Beispiel für einen schulinternen Lehrplan

zum Kernlehrplan RS WP

Physik

(Stand: 25.02.2016)

# Inhalt

[Inhalt 2](#_Toc444185360)

[1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 4](#_Toc444185361)

[2 Entscheidungen zum Unterricht 6](#_Toc444185362)

[2.1 Unterrichtsvorhaben 7](#_Toc444185363)

[2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben 8](#_Toc444185364)

[2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben 11](#_Toc444185365)

[2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 53](#_Toc444185366)

[2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 56](#_Toc444185367)

[2.4 Lehr- und Lernmittel 60](#_Toc444185368)

[3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 61](#_Toc444185369)

[4 Qualitätssicherung und Evaluation 63](#_Toc444185370)

[Evaluation des schulinternen Curriculums 66](#_Toc444185371)

Hinweis:

Als Beispiel für einen schulinternen Lehrplan auf der Grundlage des Kernlehrplans X steht hier der schulinterne Lehrplan einer fiktiven Schule zur Verfügung.

Um zu verdeutlichen, wie die jeweils spezifischen Rahmenbedingungen in den schulinternen Lehrplan einfließen, wird die Schule in Kapitel 1 zunächst näher vorgestellt. Den Fachkonferenzen wird empfohlen, eine nach den Aspekten im vorliegenden Beispiel strukturierte Beschreibung für ihre Schule zu erstellen.

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Hinweis:

Schulinterne Lehrpläne dokumentieren Vereinbarungen, wie die Vorgaben der Kernlehrpläne unter den besonderen Bedingungen einer konkreten Schule umgesetzt werden sollen. Diese Ausgangsbedingungen für den Unterricht werden in Kapitel 1 beschrieben. Es können beispielsweise folgende Aspekte berücksichtigt werden:

*Beschreibung der Schule*

Lage, Anzahl der Lernenden, Anzahl der Lehrenden, ggf. Profile, besondere Zielsetzungen des Schulprogramms

*Beschreibung der Fachgruppe*

Mitglieder, besondere fachliche Zielsetzungen, Beitrag zu den Erziehungszielen der Schule, Einbindung in das Schulprogramm, Fachgruppenarbeit

*Bedingungen des Unterrichts*

Jahrgangsstufen, Stundenumfang und Stundentaktung, Größe der Lerngruppen, Fachräume, Lehrmittel, Medienausstattung, Kooperationen

*Verantwortliche der Fachgruppe*

Es unterrichten drei für das Fach Physik ausgebildete Lehrerinnen und Lehrer. In der 5. und 6. Klasse sind außerdem für den Physikunterricht drei Kolleginnen und Kollegen mit der Fakulta für das Fach Biologie eingesetzt. Im Schuljahr 2014/2015 sind 593 Schülerinnen und Schüler auf 21 Klassen verteilt (Stand Mai 2015).

Es gibt einen Physikraum und einen Vorbereitungsraum. Für alle Inhaltsfelder stehen Materialien für Demonstrationsexperimente sowie für Schülerexperimente in 10-facher Ausführung (3-er Gruppen) zur Verfügung. Im Physikraum gibt es zwei Computer, einen Beamer und eine kleine fachbezogene Schülerbibliothek. Ca. 1/3 des Fachunterrichts muss zur Vermeidung von Doppelbelegungen des Physikraums in Klassenräumen stattfinden. Der Wahlpflichtunterricht Physik findet ausschließlich im Physikraum statt.

**Ziele der Fachgruppe**

Physikunterricht in Wahlpflichtbereich soll möglichst in einer Doppelstunde und einer Einzelstunde pro Woche durchgeführt werden. In allen Kontextthemen wird den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit gegeben, Schülerexperimente durchzuführen. Individualisiertes Lernen wird durch Unterrichtsmethoden selbstständigen Lernens unterstützt (Projektarbeit, Stationenlernen, kooperatives Lernen …).

**Kooperationen**

Eine Kooperation besteht mit einem ortsansässigen Betrieb für mechatronische Anlagen. Bei Projekten können ggf. elektrische oder mechanische Aufbauten erstellt werden. Eine weitere Kooperation besteht mit dem Seminar für Physik und ihre Didaktik der Universität Köln. An der Schule wurde eine elektronische Wetterstation errichtet. Schülergruppen besuchen das ZDI Schülerlabor der Universität.

**Stundentafel für die naturwissenschaftlichen Fächer mit dem Wahlpflichtfach Physik**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Summe |
| Physik | 1,5 | 1,5 | 3 WP | 3 WP | 3 WP | 3 WP | 15 |
| Biologie | 1,5 | 1,5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| Chemie |  |  | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |

In den Jahrgangsstufen 5 und 6 werden die Fächer Biologie und Physik jeweils in einem Halbjahr mit 1 Stunde und in einem Halbjahr mit 2 Stunden unterrichtet.

Wahlpflichtunterricht wird ab der Klasse 7 unterrichtet. Als naturwissenschaftlich-technische Schwerpunkte werden jeweils die Schwerpunktfächer Physik, Biologie sowie Technik oder Informatik angeboten. Neben dem Fach Physik werden außerdem die Fächer Biologie und Chemie im Kursverbund unterrichtet.

Den Fachvorsitz führt Frau N.N, Stellvertreterin ist Herr N.N. Strahlenschutzbevollmächtigter ist der Schulleiter Herr N.N. Strahlenschutzbeauftragter ist Herr N.N.

# 2 Entscheidungen zum Unterricht

Die nachfolgend dargestellte Umsetzung der verbindlichen Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans findet auf zwei Ebenen statt.

Das Übersichtsraster gibt den Lehrkräften einen raschen Überblick über die laut Fachkonferenz verbindlichen Unterrichtsvorhaben und die damit verbundenen Schwerpunkte pro Schuljahr.

Die Konkretisierung von Unterrichtsvorhaben führt detaillierte Kompetenzerwartungen bzw. -ziele auf und dokumentiert sämtliche vorhabenbezogenen Absprachen.

## 2.1 Unterrichtsvorhaben

Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan dient als verbindliche Planungsgrundlage des Unterrichts und hält die darauf bezogenen notwendigen Abstimmungen fest. Sie hat insbesondere zum Ziel, Wege zur schrittweisen Anlage und Weiterentwicklung sämtlicher im Kernlehrplan angeführter Kompetenzen auszuweisen. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu fördern.

Die Darstellung erfolgt auf zwei Ebenen, der Übersichts- und der Konkretisierungsebene:

Im Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben (Kapitel 2.1.1) wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Das Übersichtsraster dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen Akteuren einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z. B. Praktika, Klassenfahrten o. ä.) zu erhalten, wurden im Rahmen dieses schulinternen Lehrplans nur ca. 70 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

In den konkretisierten Unterrichtsvorhaben (Kapitel 2.1.2) werden die Unterrichtsvorhaben und die diesbezüglich getroffenen Absprachen detaillierter dargestellt. Durch diese Darstellung der Vorhaben soll ein für alle Lehrkräfte nachvollziehbares Bild entstehen, wie nach Maßgabe der Fachgruppe die Vorgaben des Kernlehrplans im Unterricht umgesetzt werden können. Insbesondere Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen die detaillierteren Angaben vor allem zur standardbezogenen Orientierung bezüglich der fachlichen Unterrichtskultur in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen, die im Einzelnen auch den Kapiteln 2.2 bis 2.4 zu entnehmen sind. Abweichungen von Vorgehensweisen der konkretisierten Unterrichtsvorhaben über die als verbindlich bezeichneten notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

### 2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Kontextthema (Zeitumfang)**  Fragestellung | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung** |
| **7** | **Untersuchungen beim Augenarzt (18 Ust)**  Wie werden Bilder im Auge erzeugt und vom Gehirn verarbeitet? | **Große und kleine Bilder (1)**  Abbildungen mit Linsen und Spiegeln  Optische Geräte | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E6 Untersuchungen und Experimente auswerten |
| **7** | **Farben in Natur und Technik (8 Ust)**  Wie können wir Farbphänomene erklären? | **Informationsübertragung (6)**  sichtbares Licht und Farben | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  K5 Recherchieren |
| **7** | **Das Leben Isaac Newtons (12 Ust)**  Was hat Isaac Newton über Kräfte herausgefunden? | **Kräfte und Maschinen (3)**  Kraft | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  K2 Informationen identifizieren |
| **7** | **Gewitter (5 Ust)**  Wie entstehen Blitz und Donner? | **Elektrizität und ihre Wirkungen (2)**  Elektrische Ladungen | E1 Fragestellungen erkennen  E8 Modelle anwenden  K6 Informationen umsetzen |
| **7** | **Wettervorhersage (15 Ust)**  Was müssen wir über das Wetter wissen, um eine gute Wettervorhersage zu treffen? | **Wetter und Klima (7)**  Wetterphänomene | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E3 Hypothesen entwickeln  K4 Daten aufzeichnen und darstellen  B1 Bewertungen an Kriterien orientieren |
| **8** | **Mechanische Erfindungen (16 Ust)**  Welche mechanischen Erfindungen veränderten das Leben der Menschen?  Wie kann ich entscheiden, welche Maschine sich am besten für eine Arbeit eignet? | **Kräfte und Maschine (3)**  Kraft, Energie und Leistung  Maschinen | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  K2 Informationen identifizieren  E4 Untersuchungen und Experimente planen  E8 Modelle anwenden |
| **8** | **Der Sicherungskasten im Haushalt (20 Ust)**  Wie kann elektrische Energie eingespart werden?  Wie wird elektrische Energie im Haushalt verteilt und welche Schutzmaßnahmen gibt es? | **Elektrizität und ihre Wirkungen (2)**  Elektrische Energie und Leistung  Gesetze des Stromkreises | E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben  E4 Untersuchungen und Experimente planen  K3 Untersuchungen dokumentieren  B1 Bewertungen an Kriterien orientieren |
| **8** | **Schiffe (13 Ust)**  Warum schwimmen Schiffe und wie bewegen sie sich fort? | **Bewegung und ihre Ursachen (5)**  Kraft und Druck  Auftrieb | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E5 Untersuchungen und Experimente durchführen  B1 Bewertungen an Kriterien orientieren |
| **9** | **Himmelsbeobachtungen (10 Ust)**  Was können wir beim Blick in den Weltraum beobachten?  Wie funktioniert ein Fernrohr? | **Weltraum (9)**  Kosmische Objekte  Abbildungen mit Linsen und Spiegeln, Optische Geräte (aus dem Inhaltsfeld Große und kleine Bilder (1)) | UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  UF4 Wissen vernetzen  E2 Bewusst wahrnehmen  E8 Modelle anwenden  K2 Informationen identifizieren |
| **9** | **Mobilität früher und heute (17 Ust)**  Wie verändert sich Mobilität? | **Bewegung und ihre Ursachen (5)**  Bewegungsarten | UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  E5 Untersuchungen und Experimente durchführen  K9 Kooperieren und im Team arbeiten  B2 Argumentieren und Position beziehen |
| **9** | **Strahlung in Medizin und Technik (12 Ust)**  Wie können wir die Wirkung von Strahlung auf Menschen und Gegenstände nutzen? | **Kernenergie und Radioaktivität (8)**  Atombau und Atomkerne  Ionisierende Strahlung | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben  E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren |
| **9** | **Energiewende (18 Ust)**  Wie könnte die Versorgung mit elektrischer Energie in Zukunft aussehen? | **Elektrische Energieversorgung (4)**  Kraftwerke und Nachhaltigkeit  Elektromagnetismus und Induktion  Stromnetze | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  K1 Texte lesen und erstellen  B1 Bewertungen an Kriterien orientieren |
| **10** | **Treibhauseffekt (16 Ust)**  Welche Bedeutung hat der Treibhauseffekt für das Klima der Erde? | **Wetter und Klima (7)**  Wärmehaushalt der Erde  Klimaänderung | UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren  K2 Informationen identifizieren  B3 Werte und Normen berücksichtigen |
| **10** | **Handy und Multimedia**  **(18 Ust)**  Wie funktioniert moderne Kommunikationstechnik? | **Informationsübertragung (6)**  Signale und Informationen  elektromagnetische Strahlung | UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  E5 Untersuchungen und Experimente durchführen  K7 Beschreiben, präsentieren, begründen  B1 für Entscheidungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien angeben und begründet gewichten. |
| **10** | **Streit um die Kernenergie**  **(10 Ust)**  Ist die Nutzung der Kernenergie für die Stromversorgung sinnvoll? | **Kernenergie und Radioaktivität (8)**  Kernspaltung  Ionisierende Strahlung | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren  K8 Zuhören, hinterfragen  B2 Argumentieren und Position beziehen |
| **10** | **Erforschung des Weltalls**  **(16 Ust)**  Warum erforschen wir das Weltall? | **Weltraum (9)**  Aufbau des Universums  Erforschung des Universums | E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren  K7 Beschreiben, präsentieren, begründen  B3 Werte und Normen berücksichtigen |

