrplan Jahrgangsstufe 6

Fachlicher Kontext: Sonne – Temperatur – Jahreszeiten

Inhaltsfeld: Temperatur und Energie

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
4	Unser Temperatursinn und das Thermometer	Temperaturmessung Thermometer Volumen- und Längenänderung bei Erwärmung und Abkühlung Temperatursinn Wärmeausdehnung Einführung der Energie	Bau eines Thermometers (inkl. Eichen) Gasthermometer (absoluter Nullpunkt) Messen mit dem Thermometer, Wärmeausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten Sprengbolzen und Eisenkugel Tintentropfenversuch	E4 an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen und Flüssigkeiten Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.	EG 1 beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. K 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.
2	Das „Kochduell“ Wettstreit mit Gasbrenner und Heizplatte „Wer bekommt Wasser heißer?“	Temperaturverläufe aufzeichnen Fixpunkt des Wassers Energieumwandlung	Wasser mit zwei Verschiedenen Heizquellen bis zum Siedepunkt erwärmen	E4 an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.	K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge. EG 10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.

2	Anders Celsius und seine Idee für eine Thermometerskala	Aggregatzustände Teilchenmodell Aggregatzustände speziell des Wassers Fixpunkte	Fixpunkt bei Schmelzwasser	M1 an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzustände durch Aufnahme bzw. Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern. M2 Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben. E4 an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.	EG 11 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache. K 2 kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht. B 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. B 6 benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen. B 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.
3	Ein warmes Zuhause – Energiequelle Sonne	Energieübertragung zwischen Körpern verschiedener Temperatur Sonnenstand Energiewandler und Energieumwandlungsprozesse Energieerhaltung Energietransport Entwertung von Energie Energie und Umwelt	Wärmedämmung, das Heizungsmodell Temperaturverläufe bei Abkühlung aufzeichnen	E1 an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen. E2 in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen. E3 an Beispielen zeigen, dass	EG 10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen. B 5 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen

				<p>Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weitergenutzt werden kann.</p> <p>E4 an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen.</p>	<p>zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p>
--	--	--	--	---	---

## Fachlicher Kontext: Elektrizität im Alltag

## Inhaltsfeld: Elektrizität

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
3       2	Experimente mit einfachen Stromkreisen	Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern Stromkreise Leiter und Isolatoren UND-, ODER- und Wechselschaltung „Strom“ in der Bedeutung elektrischer Strom und Energiestrom Schalter im Stromkreis	SV: zum Stromkreis SV: zur Leitfähigkeit von Stoffen	S 4 an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt. S 5 einfache elektrische Schaltungen planen und aufbauen. W 5 an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden. W 6 geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.	EG 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten. K 1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
5	Wir untersuchen die Fahrradbeleuchtung und elektrische Haushaltsgeräte	Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten Die versteckte Rückleitung Reihen- und Parallelschaltung Wärmewirkung des elektrischen Stromes Nennspannung von elektrischen Quellen und Verbrauchern Sicherer Umgang mit Elektrizität Stromkreise in komplexeren Geräten Sicherung Schutzleiter Aufbau der Steckdose Elektrische Geräte mit Thermostat	SV: Dynamo SV: Fahrrad-beleuchtung nachbauen (Reihen- oder Parallelschaltung?, Erdung?) Analyse von Haushaltsgeräten / Steckdose SV: Wärmewirkung auf einen Draht (Hitzdrahtstrommessung) SV: Bimetallschalter	S 4 an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt. W 5 an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden. W 6 geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischem Strom beschreiben.	EG 1 beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung. EG 11 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache. K 8 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische



					Kenntnisse bedeutsam sind.
2	Eine faszinierende Erscheinung: Der Magnet	Dauermagnete und Elektromagnete Magnetfelder Anziehung/Abstoßung Anwendungen	SV: Untersuchung von Magneten: Dauermagnete / Elektromagnete / Kompass, (Klingel)	W4 beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kontakt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können.	K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. EG 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.

