# Schulinterner Lehrplan

des Friedrich-Spee-Gymnasiums Geldern
für das Fach

# Physik

FSG
FRIEDRICH-SPEE-
GYMNASIUM GELDERN

# Jahrgangsstufe 6

## *Fachlicher Kontext: Elektrizität im Alltag*

### Inhaltsfeld: Elektrizität

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Konkretisierungen | Vorschlag für zentrale Versuche, die nach Möglich-keit durchzuführen sind | konzeptbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler können... | prozessbezogene Kompetenzen Schülerinnen und Schüler... |
|---|---|---|---|---|---|
| 5<br><br><br><br><br><br><br><br><br>3 | Experimentieren mit Stromkreisen | ~ Nennspannungen von elektrischen Quellen und Verbrauchern<br>~ Stromkreise<br><br>~ Leiter und Isolatoren<br>~ UND-, ODER- und Wechselschaltung<br><br>~ Sicherer Umgang mit Elektrizität<br>~ Wärmewirkung des elektrischen Stromes<br>~ Sicherung | E 1.2<br>E 1.7<br>E 3.5 | S4<br>an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten einen geschlossenen Strom-kreis voraussetzt.<br><br>S5<br>einfache elektrische Schal-tungen planen und aufbauen.<br><br>W5<br>an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden<br>W6<br>geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektri-schem Strom beschreiben | EG4<br>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Un-tersuchungen durch, protokollie-ren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren ge-fundene Messdaten.<br><br>K1<br>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwen-dungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus. |
| | | | | S4<br>an Beispielen erklären, dass das Funktionieren von Elektrogeräten | EG4<br>beobachten und beschreiben Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | einen geschlossenen Stromkreis voraussetzt.<br><br>W5<br>an Beispielen aus ihrem Alltag verschiedene Wirkungen des elektrischen Stroms aufzeigen und unterscheiden<br><br>W6<br>geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischen Strom beschreiben | Beobachtung und Erklärung.<br><br>EG11<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache.<br><br>K8<br>beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. |
| 1 | Wir untersuchen die Fahrradbeleuchtung | ~ Einführung der Energie über Energiewandler und Energietransportketten | Dynamo und Fahrrad | W6<br>geeignete Maßnahmen für den sicheren Umgang mit elektrischen Strom beschreiben | B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind. |
| 3 | Magnete im Alltag | ~ Dauermagnete und Elektromagnete<br><br>~ Magnetfelder | Dauermagnete/ Elektromagnete<br><br>Kompass | W4<br>beim Magnetismus erläutern, dass Körper ohne direkten Kon-<br>takt eine anziehende oder abstoßende Wirkung aufeinander ausüben können. | K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.<br><br>EG2<br>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und<br>Untersuchungen zu beantworten sind. |