### 2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

***Kontextthema: Untersuchungen beim Augenarzt (18 Ust)***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 7 | Wie werden Bilder im Auge erzeugt und vom Gehirn verarbeitet? | **Große und kleine Bilder**  Abbildungen mit Linsen und Spiegeln  Optische Geräte | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf Basiskonzepte sowie übergeordnete Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten, |
| **Lernvoraussetzungen – aus der Physik und aus anderen Fächern:**  Kontextthema „Wie wir sehen“ (Jg. 5): Aufbau und Funktion des Auges; Ausbreitung von Licht; Absorption, Reflexion und Streuung | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen**  **Die Schülerinnen und Schüler können…** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung…)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Was ist ein Bild und wie kann man Bilder erzeugen?  Wie entsteht ein Bild bei einer Lochkamera  *Bildentstehung*  (6 Ust) | Bilder unterschiedlicher Größe als Zusammensetzung von Bildpunkten beschreiben, die u.a. durch den Einfluss einer Linse erzeugt werden können, (UF1, UF3)  Phänomene der Lichtausbreitung (Reflexion, Totalreflexion, Streuung, Brechung, Absorption, Spektralzerlegung) an Beispielen erläutern. (UF3) | **Schülerexperimente mit Lochkameras durchführen. Bilder beobachten und beschreiben (Helligkeit, Schärfe, Größe, Ausrichtung).**  **Zusammenhang zwischen** Bildgröße und Bildweite sowie zwischen **Lochgröße und Bildschärfe.**  **Lichtverlauf beschreiben und zeichnen.**  **Die Konzepte Reflexion, Streuung, und Absorption am Beispiel der Bildentstehung erläutern.**  **Erklärung: Bildpunkte werden als Lichtflecken abgebildet und überlagern sich.** |
| Wie können wir sehen?  *Lichtbrechung, Bildentstehung, Linsen*  (5 Ust) | den Weg der Wahrnehmung eines Gegenstands von der Entstehung eines Bildes auf der Netzhaut bis zur Interpretation durch das Gehirn erläutern. (UF1)  Vermutungen zu Abbildungseigenschaften von Linsen oder Spiegeln in Form einer einfachen *Je–desto–Beziehung* formulieren und anhand von bekannten Strahlenverläufen begründen (E3),qualitative Zusammenhänge zwischen Brennweite,  Gegenstandsweite, Bildweite und Bildgröße anhand von Darstellungen von Strahlengängen bei verschiedenen Linsen erklären. (UF1)  die Entstehung von scharfen und unscharfen Bildern erklären. (UF3)  bei Versuchen mit Linsen oder Spiegeln die zu messenden Größen selbstständig benennen und systematisch den Einfluss dieser Größen untersuchen. (E4)  Untersuchungen zum Verhalten von Licht an Grenzflächen interpretieren und qualitative Zusammenhänge ableiten (E6) | **Auge betrachten und zeichnen.**  **Aufbau des Auges am Modell und Buch S….**  **Schülerexperimente zu Bildern an Linsen: Kerze durch eine Linse auf ein Blatt Papier abbilden; Scharfes Bild der Landschaft auf einem Schirm.** Demonstrationsexperiment: Lichtbündel hinter einer Linse in gefärbtem Wasser (Buch S….).  Computersimulation „Geometrische Optik“ – Bildentstehung an einer Linse.  <https://phet.colorado.edu/de>  Erklärung: Gegenstandspunkte werden als Bildpunkte abgebildet.  **Erklärung der Bildentstehung im Auge mit Fachbegriffen.**  **Leistungsaufgabe: Wie funktioniert Sehen?**  **Einführung der Begriffe: Brennpunkt, Brennweite, Sammellinse, Zerstreuungslinse**  Schülerexperiment: Brechung eines Lichtstrahls an einer Grenzfläche.  Computersimulation „Lichtbrechung“ – Brechung an Grenzflächen.  Zeichnung der Bildentstehung an einer Linse über die Hauptstrahlen.  <https://phet.colorado.edu/de> |
| Warum können wir mit einer Brille scharf sehen?  *Bildentstehung, Linsen*  (2 Ust) | die Entstehung von scharfen und unscharfen Bildern erklären. (UF3)  in einem strukturierten Protokoll (u. a. zu optischen Experimenten) Fragestellungen, Überlegungen, Vorgehensweisen und Ergebnisse nachvollziehbar dokumentieren. (K3) | **Infoblatt zur Funktion von Sehhilfen erstellen. Kriterien: für die Adressaten verständliche Texte und veranschaulichende Grafiken.** |
| Wie entstehen Trugbilder?  *Reflexion, Totalreflexion*  (2 Ust) | den Weg der Wahrnehmung eines Gegenstands von der Entstehung eines Bildes auf der Netzhaut bis zur Interpretation durch das Gehirn erläutern. (UF1)  Strahlengänge bei Abbildungen mit Linsen und Spiegeln und bei einfachen Linsenkombinationen (Auge, Brille, Fernrohr) beschreiben und zwischen reellen und virtuellen Bildern unterscheiden. (UF2) | **Stationenlernen „Spiegel“ (Eigenschaften, Reflexionsgesetz, Trugbilder, verschiedene Spiegel, Bildkonstruktion).**  Scheinbilder durch Brechung des Lichtes an Grenzflächen. Schülerexperiment Münze im Wasserglas. Für die Erklärung den Strahlengang von der Lichtquelle bis zum Auge zeichnen. Spiegelung im Wasserglas durch Totalreflexion. Anwendung Lichtleiter (Buch S….).  3-D-Sehen |
| Was sind die Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Auge und Kamera?  *Bildentstehung, Linsen*  (1 Ust) | schematische Darstellungen mit Strahlengängen an einzelnen Linsen zeichnen und komplexere Darstellungen (u. a. zu Aufbau und Funktion des Auges und optischer Instrumente) eigenständig interpretieren. (K2, UF4)  Ergebnisse optischer Experimente mit angemessenen Medien fachlich korrekt und anschaulich präsentieren. (K7) | **Vergleich: Aufbau Kamera und Auge.**  **Schülerexperimente zu Abbildungseigenschaften von Linsen.**  **Scharfstellen beim Auge durch Veränderung der Brennweite.**  **Scharfstellen bei Kameras durch Veränderung der Bildweite.**  **Versuchsprotokoll nach Vorgabe erstellen.**  Zoomobjektive: Vergrößerung des Bildes auf der Netzhaut durch Veränderung der Brennweite des Objektivs |
| Worauf muss man beim Kamerakauf achten?  (2 Ust) | grundlegende Kriterien für die Qualität optischer Geräte angeben. (B1)  die Qualität von Abbildungen auf der Grundlage vorgegebener physikalischer Kriterien beurteilen. (B1) | **Kriterien mit den Schülerinnen und Schülern entwickeln (z.B. Gewicht, Größe, Lichtstärke des Objektives, Auflösung, Brennweitenbereich, Einsatzbereich, Qualität des Objektives, Schärfe auch an den Bildrändern…)** |

**Kontextthema: Farben in Natur und Technik (8 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 7 | Wie können wir Farbphänomene erklären? | **Informationsübertragung (6)**  sichtbares Licht und Farben | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf Basiskonzepte sowie übergeordnete Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  K5 für eine Recherche klare und zielführende Fragestellungen und Suchbegriffe formulieren, Ergebnisse nach Relevanz filtern, ordnen und beurteilen sowie Informationsquellen dokumentieren und nach vorgegebenen Mustern korrekt zitieren. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Leben in den Jahreszeiten" (Jg. 5): *Absorption und Reflexion von Strahlung, UV-Strahlung* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie können wir Farbphänomene erklären?  *Reflexion, Absorption, Streuung, additive und subtraktive Farbmischung, Farbspektrum,*  (5 Ust) | Farbphänomene in der Natur (u.a. Körperfarben, Regenbogen) mithilfe physikalischer Konzepte (Absorption, Brechung, Reflexion, Streuung) erklären. (UF4)  Farbphänomene unter Verwendung von einfachen Modellversuchen oder Animationen anschaulich und systematisch erläutern. (K7)  Farbphänomene mithilfe der additiven und subtraktiven Farbmischung erklären. (UF2)  die Funktion des menschlichen Auges bei der Farbwahrnehmung beschreiben. (UF1)  die Zusammensetzung von Sonnenlicht aus farbigem Licht und die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen dem Infraroten und dem Ultravioletten beschreiben. (UF3, UF1)  die Newton’schen Experimente zur Farbigkeit des Lichtes (Spektralzerlegung, Nicht-Zerlegbarkeit einzelner Spektralfarben, Addition zu weißem Licht) nach Vorgabe durchführen und aus den Ergebnissen Schlussfolgerungen zu Eigenschaften des Lichts ziehen. (E5, E6)  fachliche Informationen zu natürlichen Farbphänomenen und technischen Anwendungen selbstständig recherchieren und diese bezüglich der Angemessenheit des Niveaus und ihrer Relevanz beurteilen. (K5)  die Zerlegung von weißem Licht in Spektralfarben an Prismen auf die Farbabhängigkeit der Brechung zurückführen.(UF1) | **Farbspektrum mit Prisma erzeugen und verschiedene Bereiche ausblenden. -> Unzerlegbarkeit der Spektralfarben, Vereinigung zu Weiß**  Farbmischung bei verschiedenen Bildschirmtypen  (Buch S. …)  **Regenbogen, Abendrot und Himmelblau**  Himmelblau und Abendrot: Versuch mit wenigen Tropfen Milch in Wasser |
| Was versteht man unter UV-Strahlung und Infrarotlicht?  (3 Ust) | Anwendungen, Vorkommen und Wirkungen von Infrarotlicht und Ultraviolettlicht beschreiben. (UF1)  die Zusammensetzung von Sonnenlicht aus farbigem Licht und die Anordnung der sichtbaren Farben zwischen Infraroten und dem Ultravioletten beschreiben. (UF3, UF1) | **Elektromagnetisches Spektrum mit Anwendungsbeispielen für verschiedene Frequenzen bzw. Wellenlängen aufzeigen** |

**Kontextthema: Das Leben Isaac Newtons (12 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 7 | Was hat Isaac Newton über Kräfte herausgefunden? | **Kräfte und Maschinen**  Kraft | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf Basiskonzepte sowie übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  UF2 gegebene physikalische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden.  K2 Daten und andere Informationen aus fachlichen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Versuchsprotokoll anfertigen  Kontextthema „Orientierung mit dem Kompass" (Jg. 6): *Kräfte und Felder zwischen Magneten* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; ; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung, …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Was hat Isaac Newton über Kräfte und die Wirkung von Kräften herausgefunden?  Wie kann man Kräfte messen und darstellen?  *Kraft, Masse, Massenanziehung*  (4 Ust) | Bewegungsänderungen oder Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften zurückführen. (UF3)  das physikalische Verständnis von Kräften und Energie von einem umgangssprachlichen Verständnis unterscheiden. (UF4, UF2)  in Abbildungen physikalischer Sachverhalte Kräfteverhältnisse darstellen bzw. interpretieren. (K4, K2) | Film zu Isaac Newton => **Steckbrief erstellen**;  **Schülerexperimente (Stationen) zur Wirkung von Kräften, auch magnetische Kräfte**  **Umgang mit dem Kraftmesser, Einheit, Formelzeichen, Darstellung mit Kraftpfeilen.**  **Darstellung mit Kraftpfeilen anhand verschiedener Zeichnungen und Bilder üben.**  Schülerexperimente zur Trägheit von Gegenständen (Zeitung unter Gegenstand herausziehen);  Film zur Trägheit im Straßenverkehr; |
| Was erkennt Newton durch seine Überlegungen zu einem fallenden Apfel?  *Gewichtskraft, Gravitation, magnetische Kräfte und Felder*  (3 Ust) | Gravitation als Ursache für anziehende Kräfte zwischen Massen beschreiben und für eine Masse die auf der Erdoberfläche wirkende Gewichtskraft angeben. (UF2, UF1) | **Auf der Erde werden alle Gegenstände (Massen) zum Mittelpunkt der Erde "gezogen" (Schülerexperiment: Gewichtskraft verschiedener Massen bestimmen).**  **Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Gravitationsfeld und magnetischem Feld**  Film: Unterschiedliche Gewichtskraft auf unterschiedlichen Himmelskörpern. |
| An welchen Beispielen können wir Newtons Wechselwirkungsprinzip veranschaulichen?  *Kräftegleichgewicht*  (3 Ust) | in Zeichnungen die Richtung, die Stärke und das Zusammenwirken von Kräften durch Vektorpfeile darstellen. (K2)  die Resultierende wirkender Kräfte über Kräfteparallelogramme bestimmen. (E7, E8) | **Darstellung der Wechselwirkung mit Kraftpfeilen anhand verschiedener Zeichnungen und Bilder üben.** |
| Wann ist ein Gegenstand im Gleichgewicht?  *Schwerpunkt*  (2 Ust) | mechanische Gleichgewichtsphänomene mithilfe des Schwerpunktes erklären. (UF1) | Schülerexperimente zum Schwerpunkt (Münze an der Wand aufheben; Karton mit großer Masse an der Kante eines Tisches;...); Arbeitsblatt: Abbildungen zu Gleichgewichtsphänomenen mit Hilfe des Schwerpunktes deuten. |

**Kontextthema: Das Gewitter (5 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 7 | Wie entstehen Blitz und Donner? | **Elektrizität und ihre Wirkungen (2)**  Elektrische Ladungen | E1 komplexere physikalisch-technische Probleme in Teilprobleme zerlegen und dazu zielführende Fragestellungen formulieren.  E8 Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage physikalisch-technischer Vorgänge verwenden.  K6 Geräte nach Bedienungsanleitungen und unter Beachtung von Sicherheitshinweisen sachgerecht verwenden sowie verbindliche Vorgaben bei Verfahrensschritten und Rezepturen beachten und präzise umsetzen. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Elektrische Geräte im Alltag“ (Klasse 6): *einfaches Modell des elektrischen Stroms* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen**  **Die Schülerinnen und Schüler können…** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie können Gegenstände elektrisch aufgeladen werden?  *Kräfte zwischen Ladungen, elektrisches Feld, Kern-Hülle-Modell des Atoms, Eigenschaften von Ladungen*  (3 USt) | einfache elektrostatische Phänomene mithilfe von Ladungstrennung und von Kräften zwischen positiven und negativen Ladungen erklären. (UF2)  die Kraftwirkung in Feldern auf Probekörper am Beispiel des magnetischen und elektrischen Feldes erläutern. (UF1)  zwischen elektrischen und magnetischen Kräften bzw. Feldern unterscheiden. (UF3)  physikalische Vorgänge, die zu Aufladungen und zu Entladungen führen, beschreiben und mit einfachen Modellen erklären. (E1, E7) | Versuche mit Luftballons  **Modell mit positiven und negativen Ladungen,**  Begriffe: Kern mit positiver Ladung und Elektron  **Unterscheidung von magnetischen und elektrischne Feldern: Auf welche Gegenstände/Stoffe wirkt die Kraft? Ausdehnung des Feldes; Feldliniendarstellung** |
| Wie entsteht ein Gewitter?  *elektrisches Feld, Spannung*  (2 Ust) | Möglichkeiten der elektrostatischen Spannungserzeugung in Natur und Technik mithilfe von Ladungstrennung beschreiben. (UF1) | **Ladungstrennung in der Gewitterwolke:**  Seiten um Schulbuch zur Ladungstrennung in der Gewitterwolke: s. Buch, S. ... |
| Wie kann man sich vor einem Blitzschlag schützen?  *elektrisches Feld*  (2 Ust) | Informationen zu Schutzmaßnahmen gegen Stromschläge und bei Gewittern in sinnvolle Verhaltensregeln umsetzen. (K6)  Sicherheitsregeln und Schutzmaßnahmen bei der Nutzung elektrischer Anlagen und bei Gewittern verantwortungsvoll anwenden (B3). | **Verhaltensregeln bei Gewitter:** S. Buch, S. …  **Feldbegriff zur Begründung von Schutzmaßnahmen nutzen** |