## Fachlicher Kontext: Sehen und Hören

## Inhaltsfeld: Das Licht und der Schall

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
3	Was verraten uns Sonne, Mond und Sterne über die Welt im Großen?	gradlinige Ausbreitung des Lichtes Schatten Mondphasen Sonnenstand Sonnenfinsternis und Mondfinsternis Weltbilder	SV: zur Lichtausbreitung SV: zum Schattenwurf SV: zu Mondphasen Schattenwurf und Kernschatten die Sonnenuhr	S1 den Sonnenstand als eine Bestimmungsgröße für die Temperaturen auf der Erdoberfläche erkennen. W1 Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.	EG 8 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. EG 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. B 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind. B 7 binden physikalische Sachverhalte in

					<p>Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. B 9 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.</p>
3	Sicher im Straßenverkehr	<p>Licht und Sehen Lichtquellen und Lichtempfänger Spiegel Reflexion - Sicherheit im Straßenverkehr Entstehung von Spiegelbildern Hilfslinie Lot</p>	<p>SV: zur Reflexion am Spiegel Wasser in ein virtuelles Gefäß schütten</p>	<p>W 1 Bildentstehung und Schattenbildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären.</p>	<p>EG 11 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache. K 2 kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht. B 7 binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.</p>
3	Musikinstrumente und Gehör	<p>Schallquellen und Schallempfänger Tonhöhe und Lautstärke Schallausbreitung Reflexion von Schall Frequenz und Amplitude als Grundgrößen Schallgeschwindigkeit Lichtgeschwindigkeit Ohr als Schallempfänger (Trommelfell) Hörgrenze Schallpegel Tonhöhe und Lautstärke Gesundheitliche Gefahren und Schutzmaßnahmen Ultraschall (medizinische und technische Sonografie)</p>	<p>Stationenlernen zur Schallausbreitung Schallschwingungen sichtbar machen Messung des Schalls mit einem Oszilloskop Gitarre, Stimmgabel Flöte, etc, Lautsprecher hohe Frequenzen hören</p>	<p>S 2 Grundgrößen der Akustik nennen. W 2 Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren. W 2 Schwingungen als Ursache von Schall und Hören als Aufnahme von Schwingungen durch das Ohr identifizieren. W 3 geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen. S 3 Auswirkungen von Schall auf</p>	<p>EG 10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen. EG 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten. B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind K 5</p>

				Menschen im Alltag erläutern.	<p>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien. K 1</p> <p>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus. B 5</p> <p>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung. EG 6</p> <p>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.</p>
--	--	--	--	-------------------------------	---

In der Jahrgangsstufe 6 werden Phänomene und Begriffe aus verschiedenen Gebieten der Physik behandelt. Dabei stehen sowohl Phänomene im Vordergrund, die den Sinnen der Schülerinnen und Schüler unmittelbar zugänglich sind, als auch solche, zu denen es technische Anwendungen aus ihrem alltäglichen Erfahrungsbereich gibt.

Als Beispiele für den fächerübergreifenden Unterricht kann hier besonders der Energiebegriff, der auch in der Biologie der Jahrgangsstufen 5 und 6 eine wichtige Rolle spielt, und die Behandlung der Mondphasen und der Sonnenfinsternisse, die für den Unterricht im Fach Erdkunde des folgenden Jahres benötigt wird, erwähnt werden.