## *Fachlicher Kontext: Sehen und Hören*

### Inhaltsfeld: Das Licht und der Schall

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Konkretisierungen | Vorschlag für zentrale Versuche, die nach Möglich-keit durchzuführen sind | konzeptbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Augen auf im Straßen-verkehr | ~ Licht und Sehen<br>~Lichtquellen und Licht-empfänger<br>~ Spiegel<br>~ Reflexion - Sicherheit im Straßenverkehr | O 2.1<br>O 2.2 | W1<br>Bildentstehung und Schatten-bildung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. | EG11<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sach-verhalte unter der Verwendung der Fachsprache Kommunikation.<br>K2<br>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressaten-gerecht.<br>B7<br>binden physikalische Sachverhalte in Problem-zusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an. |
| 3 | Sonnen- und Mond-finsternis | ~ gradlinige Ausbreitung des Lichtes<br>~ Schatten<br>~ Mondphasen | Schattenwurf und Kern-schatten<br>O 1.2<br>O 1.3<br>O 1.4<br>O 1.5 | S1<br>den Sonnenstand als eine Be-stimmungsgröße für die Tempe-raturen auf der Erdoberfläche erkennen.<br>W1<br>Bildentstehung und Schattenbil-dung sowie Reflexion mit der geradlinigen Ausbreitung des Lichts erklären. | EG8<br>stellen Hypopthesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rück-bezug auf die Hypothesen aus.<br>EG2<br>erkennen und entwickeln Frage-stellungen, die mit Hilfe physi-kalischer und anderer Kenntnisse |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | und Untersuchungen zu beantworten sind.<br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und klären, physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs.<br>mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.<br>B1<br>beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.<br>B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.<br>B7<br>binden physikalische Sachverhalte<br>in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.<br>B9<br>beschreiben, und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ohren auf im Straßen-<br><br>verkehr | ~ Schallquellen und<br><br>Schallempfänger<br>~ Tonhöhe und Lautstärke<br>~ Schallausbreitung | Versuche mit Stimmgabel und<br><br>Monochord | S2<br><br>Grundgrößen der Akustik<br><br>nennen.<br>W2<br>Schwingungen als Ursache von<br>Schall und Hören als Aufnahme<br>von Schwingungen durch das Ohr identifizieren. | EG10<br>stellen Zusammenhänge zwischen<br><br>physikalischen Sachverhalten und<br><br>Alltagserscheinungen her, grenzen<br>Alltagsbegriffe ab und transferieren<br>dabei ihr erworbenes Wissen.<br>EG4<br>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten.<br>B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.<br>K5<br>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien. |
| 2 | | ~ Ohr als Schallempfänger<br><br>(Trommelfell) | hohe Frquenzen hören | W2<br>Schwingungen als Ursache von | K1<br>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Ver- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ~ Gesundheitliche Gefahren und Schutzmaßnahmen | | Schall und Hören als Aufnahme<br>von Schwingungen durch das Ohr identifizieren.<br>W3<br>geeignete Schutzmaßnahmen gegen die Gefährdungen durch Schall und Strahlung nennen.<br>S3<br>Auswirkungen von Schall auf Menschen im Alltag erläutern. | wendung der Fachsprache und fachtypischen Darstellungen aus.<br><br>B5<br>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.<br><br>EG6<br>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus. |

## *Fachlicher Kontext: Sonne - Temperatur - Jahreszeiten*

### Inhaltsfeld: Temperatur und Energie

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Konkretisierungen | Vorschlag für zentrale Versuche, die nach Möglich-keit durchzuführen sind | konzeptbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen |
|---|---|---|---|---|---|
| 2<br><br>1 | Was sich mit der Tem-peratur alles ändert | ~ Temperaturmessung<br>~ Thermometer<br>~ Volumen- und Längen-änderung bei Erwärmung und Abkühlung | Messen mit dem Thermo-meter, Wärmeausdehnung von Festkörpern und Flüssig-keiten mit der Eisenkugel und dem<br>dem Dilatometer | E4<br>an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen. | EG1<br>beobachten und beschreiben Phä-nomene und Vorgänge und unter-scheiden dabei Beobachtung und Erklärung.<br>K3<br>planen, strukturieren, kommuni-zieren und refeflektieren ihre Arbeit, auch als Team. |
| 2 | Leben bei verschiedenen Temperaturen | | Wasser mit verschie-denen Heizquellen erwärmen | E4<br>an Beispielen energetische Ver-änderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energie-übertragungsmechanismen einander zuordnen. | K6<br>veranschaulichen Daten ange-messen mit sprachlichen, mathe-matischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elek-tronischer Werkzeuge.<br>EG10<br>stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltragsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr er-worbenes Wissen. |
| 2 | Die Sonne - unsere wichtigste Ennergieqüelle | ~ Aggregatzustände<br>~ Teilchenmodell | | M1<br>an Beispielen beschreiben, dass sich bei Stoffen die Aggregatzu-stände durch Aufnahme bzw. | EG11<br>beschreiben, veranschaulichen und |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Abgabe von thermischer Energie (Wärme) verändern.<br><br>M2<br>Aggregatzustände, Aggregatzustandsübergänge auf der Ebene einer einfachen Teilchenvorstellung beschreiben.<br>E4<br>an Beispielen energetische Veränderung an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen. | erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache.<br><br>K2<br>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht.<br>B1<br>beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch<br>hinsichtlich ihrer Grenzen und Trag-<br>weiten.<br>B6<br>benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.<br>B9<br>beschreiben und beurteilen an aus-<br>gewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt. |
| 2 | Ein warmes Zuhause - Energiequelle Sonne | ~ Energieübertragung zwischen Körpern verschiedener Temperatur<br>~ Sonnenstand | das Heizmodell | E1<br><br>an Vorgängen aus ihrem Erfahrungsbereich Speicherung, Transport und Umwandlung von Energie aufzeigen. | EG10<br><br>stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | E2<br>in Transportketten Energie halbquantitativ bilanzieren und dabei die Idee der Energieerhaltung zugrunde legen.<br><br>E3<br>an Beispielen zeigen, dass Energie, die als Wärme in die Umgebung abgegeben wird, in der Regel nicht weitergenutzt werden kann.<br><br>E4<br>an Beispielen energetische Veränderungen an Körpern und die mit ihnen verbundenen Energieübertragungsmechanismen einander zuordnen. | und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.<br>B5<br>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.<br><br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. |