**Kontextthema: Wettervorhersage (15 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 8 | Was müssen wir über das Wetter wissen, um eine gute Wettervorhersage zu treffen? | **Wetter und Klima (7)**  Wetterphänomene | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  E3 Zu physikalischen Fragestellungen begründete Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zu ihrer Überprüfung angeben.  K4 für Daten und deren Auswertung zweckdienliche Tabellen und Diagramme anlegen, diese skalieren und unter Angabe von Messeinheiten eindeutig beschriften sowie Datenpunkte eintragen und mit geeigneten Kurven verbinden.  B1 für Entscheidungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Aus dem Unterrichtsvorhaben „Wetterbeobachtung“ aus dem Jahrgang 5/6 Temperaturmessungen sachgerecht durchführen, grafisch darstellen und beschreiben.  Die in diesem Unterrichtsvorhaben entwickelten Kompetenzen sind Grundlage für das Verständnis des Treibhauseffektes. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; Konzepte**  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie beeinflusst das Wetter unseren Alltag?  (1 Ust) | Kriterien für die unterschiedliche Beurteilung von Wetter nennen. (B1) | Alltagsbezug:  Einfluss des Wetters auf verschiedene Berufsbereiche: (Landwirte, Gastronomie, Maurer…)  Einfluss des Wetters auf unser Freizeitverhalten. |
| Wie können wir Wetterphänomene erklären?  *Luftfeuchtigkeit, Aggregatzustände,*  *Kreislauf des Wassers,*  *Eigenschaften von Gasen, Luftdruck*  *Temperatur, Strahlung, Wärmestrahlung, Konvektion,*  *Absorption, Reflexion, Streuung*  *Energietransport, Energieumwandlung, Energiebilanz, Wärmekapazität*  (8 Ust) | die Entstehung von statischen Luftdrucksystemen und die Entstehung von Wind mit physikalischen Konzepten (Wärmeausdehnung, Auftrieb, Druck) erklären. (UF2)  die Drehrichtung von Hoch- und Tiefdruckgebieten durch die Corioliskraft (mit der Ablenkung von Luftströmen durch die Erdrotation) qualitativ erklären. (UF1)  die Änderung der Aggregatzustände bei der Entstehung von Luftfeuchtigkeit, Nebel, Wolken und Niederschlag mit physikalischen Konzepten erklären. (UF1)  das Zustandekommen extremer Wetterphänomene (Wirbelstürme, Gewitter, Starkregen) als Abfolge physikalischer Vorgänge erklären. (UF4, UF1)  mit physikalischen Konzepten den Kreislauf des Wassers erklären. (UF4)  die Mechanismen des Wärmetransports durch Wärmestrahlung und Konvektion unterscheiden. (UF3)  Temperaturen zu verschiedenen Tageszeiten mit dem Energietransport und der Strahlungsbilanz qualitativ erklären. (UF4)  Wettererscheinungen mit einfachen Analogversuchen veranschaulichen. (K5)  Diagramme zu Wetterdaten beschreiben und den Verlauf sachgerecht interpretieren. (K2, UF4) | **Wie entsteht Wind? Experiment: Luftballon - Luft strömt vom höheren Druck zu tieferem Druck.**  **Warum drehen sich Hoch- und Tiefdruckgebilde?**  **Film zur Corioliskraft: Planet Schule „So entsteht ein Jetstream“ oder „Die Kraft, die keine ist“.**  Wodurch entsteht eine Land-Seewind-Zirkulation? Experimente: Zirkulation im Konvektionsrohr. Unterschiedliche Erwärmung von Wasser und Sand durch Beleuchtung mit einer Infrarotlampe.  **Wie entstehen Wolken?**  **Experimente: Verdunstendes Wasser an der Tafel oder in einer Wasserschale, Auftrieb erwärmter Luft über einer Kerze, Kondensation durch Abkühlung an Glas mit Eiswasser.**  Warum nimmt der Luftdruck mit der Höhe ab?  Luftdruck als Schweredruck der Atmosphäre. Vergleich zur Abnahme des Drucks im Wasser.  Warum ist es auf dem Berg kälter als im Tal?  Begründete Hypothesen entwickeln und argumentieren.  Warum ist es in wolkenlosen Nächten häufig sehr kalt? Für die Erklärung Grafik zur Energiebilanz der Erde nutzen. |
| Wie können Wetterbeobachtungen durchgeführt, festgehalten, dargestellt und interpretiert werden.  (3 Ust) | Wetterbeobachtungen (u.a. Bewölkung, Windstärke) qualitativ differenziert beschreiben. (E2, E1)  bei Wetterbeschreibungen in angemessenem Umfang Fachsprache verwenden. (K7)  Messgeräte für Wetterbeobachtungen sachgerecht nutzen und die Messbedingungen reflektieren. (E5)  Wetterdaten mit einem Tabellenkalkulationsprogramm grafisch darstellen. (K4)  Diagramme zu Wetterdaten beschreiben und den Verlauf sachgerecht interpretieren. (K2, UF4) | **Wetterdaten mit einfachen Instrumenten erfassen. Langzeitmessung mit der elektronischen Wetterstation (im Physikraum vorhanden) durchführen (Temperatur, Luftdruck, Windgeschwindigkeit, Windrichtung)**Messwerte **mit einem Tabellenkalkulationsprogramm grafisch darstellen.** Wetterdaten können auch beim Deutschen Wetterdienst unter <http://www.dwd.de/WESTE> kostenlos heruntergeladen werden.  **Minima und Maxima im Verlauf der Temperatur (Tagesverlauf, Jahresverlauf)**  Arbeitsteilige Recherche zu den Themen: Wetterballons, Satellitenbilder, Wetterstationsnetz des Deutschen Wetterdienstes, Vernetzung der Wetterstationen weltweit. |
| Wie können wir das Wetter vorhersagen?  (3 Ust) | Hypothesen zur Wetterentwicklung auf Wetterbeobachtungen und Wetterdaten stützen. (E3, E6)  Wetterbeobachtungen im Zusammenhang mit einer vorhandenen Großwetterlage erklären. (E1, E2, E6)  die Interpretation von Wetterinformationen zur Planung des eigenen Verhaltens (Kleidung, Urlaub, Freizeitplanung) nutzen. (B1) | Phänomene wie Kondensstreifen von Flugzeugen, Nebel am Morgen, Änderungen der Windrichtung und Veränderungen des Luftdruckes zur Vorhersage des Wetters nutzen.  Aktuelle Wetterphänomene mit Wissen über typische Großwetterlagen über Europa interpretieren (z.B. Kälte bei Ostwind im Winter, feuchte Luft durch Nordwestwinde). Geeignete Wetterkarten:  <http://www.wetter.net/kontinent/europa-grosswetterlage.html> |

**Kontextthema: Mechanische Erfindungen (16 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 7 | Welche mechanischen Erfindungen veränderten das Leben der Menschen?  Wie kann ich entscheiden, welche Maschine sich am besten für eine Arbeit eignet? | **Kräfte und Maschinen (3)**  Kraft, Energie und Leistung, Maschinen | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  K2 Daten und andere Informationen aus fachlichen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren.  E4 auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Untersuchungen und Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten.  E8 Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage physikalisch-technischer Vorgänge verwenden. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Das Leben Isaac Newtons“ (Klasse 7 WP): Kraft, Masse, Pfeildarstellung von Kräften  Biologie, Kontextthema „Tiere und Pflanzen in der Umgebung“: Steckbrief erstellen | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; ; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung, …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie erleichtern Werkzeuge und einfache Maschinen den Alltag?  *Kräfte, Kraftwandler, Hebel,* *magnetische Kräfte und Felder*  (8 Ust*)* | Informationen zur historischen Bedeutung des Einsatzes von Maschinen selbständig aus geeigneten Quellen beschaffen, einschätzen und zusammenfassen. (K5)  Kraftwandlungen bei einfachen Werkzeugen erläutern und damit deren Funktion und Wirkung erklären. (E1, E8)  bei Versuchen (u. a. mit Kraftwandlern und einfachen Maschinen wie Hebel und Flaschenzug) selbstständig die zu messenden Größen benennen und systematisch den Einfluss dieser Größen untersuchen. (E4)  die Funktionsweise einfacher mechanischer Maschinen über die Wandlung, Umlenkung, Aufteilung und Gleichgewichte von Kräften erklären und mithilfe von Kraftvektoren darstellen. (UF1, UF3, UF4)  bei der Beobachtung von Vorgängen (u. a. an einfachen Maschinen) zwischen der Beschreibung der Beobachtungen und der Deutung dieser Beobachtungen unterscheiden. (E2)  bei Versuchen (u. a. mit Kraftwandlern und einfachen Maschinen wie Hebel und Flaschenzug) qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten, formal beschreiben und für Vorhersagen nutzen. (E6) | Einstieg in den Kontext: Conceptmap  Projekt Mechanische Erfindungen: Arbeitsteilige  Gruppenarbeit zu verschiedenen einfachen Maschinen (Hebel; Flaschenzug, Rampe):  Leitfragen:   * Wie kann ich die Phänomene mit Experimenten veranschaulichen * **Wie kann ich die Kräfte mit Kraftpfeilen anschaulich darstellen** * Wie kann ich Zusammenhänge erkennen, quantitativ beschreiben und für Vorhersagen nutzen. * Welche Anwendungsbeispiele gibt es?   Ergebnisse des Projekts werden in der eigenen Klasse oder für eine Parallelklasse aufbereitet und präsentiert.  **Kraftwirkung an Werkzeugen durch Kraft und Hebelarm beschreiben.**  Der Begriff Drehmoment wird mit Bezug auf den Hebel (Drehmomentschlüssel) eingeführt.  Im Rahmen einer Betriebserkundung erkunden die Schülerinnen und Schüler den Einsatz von Werkzeugen und Maschinen. |
| Welche Kriterien gibt es für den Einsatz von Werkzeugen und einfachen Maschinen?  *Energie und Leistung (mechanisch und elektrisch), Energieerhaltung, Energieformen****,*** *Energieumwandlung*  (8 Ust) | mechanische Energieumwandlungsprozesse an Beispielen erläutern und Ergebnisse dieser Prozesse mit dem Energieerhaltungssatz erklären. (UF1)  die Goldene Regel der Mechanik zur Funktion einfacher Maschinen als Spezialfall des Energieerhaltungssatzes deuten. (UF1)  mathematische Beschreibungen zur Berechnung von Energieumwandlungen (heben, hochsteigen, fallen) nutzen und die Energieumsätze vergleichen. (E8)  Energieumwandlungen an Maschinen mit Hilfe von Energieflussdiagrammen darstellen. (K1)  in einfachen Zusammenhängen Überlegungen und Entscheidungen zur Arbeitsökonomie und zur Wahl von Werkzeugen und Maschinen treffen und ihre Entscheidungen mit physikalischen Argumenten stützen. (B1)  in Anwendungssituationen den Einsatz von Maschinen abwägen und begründen. (B2)  an Beispielen Beziehungen zwischen Kräften, Energie und Leistung darstellen. (UF2) | Vernetzung mit dem Fach Geschichte: Die Entwicklung der Dampfmaschine;  **Goldene Regel der Mechanik**  **Berechnungen an der Rampe oder am Flaschenzug durchführen.**  Der Begriff Leistung wird im Zusammenhang mit elektrischen Winden (Kran) eingeführt. Ein Kran hebt schwere Gewichte in kurzer Zeit an.  Versuche zur Fragestellung: **Welche Leistung kann ein Mensch beim Heben erbringen?** Welche Leistung erbringt ein Kran beim Heben?  **In verschiedenen Situationen (z.B. Gegenstände anheben, Schrauben festziehen und lösen, Sägen, Gartenarbeit) Kriterien für den Einsatz von Maschinen und Werkzeugen angeben. Dabei auch die Begriffe Kraft, Energie und Leistung verwenden.** |