## 1.4 Lehrplan Jahrgangsstufe 8

Fachlicher Kontext: Elektrizität – messen, verstehen, anwenden

Inhaltsfeld: Elektrizität

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
4	Elektrische Haushaltsgeräte und Sicherheit	<u>Elektrische Ladung</u> Eigenschaften von Ladungen, Elektronen, Periodensystem <u>Stromstärke und Ladung</u> Definition Gefahren des elektrischen Stroms, Sicherungen der Stromstärke und der Ladung	Versuche zur Elektrostatik: Einführung von Stromstärke und Ladung, Teilchen elektrische Quellen und elektrischer Verbraucher Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen Stromstärke und Spannung als Grundgröße im elektrischen Stromkreis Elektrizität transportiert Energie Elektrische Leistung ( $P=UI$ ) Gefahr hoher Spannungen	S8 die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben. S11 umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen. S12 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen. W17 die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.	EG 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche. K 1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus. B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.
9	Schülerpraktikum: Untersuchung von Schaltungen und deren Eigenschaften (praktischen Nutzen?)	<u>Wirkungen des elektrischen Stromes</u> Thermische, magnetische und chemische Wirkung des elektrischen Stroms Leitungsnetz im Haushalt <u>Die elektrische Quelle</u> anschaulicher Spannungsbegriff_Messung von Spannungen	Untersuchung von Schaltungen mit festen und veränderlichen Widerständen, digitale und analoge Multimeter SV: zur thermischen, magnetischen und chemischen Wirkung des Stroms	W17 die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen. S10	EG 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind. EG 5

		<p><u>Der elektrische Verbraucher</u> Der elektrische Widerstand Das Ohmsche Gesetz Der spezifische Widerstand</p>	<p>SV: Galvanische Elemente SV: Widerstand entlang eines Drahtes SV: Experimente mit verzweigten und unverzweigten Stromkreisen SV: Ohm'sches Gesetz SV: Elektrischer Widerstand SV: Partybeleuchtung SV: Sicherungen SV: Kurzschluss SV: Leitwert</p>	<p>die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen beschreiben und anwenden.</p>	<p>dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt. EG 8 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. K 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team. K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.</p>
3	Was passiert im Draht?	Eigenschaften von Ladungen	<p>glühelektrischer Effekt, Bandgenerator, Elektrostatikversuche</p>	<p>M3 verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen. M4 die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären. M5 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben.</p>	<p>EG 11 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache.</p>

## Fachlicher Kontext: Optik hilft dem Auge auf die Sprünge

## Inhaltsfeld: Optische Instrumente, Farbzerlegung des Lichts

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
8	Mit optischen Instrumenten „Unsichtbares“ sichtbar gemacht	Aufbau und Bildentstehung beim Auge – Funktion der Augenlinse Augenfehler und ihre Korrektur Lupe als Sehhilfe Fernrohr/Teleskop das Phänomen Abbildung durch Linsen Brennweite und Dioptrienzahl als Kenngröße von Linsen Kombinationen von Linsen Die ganz großen Sehhilfen: Teleskope, Mikroskope und Spektrometer	Abbildungen mit Linsen als Schülerpraktikum Brennpunkte von Linsen bestimmen SV: Eigenschaften von Linsen SV: Bau von Teleskopen und Mikroskopen	S6 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). S12 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen. S13 die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben.	EG 10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen. K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. K 8 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.
4	Wie funktioniert die Linse?	Brechung Reflexion Totalreflexion Lichtleiter in Medizin und Technik	SV: Brechung an ebenen Grenzflächen Stationenlernen: Brechung in Glas und Wasser untersuchen	W13 Absorption, und Brechung von Licht beschreiben.	K 2 kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht Erkenntnisgewinnung. K 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien. K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit

					<p>sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.</p> <p>EG 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.</p> <p>EG 5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.</p>
2	Die Welt der Farben	Zusammensetzung des weißen Lichts Spektroskop Spektralfarben Additive/subtraktive Farbmischung Wärmestrahlung Infrarotes und ultraviolettes Licht Röntgenstrahlung	SV: Das Prisma Dispersion bei der Brechung, Farbfernsehen, Wärmestrahlung	W14 Infrarot-, Licht- und Ultraviolettstrahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung beschreiben.	<p>EG 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind Bewertung.</p> <p>B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>K 2 kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.</p>