# Jahrgangsstufe 8

## *Fachlicher Kontext: Elektrizität - messen, verstehen, anwenden*

### Inhaltsfeld: Elektrizität

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Inhaltsfelder | zentrale Versuche | konzeptbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen |
|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Untersuchung von Schaltungen | ~ Stromstärken bei Reihen- und Parallel-schaltungen<br>~ Stromstärke und Span-nung als Grundgröße im elektrischen Stromkreis<br>~ Unterscheidung und Messung von Spannungen und Stromstärken<br>~ Ohm'sches Gesetz<br>~ Elektrischer Widerstand | Messungen Reihen- und Parallelschaltungen<br><br>E 2.1<br>E 2.1.1<br>E 2.3.1<br>E 2.7<br>E 2.10 | S8<br>die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespei-cherte Energie beschreiben.<br><br>S10<br>die Beziehung von Spannung, Stromstärke und Widerstand in elektrischen Schaltungen be-schreiben und anwenden. | EG3<br>analysieren Ähnlichkeiten und Un-terschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.<br><br>K1<br>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwen-dungen unter angemessener Ver-wendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.<br><br>B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physi-kalische Kenntnisse bedeutsam sind. |
| 3 | Elektrische Haushalts-geräte und Sicherheit | ~ Elektrizität transportiert Energie<br>~ Elektrische Leistung (P=UI) | E 4.1 | S12<br>technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswir-kungen auf die Umwelt beur-teilen.<br>S14<br>technische Geräte und Anlagen unter Berücksichtigung von Nut-zen, Gefahren und Belastung der Umwelt vergleichen und | EG4<br>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Un-tersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstra-hieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Mess-daten.<br>EG7<br>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | bewerten und Alternativen erläutern.<br><br>W15<br>die Stärke des elektrischen Stroms zu seinen Wirkungen in Beziehung setzen und die Funktionsweise einfacher elektrischer Geräte darauf zurückführen.<br><br>S8<br>die Spannung als Indikator für durch Ladungstrennung gespeicherte Energie beschreiben.<br><br>S9<br>den quantitativen Zusammenhang von Spannung, Ladung und gespeicherter bzw. umgesetzter Energie zur Beschreibung energetischer Vorgänge in Stromkrei sen nutzen.<br><br>S11<br>umgesetzte Energie und Leistung in elektrischen Stromkreisen aus Spannung und Stromstärke bestimmen. | sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situationsgerecht.<br><br>K5<br>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situations-gerecht und adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien Bewertung.<br><br>B6<br>benennen und beurteilen Aspekte der Auswirkungen der Anwendung physikalischer Erkenntnisse und Methoden in historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen an ausgewählten Beispielen.<br><br>EG2<br>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.<br><br>EG5<br>dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computergestützt.<br><br>EG8<br>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.<br><br>K3<br>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.<br><br>K6<br>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge. |
| 3 | Elektrische Ladung | ~ Eigenschaften von Ladungen | Elektrostatikversuche | M3<br>verschiedene Stoffe bzgl. ihrer thermischen, mechanischen oder elektrischen Stoffeigenschaften vergleichen.<br>M4<br>die elektrischen Eigenschaften von Stoffen (Ladung und Leitfähigkeit) mit Hilfe eines einfachen Kern-Hülle-Modells erklären.<br>M5<br>Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. | EG11<br>beschreiben, veranschaulichen und<br>erklären physikalische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache. |