**Kontextthema: Der Sicherungskasten im Haushalt (20 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 8 | Wie kann elektrische Energie eingespart werden?  Wie wird elektrische Energie im Haushalt verteilt und welche Schutzmaßnahmen gibt es? | **Elektrizität und ihre Wirkungen (2)**  Elektrische Energie und Leistung  Gesetze des Stromkreises | E7 Elemente wesentlicher physikalischer Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten.  E4 auf der Grundlage vorhandener Hypothesen zu untersuchende Variablen (unabhängige und abhängige Variablen, Kontrollvariablen) identifizieren und diese in Experimenten systematisch verändern bzw. konstant halten  K3 ein gegliedertes Protokoll anlegen, Versuchsabläufe und Beobachtungen nachvollziehbar beschreiben und die gewonnenen Daten vollständig und in angemessener Genauigkeit darstellen.  B1 für Entscheidungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Elektrische Geräte im Alltag“ (Jg. 6): Stromkreis; Parallel- und Reihenschaltung; Stromwirkungen; Energietransport durch elektrischen Strom; Energieumwandlungen; Leiter und Nichtleiter; einfaches Modell des elektrischen Stroms  Kontextthema „Gewitter“: Kräfte zwischen Ladungen; Kern-Hülle-Modell des Atoms; Eigenschaften von Ladungen; Spannung | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; Konzepte**  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wieviel „Watt“ haben verschiedene Elektrogeräte?  (1 Ust) | bei der Auswertung technischer Daten von Elektrogeräten die für die Ermittlung des Energiebedarfs wesentlichen Angaben identifizieren. (K2) | **Begriff Leistung P: Einheit 1 W = 1VA** |
| Wie kann der Energiebedarf von Elektrogeräten und Haushalten bestimmt werden?  Wie kann man elektrische Energie einsparen?  *elektrische Energie, elektrische Leistung, Wirkungsgrad, Energieumwandlung*  (3 Ust) | den Zusammenhang zwischen elektrischer Energie und elektrischer Leistung beschreiben und das physikalische Verständnis von Leistung vom Alltagsbegriff abgrenzen. (UF2, UF4)  mathematische Berechnungen nutzen, um den Energiebedarf und die Betriebskosten von Elektrogeräten vorherzusagen (E8).  die Energieumwandlungen bei verschiedenen elektrischen Geräten mit Energieflussdiagrammen darstellen. (K7)  den Energiebedarf eines Haushalts mit verschiedenen Diagrammformen darstellen und Vor- und Nachteile verschiedener Diagrammformen benennen. (K4)  verschiedene Energiesparmöglichkeiten bezüglich ihrer Effizienz mit Bezug auf physikalische Konzepte (Wirkungsgrad, Nutzungsdauer, finanzieller Aufwand, Leistung) beurteilen. (B1)  Kriterien zum Gebrauch von Elektrizität im Haushalt abwägen (Sicherheit, Kosten, Komfort, Umweltverträglichkeit). (B2) | **Energieumwandlungsketten**  **Berechnung der Energie E=P ∙ t**  **Beispiel zu Energiesparmaßnahmen mit Bezug zur Formel begründen:** (Leistungsreduzierung, Einschaltzeit.)  mögliches Projekt: jährlichen Energiebedarf von vier Elektrogeräten im Haushalt bestimmen und in einem Diagramm darstellen.  oder:  jährlichen elektrischen Energiebedarf der Schule abschätzen |
| Wie kann man sich die Energieübertragung im *Stromkreis vorstellen?*  *Stromstärke, Spannung, Widerstand, Gittermodell der Metalle*  (8 Ust) | einen Stromkreis als System beschreiben und darin die Beziehungen zwischen Bewegungen freier Ladungsträger, Spannung, Widerstand und Stromstärke darstellen. (UF1)  Vorzüge und Grenzen verschiedener Analogiemodelle zu elektrischen Stromkreisen erläutern. (E7)  zu Gesetzmäßigkeiten in elektrischen Stromkreisen Hypothesen entwickeln, diese mithilfe von Analogiemodellen begründen und Möglichkeiten zur Überprüfung angeben. (E3, E8)  Spannungs- und Stromstärkemessungen planen (Schaltung entwickeln, Schaltzeichnungen erstellen, konstante, abhängige und unabhängige Größen bestimmen) und unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte durchführen. (E5, E4)  die Temperaturabhängigkeit von Widerständen mithilfe des Metallgittermodells qualitativ erklären und experimentell bestimmen. (E8, E5)  die Abhängigkeit des elektrischen Widerstands eines Leiters von dessen Eigenschaften (Länge, Querschnitt, Material) mit einem einfachen Leitungsmodell erklären. (E8, UF1)  die Leistung sowie den Widerstand in elektrischen Stromkreisen über Messungen von Spannung und Stromstärke bestimmen. (E6)  für Messungen und Berechnungen (u. a. bei Stromkreisen) Größengleichungen verwenden und die korrekten Maßeinheiten verwenden. (E5)  für eine Messreihe mit mehreren Variablen (u. a. zu elektrischen Schaltungen) selbstständig eine geeignete Tabelle anlegen. (K4) | Fahrradkettenanalogie, Wasserkreislaufanalogie, Gravitationsanalogie mit Kugelbahn  Schülergerechte Bedienungsanleitung für Messgerät ist im Ordner in der Sammlung abgeheftet.  **Begriffe für Messgeräte: Spannungsmesser und Stromstärkemessgerät oder Strommesser**  **Qualitative Experimente zur Untersuchung der Temperaturabhängigkeit oder der Längenabhängigkeit des Widerstandes von Leitern selbstständig planen und durchführen** (Hilfe: Methodenbox Untersuchungen planen).  **Lernprodukt Versuchsprotokoll (wird eingesammelt und bewertet)** |
| Wie sind elektrische Bauteile (Elektrogeräte, Schalter, Sicherungen,…) im Haushalt verschaltet?  *Parallel- und Reihenschaltung*  (4 Ust) | bei verzweigten elektrischen Stromkreisen begründet Reihenschaltungen und Parallelschaltungen identifizieren und die Aufteilung von Strömen und Spannungen an den Verzweigungen erläutern. (UF3)  Messdaten zu Stromstärke und Spannung in unterschiedlichen Stromkreisen auswerten, daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten und diese formal beschreiben. (E6) | **Experimente zur Spannungs- und Strömestärkemessung bei der Reihen- und Parallelschaltung von Geräten und Energiequellen (Batterien und Akkus) durchführen.**  Nicht erforderlich: komplexe formale Berechnungen bei Parallelschaltungen |
| Wie funktioniert eine Sicherung?  *Stromstärke, Gittermodell der Metalle*  (4 Ust) | mithilfe des Feldlinienmodells magnetische Felder um stromdurchflossene Leiter und Spulen beschreiben. (UF1, UF4)  Spannungs- und Stromstärkemessungen planen (Schaltung entwickeln, Schaltzeichnungen erstellen, konstante, abhängige und unabhängige Größen bestimmen) und unter sachgerechter Verwendung der Messgeräte durchführen. (E5, E4) | **Elektromagnet wiederholen und Magnetfeld durch Feldlinien darstellen**  **Abhängigkeit des Magnetfeldes von der Stromstärke untersuchen.**  **Funktion von** Schmelzsicherungen und **Sicherungsautomaten erarbeiten.**  Modellversuch zum Sicherungsautomaten selbst planen: Der Stromkreis muss bei einer Stromstärke von 1 A unterbrochen werden. (Material: Netzgerät mit einstellbarer Strombegrenzung, Spule 600 Wdg, Experimentierlampe aus der Optikbox, Blattfeder) |

**Kontextthema: Schiffe (13 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 8 | Warum schwimmen Schiffe und wie bewegen sie sich fort? | **Bewegung und ihre Ursachen (5)**  Kraft und Druck  Auftrieb  Antriebe | UF 1 Konzepte der Physik unter Bezug auf Basiskonzepte sowie übergeordnete Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  E5 Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei mögliche Fehlerquellen benennen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen.  B1 für Entscheidungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Das Leben Isaac Newtons“ (Klasse 7 WP): *Kraft, Masse, Massenanziehung, magnetische Kräfte und Felder; Gewichtskraft*  Kontextthema „Mechanische Erfindungen" (Klasse 8 \_WP): *Energie und Leistung, Energieerhaltung, Energieformen****,*** *Energieumwandlung* | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Warum schwimmt ein Schiff?  *Archimedisches Prinzip; Druck; Schweredruck; statischer Auftrieb; Dichte*  (4 Ust) | begründete Hypothesen zum Auftriebsverhalten von Körpern formulieren und Versuche zur Überprüfung planen. (E3)  Modellversuche zum Tauchen oder Schwimmen zielgerichtet durchführen und dabei Sicherheits- und Sorgfaltsvorschriften beachten. (E5)  den statischen Auftrieb von Körpern in Flüssigkeiten und Gasen mithilfe des Archimedischen Prinzips und des Schweredrucks erklären. (UF2)  Kraftpfeile verwenden, um die Phänomene Schwimmen, Schweben und Sinken darzustellen und zu erklären. (K2)  die Dichte von Körpern experimentell und, bei bekannter Masse und Volumen, rechnerisch bestimmen. (E5) | **Schwerpunkt: Hypothesen als begründete Vermutung formulieren und passende Versuche planen.**  **Vergleich Auftriebe in Wasser und Auftrieb in Luft (Heißluftballon)**  **Dichte: Volumen mithilfe von Überlaufgefäß bestimmen** |
| Wie tauchen U-Boote und Fische auf und ab?  *Archimedisches Prinzip; statischer Auftrieb*  (3Ust) | Erklärungen zu den Phänomenen *Sinken*, *Schweben* und *Steigen* adressatengerecht und nach vorgegebenen Kriterien (physikalische Konzepte anwenden, adressatengerechte Sprache und freie Rede verwenden, Nutzung von Bildern und Grafiken) präsentieren. (K7)  die formale Definition des Drucks erläutern und das Druckkonzept an unterschiedlichen Beispielen und mit variierenden Parametern erläutern. (UF1)  die Höhenabhängigkeit des Schweredrucks in Flüssigkeiten und Gasen erklären. (UF 2) | **Präsentation vorbereiten**: z.B. Vergleich von U-Boot und Fisch in Bezug auf schweben, sinken, steigen  Anpassung von Tieren in der Tiefsee (z.B. Körperform) |
| Wie funktionieren verschiedene Antriebe?  *Kraft und Gegenkraft, Wirkungsgrad*  (6 Ust) | den Vortrieb durch Rückstoß (Düsen-, Propeller- Raketenantriebe) mit dem Wechselwirkungsgesetz erklären. (UF1, UF4)  physikalische Gesetzmäßigkeiten beschreiben und vergleichen, die verschiedenen Antrieben (Verbrennungsmotor, Elek­tromotor, Düsentriebwerk) zugrunde liegen. (UF3, UF1)  Kräfte auf stromdurchflossene Leiter und bewegte Ladungen in einem Magnetfeld beschreiben (UF1),  die Funktionsweise von Elektromotoren als System mit dem Wirken und der zeitlichen Steuerung magnetischer Kräfte erklären. (UF1)  verschiedene Verkehrsmittel anhand ihrer Wirkungsgrade sowie ökologischer und ökonomischer Kriterien vergleichen und bewerten. (B1) | **Die Wirkung der Schiffsschraube mit dem Wechselwirkungsgesetz erklären. Allgemeingültigkeit der Wechselwirkung beschreiben (Kräfte treten immer als Kräftepaar auf)**  **Vergleich Schiffsschraube – Düsenantrieb**  **Einsatz und Funktion von Verbrennungsmotoren und Elektromotoren. Verbrennungsmotor: nur Kolbenbewegung und Ventilfunktion beim Viertaktmotor**  **Elektromotor: Bedeutung des Polwenders**  **Energieumwandlungskette bei verschiedenen Antrieben.** (z.B. Schiffe: Verbrennungsmotor → Generator → Elektromotor)  **Vergleich von Fortbewegung mit Schiff, Flugzeug, Bahn, Auto und Fahrrad bzgl. u.a. Energiebedarf, Wirkungsgrad, Wirtschaftlichkeit, ökologische Aspekte, Verfügbarkeit, Geschwindigkeit** |

**Kontextthema: Himmelsbeobachtungen (10 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 8 | Was können wir beim Blick in den Weltraum beobachten? Wie funktioniert ein Fernrohr? | **Weltraum (9)**  Kosmische Objekte  Abbildungen mit Linsen und Spiegeln, Optische Geräte; aus dem Inhaltsfeld Große und kleine Bilder (1) | UF3 physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren.  UF4 physikalisch-technische Vorgänge, Muster, Gesetzmäßigkeiten und Prinzipien in unterschiedlichen Situationen erkennen und bestehende Wissensstrukturen durch neue Erkenntnisse ausdifferenzieren bzw. erweitern.  E2 kriteriengeleitet Beobachtungen, auch unter Verwendung besonderer Apparaturen und Messverfahren, vornehmen und die Beschreibung einer Beobachtung von ihrer Deutung abgrenzen.  E8 Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage physikalisch-technischer Vorgänge verwenden.  K2 Daten und andere Informationen aus fachlichen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Das Leben Isaac Newtons“ (Jg. 7): Kraft, Masse, Gewichtskraft | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Was sehen wir am Sternenhimmel?  *Himmelsbilder*  (4 Ust) | kosmische Objekte (Planeten, Kometen, Monde, Sterne, Galaxien und Schwarze Löcher) in ihren wesentlichen Eigenschaften und Unterschieden beschreiben. (UF3, UF2)  Himmelbeobachtungen zu vorgegebenen und eigenen Fragestellungen mit bloßem Auge oder mit Hilfe optischer Geräte durchführen und beschreiben. (E1, E2)  ausgewählte, gut sichtbare Himmelsobjekte identifizieren und benennen, auch unter Verwendung von Hilfsmitteln (Abbildungen, Positionsangaben, drehbare Sternkarte). (E2)  mit vorgegebenen Strategien (u.a. Fragestellungen festlegen, Suchbegriffe nennen, geeignete Quellen finden) Informationen zu Himmelsobjekten recherchieren. (K5)  Informationen zu Himmelsobjekten adressatengerecht und nach vorgegebenen Kriterien (u.a. unbekannte Begriffe erklären, adressatengerechte Sprache und freie Rede verwenden, Nutzung von Bildern und Grafiken) präsentieren. (K7) | Hausaufgabe: Den Mond eine Mondphase lang beobachten und möglichst genau skizzieren.  Galeriegang: Jede Gruppe erstellt ein Plakat zu einem kosmischen Objekt  **mithilfe einer Sternkarte oder einer App (z.B. Stellarium) Himmelsobjekte identifizieren** |
| Wie entstehen die Bilder bei Fernrohren?  *Bildentstehung, Linsen*  (4 Ust) | Experimente zum Strahlenverlauf an Linsen durchführen und auswerten sowie gewonnene Erkenntnisse in Form von Regeln verallgemeinern. (E5, E6)  den Aufbau und die Funktion von Kameras, Fernrohren, Sehhilfen in ihren wesentlichen Aspekten erläutern. (UF1)  die Bildentstehung bei optischen Geräten mithilfe von Computeranimationen veranschaulichen. (K7)  in einem Sachtext nach vorgegebenen Kriterien die Funktion von Geräten (u. a. optischen Instrumenten) beschreiben. (K1)  typische optische Geräte nach Gerätegruppen ordnen und Kriterien dafür angeben. (UF3) | Fernrohr nach Anleitung im Modell aufbauen. Strahlengang mit Computersimulation veranschaulichen.  **Lernprodukt: Einen Text zur Funktion eines Fernrohrs erstellen. Zur Veranschaulichung des Strahlengangs geeignete Skizzen erstellen.** |
| Wie ist unser Sonnensystem aufgebaut?  *Sonnenenergie*  (2 Ust) | den Aufbau und die Veränderung des Universums und die Anordnung der enthaltenen kosmischen Objekte in einem einfachen kosmologischen Modell beschreiben. (UF1, UF3) | **Informationen zum Aufbau des Sonnensystems aus der Abbildung im Buch (siehe S. …) entnehmen.** |