## Fachlicher Kontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit

## Inhaltsfeld: Kraft, mechanische Energie, Druck (Jhgst. 9) und innere Energie (Jhgst. 9)

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
6	Schülerpraktikum Kräfte und Masse	Kräfte und ihre Wirkungen Federkraft Messung von Kräften Zusammenwirken von Kräften Gewichtskraft und Masse Kraft als vektorielle Größe Die Kräfteinheit N	SV: Messen mit dem Kraftmesser SV: Hooksches Gesetz SV: Kräfteparallelogramm (Kräfteaddition) SV: Massenvergleich Reibungskräfte messen Kräfte an der schiefen Ebene	W7 Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. W8 Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben. W12 die Beziehung und den Unterschied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.	K 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien , ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen Erkenntnisgewinnung. EG 5 dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.
4	Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit	Hebel und Flaschenzug Einfache Maschinen: Kleine Kräfte, langer Weg: -an der schiefen Ebene, beim Flaschenzug, bei der hydraulischen Presse, beim Hebel Mechanische Arbeit und Energie Wegunabhängigkeit der mechanischen Arbeit Energieerhaltung	SV: Hebelgesetz SV: Wellrad SV: Flaschenzug	W7 Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. W9 die Wirkungsweisen und die Gesetzmäßigkeiten von Kraftwandlern an Beispielen beschreiben. S12 technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und	EG 8 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus. K 1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung

				Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen. E6 die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen.	der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
4	Die „Maschine Mensch“	Geschwindigkeit Die Einheit der Leistung das Watt (Vergleich mit PS) Energieversorgung des menschlichen Körpers Wärmeenergie Kinetische Energie Energie und Leistung in der Mechanik und Wärmelehre Energieumwandlungsprozesse	SV: persönliche Bestimmung der Leistung durch Treppenlaufen Wärmeäquivalent	E14 den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen. E10 Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.	EG 9 Interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf. B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind. K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.
<p>In der Jahrgangsstufe 8 werden die Bereiche aus der Jahrgangsstufe 6 im Sinne eines Spiralcurriculums wieder aufgegriffen und jetzt auch mit zunehmender Einbindung der Mathematik (Rechnen mit Größen und Einheiten) vertieft und erweitert. Bei den Begriffen Masse und Dichte wird auf Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler aus dem Fach Chemie zurückgegriffen. Fächerübergreifende Aspekte sind hier in der Farbenlehre (Kunst), beim Sehvorgang (Biologie) und beim Teilchenmodell (Chemie) zu finden.</p>					

## 1.5 Lehrplan Jahrgangsstufe 9

Fachlicher Kontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit

Inhaltsfeld: Druck, innere Energie, Kraft (Jhgst. 8) und mechanische Energie (Jhgst. 8)

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
5	Die Welt im und unter Wasser	Der Druck <b>Die Dichte von Körpern</b> <b>Der Kolbendruck</b> <b>Der Schweredruck</b> <b>Auftrieb in Flüssigkeiten</b> <b>Auftrieb in Gasen</b>	SV: Dichtebestimmung von Körpern SV: Kolbendruck, Stempeldruck Druck als Kraft pro Fläche SV: Auftrieb in Flüssigkeiten SV: Schweredruck SV: Auftriebskraft Druck an der Wasserleitung Druckdose / Trommelfell	W10 Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden. W 11 Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.	EG 2 erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind . EG 8 stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.
2	Leben im „Luftmeer“	Luftdruck	Versuche unter der Vakuumlöcke Auftrieb in der Luft	W11 Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden.	EG 1 beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung EG 10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.
5	<b>Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der</b>	Energieentwertung Innere Energie Temperaturgefälle, Höhengefälle etc. als Voraussetzung für	Gasdruck bei Erwärmung Gasthermometer, absoluter Nullpunkt Tintentropfenversuch	S15 die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären. S6	EG 6 recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die