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

### Inhaltsfeld: Optische Instrumente, Farbzerlegung des Lichts

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Inhaltsfelder | zentrale Versuche | konzeptbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen |
|---|---|---|---|---|---|
| 6<br><br>2 | Das Auge und seine Hilfen | ~ das Phänomen Abbildung durch Linsen<br>~ Lupe als Sehhilfe<br>~ Fernrohr/Teleskop | Abbildungen mit Linsen<br><br>O 4.3<br>O 4.4.1<br>O 7.1<br>O 7.4 | S6<br>den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).<br><br>S12<br>technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.<br><br>S13<br>die Funktion von Linsen für die Bilderzeugung und den Aufbau einfacher optischer Systeme beschreiben. | EG10<br>stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.<br><br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.<br><br>K8<br>beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. |
| 4 | Wie funktioniert die Linse? | ~ Brechung<br>~ Totalreflexion<br>~ Lichtleiter in Medizin und Technik | Lichtbrechung in Glas und<br>Wasser<br>O 3.4.1<br>O 3.2 | W13<br>Absorption und Brechung von Licht beschreiben. | K2<br>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressatengerecht Erkenntnisgewinnung.<br><br>K5<br>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | adressatenbezogen auch unter Nutzung elektronischer Medien.<br><br>K6<br>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.<br><br>EG4<br>führen qualitative und einfach quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstra-hieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Mess-daten.<br><br>EG5<br>dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computer-gestützt. |
| 3 | Die Welt der Farben | Zusammensetzung des weißen Lichts | O 5.1 | W14<br>Infrarot-, Licht- und Ultraviolett-strahlung unterscheiden und mit Beispielen ihre Wirkung be-schreiben. | EG2<br>erkennen und entwickeln Frage-stellungen, die mit Hilfe physikali-scher und anderer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind Bewertung.<br><br>B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind Kommunikation.<br><br>K2<br>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | sie begründet sowie adressaten-gerecht. |