**Kontextthema: Mobilität früher und heute (17 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 9 | Wie verändert sich Mobilität? | **Bewegung und ihre Ursachen (5)**  Bewegungsarten | UF3 physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren.  E5 Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen.  K2 Daten und andere Informationen aus fachlichen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren.  B2 in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Das Leben Isaac Newtons“ (Jg. 7): *Kraft, Masse, Gewichtskraft*  Kontextthema „Mechanische Erfindungen" (Jg. 7): *Energie und Leistung, Energieformen****,*** *Energieumwandlung*  Mathematik: Tabellen und Diagramme mit einem Tabellenkalkulationsprogramm erstellen, Diagramme auswerten | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie unterscheidet sich die Fortbewegung von heute mit der Fortbewegung vor 100 Jahren?  *Geschwindigkeit; Beschleunigung;*  (1 Ust) | Bewegungen über die Veränderung von Ort und Zeit beschreiben. (UF1) | Strukturierung der Unterrichtseinheit:  z.B. Versuche zu Bewegungen, Sicherheit im Straßenverkehr, Antriebe, ökologische Aspekte  **Beschreibung von Bewegungen, Unterscheidung von gleichförmigen und beschleunigten Bewegungen** |
| Wie können Bewegungen untersucht und beschrieben werden?  *Geschwindigkeit; Beschleunigung;*  (6 Ust) | gleichförmige und beschleunigte Bewegungen auf Grundlage von Geschwindigkeitsbetrachtungen unterscheiden. (UF3)  Bewegungen über die Messung von Ort und Zeit bestimmen. (E5)  Strecken, Zeiten und Geschwindigkeiten bei gleichförmigen Bewegungen berechnen. (E8)  Gruppenarbeiten (u. a. zu Bewegungsuntersuchungen) planen, durchführen, auswerten und reflektieren. (K9)  Messreihen zu Bewegungen protokollieren und Messergebnisse in Zeit-Weg-Diagrammen darstellen. (K3, E6)  Messwerte (u. a. bei der Analyse von Bewegungen) mithilfe eines Tabellenkalkulationsprogramms verarbeiten und daraus Bewegungsdiagramme erstellen. (K2)  auf Grundlage eines Bewegungsdiagrammes den Bewegungsablauf beschreiben. (K2) | **Versuche zur gleichförmigen Bewegung durchführen und Geschwindigkeiten berechnen.**  **Bewegungen anhand von Diagrammen beschreiben.**  **Einen Versuch zur gleichförmigen oder gleichmäßig beschleunigten Bewegung selbstständig planen, durchführen und auswerten. Der Schwerpunkt liegt auf der Versuchsplanung und der Diagrammerstellung mit einem Tabellenkalkulationsprogramm.** |
| Wie kann Energie (z.B.in Form von Benzin) beim Bewegen mit konstanter Geschwindigkeit und beim Beschleunigen gespart werden?  *Bewegungsenergie; Wirkungsgrad; Masse*  (4 Ust) | aus Bewegungsänderungen und Verformungen von Körpern auf das Wirken von Kräften schließen sowie die Bedeutung des Trägheitsgesetzes und des Wechselwirkungsgesetzes erläutern. (UF1, UF3)  spezielle Kräfte wie Gewichtskräfte, Reibungskräfte, Auftriebskräfte in alltäglichen Situationen aufgrund ihrer Wirkungen identifizieren. (UF4)  Energieumwandlungsprozesse bei Bewegungen beschreiben. (UF3)  verschiedene Verkehrsmittel anhand ihrer Wirkungsgrade sowie ökologischer und ökonomischer Kriterien vergleichen und bewerten. (B1) | **Zu Bewegungen die relevanten Kräfte benennen und als Kraftpfeile einzeichnen. Aufgrund von Pfeildarstellungen zu Kräften die Bewegung beschreiben.**  **Energieumwandlungsketten zu Bewegungen von Fahrzeugen aufstellen. Gleichförmige Bewegung: Benötigte Energie abhängig von Luftwiderstand, Form, Geschwindigkeit, gefahrener Strecke usw..**  **doppelte Geschwindigkeit → vierfache Bewegungsenergie (gleichförmige Bewegung)**  **Wirkungsgrad** Verbrennungsmotor ca. 30%  Berechnung von Luftwiderstandskraft, Energie und Abschätzung des Benzinverbrauchs  **Energieumsatz bei beschleunigten Bewegungen**  **Fortbewegung mit Auto und Fahrrad: Entscheidende Aspekte identifizieren, u.a. Energiebedarf (Masse, Geschwindigkeit, Querschnittsfläche, Wirkungsgrad), Bequemlichkeit, Gesundheit, Kosten, ökologische Aspekte.** |
| Wie wirken Sicherheitseinrichtungen bei Fahrzeugen?  *Geschwindigkeit; Beschleunigung; Trägheit; Bewegungsenergie; Masse*  (6 Ust) | den Anhalteweg als gleichförmige (Reaktionsweg) und verzögerte Bewegung (Bremsweg) erklären. (UF3)  die Angemessenheit des eigenen Verhaltens im Straßenverkehr (u. a. Sicherheitsabstände, Einhalten von Geschwindigkeitsvorschriften und Anschnallpflicht) reflektieren und beurteilen. (B2, B3) | **Bei Bremsvorgängen den Anhalte- und Bremsweg beschreiben.**  **Beim Bremsen muss Energie umgewandelt werden. Grundprinzip von Sicherheitseinrichtungen: Durch eine Verlängerung des Weges, kann die Kraft verringert werden, E=F∙s (Knautschzone, Sicherheitsgurt, Airbag, Helm)**  Welche Fallhöhe entspricht einem Auffahrunfall von 50 km/h gegen eine Wand? Berechnungen mithilfe von Energiebilanzen.  **Beurteilung von eigenem Verhalten: u.a. Sicherheitsabstand und Anhalteweg, Helm beim Fahrradfahren, Anschnallpflicht, schnelles Ankommen am Ziel, Gefährdungen** |

**Kontextthema: Strahlung in Medizin und Technik (12 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 9 | Wie können wir die Wirkung von Strahlung auf Menschen und Gegenstände nutzen? | **Kernenergie und Radioaktivität (8)**  Atombau und Atomkerne  Ionisierende Strahlung | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  E7 Elemente wesentlicher physikalischer Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten.  E9 anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Leben in den Jahreszeiten“ (Klasse 6 Physik): Teilchenmodelle  Kontextthema „Gewitter“: Elektronenmodell (Klasse 7 WP) | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Was ist radioaktive Strahlung?  *Alpha, Beta- und Gammastrahlung, Atome, Atomkerne, radioaktiver Zerfall*  (6 Ust) | Eigenschaften, Wirkungen und Nachweismöglichkeiten verschiedener Arten radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung beschreiben. (UF1)  Halbwertszeiten auf statistische Zerfallsprozesse großer Anzahlen von Atomkernen zurückführen. (UF1, UF4, E8)  die grundlegenden Messgrößen für radioaktive Strahlung Zerfallsrate und Äquivalentdosis erläutern und deren Einheiten angeben. (UF3, UF1)  Zerfallskurven und Halbwertszeiten zur Vorhersage von Zerfallsprozessen nutzen. (E8) | **Animationen zu Zerfallsprozessen und Strahlungsarten:**  **http://www.leifiphysik.de/themenbereiche/radioaktivitat-einfuhrung/eigenschaften-ionisierender-strahlung**  **Veränderung der Kernladungszahl und der Atommasse bei Zerfallsprozessen**  **keine Zerfallsreihen auswendig lernen und keine Berechnungen mit dem Zerfallsgesetzt durchführen.** |
| Wie haben sich Vorstellungen zum Aufbau von Materie entwickelt?  *Atome, Atomkerne*  *(3 Ust)* | den Aufbau des Atomkerns, die Bildung von Isotopen und die Kernspaltung sowie die Kernfusion mit einem angemessenen Atommodell beschreiben. (E7)  die Funktion von Modellen zur Struktur der Materie reflektieren und deren Entwicklung historisch einordnen. (E9) | arbeitsteilige Gruppenarbeit:  Jede Gruppe erstellt ein Lernplakat zu einem Atommodell.  **Abschließende Diskussion: Wann wurde das Modell entwickelt? Von wem wurde das Modell entwickelt? Wie unterscheidet sich das Modell vom Vorgängermodell? Was konnte mit dem vorangegangenen Atommodell nicht erklärt werden?**  Erstellung einer Zeitleiste zur Entwicklung von Atommodellen. |
| Wo wird radioaktive Strahlung angewendet?  *Röntgenstrahlung, Energie ionisierender Strahlung*  *(3 Ust)* | das Zustandekommen, die Bedeutung und die Aussagen von Grenzwerten für ionisierende Strahlen erläutern. (UF4, B1, B2, B3)  die Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie erläutern und damit Anwendungen sowie Gefährdungen und Schutzmaßnahmen erklären. (UF1, UF2) | Ausarbeitung einer Präsentation zu verschiedenen Anwendungsgebieten von radioaktiver Strahlung und Röntgenstrahlung. s. Buch S. … |

**Kontextthema: Energiewende (18 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 9 | Wie könnte die Versorgung mit elektrischer Energie in Zukunft aussehen? | **Elektrische Energieversorgung (4)**  Energieträger und elektrische Energie  Elektromagnetismus und Induktion  Energietransport in Stromnetzen | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  K1 bei der Erstellung physikalischer Sachtexte (Beschreibung, Erklärung, Bericht, Stellungnahme) im notwendigen Umfang Elemente der Fachsprache und fachtypischer Sprachstrukturen sowie bekannte Arten von Übersichten, Zeichnungen und Diagrammen gebrauchen.  B1 für Entscheidungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen. |
| **Lernvoraussetzungen – (aus der Physik und aus anderen Fächern)**  Kontextthema „Der Sicherungskasten“: elektrische Energie, elektrische Leistung, Darstellung von Energieumwandlungsketten, Wirkungsgrade darstellen, Messung von Spannung und Stromstärke | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung, …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Welche Aspekte beinhaltet der Begriff „Energiewende“?  *Kraftwerke, regenerative Energien, Energietransport, Wirkungsgrad, nicht erneuerbare und regenerative Energieträger*  (6 Ust) | das Problem zukünftiger Energieversorgung in physikalisch relevante Teilprobleme zerlegen (E1),  aus Darstellungen zur Energieversorgung die Anteile der Energieträger herauslesen und angemessen – auch computergestützt – visualisieren (K4, K2),  Energieumwandlungsketten von einem Kraftwerk bis zu den Haushalten unter Berücksichtigung der Energieentwertung und des Wirkungsgrades darstellen und erläutern (UF1, K7),  Kraftwerkstypen nach physikalischen Kriterien ordnen (UF3),  Beispiele für nicht erneuerbare und regenerative Energiequellen beschreiben und die wesentlichen Unterschiede erläutern (UF2, UF3),  zwischen zugeführter und genutzter Energie unterscheiden, um den Wirkungsgrad zu bestimmen (UF1),  zu vorgegebenen Fragestellungen und Hypothesen im Bereich regenerativer Energieversorgung Modellexperimente selbstständig planen und durchführen (E6),  Vor- und Nachteile nicht erneuerbarer und regenerativer Energiequellen an je einem Beispiel im Hinblick auf eine physikalisch-technische, wirtschaftliche und ökologische Nutzung auch mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten (B1, B3). | Diagramm zur Erzeugung elektrischer Energie in Deutschland  Conceptmap zum Thema Energiewende mit folgenden obligatorischen Begriffen: regenerative Energie, fossile Energieträger, Stromnetze, Klimawandel und weiteren fakultativen Begriffen  **Energieumwandlungsketten bei Wärmekraftwerken, Wasserkraftwerken, Windrädern und Solarzellen**  **Wirkungsgrad anhand von Grafiken zu Energieumwandlungen veranschaulichen. (siehe Buch S…)**  Versuche zur Abschattung von Solarmodulen. Fragestellung: Welcher Zusammenhang besteht zwischen dem Grad der Abschattung und der Leistung eines Solarmoduls. Es wird die Leerlaufspannung bei verschiedenen Abschattungen (10%, 25%, 50%, 75%, 90%) gemessen. Anschließend wird der Kurzschlussstrom in Abhängigkeit von diesen Abschattungen gemessen. Aus der Leerlaufspannung und dem Kurzschlussstrom wird die Leistung ermittelt. In einem Diagramm werden die Abschattung (x-Achse) und die Leistung (y-Achse) dargestellt.  Alternative: Bei welcher Spannung besitzt ein Solarmodul die größte Leistung? Bestimmung des MPP (Maximum-Power-Point) eines Solarmoduls. Ein Solarmodul wird belastet. Für verschiedene Widerstände werden die Stromstärke und die Spannung gemessen. Aus dem Diagramm Spannung -> Leistung wird der MPP bestimmt. |
| Wie wird elektrische Energie erzeugt?  *Generator, Magnetfelder von Leitern und Spulen, elektrische Felder, Induktion*  *(6 Ust)* | Kräfte auf stromdurchflossene Leiter und bewegte Ladungen in einem Magnetfeld beschreiben (UF1),  qualitativ die Entstehung einer Induktionsspannung in einem Leiter durch magnetische Kräfte auf bewegte Ladungen erläutern (UF1, E8),  den Aufbau von Generatoren und Transformatoren beschreiben und deren Funktion mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),  Gemeinsamkeiten und Unterschiede von elektrischen Feldern, magnetischen Feldern und Gravitationsfeldern beschreiben (UF4, UF3),  Versuche und Experimente im Bereich Elektrizität auf der Grundlage selbst entwickelter Beobachtungskriterien systematisch durchführen sowie Beobachtungs- und Messergebnisse strukturiert beschreiben und verallgemeinernd deuten (E2). | Historischer Bezug: Michael Faraday („Convert magnitism into electricity”) gelang es 1831 „Magnetismus in Elektrizität umzuwandeln“ (elektromagnetische Induktion). Anhand von Bildern der historischen Versuchsmaterialien können die SuS mit einer Spule, einem Magneten und einem Messgerät den historischen Versuch nachbauen. Faraday war ein sehr guter Experimentalphysiker, er arbeitete 9 Jahre lang an dem Nachweis. Ein Problem waren unter anderem Messgeräte, die nicht empfindlich genug waren.  **Die SuS stellen selbstständig Vermutungen zur Frage auf, wovon die Größe der Induktionsspannung abhängt und führen zum Nachweis selbstgeplante Versuche durch. (Qualitativer Nachweis, keine quantitative Bestimmung)**  Lenzsche Regel: Bezug zur Energieumwandlung und zum Energieerhaltungssatz |
| Wie ist das Stromnetz zur elektrischen Energieversorgung aufgebaut?  *Transformator, Energietransport*  (6 Ust) | den Aufbau von Generatoren und Transformatoren beschreiben und deren Funktion mit Hilfe der elektromagnetischen Induktion erklären (UF1),  die Funktion wesentlicher Komponenten und Strukturen von Netzen zur Versorgung mit elektrischer Energie sowie deren Zusammenwirken erläutern (UF1),  Informationen aus verschiedenen Quellen (u.a. zur effektiven Bereitstellung und Übertragung von Energie) zusammenfassend darstellen (K5),  in einem sachlich formulierten und strukturierten naturwissenschaftlichen Text physikalisch-technische Zusammenhänge im Bereich Energieversorgung darstellen (K1). | Energieversorgung einer Stadt: Ströme von einigen 10000 A können nicht durch Kabel fließen (wegen Verlustleistung P = I² R). -> **Lösung: die gleiche Leistung kann mit höherer Spannung bei kleinerer Stromstärke transportiert werden. Argumentation auf Grundlage der Formel P=U∙I.**  **Funktionsweise des Transformators einschließlich Energieumwandlungen Leistungsmessung am Transformator.**  **SuS beschreiben in einem Text die verschiedenen Spannungsbereiche des Stromnetzes und begründen, warum die Spannung transformiert wird. (Grundlage ist eine graphische Darstellung)** Rundgang durch das Stadtviertel mit der Fragestellung: Wie wird unsere Schule mit elektrischer Energie versorgt, wo findet man Transformatoren.  Vorteile von Gleichstromnetzen |