	<b>Physik</b> (als Übergang zum nächsten Themengebiet)	Energiegewinnung Die Einheit Kelvin Der absolute Nullpunkt Das Gesetz von Boyle-Mariotte Wärmekraftmaschinen	Dampfmaschine Verbrennungsmotor Sterlingmotor Kühlschrank	den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). E7 die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben. E9 Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen.	Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. B 10 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. K 8 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.
--	--	--	--	---	--

Fachlicher Kontext: Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik

Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
2	Energieversorgung mit Kraftwerken	Aufbau und Funktionsweise eines Kraftwerks Speicherkraftwerke Umwandlung von Energie Strom für zu Hause		<p>E13 verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.</p> <p>E5 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.</p> <p>E10 Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.</p> <p>S6 Den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).</p>	<p>B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>B 4 Nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispielen moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Experimenten im Alltag.</p> <p>K 2 kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht Erkenntnisgewinnung.</p> <p>K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.</p> <p>K 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.</p> <p>EG 6</p>

					Recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritische aus.
4	zwei wichtige Kraftwerksbauteile Generator und Transformator	Elektromotor und Generator Funktion des Elektromotors Gleichheit von Generator und E-Motor Elektromagnetismus und Induktion	SV: Dynamo SV: Elektromagnet SV: Elektromotor SV: Induktionsversuche SV: SchulPool Dynamot	W18 den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären. W19 den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären.	EG 10 stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen. K 1 tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.
4	Schülerpraktikum Energieverteilung	Spannungen und Stromstärken bei Reihen- und Parallelschaltungen Definition Spannung Der Transformator als „Umpackstation elektrischer Energie“ Der Transformator im Wechselstrombetrieb Parallelschaltung von Verbrauchern	SV: Strom und Spannung am Transformator SV: Kirchhoffsche Gesetze	S9 den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkreisen nutzen. S14 technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nutzen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und bewerten und Alternativen erläutern.	EG 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten. EG 7 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht. K 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien Bewertung. B 6 benennen und beurteilen Aspekte der

					Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.
3	Energie nachhaltig nutzen	Regenerative Energieanlagen Energieumwandlungsprozesse Wirkungsgrad Erhaltung und Umwandlung von Energie Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre Energieeffizienz Umweltverträglichkeit der Energiegewinnung Erzeugung und Verteilung elektrischer Energie	Solaranlage, Energiebilanz bei der Energiesparlampe, LED und Glühbirne	S7 Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben. E7 die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben. E8 an Beispielen Energiefluss und Energieentwertung quantitativ darstellen. den quantitativen Zusammenhang von umgesetzter Energiemenge (bei Energieumsetzung durch Kraftwirkung: Arbeit), Leistung und Zeitdauer des Prozesses kennen und in Beispielen aus Natur und Technik nutzen. E9 Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen. E11 beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann. E12 die Notwendigkeit zum „Energiesparen“ begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern. vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz	B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind. B 7 binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. B 10 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. K 5 dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien Bewertung. K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit

				<p>und Akzeptanz diskutieren. E13 verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten.</p>	<p>Hilfe elektronischer Werkzeuge. K 8 beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. EG 7 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p>
--	--	--	--	---	---



## Fachlicher Kontext: Radioaktivität und Kernenergie – Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung

## Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie

Unterrichts- wochen	Fachlicher Kontext	Konkretisierung	zentrale Versuche	konzeptbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler Können...	prozessbezogene Kompetenzen  Schülerinnen und Schüler...
7	Nutzen der Radioaktivität	In Schülervorträgen werden verschiedene Referatsthemen vorgegeben, die Schüler informieren sich und stellen vor Aufbau der Atome Entdeckung der Radioaktivität (Currie, Rutherford, Bohr, Hahn...) Das Phänomen Radioaktivität Halbwertszeit archäologische Methoden zur Altersbestimmung medizinische Aspekte der Radioaktivität Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz Diagnose mit radioaktiven Markern Wirkung der Radioaktivität auf den menschlichen Körper	Zählratenbestimmung mit dem Geiger-Müller-Zählrohr Thorium-Versuch	M 5 Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. M6 die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben. M10 Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten. S6 den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). W16 die Wechselwirkung zwischen Strahlung, insbesondere ionisierender Strahlung, und Materie sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Materie beschreiben und damit mögliche medizinische Anwendungen und Schutzmaßnahmen erklären. M7 Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.	EG 6 Recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritische aus. B 1 beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten. B 8 nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge. B9 beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells. B 10 beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. K 7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien.