## Jahrgangsstufe 9

## *Fachlicher Kontext: Werkzeuge und Maschinen erleichtern die Arbeit*

### Inhaltsfeld: Kraft, Druck, mechanische und innere Energie

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Konkretisierungen | Vorschlag für zentrale Versuche, die nach Möglich-keit durchzuführen sind | konzeptbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen |
|---|---|---|---|---|---|
| 6 | Kräfte und Masse | ~ Kraft als vektorielle Größe<br>~ Zusammenwirken von Kräften<br>~ Gewichtskraft und Masse<br><br>~ Die Krafteinheit N<br>~Geschwindigkeit | Messen mit dem Kraft-messer, Kräfteaddition, | W7<br>Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.<br><br>W8<br>Kraft und Geschwindigkeit als vektorielle Größen beschreiben. | K7<br>beschreiben und erklären in struk-turierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fach-sprachlichen bzw. alltagssprach-lichen Texten und von anderen Medien.<br><br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalischer Sachver-halte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Dar-stellungen Erkenntnisgewinnung.<br><br>EG5<br>dokumentieren die Ergebnisse ihrer Tätigkeit in Form von Texten, Skizzen, Zeichnungen, Tabellen oder Diagrammen auch computer-unterstützt. |
| 3<br><br><br><br>2 | Einfache Maschinen | ~ Hebel und Flaschenzug<br>~ Mechanische Arbeit und Energie | Flaschenzug<br>Hebel | W9<br>Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen.<br><br>W12<br>die Beziehung und den Unter- | EG8<br>stellen Hypothesen auf, planen ge-eignete Untersuchungen und Ex-perimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicher-heits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus Kommu- |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | schied zwischen Masse und Gewichtskraft beschreiben.<br><br>S12<br>technische Geräte hinsichtlich ihres Nutzens für Mensch und Gesellschaft und ihrer Auswirkungen auf die Umwelt beurteilen.<br><br>E6<br>die Energieerhaltung als ein Grundprinzip des Energiekonzepts erläutern und sie zur quantitativen energetischen Beschreibung von Prozessen nutzen. | nikation.<br>K1<br>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus. |
| 3<br><br>4 | Die "Maschine Mensch" | ~ Energieerhaltung<br>~ Die Einheit der Leistung<br>das Watt | | E9<br>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.<br><br>E11<br>Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unterscheiden, formal beschreiben und<br>für Berechnungen nutzen. | EG9<br>Interpretieren Daten, Trends, Strukturen und Beziehungen, wenden einfache Formen der Mathematisierung auf sie an, erklären diese, ziehen geeignete Schlussfolgerungen und stellen einfache Theorien auf.<br><br>B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.<br><br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalischer Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. |
| 6 | Anwendungen der Hydraulik<br>Tauchen in Natur und Technik | ~ Druck<br>~ Druck als Kraft pro Fläche<br>~ Auftrieb in | Stempeldruck<br>Versuche zum Auftrieb<br>hydraulische Presse | W10<br>Druck als physikalische Größe quantitativ beschreiben und in Beispielen anwenden. | EG2<br>erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe physikalischer und anderer Kenntnisse |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Flüssigkeiten<br>~ Schweredruck | | W11<br>Schweredruck und Auftrieb formal beschreiben und in Beispielen anwenden. | und Untersuchungen zu beantworten sind Kommunikation. |
| | | | | | EG8<br>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. |
| 5 | Das Blockheizkraftwerk | | Gasdruck bei Erwärmung<br>Dampfmaschine, Verbrennungsmotor, Sterlingmotor | S15<br>die Funktionsweise einer Wärmekraftmaschine erklären.<br><br>S6<br>den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z.B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).<br><br>E7<br>die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z.B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.<br><br>E10<br>Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzung für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen. | EG6<br>recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.<br><br>B10<br>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.<br><br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.<br><br>K8<br>beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise. |

## *Fachlicher Kontext: Radioaktivität und Kernenergie - Grundlagen, Anwendungen und Verantwortung*

### Inhaltsfeld: Radioaktivität und Kernenergie

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Konkretisierungen | Vorschlag für zentrale Versuche, die nach Möglich-keit durchzuführen sind | konzeptbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | Nutzen der Radio-aktivität | ~ Aufbau der Atome | Zählratenbestimmung | M5<br>Eigenschaften von Materie mit einem angemessenen Atommo-dell beschreiben.<br><br>M6<br>die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.<br><br>M10<br>Nutzen und Risiken radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung bewerten. | EG6<br>Recherchieren in unterschiedlichen Quellen (Print- und elektronische Medien) und werten die Daten, Untersuchungsmethoden und Informationen kritisch aus.<br><br>B1<br>beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen empirische Ergebnisse und Modelle kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.<br><br>B8<br>nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurtei-lung und Bewertung naturwissen-schaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge.<br><br>B9<br>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.<br><br>K7<br>beschreiben und erklären in struk-turierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fach-sprachlichen bzw. alltagssprach-lichen Texten und von anderen Medien. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | ~ Strahlennutzen, Strahlenschäden und Strahlenschutz | | S6<br>den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise<br>ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung).<br><br>W16<br>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.<br><br>M7<br>Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen. | B2<br>Unterscheiden auf der Grundlage normativer und ethischer Maßstäbe zwischen beschreibenden Aussagen und Bewertungen.<br><br>B5<br>beurteilen an Beispielen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung.<br><br>B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.<br><br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische Sachverhalte unter der Verwendung der Fachsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen. |
| 4<br><br><br>3 | Radioaktivität | ~ Ionisierende Strahlung (Arten, Reichweiten, Zerfallsreihen, Halbwertszeit) | Versuche zur Reichweite<br>Strahlungmessung mit dem<br>Geiger-Müller-Zählrohr | M6<br>die Entstehung von ionisierender Teilchenstrahlung beschreiben.<br><br>M7<br>Eigenschaften und Wirkungen verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung nennen.<br><br>M9<br>Zerfallsreihen mit Hilfe der Nuklidkarte identifizieren.<br><br>W15<br>Experimentelle Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung beschreiben. | EG3<br>analysieren Ähnlichkeiten und Unterschiede durch kriteriengeleitetes Vergleichen und systematisieren diese Vergleiche.<br><br>EG4<br>führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch, protokollieren diese, verallgemeinern und abstrahieren Ergebnisse ihrer Tätigkeit und idealisieren gefundene Messdaten..<br><br>EG7<br>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ordnen sie ein und verarbeiten diese adressaten- und situations-gerecht.<br><br>K1<br>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus.<br><br>K3<br>planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.<br><br>K6<br>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.<br><br>B8<br>nutzen physikalische Modelle und Modellvorstellungen zur Beurteilung und Bewertung naturwissenschaftlicher Fragestellungen und Zusammenhänge. |

## *Fachlicher Kontext: Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik*

### Inhaltsfeld: Energie, Leistung, Wirkungsgrad

| Unterrichts-wochen | fachlicher Kontext | Konkretisierungen | Vorschlag für zentrale Versuche, die nach Möglich-keit durchzuführen sind | konzeptbezogene Kompetenzen | prozessbezogene Kompetenzen |
|---|---|---|---|---|---|
| 3<br><br><br><br>1 | Energieversorgung mit Kraftwerken | ~ Nutzen und Risiken der Kernenergie<br>~ Kernspaltung<br>~ Aufbau und Funktions-weise eines Kraftwerkes | | E14<br>verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.<br><br>E5<br>in relevanten Anwendungs-zusammenhängen komplexere Vorgänge energisch beschreiben und dabei Speicherungs-, Transport-, Umwandlungs-prozesse erkennen und darstellen.<br><br>E11<br>Lage-, kinetische und durch den elektrischen Strom transportierte sowie thermisch übertragene Energie (Wärmemenge) unter-scheiden, formal beschreiben und für Berechnungen nutzen.<br><br>M8<br>Prinzipien von Kernspaltung und Kernfusion auf atomarer Ebene beschreiben. | B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physika-lische Kenntnisse bedeutsam sind.<br><br>B4<br>Nutzen physikalisches Wissen zum Bewerten von Chancen und Risiken bei ausgewählten Beispie-len moderner Technologien und zum Bewerten und Anwenden von Sicherheitsmaßnahmen bei Expe-rimenten im Alltag.<br><br>K2<br>kommunizieren ihre Standpunkte physikalisch korrekt und vertreten sie begründet sowie adressaten-gerecht Erkenntnisgewinnung.<br><br>K6<br>veranschaulichen Daten ange-messen mit sprachlichen, mathe-matischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elek-tronischer Werkzeuge.<br><br>K7<br>beschreiben und klären in struktu-rierter sprachlicher Darstellung den Bedeutungsgehalt von fachsprach-lichen bzw. alltagssprachlichen Texten und von anderen Medien. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | S6<br>den Aufbau von Systemen beschreiben und die Funktionsweise ihrer Komponenten erklären (z. B. Kraftwerke, medizinische Geräte, Energieversorgung). | |
| 6 | zwei wichtige Kraftwerks-bauteile Generator und Transformator | ~ Elektromotor und Generator<br>~ Funktion des Elektromotors<br>~ Gleichheit von Generator und E-Motor<br>~ Elektromagnetismus und Induktion<br>~ Der Transformator im Wechselstrombetrieb | Dynamo, Elektromagnet, Elektromotor, Induktionsversuche | W18<br>den Aufbau eines Elektromotors beschreiben und seine Funktion mit Hilfe der magnetischen Wirkung des elektrischen Stromes erklären.<br><br>W19<br>den Aufbau von Generator und Transformator beschreiben und ihre Funktionsweisen mit der elektromagnetischen Induktion erklären. | EG10<br>stellen Zusammenhänge zwischen physikalischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her, grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab und transferieren dabei ihr erworbenes Wissen.<br>K1<br>tauschen sich über physikalische Erkenntnisse und deren Anwendungen unter angemessener Verwendung der Fachsprache und fachtypischer Darstellungen aus. |
| 4 | Energie nachhaltig nutzen. | ~ Regenerative Energie-Anlagen<br><br>~ Energieumwandlungs-Prozesse<br><br>~ Wirkungsgrad<br><br>~ Erhaltung und Umwandlung von Energie<br><br>~ Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre<br><br>~ Energieeffizienz | Solaranlage, Energiebilanz bei der Energiesparlampe, LED und Glühbirne | S7<br>Energieflüsse in den oben genannten offenen Systemen beschreiben.<br><br>E7<br>die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben.<br><br>E10<br>Temperaturdifferenzen, Höhenunterschiede, Druckdifferenzen und Spannungen als Voraussetzungen für und als Folge von Energieübertragung an Beispielen aufzeigen. | B3<br>stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen physikalische Kenntnisse bedeutsam sind.<br><br>B7<br>binden physikalische Sachverhalte in Problemzusammenhänge ein, entwickeln Lösungsstrategien und wenden diese nach Möglichkeit an.<br><br>B10<br>beschreiben und beurteilen an ausgewählten Beispielen die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in die Umwelt.<br><br>K4<br>beschreiben, veranschaulichen und erklären physikalische |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | E12<br>beschreiben, dass die Energie, die wir nutzen, aus erschöpfbaren<br>oder regenerativen Quellen gewonnen werden kann.<br><br>E13<br>die Notwendigkeit zum "Energiesparen" begründen sowie Möglichkeiten dazu in ihrem persönlichen Umfeld erläutern, vergleichen und bewerten sowie deren gesellschaftliche Relevanz und Akzeptanz diskutieren.<br><br>E14<br>verschiedene Möglichkeiten der Energiegewinnung, -aufbereitung und -nutzung unter physikalisch-technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten. | Sachverhalte unter der Verwendung der achsprache und Medien, ggfs. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.<br><br>K5<br>dokumentieren und präsentieren den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit sachgerecht, situationsgerecht und adressatenbezogen<br>auch unter Nutzung elektronischer Medien Bewertung.<br><br>K6<br>veranschaulichen Daten angemessen mit sprachlichen, mathematischen oder (und) bildlichen Gestaltungsmitteln wie Graphiken und Tabellen auch mit Hilfe elektronischer Werkzeuge.<br><br>K8<br>beschreiben den Aufbau einfacher technischer Geräte und deren Wirkungsweise.<br><br>EG7<br>wählen Daten und Informationen aus verschiedenen Quellen, prüfen sie auf Relevanz und Plausibilität, ordnen sie ein und verarbeiten diese<br>adressaten- und situationsgerecht. |