**Kontextthema: Treibhauseffekt (16 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 10 | Welche Bedeutung hat der Treibhauseffekt für das Klima der Erde? | **Wetter und Klima (7)**  Wärmehaushalt der Erde  Atmosphärischer und anthropogener Treibhauseffekt | UF3 physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren.  E9 anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.  K2 Daten und andere Informationen aus fachlichen Texten, Abbildungen, Grafiken, Schemata, Tabellen und Diagrammen entnehmen und diese, ggf. im Zusammenhang mit erklärenden Textstellen, sachgerecht interpretieren.  B3 Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthemen „Wetterbeobachtung“ (Jg. 6) und „Wettervorhersage“ (Jg. 8): Temperatur, Strahlung, Wärmestrahlung, Konvektion, Absorption, Reflexion, Streuung, Energietransport, Energieumwandlung, Energiebilanz, Wärmekapazität  Erdkunde: Klimazonen, Treibhauseffekt) | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; Konzepte**  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Ändert sich das Klima auf der Erde?  (1 Ust)  Warum gibt es unterschiedliche Klimazonen auf der Erde?  *Temperatur, Strahlung, Energietransport, Energieumwandlung, Energiebilanz, Wärmekapazität*  (5 Ust) | kontinentales und ozeanisches Klima unter Verwendung der physikalischen Konzepte Wärmekapazität und Wärmestrahlung erklären. (UF3)  den Energietransport durch Meeresströmungen und die daraus resultierenden Einflüsse auf das Klima an Beispielen beschreiben. (UF1)  die Mechanismen des Wärmetransports durch Wärmestrahlung und Konvektion unterscheiden. (UF3) | Möglichst aktuelle Pressemeldungen zu Klimaänderungen nutzen (Kein Schnee im Winter, Zunahme von extremen Wettererscheinungen, Abschmelzen von Gletschern)  Film zu natürlichen Klimaänderungen: Eiszeiten und Warmzeiten in der Erdgeschichte (Verknüpfung mit dem Fach Geschichte)  Conceptmap mit Überblick über das Thema.  **Übung, Transfer bekannter Konzepte aus dem Unterrichtsvorhaben „Wettervorhersage“. Erklärung der Phänomene: Warum ist es am Äquator wärmer als an den Polen? Ozeanisches und kontinentales Klima Einfluss der Meeresströmungen auf das Klima. Arbeitsteilige Gruppenarbeit und Präsentation der Ergebnisse.** |
| Wie beeinflusst die Atmosphäre die Temperatur auf der Erde?  *Strahlungsgleichgewicht, Atmosphäre, Absorption, Reflexion, Streuung*  (5 Ust) | den Treibhauseffekt mit den Wechselwirkungen verschiedener Strahlungsarten mit der Erdoberfläche und der Atmosphäre qualitativ erklären. (UF4)  aus komplexen grafischen Darstellungen (Strahlungshaushalt der Erde, Aufbau der Atmosphäre, Wetterkarte, Satellitenbilder) relevante Informationen und Zusammenhänge identifizieren und auf dieser Basis zentrale Aussagen benennen. (K2)  in einem sachlich formulierten und strukturierten naturwissenschaftlichen Text Vorgänge in der Atmosphäre darstellen. (K1) | **Ausgangspunkte und roter Faden bildet die Grafik „Strahlungsbilanz der Erde“ (Buch S. …).**  **Lernprodukt: Expertenrundgang zu den verschiedenen Elementen der Grafik. Mit veranschaulichenden Experimenten und Informationsplakaten. (Absorption in der Atmosphäre und am Boden, Reflexion in der Atmosphäre und am Boden…).**  Demoexperiment: Stärkere Erwärmung in Glasbehälter mit CO2 als in Glasbehälter mit Luft.  DasErste.de - Kopfball – „Wie funktioniert der Treibhauseffekt?“  Portfolio zum Thema „Treibhauseffekt“ erstellen.  Evtl. Vernetzung mit dem Chemieunterricht. |
| Welchen Einfluss hat das Handeln der Menschen auf die Temperatur der Erde?  (3 Ust) | zwischen dem anthropogenen und dem atmosphärischen Treibhauseffekt unterscheiden und deren Ursachen und Folgen beschreiben. (UF3)  an Beispielen (u.a. Modell des anthropogenen Treibhauseffekts) die Bedeutung und Funktion theoretischer Modelle erläutern. (E9)  die Qualität von an die breite Öffentlichkeit gerichteten Quellen zur Bedeutung des Treibhauseffekts nach vorgegebenen Kriterien beurteilen (B3, K5), | **Treibhauseffekt als Voraussetzung für das Leben auf der Erde.**  **Veränderung der CO2 Konzentration in der Atmosphäre (Forschung an Eiskernen)**  Vorhersage der Erderwärmung über Klimasimulationen  <https://www.dkrz.de/Klimaforschung> |
| Was können wir tun um das Klima zu schützen?  (2 Ust) | im persönlichen Bereich Entscheidungen zum Handeln angesichts der vorliegenden Modelle zur Treibhausproblematik treffen. (B3) |  |

**Kontextthema: Handy und Multimedia (18 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 10 | Wie funktioniert moderne Kommunikationstechnik? | **Informationsübertragung (6)**  Signale und Informationen  elektromagnetische Strahlung | UF3 physikalische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen und Kategorien einordnen und dabei von konkreten Kontexten abstrahieren.  E5 Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen.  K7 eine Präsentation von Arbeitsergebnissen unter Verwendung von Medien sowie strukturierender und motivierender Gestaltungselemente adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen.  B1 für Entscheidungen in physikalisch-technischen Zusammenhängen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen ermitteln und diese einander zuordnen. |
| **Lernvoraussetzungen – (aus der Physik und aus anderen Fächern)**  Kontextthema: „Musikinstrumente“: Schwingungen, Frequenz, Amplitude  Kontextthema: „Der Sicherungskasten“: Stromstärke, Spannung, Parallel- und Reihenschaltungen, elektrisches Feld, Schaltungen nach Schaltplan aufbauen, Schaltungen in einem Schaltplan darstellen  Kontextthema: „Energieversorgung der Zukunft“: Induktion, Magnetfelder von Leitern und Spulen, elektrische Felder | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; Konzepte**  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie hat sich die Kommunikationstechnik verändert und wie nutze ich die Technik heute? (1 Ust) | faktenbasiert und kriteriengeleitet Entscheidungen zur Nutzung von Kommunikationstechnik treffen (B2) | Fragebogen „Wie lange nutze ich Handy, Fernseher, Radio… durchschnittlich am Tag? Grafische Auswertung und Reflexion.  Conceptmap als Überblick über das Thema. |
| Wie nehmen technische Geräte Informationen auf?  *Signalwandlung, Sensorschaltungen*  (2 Ust) | den Aufbau und die Funktionsweise von ausgewählten Sensoren erklären. (UF2)  die Signalwandlung an Sensoren als Umwandlung einer Wirkung in ein elektrisches Signal beschreiben. (UF1)  Sensoren (für Wärme und Licht) über geeignete Messreihen und Diagramme kalibrieren. (E6) | **Experimente: Funktion von Mikrofon und Lausprecher (Physikbuch S. …); Experimente zur Signalwandlung an verschiedenen Sensoren (Buch S. …).**  Andere Signalwandlungen, Kennlinie eines Temperatursensors aufnehmen. |
| Wie werden Informationen verarbeitet?  *Sensorschaltungen, analoge und digitale Kodierung, Dioden und Transistoren,*  *elektrische Leitfähigkeit*  (5 Ust) | die Funktionsweise von einfachen Transistorschaltungen durch das Zusammenwirken elektronischer Bauteile erklären. (UF2)  elektronische Schaltungen für einfache Problemstellungen mit vorgegebenen Bauteilen selbstständig entwickeln, aufbauen und überprüfen. (E4, E5)  Fehler in einfachen Schaltungen durch systematisches Vorgehen eingrenzen und identifizieren. (E5)  Informationen aus Schaltplänen und Kennlinien entnehmen und interpretieren. (K2)  beim Aufbau und der Überprüfung elektronischer Schaltungen im Team zusammenarbeiten (u.a. Aufgabenverteilung aushandeln, Verantwortung für Arbeitsprozess und –ziel übernehmen). (K9) | Dioden als Gleichrichter.  Einfache Transistorschaltungen mit Stecksystem oder Löten mit der Reißzwecktechnik (Alarmanlage oder Lichtschranke).  **Analoge und digitale Signale, „Übersetzung“ analog – digital, Analog-Digital-Wandler** |
| Was bedeutet digital?  (1 Ust) | die grundlegenden Prinzipien der digitalen Kodierung eines analogen Signales anhand einer Schemazeichnung erklären. (UF1)  die Informationsübertragung mithilfe der Modulation (Amplitudenmodulation) von Wellen beschreiben. (UF1) | **Wie kann ein Computer Buchstaben verarbeiten?**  **Umwandlung von Buchstaben über z.B. den ASCII-Code in Dezimalzahlen und dann in Dualzahlen.**  Übung: Kommunizieren nur über Karteikarten mit Dualzahlen und ASCII-Code Tabelle. |
| Wie können Informationen drahtlos transportiert werden?  *Elektromagnetisches Spektrum, Frequenz, Reflexion, Absorption, Streuung,*  (4 Ust) | an ausgewählten Beispielen beschreiben, wie elektromagnetische Strahlung an Materie reflektiert, gebrochen oder absorbiert wird. (UF4)  die Ausbreitung von elektromagnetischer Strahlung mit der Ausbreitung von Schall vergleichen (Geschwindigkeit, Medium) und an Beispielen verdeutlichen. (UF4)  die verschiedenen Bereiche des elektromagnetischen Spektrums vom Radiobereich bis zur Gammastrahlung natürlichen und technischen Phänomenen zuordnen. (UF3)  Informationen zu Kommunikationsnetzen aus geeigneten Quellen entnehmen. (K5)  einfache Versuche zu Eigenschaften elektromagnetischer Strahlung planen und durchführen. (E4, E5) | Unterrichtsmaterialien unter: http://www.izmf.de/ (Informationszentrale Mobilfunk)  **Wie kommen die Informationen vom Sender zum Radio?**  Film zur Geschichte: Heinrich Hertz  **Experimente zu Wellen: Seilwelle, Wasserwelle, Schallwelle (Schreibstimmgabel)**  Experimente zur Übertragung von Informationen durch elektromagnetische Wellen: Taster, Spule, Stromkreis => Mittelwellenradio; Nagel über Feile reiben, Spule =>Mittelwellenradio (siehe Buch S….)  **Oerstedt-Versuch: Elektrischer Strom erzeugt ein magnetisches Feld.**  Elektromagnetische Wellen (qualitativ): Elektrisches Wechselfeld erzeugt ein magnetisches Wechselfeld; Induktion: Magnetisches Wechselfeld erzeugt ein elektrisches Wechselfeld.  Elektromagnetische Spektrum und Anwendungen (Buch S….)  Feldstärkemessungen mit Hochfrequenzdiode (Info: <http://www.izmf.de>: [Lehrerheft "Mobile Kommunikation - Technik, die fasziniert"](http://www.izmf.de/de/content/lehrerheft-mobile-kommunikation-technik-die-fasziniert)). Experimente zur Abstrahlung, Absorption und Reflexion von Strahlung. |
| Was muss ich bei der Nutzung moderner Kommunikationstechnik beachten?  *Wirkungen von Strahlung, Energieverteilung im elektromagnetischen Spektrum*  (5 Ust) | Wirkungen von elektromagnetischer Strahlung in verschiedenen Spektralbereichen auf deren Energie zurückführen. (UF4, UF3)  an Beispielen Nutzen und Gefahren sowie gesellschaftliche und persönliche Auswirkungen der elektronischen Informationsverarbeitung adressatengerecht beschreiben. (K7)  Gefahren und Möglichkeiten der Nutzung von digitalen Netzwerken benennen und abwägen. (B3)  physikalisch-technische Kriterien zur Beurteilung von Informations- und Kommunikationsgeräten formulieren und diese bei Kaufentscheidungen anführen. (B1)  faktenbasiert und kriteriengeleitet Entscheidungen zur Nutzung von Kommunikationstechnik treffen (B2) | Arbeitsteilige Gruppenarbeit:   * Präsentation erstellen: Signale mit Lautsprechern, Displays oder Druckern umwandeln. * Pro-Contra Diskussion: „Handymast auf unserem Haus“ oder „WLAN Netz in unserer Schule“? * Facharbeit: Von der Industrie zur Informationsgesellschaft. * Rollenspiel Verkaufsgespräch: „Welches Handy soll ich kaufen?“ * Infoblatt erstellen: „Sichere Passwörter“. |