					<p>B 2 Unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.</p> <p>B 5 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>K 4 beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.</p>
4	Schülerpraktikum: Radioaktivität	<p>Ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Eigenschaften, Zerfallsreihen, Halbwertszeit)</p> <p>Natürliche Radioaktivität</p> <p>Halbwertszeit experimentell bestimmen</p> <p>Funktion des Zählrohrs</p>	SchulPool-Versuche	<p>M6 die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.</p> <p>M7 Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.</p> <p>M9 Zerfallsreihen mit Hilfe der Nuklidkarte identifizieren.</p> <p>W15 Experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben.</p>	<p>EG 3 analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.</p> <p>EG 4 führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.</p> <p>EG 7 wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.</p> <p>K 1</p>

					<p>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.</p> <p>K 3 planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p> <p>K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.</p> <p>B 8 nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.</p>
3	Energiegewinnung mit Kernkraft	Nutzen und Risiken der Kernenergie Kernspaltung Kernfusion Atombomben Kernkraftwerke Tschernobyl	Simulation zur Kernspaltung	<p>E13 verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanzdiskutieren.</p> <p>E5 in relevanten Anwendungszusammenhängen komplexere Vorgänge energetisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungsprozesse erkennen und darstellen.</p> <p>M8 Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben.</p> <p>S6</p>	<p>B 3 stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.</p> <p>B5 beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.</p> <p>K 2 kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht Erkenntnisgewinnung.</p> <p>K 6 veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln</p>

				den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).	wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge. K7 beschreiben und erklären in strukturierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprachlichen bzw. Alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. EG 6 Recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritische aus.
In der Jahrgangsstufe 9 wird, aufbauend auf den Vorkenntnissen aus der Jahrgangsstufe 6, verstärkt auf den Energiebegriff hingearbeitet.					
Da für einige Schülerinnen und Schüler der Physikunterricht nach der Stufe 9 endet, erhalten sie durch differenzierte Themengebiete in der Sekundarstufe I und besonders in den letzten beiden Jahren grundsätzliches Wissen über die verschiedenen Themenbereiche, insbesondere Einblicke in die gesamte Energieproblematik, die zu Umweltschutzfragen und gesellschaftlich relevanten Aspekten führt. Zudem verschafft die verzahnte Behandlung mehrerer Sachgebiete der Physik den Lernenden eine sinnvolle Basis für die Kurswahlentscheidung in der gymnasialen Oberstufe.					

## 1.6 Grundsätze der Leistungsbewertung und -rückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Informatik hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Diese sind in dem Dokument „Leistungsbewertungskonzept“ zu finden.

## 2 fächerverbindende und fächerübergreifende Angebote

Jhgst.	Thema	Fächer
8 - 12	Proportionale Zuordnungen und Funktionen: Auswertung von Messreihen Mathematische Modellbildung physikalischer Beobachtungen	Physik / Mathematik
8	Proportionale Zuordnung und Dreisatz: Hooksches Gesetz, Flaschenzug, Hebelgesetz, Ohmsches Gesetz, spezifischer Widerstand	Physik / Mathematik
9	Potenzfunktionen und Exponentialfunktion: Radioaktives Zerfallsgesetz, quadratisches Abstandsgesetz, Absorptionsgesetz	Physik / Mathematik
9 - 12	Trigonometrische Funktionen: Kräfteparallelogramme	Physik / Mathematik
10	Erste und zweite Ableitung von Funktionen (auch grafisch): Zusammenhang zwischen s-t-, v-t-, a-t-Diagrammen	Physik / Mathematik
10 - 12	Integrale über Summenbildung: Berechnung der Energie über Kraft-Weg-Diagramme Potentielle Energie, Elektrische Energie, Magnetfeldenergie	Physik / Mathematik
10 - 12	Vektordarstellung: Kräfte als Vektoren Gravitationsfeld, Elektrisches Feld, Magnetfeld als Vektorfeld	Physik / Mathematik
10 - 12	Taylorentwicklung und lineare Regression: Auswertung von Versuchsdaten, Fehlerrechnung, quadratische Fehlerfortpflanzung, Regressionsgerade	Physik / Mathematik
11 - 12	Differentialgleichungen: Schwingungsfunktionen bei mechanischen und elektromagnetischen Schwingungen	Physik / Mathematik
12	Exponentialfunktionen und Logarithmen: Radioaktives Zerfallsgesetz, quadratisches Abstandsgesetz, Absorptionsgesetz	Physik / Mathematik
6	Wärmelehre: Wie schützen sich Tiere vor Hitze und Kälte?	Physik / Biologie
9	Biologische Wirkung von radioaktiver Strahlung Medizinische Anwendung von Röntgenstrahlung	Physik / Biologie
12	Biologische Wirkung von radioaktiver Strahlung Medizinische Anwendung von Röntgenstrahlung	Physik / Biologie
6	Aggregatzustände und Teilchenmodell Fixpunkte des Wassers	Physik / Chemie
8	Das Periodensystem der Elemente	Physik / Chemie
9	Aggregatzustände und Teilchenmodell Fixpunkte des Wassers	Physik / Chemie
6	Energie und Umwelt: Effiziente Energienutzung und erneuerbare Energien	Physik / Politik
9	Energie und Umwelt: Effiziente Energienutzung und erneuerbare Energien	Physik / Politik
9	Energie und Umwelt: Kernenergie und die Folgen	Physik / Politik
6	Unser Sonnensystem	Physik / Erdkunde
6	Akustik: Musikinstrumente und die Arten der Schallerzeugung	Physik / Musik
9	Leistungsbegriff: Die Maschine Mensch	Physik / Sport
12	Quantenphysik: Zufall kontra Determinismus	Physik / Philosophie / Religion
12	Quantenphysik: Urknalltheorie kontra Schöpfungsgeschichte	Physik / Philosophie / Religion

### 3 Einsatz von neuen Medien im Fach Physik

Auswertung von Versuchen und die Präsentation von Protokollen und Referaten soll mit Hilfe von Textverarbeitungsprogrammen, Tabellenkalkulationsprogrammen und Präsentationsfolien (Power-Point) erfolgen. Hierzu wird den Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit gegeben im Multimediaraum bzw, der Mediothek zu arbeiten.

Anschaffungen:

Bezogen auf den Unterricht in der Sekundarstufe II soll der Anteil der Schülerversuche erhöht werden. Dazu strebt die Fachschaft Physik die Anschaffung von Netbooks, digitalen Fotoapparate und Computerinterfaces (der UNI-Wuppertal) an.

## 4 Fortbildungen im Fachbereich Physik

Der Austausch zwischen Schule und Universität, im Kontakt zur Universität Wuppertal, soll weiter bestehen bleiben. Hierzu zählt auch die Teilnahme an Fortbildungsangeboten.

Es besteht der Bedarf nach einer schulinternen Fortbildung zum Thema computerunterstützte Schülerversuche, beispielsweise die Videoanalyse von Bewegungsabläufen mit dem Programm Viana und die Nutzung der von der Universität Wuppertal zur Verfügung gestellten USB-Computerinterfaces für Schülerversuche.