**Kontextthema: Streit um die Kernenergie (10 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 10 | Ist die Nutzung der Kernenergie für die Stromversorgung sinnvoll? | **Kernenergie und Radioaktivität (8)**  Kernspaltung  Ionisierende Strahlung | UF1 Konzepte der Physik unter Bezug auf übergeordnete Modelle, Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten erläutern, auch unter Verwendung von Beispielen.  E9 anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.  K8 Elemente einer Argumentation (Behauptung, Begründung, Stützung, Schlussfolgerung) benennen und in physikalischen Diskussionen Argumente mit Fakten, Beispielen, Analogien und logischen Schlussfolgerungen unterstützen oder widerlegen.  B2 in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Strahlung in Medizin und Technik“: Alpha, Beta- und Gammastrahlung, Atome, Atomkerne, radioaktiver Zerfall; Atome, Atomkerne; Energie ionisierender Strahlung | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie funktioniert ein Kernkraftwerk?  *Kernkraftwerke, Kettenreaktion, Kernkräfte, Kernenergie, Kernspaltung*  (4 Ust) | die Kernspaltung in einer kontrollierten Kettenreaktion in einem Kernreaktor und die damit verbundenen Stoff- und Energieumwandlungen erläutern. (UF1, E7) | **Anreicherung von Uran**, Vergleich von Reaktor und Atombombe, **Kontrollierte Kettenreaktion**, **Bedeutung von Regelstäben und Moderator** |
| Welche Vorteile und Nachteile bietet die Stromerzeugung durch Kernkraft?  *Alpha, Beta- und Gammastrahlung, Atome, Atomkerne, radioaktiver Zerfall, Alpha, Beta- und Gammastrahlung, Atome, Atomkerne, radioaktiver Zerfall*  (6 Ust) | Probleme der Nutzung der Kernenergie und der Behandlung von radioaktiven Abfällen erläutern und die daraus resultierenden physikalischen, technischen und gesellschaftlichen Fragestellungen differenziert darstellen. (E1, K7)  die Veränderungen in Physik, Technik und Gesellschaft durch die Entdeckung radioaktiver Strahlung und Kernspaltung beschreiben. (E9)  Informationen und Positionen zur Nutzung der Kernenergie und anderer Energiearten differenziert und sachlich darstellen sowie hinsichtlich ihrer Intentionen überprüfen und bewerten. (K5, K8)  Nutzen und Risiken der Verwendung von radioaktiver Strahlung und von Röntgenstrahlung auf der Grundlage physikalischer und biologischer Fakten begründet abwägen. (B1)  eine eigene Position zur Nutzung der Kernenergie einnehmen, dabei Kriterien angeben und ihre Position durch stringente und nachvollziehbare Argumente stützen. (B2) | **Risiken und Nutzen: Verfügbarkeit von Energieträgern, Atomunfälle, Endlagerproblematik, Kohlendioxidausstoß, Wirtschaftlichkeit**  Vorbereitung und Durchführung einer Podiumsdiskussion zur Zukunft der Kernenergie |

**Kontextthema: Erforschung des Weltalls (16 Ust)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Kompetenzen** |
| 10 | Warum erforschen wir das Weltall? | **Weltraum (9)**  Aufbau des Universums  Kosmologische Modelle | E9 anhand historischer Beispiele Einflüsse auf die Entstehung und Veränderung physikalischer Erkenntnisse, insbesondere von Regeln, Gesetzen und theoretischen Modellen, erläutern.  K7 eine Präsentation von Arbeitsergebnissen unter Verwendung von Medien sowie strukturierender und motivierender Gestaltungselemente adressaten- und situationsgerecht gestalten und dabei unter Beachtung von Urheberrechten eigene und fremde Anteile kenntlich machen.  B3 Entscheidungen im Hinblick auf zugrundeliegende Kriterien, Wertungen und Folgen analysieren. |
| **Lernvoraussetzungen** – (aus der Physik und aus anderen Fächern)  Kontextthema „Das Leben Isaac Newtons“ (Jg. 7): Kraft, Masse, Gewichtskraft  Kontextthema „Himmelsbeobachtungen“ (Jg. 8): Gravitation, Himmelsbilder; Atmosphäre  Kontextthema „Kinos“ (Jg.9): Linse; Bildentstehung; Linsen | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen** | **Absprachen zum Unterricht (Methoden, Medien, Experimente, Leistungsüberprüfung …)**  **obligatorisch oder** fakultativ |
| Wie ist die Milchstraße aufgebaut?  Wie kann man Sterne erforschen, die sehr weit entfernt sind?  *Himmelsbilder; Emissions- und Absorptionsspektren; Sonnenenergie****;*** *Materie im Weltall, Atmosphäre*  (6 Ust) | den Aufbau und die Veränderung des Universums und die Anordnung der enthaltenen kosmischen Objekte in einem einfachen kosmologischen Modell beschreiben. (UF1, UF3)  den prinzipiellen Aufbau, die Funktion und den Einsatzbereich wesentlicher Instrumente zur Erforschung des Universums erläutern. (UF1, UF2, UF3)  am Beispiel der Frauenhofer‘schen Linien qualitativ erläutern, wie mithilfe von Absorptionsspektren Erkenntnisse zur chemischen Zusammensetzung von Himmelsobjekten gewonnen werden können. (UF1, UF4)  Methoden der Entfernungsmessungen im Weltall und deren Einsatzbereiche in ihren grundlegenden Prinzipien erklären. (E6)  in einem Sachtext nach vorgegebenen Kriterien die Funktion und den Gebrauch von Geräten (u. a. optischen Instrumenten) beschreiben. (K1)  Vor- und Nachteile astronomischer Beobachtungen von der Erde aus oder aus dem Weltall an Beispielen beschreiben und abwägen (B1) | **Aufbau der Milchstraße** Film „Wie ist unsere Milchstraße aufgebaut“ (alpha-Centauri)  Experimente mit einfachem Handspektroskop (günstig aus Pappe als Bausatz): **Jedes Gas hat ein eigenes Absorptionsspektrum.**  Farbe -> Temperatur  Daumensprung (Parallaxe) -> Entfernung  Helligkeit -> Größe (bei bekannter Entfernung und Temperatur)  -Auf Grundlage der Darstellung im Buch S. …den Lebenszyklus eines Sterns beschreiben. |
| Was hält die Planeten auf ihren Bahnen?  *Gravitation; Beschleunigung; freier Fall; Atmosphäre*  (5 Ust) | das Wirken von Gravitationskräften bei astronomischen Phänomenen (u.a. Planetenbahnen, Atmosphären, Entstehung von Sternen und Planeten) erläutern. (UF4)  die Unabhängigkeit der Fallgeschwindigkeit von der Masse beim freien Fall mit dem Zusammenspiel von Gewichtskraft und Trägheit erklären. (E8)  das Phänomen der Schwerelosigkeit beschreiben und als subjektiven Eindruck bei einer Fallbewegung erklären. (E2, E8) | Drehscheibe auf dem Spielplatz: Erklärung nicht mit Zentrifugalkraft (Scheinkraft) sondern mithilfe des **Trägheitsgesetzes**.  Eine Kraft muss einen Gegenstand zur Kreismitte beschleunigen, damit er nicht „aus der Kurve fällt“.  **Übertragung auf Planentenbahnen.**  Erklärung von Kometenbahnen.  **Abhängigkeit der Gravitationskraft von der Masse und dem Abstand der Körper.**  Geschichte der Raumfahrt (Sputnik, Mondlandung, ISS, das Leben auf der ISS, Marsexpeditionen, Rosetta-Mission) |
| Wie verändern Erfindungen und naturwissenschaftliche Erkenntnisse das Weltbild?  *Weltbilder;* Sonnenenergie**;** *Materie im Weltall, Atmosphäre*  (5 Ust) | Grundaussagen der Urknalltheorie zur Entwicklung des Universums beschreiben und erläutern, durch welche Erkenntnisse diese gestützt werden. (E8, E9, UF4)  am Beispiel der historischen Entwicklung der Vorstellungen vom freien Fall (Aristoteles, Galilei, Newton) die Vorläufigkeit physikalischer Modelle beschreiben. (E9)  altersgemäße, populärwissenschaftliche Texte zum Weltall Sinn entnehmend lesen und die wesentlichen Aussagen wiedergeben. (K2)  anhand bildlicher Darstellungen aktuelle Vorstellungen zur Entstehung des Universums erläutern. (K2)  in Grundzügen am Beispiel der historischen Auseinandersetzung um ein heliozentrisches Weltbild darstellen, warum gesellschaftliche Umbrüche auch in den Naturwissenschaften zu Umwälzungen führen können. (B2, B3, E7, E9) | **Bedeutung des Fernrohrs für die Veränderung des Weltbildes**: Buch S. …  Film zur Urknalltheorie (Filmsequenz bis Minute 13:48)  <http://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=9185>  Fragestellungen zum Film:  Beschreibe, was vor dem Entstehen des Universums existierte.  Beschreibe die Entstehung des Universums  Erstelle eine Mindmap zu den Bestandteilen des Universums.  Wahrscheinlichkeit von außerirdischem Leben:  Film (Filmsequenz ab Minute: 21:15 bis 25:40)  <http://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?film=9185>  Nenne Eigenschaften von Planeten, die für die Entwicklung von Leben vorhanden sein müssen. |

## 2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit

Die Fachgruppe orientiert sich in ihrer Arbeit am Referenzrahmen Schulqualität NRW und strebt an, auf dieser Basis die Qualität des Unterrichts kontinuierlich zu entwickeln. Sie vereinbart darüber hinaus die folgenden Prinzipien, die dem Unterricht in jeder Lerngruppe zugrunde liegen sollen.

**Lernprozesse**

Der Physikunterricht knüpft an den Alltagserfahrungen der Schülerinnen und Schülern an. Dazu werden Schülervorstellungen im Unterricht erfasst und weiterentwickelt. Durch kooperative Lernformen wird eine hohe Schüleraktivität erreicht, es werden kommunikative sowie soziale Kompetenzen weiterentwickelt. Die Sitzordnung ist so gestaltet, dass ein schneller Wechsel von Einzel- oder Partnerarbeit zu Gruppenarbeit und Plenum und umgekehrt möglich ist.

**Experimente**

Das zielgerichtete und in Erkenntnisprozesse eingebundene Experiment nimmt eine zentrale Stellung im Unterricht ein. Wenn die Ausstattung es zulässt und ein Experiment sich inhaltlich als Schülerexperiment eignet, experimentieren die Schüler mit einem Partner oder in Gruppen. Manche Experimente werden als Demonstrationsexperimente durchgeführt, z.B. aufgrund von Sicherheitsauflagen.

Durch die Arbeit in Gruppen werden kommunikative und soziale Kompetenzen ausgebildet.

Die Fachkonferenz hat verbindliche Dokumentationsformen für Experimente entwickelt. Dazu zählt auch ein Raster für Versuchsprotokolle. Im Verlaufe der Schullaufbahn werden die vorgegebenen Gerüste immer weiter reduziert. Am Ende der Schullaufbahn sind die Schülerinnen und Schüler dann in der Lage, ein Experiment vollkommen selbstständig zu protokollieren.

Nicht zu jedem Experiment müssen die Schülerinnen und Schüler ein vollständiges Versuchsprotokoll anfertigen.

**Differenzierung**

Differenzierung erfolgt durch:

* kooperative Lernformen wie z.B. das Lerntempoduett
* gestufte Lernhilfen
* Helfersysteme bzw. Hilfesysteme besonders in offenen Lernformen wie z.B. Stationenlernen (Jede Gruppe entscheidet selbst, auf welche Hilfen sie zurückgreifen möchte.).
* offene Lernformen (Lernaufgaben, offene Aufgabenstellungen, Arbeitspläne,…)
* Lernen an Stationen (Wetter, Magnetismus, Ladungen,…)
* Lernen durch Lehren – Schülerinnen und Schüler unterrichten Schüler (Realschüler unterrichten Grundschüler, 7. Klassen unterrichten 5. Klassen,…)
* Lernaufgaben werden in zwei Leistungsniveaus angeboten und ausgewiesen
* Offenes Arbeiten in einer gestalteten Lernumgebung (Fachbücher im Physikraum, Computer und Internet im Physikraum, schülergerechte Experimentiermaterialien,…)
* Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens durch Selbstreflexion und unterstützende Fremdreflexion des Lernprozesses durch Lehrerin oder Lehrer (Lerntagebuch, Forschermappe…)
* Angebote auch für Schülerinnen und Schüler mit praktischen Fähigkeiten (Baukasten Elektrizität, Löten im Bereich Elektronik, Schülerexperimente in allen Themenfeldern,…)
* Zeitweise Bildung von möglichst leistungshomogenen Gruppen zur Bearbeitung von Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus.

**Projekte und außerschulische Lernorte**

Die Lerninhalte des Kontextes „Mechanische Erfindungen“ (Klasse 8) vertiefen die Schülerinnen und Schüler bei einer Exkursion zu einer Kooperationsfirma.

Dort werden physikalische Gesetze an einfachen Maschinen und Werkzeugen (Hebelpresse, pneumatische Presse, Flaschenzug und Drehmomentschlüssel) angewendet und die Schülerinnen und Schüler bekommen einen Einblick in die Arbeitswelt eines Betriebes.

Im Rahmen des Kontextes „Der Sicherungskasten im Haushalt“ (Klasse 8) untersuchen die Schülerinnen und Schüler die Energiekosten verschiedener Elektrogeräte und vergleichen die aktuellen Angebote von Energieversorgungsunternehmen. Die Ergebnisse werden in Präsentationen vorgestellt.

**Lernkompetenzcurriculum**

Das Fach Physik wiederholt und vertieft die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler in den Bereichen „Mappenführung“ und „Visualisierungstechniken“. Während der Einführungswoche zu Beginn der 5. Klasse und im Rahmen eines Schwerpunkttages haben die Schülerinnen und Schüler eine Einführung zur „Mappenführung“ und zu „Visualisierungstechniken“ bekommen. Die Kenntnisse zu „Präsentationstechniken“ werden im Rahme des Unterrichtsvorhabes „Untersuchungen beim Augenarzt (Klasse 7 WP) wiederholt und vertieft.

Die Mappen sollen mithilfe des standardisierten Bogens „Rückmeldung zur Mappenführung“ bewertet werden. Bezüglich der Mappenkontrolle durch den Lehrer existieren folgende verbindlichen Absprachen:

* Klasse 7: Die Mappen werden einmal im Halbjahr bewertet.
* Klasse 8-10: Die Mappen werden nach Bedarf eingesammelt und bewertet.

**Sprachförderung**

In den Klassen 5 und 6 wird in Kooperation mit dem Deutschunterricht besonders Augenmerk auf die Sprachförderung der Schülerinnen und Schüler gelegt. Diesbezüglich existieren folgende verbindlichen Absprachen:

* Die Schülerinnen und Schüler führen eine Fachwort-Liste, die in die Mappe eingeheftet wird.
* Ab dem 2. Halbjahr in der 5. Klasse korrigieren die Schüler ihre Mitschriften aus dem Unterricht als Hausaufgabe. Dabei werden sie auf die ReLv-Strategien (Rechtschreiben erforschen - Lesen verstehen) hingewiesen. Dieses erfolgt zweimal pro Halbjahr. Die ReLv-Strategien werden im Rahmen des Deutschunterrichts in Klasse 5 eingeführt.
* Bei der Mappenkorrektur wird auf leserliche Schrift und Rechtschreibung geachtet (siehe Mappenrückmeldebogen).

**Sonstige verbindliche Absprachen**

* Messgeräte werden nach ihrer Messgröße benannt. Insbesondere in der Elektrizitätslehre werden folgende Begriffe verwendet: elektrische Energiequelle, Spannungsmessgerät, Strommessgerät oder Stromstärkemessgerät
* Nach der letzten Unterrichtsstunde im Fachraum sorgt die Lehrkraft dafür, dass die Stühle hochgestellt werden. Die Tafel wird nach jeder Unterrichtsstunde geputzt.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

|  |
| --- |
| Hinweis:  Die Fachkonferenz trifft Vereinbarungen zu Bewertungskriterien und ggf. zu deren Gewichtung. Ziele dabei sind, innerhalb der gegebenen Freiräume sowohl eine Transparenz von Bewertungen als auch eine Vergleichbarkeit von Leistungen zu gewährleisten.  Grundlagen der Vereinbarungen sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I sowie Angaben des Kernlehrplans Naturwissenschaften für den Wahlpflichtbereich. Kap. 3, Leistungsbewertung |

Die Fachkonferenz hat im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen:

*Verbindliche Absprachen:*

Grundsätzlich werden erbrachte Leistungen auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen benotet, sie werden den Schülerinnen und Schülern jedoch auch kontinuierlich mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Die individuelle Rückmeldung erfolgt stärkenorientiert und nicht defizitorientiert, sie soll dabei den tatsächlich erreichten Leistungsstand weder beschönigen noch abwerten. Sie soll stets Hilfen und Absprachen zu realistischen Möglichkeiten der weiteren Entwicklung enthalten.

Die Bewertung von Leistungen erfolgt auf der Grundlage von *schriftlichen Arbeiten* und der Beurteilung von Leistungen im Bereich *Sonstige Leistungen*. Im Bereich *Sonstige Leistungen* soll eine klare Trennung von Lern- und Leistungssituationen erfolgen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Aspekten aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet werden. Andererseits dürfen sie in neuen Lernsituationen notwendigerweise auch Fehler machen, ohne dass sie deshalb Geringschätzung oder Nachteile in ihrer Beurteilung befürchten müssen.

Bei der Gesamtbeurteilung der Lernleistungen sind die Bereiche *Schriftliche Arbeiten* und *Sonstige Leistungen* angemessen zu berücksichtigen.

*Schriftliche Arbeiten*

Die Anzahl der Klassenarbeiten in den Jahrgängen wird folgendermaßen festgelegt:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Klasse** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Anzahl | 6 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| Dauer ca. | 30 min | 40 min | 45 min | 60 min | 75 min |

Klassenarbeiten erfolgen in der Regel zum Abschluss eines zusammenhängenden Unterrichtsabschnitts und überprüfen das gesamte Lernergebnis in diesem Abschnitt.

Im Rahmen der schriftlichen Arbeiten sollen alle im Kernlehrplan beschriebenen Aufgabenarten zwar nicht in jeder Klassenarbeit, aber in jedem Schuljahr zur Anwendung kommen:

* *Darstellungsaufgaben*
* *Experimentelle Aufgaben*
* *Aufgaben zur Datenanalyse*
* *Herleitungen mithilfe von Konzepten und Modellen*
* *Rechercheaufgaben (Informationen aus Texten und Graphiken)*
* *Bewertungsaufgaben*

Die dafür notwendigen Anforderungen sind im Unterricht hinreichend einzuüben, die Komplexität der Anforderungen nimmt im Laufe der Sekundarstufe I zu.

Einmal im Schuljahr wird eine Klassenarbeit durch eine andere, in der Regel schriftliche, in Ausnahmefällen auch gleichwertige nicht schriftliche Lernerfolgsüberprüfung ersetzt. Für diese Überprüfungsformen gilt, dass sie hinreichend eingeübt sind, und dass Schülerinnen und Schülern klare Qualitätskriterien bekannt und bewusst sind. Die erwarteten Anforderungen sollten mit den Anforderungen und dem Arbeitsaufwand für eine entsprechende Klassenarbeit vergleichbar sein. Es kommen infrage:

*Eine Dokumentation*

* Dokumentation zu umfangreicheren Experimenten und Untersuchungen, Projekten oder der Erstellung bestimmter naturwissenschaftlicher Produkte und Artefakte

*Eine Präsentation*

* Eigenständig vorbereitete Vorführung / Demonstration eines Experiments
* Eigenständiger Vortrag, Referat
* Fachartikel oder kleine Facharbeit
* Medienbeitrag (Text, Film, Podcast usw.)

Präsentationen als Ersatz für schriftliche Leistungsüberprüfungen sind als Gruppenleistung nur möglich, wenn sich die individuelle Schülerleistung getrennt bewerten lässt. Sie muss dafür klar erkennbar, beschreibbar und von Teilleistungen anderer abgrenzbar sein.

*Überprüfung der sonstigen Leistung*

Die sonstigen Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt. Hier ist die geforderte Trennung zwischen Lern- und Leistungssituationen zu beachten. Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen Übungen gewinnen, die sich auf eingegrenzte Zusammenhänge beziehen.

Kleinere - nicht notwendigerweise schriftliche - Überprüfungen sollen unterrichtsbegleitend stattfinden und Aufschluss über einen momentanen Lernstand geben, inwieweit etwa ein besonderes Konzept oder ein Zusammenhang verstanden wurde (formative Überprüfungen). Diese formativen Überprüfungen in Lernsituationen dienen allein der Rückmeldung und werden grundsätzlich nicht benotet.

*Kriterien der Leistungsbeurteilung:*

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern transparent und klar sein. Die folgenden Kriterien gelten allgemein für Leistungsbeurteilungen, wobei sich schriftliche Leistungsüberprüfungen als summative Überprüfungsformen im Wesentlichen auf die im ersten Abschnitt formulierten Kriterien stützen:

* Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  + die fachliche Richtigkeit und Genauigkeit beim Lösen von Aufgaben,
  + die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen und beim Argumentieren,
  + die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
  + die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
  + die Richtigkeit und Klarheit beim Darstellen erworbenen Wissens.
* Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden. Beurteilungskriterien können hier u.a. sein:
  + die Kreativität kurzer Beiträge zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
  + die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Arbeitsprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle),
  + Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
  + die Qualität von Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

**Arbeits- und Lernmittel der Schülerinnen und Schüler**

Die Schülerinnen und Schüler führen im Fach Physik eine Mappe, die Mappenfarbe ist violett. Die Mappe wird mit Inhaltsverzeichnis geführt und beinhaltet eine Fachwortliste. Für die Beurteilung von Mappen wird ein standardisierter Bogen verwendet.

Laut Beschluss der Fachkonferenz vom .. und der Schulkonferenz vom … wurde für den Physikunterricht das Lehrwerk XY angeschafft. Die Schüler bekommen für die Arbeit zu Hause ein Schulbuch gestellt. Dieses Buch soll nicht zu jeder Stunde mitgebracht werden, da im Physikraum jeweils ein Klassensatz jeder Klassenstufe vorhanden ist.

**Medienausstattung des Fachraums**

Der Physikraum verfügt über einen Beamer. An diesen Beamer sind ein Laptop, ein Videorekorder und ein DVD-Player fest angeschlossen. So können unterschiedliche Medienbeiträge mit wenig Aufwand präsentiert werden.

Die Schränke im Unterrichtsraum beinhalten Experimentiermaterialien für Schülerversuche. Die Ausstattung ist so umfangreich, dass die Schüler zu vielen Themenbereichen experimentieren können.

Im Vorbereitungsraum befinden sich Materialien für Demonstrationsversuche.

# 3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen

**In den schulinternen Lehrplänen verankerte Vernetzungen:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Physik** | Andere Fächer |  |
| 7 | Energiesparen | Erdkunde: Tragfähigkeit der Erde? | 8 |
| 9 | Strahlungsbilanz der Erde | Erdkunde: Treibhauseffekt | 10 |
| 10 | Radioaktivität | Geschichte: „Kalter Krieg“ | 10 |
|  |  |  |  |

**Geplante aber noch zu initiierende Kooperationen:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Physik** | **Andere Fächer** |  |
| 10 | Radioaktivität | Deutsch: Argumentieren | ? |
|  | Geschwindigkeiten | Mathematik: Einheiten umrechnen | 6 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Außerschulische Kooperationspartner:**

* Mechatronische Betriebe: Im Rahmen des Unterrichtsvorhabens „Mechanische Erfindungen“ untersuchen die Schülerinnen und Schüler den Einsatz von Werkzeugen und Maschinen im Betrieb.

Hier können Betriebsführungen veranlasst werden. Für Projekte können elektrische oder mechanische Geräte auf Anfrage gestellt werden. Fachliche Beratung ist möglich (Ansprechpartner: Herr N.N.)

# 4 Qualitätssicherung und Evaluation

**Grundsätze zur Arbeit in der Fachgruppe**

Unterrichtsrelevante Beschlüsse der Fachkonferenz werden im Hauscurriculum festgehalten, das Hauscurriculum wird entsprechend aktualisiert.

Die Fachkonferenz tagt einmal pro Halbjahr. Zusätzlich finden zweimal pro Halbjahr Fachteamsitzungen statt, an denen alle Physiklehrkräfte der Schule teilnehmen. Der Fachkonferenzvorsitzende lädt zu den Fachkonferenzen und zu den Fachteamsitzungen schriftlich ein und legt einen Vorschlag für die Tagesordnung vor.

**Evaluation**

Im Rahmen der ersten Fachkonferenz im Schuljahr setzen sich die Kolleginnen und Kollegen, die aktuell einen WP-Physik-Kurs unterrichten, mit den Lehrkräften zusammen, die im vorangegangenen Schuljahr einen WP-Physik-Kurs unterrichtet haben. Hier wird das schulinterne Curriculum des WP-Bereichs evaluiert. Dabei werden auch Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler zum WP-Unterricht berücksichtigt.

**Arbeitsplanung der Fachgruppe**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Was? | Wer? | Bis wann? | Erledigt am |
| Verbesserung der Arbeitsbedingungen:  Erarbeitung einer Konferenzvorlage zur Verstärkung der fachkollegialen Zusammenarbeit (Absprachen, Materialaustausch, Vergleichstests oder Hospitationen). | N.N. |  |  |
| Analyse der Unterrichtsqualität:  Entwicklung und Erprobung eines Vergleichstests | N.NN.N | Februar |  |
| Erfassung von Unterrichtsergebnissen:  Erprobung des standardisierten Bewertungsbogens (s. Anlage) | N.N | März |  |
| Erprobung von Instrumenten zum Feedback von Schülerinnen und Schülern zum Unterricht:  Online über das SefU-online-Portal <http://www.sefu-online.de/> |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Beschlusskontrolle**

Stand der Umsetzung der Beschlüsse

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nr. | Beschluss | Verantwortlich | Umgeh-setzt | Teil-weise umgesetzt | Nicht umgesetzt, weil … |
| 1 | z.B. Schülerfeedback |  |  |  |  |
| 2 | z.B. Funktionskontrolle der Schülerexperimentier-materialien |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

## Evaluation des schulinternen Curriculums

**Zielsetzung:** Der schulinterne Lehrplan ist als „dynamisches Dokument“ zu sehen. Dementsprechend sind die dort getroffenen Absprachen stetig zu überprüfen, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachschaft (als professionelle Lerngemeinschaft) trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches bei.

**Prozess:** Die Überprüfung erfolgt jährlich. Zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres in der Fachkonferenz ausgetauscht, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen formuliert.

Die folgende Checkliste dient dazu, den Ist-Zustand bzw. auch Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird regelmäßig überabeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kriterien | | Ist-Zustand Auffälligkeiten | Änderungen/ Konsequenzen/ Perspektivplanung | Verantwortlich(Namen) | Zeitrahmen(Bis wann?) |
| Funktionen | |  |  |  |  |
| Fachvorsitz | |  |  |  |  |
| Stellvertreter | |  |  |  |  |
| Sonstige Funktionen  (im Rahmen der schulprogrammatischen fächerübergreifenden Schwerpunkte) | |  |  |  |  |
| Ressourcen | |  |  |  |  |
| personell | Fachlehrer/in |  |  |  |  |
| fachfremd |  |  |  |  |
| Lerngruppen |  |  |  |  |
| Lerngruppengröße |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| räumlich | Fachraum |  |  |  |  |
| Bibliothek |  |  |  |  |
| Computerraum |  |  |  |  |
| Raum für Fachteamarbeit |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| materiell/  sachlich | Lehrwerke |  |  |  |  |
| Fachzeitschriften |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| zeitlich | Abstände Fachteamarbeit |  |  |  |  |
| Dauer Fachteamarbeit |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| Unterrichtsvorhaben | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
| Leistungsbewertung/ Einzelinstrumente | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
| Leistungsbewertung/Grundsätze | |  |  |  |  |
| sonstige Leistungen | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
| Arbeitsschwerpunkt(e) SE | |  |  |  |  |
| fachintern | |  |  |  |  |
| - kurzfristig (Halbjahr) | |  |  |  |  |
| - mittelfristig (Schuljahr) | |  |  |  |  |
| - langfristig | |  |  |  |  |
| fachübergreifend | |  |  |  |  |
| - kurzfristig | |  |  |  |  |
| - mittelfristig | |  |  |  |  |
| - langfristig | |  |  |  |  |
| … | |  |  |  |  |
| Fortbildung | |  |  |  |  |
| Fachspezifischer Bedarf | |  |  |  |  |
| - kurzfristig | |  |  |  |  |
| - mittelfristig | |  |  |  |  |
| - langfristig | |  |  |  |  |
| Fachübergreifender Bedarf | |  |  |  |  |
| - kurzfristig | |  |  |  |  |
| - mittelfristig | |  |  |  |  |
| - langfristig | |  |  |  |  |
| … | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |