Beispiel für einen schulinternen Lehrplan

zum Kernlehrplan RS WP

Chemie

(Stand: 08.12.2015)

**Inhalt**

Seite

[1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit 3](#_Toc434415597)

[2 Entscheidungen zum Unterricht 6](#_Toc434415598)

[2.1 Unterrichtsvorhaben 7](#_Toc434415599)

[2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben 8](#_Toc434415600)

[2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben 11](#_Toc434415601)

[2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit 34](#_Toc434415602)

[2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung 38](#_Toc434415603)

[2.4 Lehr- und Lernmittel 42](#_Toc434415604)

[3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen 43](#_Toc434415605)

[4 Qualitätssicherung und Evaluation 44](#_Toc434415606)

|  |
| --- |
| **Hinweis:** Als Beispiel für einen schulinternen Lehrplan auf der Grundlage des Kernlehrplans Realschule Wahlpflichtfach Chemie 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. |

# Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

|  |
| --- |
| **Hinweis:** Um die Ausgangsbedingungen für die Erstellung des schulinternen Lehrplans festzuhalten, können beispielsweise folgende Aspekte berücksichtigt werden:   * Lage der Schule * Aufgaben des Fachs bzw. der Fachgruppe * Funktionen und Aufgaben der Fachgruppe vor dem Hintergrund des Schulprogramms * Beitrag der Fachgruppe zur Erreichung der Erziehungsziele ihrer Schule * Beitrag zur Qualitätssicherung und –entwicklung innerhalb der Fachgruppe * Zusammenarbeit mit andere(n) Fachgruppen (fächerübergreifende Unterrichtsvorhaben und Projekte) * Ressourcen der Schule (personell, räumlich, sächlich), Größe der Lerngruppen, Unterrichtstaktung, Stundenverortung * Fachziele * Name des/der Fachvorsitzenden und des Stellvertreters/der Stellvertreterin * ggf. Arbeitsgruppen bzw. weitere Beauftragte |

Die Clara-Immerwahr-Realschule wurde im Jahre 2002 in guter Erreichbarkeit dreier Stadtteile gegründet. Sie wird zurzeit von ca. 560 Schülerinnen und Schülern besucht. Die Schule ist auf Dreizügigkeit ausgelegt.

Neben einem musikalischen Schwerpunkt - es gibt eine Musikeingangsklasse in der Jahrgangsstufe 5 - legt die Schule großen Wert auf die naturwissenschaftliche Bildung ihrer Schülerinnen und Schüler. Diese Schwerpunkte sind im 2015 aktualisierten Schulprogramm festgelegt.

Bei der Berufswahlvorbereitung arbeitet die Clara-Immerwahr-Realschule mit dem örtlichen zdi-Zentrum (Initiative des Wissenschaftsministeriums des Landes NRW, Zukunft durch Innovation) zusammen. Das zdi-Zentrum unterstützt die Schule, indem es Schülerinnen und Schülern in Begleitung einer Lehrkraft ermöglicht, Betriebe zu besuchen, die naturwissenschaftlich-technische Ausbildungsberufe anbieten. Des Weiteren nutzt die Clara-Immerwahr-Realschule ihre guten Verbindungen zur an­sässigen Hochschule. Die Schülerinnen und Schüler haben in der vorlesungsfreien Zeit die Möglichkeit, nach Absprache mit Dozenten und wissenschaftlichen Mitarbeitern die modernen Labors und Werkstätten der Hochschule zu besuchen und dort zu experimentieren. Auf Wunsch steht der Schule der Labor-Truck der Hochschule zur Verfügung.

Ein in der Nähe ansässiges Werk eines weltweit agierenden Konzerns, in dem hauptsächlich technische Kunststoffe für die Automobilindustrie hergestellt werden, stellt in der Clara-Immerwahr-Realschule regelmäßig die beruflichen Möglichkeiten vor, die sich für Realschülerinnen und Realschüler bieten. Eine weitere Firma, Hersteller von Farben und Lacken, ist ebenfalls ein weltweit agierender Konzern, mit dem die Clara-Immerwahr-Realschule kooperiert und die Schülerinnen und Schüler für Praktika oder verschiedene Ausbildungsberufe im Bereich der Chemie übernimmt.

Es gibt einen Fachraum Chemie, der über die notwendigen Sicherheitseinrichtungen und einen Abzug verfügt. Er verfügt außerdem über einen LCD-Projektor, einen Rechner mit Internetzugang und einen drahtlosen Mediaplayer zur Projektion von Tablet-PC-Inhalten. Tablet-PCs sind im Klassensatz ausleihbar, sofern die Klassen nicht über eigene Tablets verfügen.

Die umfangreiche Sammlung von Geräten und Chemikalien ermöglicht einen handlungsorientierten Unterricht. Es kann ein weiterer naturwissenschaftlicher Raum, der ebenfalls mit Energiesäulen ausgestattet ist, aber nicht über einen Abzug verfügt, genutzt werden.

Das Fach Chemie wird im Wahlpflichtbereich mit drei Wochenstunden unterrichtet. Um den Schülerinnen und Schülern den Zugang zu dem bislang unbekannten Fach Chemie zu ermöglichen, wird ab Klasse 5 das Fach MINT unterrichtet. Dazu wird eine Stunde aus den Ergänzungsstunden für individuelle Förderung des Landes Nordrhein-Westfalen genutzt.

Nach einem Zertifizierungsprozess trägt die Clara-Immerwahr-Realschule seit dem Jahr 2015 das Gütesiegel MINT SCHULE NRW. Somit steht sie im Austausch mit anderen MINT-Schulen und weiteren außerschulischen Kooperationspartnern. Durch die Zertifizierung wird die Schule auch durch Förderangebote wie Fortbildungsveranstaltungen und Praktika für Lehrkräfte unterstützt.

Die Fachgruppe Chemie sieht ihre Aufgabe darin, den Schülerinnen und Schülern Einblicke in die Bedeutung der Chemie als Wissenschaft sowie in Berufsfelder der Chemie zu geben. Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Bedeutung der Chemie als Industriezweig und bewerten ihre Einflüsse auf Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft.

Die Fachgruppe Chemie betont die Bedeutung experimentellen Arbeitens als Grundlage für ein tiefes Verständnis für die Chemie als Fachwissenschaft. Der Umgang mit Modellen, gegenständlichen und gedanklichen, ermöglicht die Darstellung abstrakter Vorgänge auf Teilchenebene.

Die Fachgruppe Chemie besteht aus zwei Kolleginnen und einem Kollegen. Die unterrichtlichen Rahmenbedingungen werden in den regelmäßig abgehaltenen Fachkonferenzen abgestimmt, evaluiert und reflektiert. Dabei werden auch fächerübergreifende Aspekte einbezogen und die Kolleginnen und Kollegen der Fachgruppen Physik, Biologie, Informatik und Technik zu gemeinsamen Konferenzen eingeladen.

Eine Kollegin ist Seminarausbilderin für angehende Chemielehrerinnen und Chemielehrer. Darüber hinaus ist sie in verschiedenen Funktionen auf Ebene der Schulaufsicht und in universitären Kontexten für die Weiterentwicklung des Chemieunterrichts tätig.

Es werden regelmäßig fachbezogene und unterrichtsbezogene Evaluationen durchgeführt. Im Anhang dieses schulinternen Lehrplanes befindet sich beispielhaft ein Evaluationsbogen. Darüber hinaus nimmt die Clara-Immerwahr-Realschule regelmäßig an der rechnergestützten Selbstevaluation SEIS des gleichnamigen Instituts teil. Die Auswertung dieser Evaluation wird auf der Homepage der Schule veröffentlicht.

Die Fachkonferenz Chemie nutzt die Ergebnisse der Evaluation zur Weiterentwicklung des eigenen Unterrichts.

Fachvorsitz: Frau XYZ

Sammlungsleitung: Herr ZZZ

Gefahrstoffbeauftragte: Frau YYY

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Elternvertretung: |  | s. Liste der Eltern- und Schülervertreter  in Fachkonferenzen (Sekretariat) |
| Schülervertretung: |

# 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 (UV) und die damit verbundenen Schwerpunkte pro Schuljahr.

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

Bei diesem Dokument handelt es sich um ein Beispiel für einen schulinternen Lehrplan, in dem nur einige Unterrichtsvorhaben exemplarisch konkretisiert worden sind.

## 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. 75 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** | **Stoffe des Alltags** (ca. 28 Ust.) –  Wie lassen sich Stoffe eindeutig anhand ihrer Eigenschaften identifizieren? | **Stoffe (1)**   * Stoffeigenschaften * Aggregatzustände | UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  E5 Untersuchungen und Experimente durchführen  E8 Modelle anwenden  K7 Beschreiben, präsentieren, begründen  B1 Bewertungen an Kriterien orientieren |
| **7** | **Trennung von Stoffen aus Stoffgemischen** (ca. 28 Ust.) –  Wie lassen sich ver­schiedene Stoffgemi­sche aus dem Alltag mit einfachen Verfahren trennen? | **Stoffe (1)**  Reinstoffe, Stoffgemische und Trenn­verfahren | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E4 Untersuchungen und Experimente planen  K9 Kooperieren und im Team arbeiten |
| **7** | **Brände und Brandbekämpfung** (ca. 34 Ust.) –  Welche Bedingungen sind für die Verbrennung notwendig? | **Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen (2)**   * Stoffumwandlung * Endotherme und exotherme  Reaktionen * Oxidation | E2 Bewusst wahrnehmen  E5 Untersuchungen und Experimente durchführen  E6 Experimente auswerten  K2 Informationen identifizieren  K3 Untersuchungen dokumentieren |
| **8** | **Die Lufthülle unserer Erde** (ca. 20 Ust.) –  Wie ist unsere Atmosphäre aufgebaut? | **Luft und Atmosphäre (3)**   * Luft und ihre Bestandteile * Treibhauseffekt * Erdatmosphäre | K1 Texte lesen und erstellen  K8 Zuhören, hinterfragen  B2 Argumentieren und Position beziehen  B3 Werte und Normen berücksichtigen |
| **8** | **Wasser als Ressource** (ca. 30 Ust.) –  Welche besondere Bedeutung hat das Wasser für das Leben? | **Wasser (4)**   * Wasser als Oxid * Eigenschaften des Wassers | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  K2 Informationen identifizieren |
| **8** | **Vom Erz zum Eisen** (ca. 40 Ust.) –  Wie funktionieren technische Metallgewinnungsverfahren – früher und heute? | **Metalle und Metallgewinnung (5)**   * Verfahren der Metallgewinnung * Korrosion und Korrosionsschutz * Edle und unedle Metalle | UF4 Wissen vernetzen  E8 Modelle anwenden  K5 Recherchieren  K7 Beschreiben, präsentieren, begründen |
| **9** | **Ordnungssysteme für Elemente** (ca. 30 Ust.) –  Wie sind Stoffe aufgebaut? | **Elemente und ihre Ordnung (6)**   * Atombau * Elemente und ihre Eigenschaften * Periodensystem | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  UF4 Wissen vernetzen  E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben  E9 Arbeits- und Denkweisen reflektieren |
| **9** | **Mineralien und Kristalle – mehr als Kochsalz** (ca. 30 Ust.) –  Wie sind Salze aufgebaut? | **Salze (7)**   * Ionenbildung * Ionenbindung * Kalkkreislauf | UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen  E5 Untersuchungen und Experimente durchführen  E8 Modelle anwenden  K5 Recherchieren |
| **9** | **Säuren und Laugen im Haushalt** (ca. 30 Ust.) –  Welche Eigenschaften haben Säuren, Laugen und neutrale Lösungen? | **Säuren und Laugen (8) –**   * Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen * Neutralisation * Stoffmengenkonzentration | UF1 Fakten wiedergeben und erläutern  E3 Hypothesen entwickeln  E5 Untersuchungen und Experimente durchführen  E6 Untersuchungen und Experimente auswerten |
| **10** | **Energie der Zukunft - Batterien und Akkumulatoren** (ca. 25 Ust.) –  Wie funktionieren Batterien, Akkumulatoren und Brennstoffzellen und wie lassen sie sich einsetzen? | **Elektrische Energie aus chemischen Reaktionen (9)**   * Elektrochemische Energie­speicher * Brennstoffzelle * Elektrolyse | K5 Recherchieren  K7 Beschreiben, präsentieren, begründen  B1 Bewertungen an Kriterien orientieren  B2 Argumentieren und Position beziehen |
| **10** | **Mobilität heute und in der Zukunft** (ca. 25 Ust.) –  Welche Treibstoffe werden bei der Fortbewegung eingesetzt und wie werden sie gewonnen? | **Stoffe als Energieträger (10)**   * Alkane * Alkanole * Fossile und regenerative Energieträger | UF4 Wissen vernetzen  E8 Modelle anwenden  K5 Recherchieren  B3 Werte und Normen berücksichtigen |
| **10** | **Aromen und Tenside** (ca. 15 Ust.) –  Welche Eigenschaften besitzen Aromen und Tenside? | **Produkte der Chemie (11)**  Struktur und Eigenschaften ausgesuchter Verbindungen | UF3 Sachverhalte ordnen und strukturieren  E8 Modelle anwenden  K8 Zuhören, hinterfragen |
| **10** | **Polymere** (ca. 15 Ust.) –  Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede haben PVC, PET und TPS? | **Produkte der Chemie (11)**  Makromoleküle in Natur und Technik | E6 Untersuchungen und Experimente auswerten  E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben  B2 Argumentieren und Position beziehen |
| **10** | **Von der Natur abgeschaut** (ca. 10 Ust.) –  Wie sieht die Welt der Nanoteilchen aus? | **Produkte der Chemie (11)**  Nanoteilchen und neue Werkstoffe | UF4 Wissen vernetzen  K5 Recherchieren |

### 2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben

**Hinweis:** Auf der Grundlage der im KLP vorgegebenen Inhaltsfelder (IF), inhaltlichen Schwerpunkte und Kompetenzerwartungen vereinbart die Fachkonferenz der Beispielschule verbindlich die Kontextthemen der Unterrichtsvorhaben. Die Fachkonferenz legt für jedes Unterrichtsvorhaben verbindliche Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung fest. Diese Schwerpunkte bezeichnen übergeordnete Kompetenzerwartungen, die beim jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut entwickelt und in der Regel explizit thematisiert werden können. Im Übrigen soll die pädagogische Freiheit der Lehrkräfte nur so weit wie notwendig eingeschränkt werden.

Dieser schulinterne Lehrplan enthält in den Kapiteln 2.2 bis 2.4 übergreifende sowie z. T. auch jahrgangsbezogene Absprachen zur fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit, zur Leistungsbewertung und zur Leistungsrückmeldung. Je nach Steuerungsbedarf können solche Absprachen auch vorhabenbezogen vorgenommen und in Kapitel 2.1.2 in der dritten Tabellenspalte aufgeführt werden.

Unter jedem konkretisierten Unterrichtsvorhaben finden sich Hinweise auf weiterführendes Material. Die Ziffern in den eckigen Klammern (z. B. [1]), die in der dritten Tabellenspalte zu finden sind, verweisen auf dieses weiterführende Material.

Bei einigen konkretisierten Kompetenzerwartungen sind Teilaspekte, die keinen unmittelbaren Gegenstand in dem spezifischen Kontext darstellen   
(z. B. Seite 13, 2. Spalte der Tabelle), grau gedruckt.

**Kontextthema: Stoffe des Alltags (ca. 28 Ust.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**  Die Schülerinnen und Schüler können … |
| **7** | Wie lassen sich Stoffe eindeutig anhand ihrer Eigenschaften identifizieren?  Welche Aggregatzustände gibt es und wie erfolgen die Übergänge? | **Stoffe (1)**   * Stoffeigenschaften * Aggregatzustände | **UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen** - chemische Konzepte zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben sinnvoll auswählen,  **E5 Untersuchungen und Experimente durchführen** - einfache Untersuchungen unter Beachtung eines Versuchsplans sowie von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen,  **E8 Modelle anwenden** - mithilfe einfacher Modellvorstellungen chemische Phänomene und technische Vorgänge beschreiben und erklären,  **K7 Beschreiben, präsentieren, begründen** - Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren und dabei strukturierende Gestaltungselemente einsetzen,  **B1 Bewertungen an Kriterien orientieren** - in chemisch-technischen Zusammenhängen Kriterien für Bewertungen und Entscheidungen angeben. |
| **Lernvoraussetzungen – aus der Chemie und aus anderen Fächern:**  Die Schülerinnen und Schüler  - kennen und beachten die Sicherheitsbestimmungen aus dem naturwissenschaftlichen Unterricht der Jahrgangsstufen 5 und 6,  - besitzen Vorkenntnisse im Umgang mit Laborgeräten.  **Fächerübergreifende Aspekte:**   * Verwendung des Präsens in Berichten ⇨ Deutsch * Physikalische Eigenschaften von Stoffen ⇨ Physik (Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit) | | | |

| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler können … | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen**  **Verbindliche Absprachen im Fettdruck** |
| --- | --- | --- |
| Welche Verhaltensregeln gelten im Chemieraum?  *Allgemeine Unterweisung* *gemäß RISU*  (3 Ust.) | auf der Grundlage von Gefahrenpiktogrammen begründete Entscheidungen zum Umgang mit Stoffen (u.a. des alltäglichen Gebrauchs) sowie zu deren Lagerung und Entsorgung treffen (B1). | Unterweisung in Bezug auf folgende Aspekte:   * **Regeln für das Verhalten im Fachraum**, ggf. Bezugnahme auf das Schulbuch * **Sicherheitseinrichtungen und Verhalten in Gefahren­situationen** * Regeln für das Verhalten beim Experimentieren * **Entsorgungskonzept** * **Gefahrenpiktogramme** und Signalworte, ggf. mit Gefahren- und Sicherheitshinweisen   Schülerinnen und Schüler präsentieren Gefahrstoffe aus dem Alltags­leben [1] (z. B.: Haarspray, Brennspiritus, Insektenentferner, WC-Reiniger, Lampenöle ...) u. a. unter Berücksichtigung einer sicheren Nutzung, Lagerung und Entsorgung. |
| Welche Eigenschaften haben Stoffe?  *Planen von Versuchen mit unvollständigen Versuchs­protokollen*  *Erstellen eines Versuchs­protokolls*  (8 Ust.) | charakteristische Stoffeigenschaften zur Unterscheidung bzw. Identifizierung von Stoffen beschreiben und die Verwendung von Stoffen ihren Eigenschaften zuordnen (UF2, UF3).  einfache Versuche (u. a. zur Trennung von Stoffen in Stoffgemischen unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften) planen und sachgerecht durchführen (E4, E5).  fachtypische, einfache Zeichnungen von Versuchsaufbauten erstellen (K7).  bei der eigenständigen Durchführung von Experimenten auf der Grundlage von Angaben zu Stoffen und Laborgeräten geeignete Sicherheitsmaßnahmen auswählen und ihre Entscheidungen begründen (B1).  auf der Grundlage von Gefahrenpiktogrammen begründete Entscheidungen zum Umgang mit Stoffen (u.a. des alltäglichen Gebrauchs) sowie zu deren Lagerung und Entsorgung treffen (B1). | * **Stoffeigenschaften: Aussehen, Magnetisierbarkeit, Dichte, Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit,** **Härte,** Brennbarkeit, … * **Planung vom Experimenten z. B.** mit Hilfe von unvollständigen Versuchsprotokollen [2] * Durchführung und Dokumentation der Experimente in Partnerarbeit nach sicherheitsrelevanten Aspekten   Methodische Anregung [2]: Im Rahmen eines Stationenlernens können die Schülerinnen und Schüler eigenständig Versuche durchführen  (z. B. magnetische Eigenschaften, Verhalten im Wasser). Hierzu werden ihnen Versuchsprotokolle zur Verfügung gestellt, die nur Teilinformationen enthalten (z.B. Fragestellung, Geräte, Chemikalien oder Durchführung). Hierdurch wird die Kompetenz, eigenständig Versuche zu planen und durchzuführen geschult. Dabei berücksichtigen die Schülerinnen und Schüler beim Umgang mit den Stoffen insbesondere die Gefahrenpiktogramme und achten auf eine umweltgerechte Entsorgung.  Mögliche Binnendifferenzierung:  - Musterlösungen der Versuchsprotokolle  - Vollständige Versuchsprotokolle |
| In welchen Aggregatzuständen können Stoffe vorliegen?  *Aggregatzustände und Übergänge*  *einfaches Teilchenmodell*  (7 Ust.) | den Aufbau von Stoffen auf der Teilchenebene beschreiben (UF1).  Aggregatzustände und Übergänge zwischen ihnen mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E7, E8).  einfache Darstellungen oder Modelle verwenden, um Aggregatzustände und Lösungsvorgänge zu veranschaulichen und zu erläutern (K7). | Einfache Schülerexperimente: Die Aggregatzustände des Wassers und deren Übergänge  Evtl. szenische Darstellung: Die Schülerinnen und Schüler stellen jeweils ein Teilchen dar, welches sich in Abhängigkeit von der Temperatur im Raum bewegt.  Übertragen der szenischen Darstellung auf Teilchenebene in eine zeichnerische Darstellung  **Aussagen eines einfachen Teilchenmodells** |
| Wie werden Schmelz- und Siedetemperaturen bestimmt?  *Darstellung von Messwerten in einem Koordinatensystem*  (6 Ust.) | Messreihen zu Temperaturänderungen durchführen und zur Aufzeichnung der Messdaten einen angemessenen Temperaturbereich und sinnvolle Zeitintervalle wählen (E5, E6).  Messdaten in ein vorgegebenes Koordinatensystem eintragen und gegebenenfalls durch eine Messkurve verbinden sowie aus Diagrammen Messwerte ablesen (K4, K2).  Schmelz- und Siedekurven interpretieren und Schmelz- und Siedetemperaturen aus ihnen ablesen (K2). | Evtl. arbeitsteiliges Verfahren mit Schülerexperimenten zur   * Bestimmung der Schmelz- und Erstarrungstemperatur von Stearinsäure und * Bestimmung der Schmelz- und Siedetemperatur von Wasser   jeweils mit tabellarischer Messwerterfassung und **grafischer Darstellung im Koordinatensystem**  evtl. Fehlerdiskussion: Bestimmen des Durchschnitts der ermittelten Schmelztemperaturen der einzelnen Gruppen und Vergleich mit Literaturwerten  **Übungen zur Bestimmung des Aggregatzustands von Stoffen bei vorgegebenen Temperaturen unter Verwendung von grafischen Darstellungen zu Aggregatzuständen (s. Chemiebuch)** |
| Wie lässt sich das Lösen eines Stoffes auf Teilchenebene erklären?  (4 Ust.) | einfache Darstellungen oder Modelle verwenden, um Aggregatzustände und Lösungsvorgänge zu veranschaulichen und zu erläutern (K7). | Schülerexperimente zur Ermittlung der Löslichkeit von verschiedenen Salzen in Wasser  Animation zum Lösungsvorgang [3] |

**Weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung der Quelle / des Inhalts** |
|  | https://www.tuv.com/media/germany/40\_lifecare/Infoblatt\_Gefahrstoffe\_im\_Haushalt\_TUV\_Rheinland.pdf | Übersicht zu Gefahrstoffen im Haushalt des TÜV Rheinland |
|  | Witteck, Torsten; Bettina Most; David di Fuccia; Ingo Eilks (2012): Mit unvollständigen Versuchsprotokollen lernen. In: Naturwissenschaften im Unterricht Chemie, 23. Jg., H. 130/131, S. 54-59. | Darlegung der Methode Reflexion von Versuchen anhand unvollständiger Versuchsprotokolle |
|  | <http://www.chemie-interaktiv.net/bilder/salz_wasser.swf> | Animation zum Lösungsvorgang von Salz in Wasser auf Stoff- und Teilchenebene |

Letzter Zugriff auf die URL: 17.09.2015

**Kontextthema: Trennung von Stoffen aus Stoffgemischen (ca. 28 Ust.)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**  Die Schülerinnen und Schüler können … |
| 7 | Wie lassen sich verschiedene Stoffgemische aus dem Alltag mit einfachen Verfahren trennen? | | **Stoffe (1)**  Reinstoffe, Stoffgemische und Trennverfahren | **UF1 Fakten wiedergeben und erläutern** - natürliche Phänomene und einfache technische Prozesse mit chemischen Konzepten beschreiben und erläutern.  **E4 Untersuchungen und Experimente planen -** einfache Versuche zur Überprüfung von Vermutungen zu chemischen Fragestellungen selbst entwickeln.  **K9 Kooperieren und im Team arbeiten** - chemische Probleme im Team bearbeiten und dafür Aufgaben untereinander aufteilen sowie Verant­wortung für Arbeitsprozesse und Produkte übernehmen. |
| **Lernvoraussetzungen – aus der Chemie und aus anderen Fächern:**  Die Schülerinnen und Schüler  - kennen und beachten die Sicherheitsbestimmungen (IF1 Stoffe, UV 1);  - besitzen Vorkenntnisse im Umgang und der Bezeichnung der wichtigsten Laborgeräte (IF1 Stoffe, UV 1);  - kennen den Aufbau eines Versuchsprotokolls (IF1 Stoffe, UV 1);  - können Stoffe anhand ihrer Eigenschaften unterscheiden (IF1 Stoffe, UV 1).  **Fächerübergreifende Aspekte:**  Verwendung des Präsens in Berichten ⇨ Deutsch  Physikalische Eigenschaften von Stoffen ⇨ Physik (Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit) | | | | |

| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler können … | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen**  **Verbindliche Absprachen im Fettdruck** |
| --- | --- | --- |
| Wodurch unterscheiden sich Reinstoffe und Stoffgemische?  Wie lassen sich Stoffgemische auf der Grundlage physikalischer Trennverfahren trennen?  *Wie zeichnet man einen Versuchsaufbau?*  *Stoffgemisch, Trennverfahren*  *Planen von Versuchsaufbauten*  (24 Ust.) | Ordnungsprinzipien für Stoffe nennen und diese in Stoffgemische und Reinstoffe einteilen (UF3).  einfache Trennverfahren für Stoffe und Stoff­gemische beschreiben (UF1).  Laborgeräte für verschiedene Trennverfahren versuchsbezogen auswählen und fachgerecht und planungsgemäß aufbauen (E4, E5).  einfache Versuche (u. a. zur Trennung von Stoffen in Stoffgemischen unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften) planen und sachgerecht durchführen (E4, E5).  Trennprinzipien von Trennverfahren mithilfe eines Teilchenmodells erklären (E7, E8).  bei Versuchen in Kleingruppen, u.a. zu Stofftrennungen, Initiative und Verant­wortung übernehmen, Aufgaben fair ver­teilen und diese im verabredeten Zeitrahmen sorgfältig erfüllen (K9, K8).  in vorgegebenen Situationen geeignete Trennverfahren nach ihrer Angemessenheit beurteilen und begründet auswählen (B1). | * **Trennverfahren: Eindampfen, Destillation, Chromato­grafie, Filtration,** Extraktion, Absetzenlassen, Adsorption, Zentrifugation * Stoffe des Alltags: z. B. Rotwein, Chips, bunt dragierte Schokolinsen, Schokolade, Orangensaft, naturtrüber Apfelsaft, Meerwasser, Filzstiftfarbstoffe, verschiedene Gebrauchsmetalle * **Planung von (einigen) Versuchsaufbauten durch die Lernenden, verbunden mit dem Anfertigen einer Zeichnung** und der Erläuterung der Funktionsweise der Apparatur * **Anfertigen von Zeichnungen auf Teilchenebene, die die physikalischen Trennprinzipien verdeutlichen** * **Durchführen von Schülerexperimenten in Kleingruppen unter besonderer Beachtung von Sicherheitsmaßnahmen** * **Präsentation eines unbekannten Stoffgemischs mit dem Arbeitsauftrag, begründet (ein) Trennverfahren zur Auftrennung zu nennen** und die Trennung ggf. experimentell durchzuführen * Schriftliche Überprüfung: s. Beispielklassenarbeit   Der Unterricht kann in Form der kooperativen Lernform der ***Lernfirma*** durchgeführt werden [1].  Alternative: ein von Schülerexperten angeleitetes Stationenlernen zu den Trennverfahren   * mögliche Binnendifferenzierung:   Durchführung von zusätzlichen Trennverfahren über die als verbindlich festgelegten hinaus (s.o.), durch Erhöhung der Anzahl der zur Verfügung gestellten Laborgeräte und eine selbstständige, begründete Auswahl für jedes Trennverfahren durch die Lernenden   * Für die Chromatografie eignen sich besonders gut „M&M´sTM“ wegen ihres Farbstoffgemisches. |
| Wo werden im Alltag Trennverfahren durchgeführt und welche Trennprinzipien werden angewandt?  (4 Ust.) | Texte mit chemierelevantem Inhalt (u.a. zum Recycling von Rohstoffen) in Schulbüchern und in altersgemäßen populärwissenschaftlichen Schriften Sinn entnehmend lesen und zusammenfassen (K1, K2). | Die Schülerinnen und Schüler recherchieren arbeitsteilig Trennverfahren im Alltag - z. B. in den Bereichen Kläranlage, Mülldeponie, Recycling von Metall- und Elektronikschrott - und stellen sich die Ergebnisse nach der Methode „Kugellager“ gegenseitig vor. |

**Weiterführendes Material:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Nr.** | | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung der Quelle / des Inhalts** |
|  | <http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/materialien.php> | | Informationen und Materialien zur „Lernfirma“ zum Thema Trennverfahren |

Letzter Zugriff auf die URL: 17.09.2015

**Kontextthema: Vom Erz zum Eisen (40 Ust.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**  Die Schülerinnen und Schüler können … |
| **8** | Wie funktionieren technische Metallgewinnungsverfahren – früher und heute? | **Metalle und Metallgewinnung (5)**   * Verfahren der Metallgewinnung * Korrosion und  Korrosionsschutz * Edle und unedle Metalle | **UF4 Wissen vernetzen** - in einfachen chemischen Zusammenhängen neue Erkenntnisse mit Bekanntem verbinden.  **K5 Recherchieren** - eine Recherche in gedruckten und in digitalen Medien auf vorgegebene Fragestellungen und vorgegebene Suchbegriffe beziehen sowie angemessene Suchhilfen wie Bibliothekskataloge, Inhalts- und Stichwortverzeichnisse verwenden.  **K7 Beschreiben, präsentieren, begründen** - Arbeitsergebnisse nach vorgegebenen Kriterien bzw. Mustern fachlich korrekt und verständlich präsentieren und dabei strukturierende Gestaltungselemente einsetzen. |
| **Lernvoraussetzungen – aus der Chemie und aus anderen Fächern:**  Die Schülerinnen und Schüler   * kennen die Eigenschaften der Metalle (IF1, UV1), * kennen die Kennzeichen einer chemischen Reaktion (IF2), * können die Aufnahme von Sauerstoff als Oxidationsvorgang benennen (IF2), * können vollständige Versuchsprotokolle anfertigen (IF1, UV1, UV2).   **Fächerübergreifende Aspekte:**  Aus dem Fach Geschichte kennen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Großabschnitte der Frühgeschichte der Menschheit und deren Merk­male: Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit.  Mit dem Fach Politik ergeben sich Überschneidungen mit dem Inhaltsfeld „Beruf und Arbeitswelt“. | | | |

| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler können … | | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen**  **Verbindliche Absprachen im Fettdruck** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Welche Bedeutung haben Metalle in der Menschheitsgeschichte?  Wie kann man die wichtigsten Gebrauchsmetalle, wie z.B. Eisen, Kupfer, Silber, Gold, gewinnen?  (5 Ust.) | | wichtige Gebrauchsmetalle und Legierungen benennen, deren typische Eigenschaften beschreiben und Metalle von Nichtmetallen unterscheiden (UF1).  den Einfluss der Metallgewinnung auf den technischen Fortschritt und historische Entwicklungen und das Entstehen neuer Berufe erläutern (E9).  Möglichkeiten der Produktion von Metallen und ihren Legierungen in verschiedenen Quellen recherchieren und die Ergebnisse unter Verwendung relevanter Fachbegriffe präsentieren (K1, K5, K7). | | Erstellen einer Mindmap zu den **verschiedenen Zeitaltern**, **die durch Metalle geprägt wurden (Kupfer-, Bronze-, Eisenzeit)**, Fortführen der Mindmap über das gesamte Unterrichtsvorhaben  **Stationenlernen zu den physikalischen Eigenschaften ausgewählter Metalle** (Kupfer, Eisen, Silber, Gold, Zink, Zinn, Magnesium, Aluminium)  Erstellen von Steckbriefen in arbeitsteiliger Partnerarbeit zu ausgewählten Metallen, Legierungen und Nichtmetallen | |
| Wie wird aus Eisenerz Eisen hergestellt?  Der Hochofenprozess  (7 Ust.) | | den Weg der Metallgewinnung vom Erz zum Roheisen und Stahl beschreiben (UF1).  chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Reduktion einordnen (UF3).  chemische Reaktionen, bei denen es zu einer Sauerstoffübertragung kommt, als Redoxreaktion einordnen (UF3).  in kurzen Vorträgen chemische Zusammenhänge (u.a. im Bereich Metallgewinnung) anschaulich darstellen (K7). | | **Gewinnung von Eisen im Hochofenprozess:**   * **Versuche zur Eisengewinnung aus Eisenoxid in Experimenten** (Ausschmelzen von Eisen aus rotem Eisenoxid, Reduktion von rotem Eisenoxid mit Holzkohlepulver) * Film: Der Weg vom Erz zum Stahl [1] * **Erläuterung der schematischen Darstellung und Funktionsweise des Hochofens** in arbeitsgleicher Gruppenarbeit mit anschließender Präsentation der Ergebnisse in Kurzvorträgen unter besonderer Beachtung der Wort- und Symbolgleichungen (evtl. Anwenden der Methode „Wechselseitiges Lesen u. Erklären“)   (Exkursion zum Landschaftspark Duisburg Nord, Erläuterung siehe unten) | |
| Wie wird aus Roheisen Stahl hergestellt und welche Einsatzmöglichkeiten gibt es für Stähle und Metalllegierungen?  (4 Ust.) | | wichtige Gebrauchsmetalle und Legierungen benennen, deren typische Eigenschaften beschreiben und Metalle von Nichtmetallen unterscheiden (UF1).  die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten verschiedener Stähle recherchieren und aufzeigen (K5). | | Film: Eisen- und Stahlerzeugung [2]  Recherche zur Herstellung und Verwendung verschiedener Stähle und deren Einsatzmöglichkeiten | |
| Wie hat sich das Ruhrgebiet von 1850 bis heute entwickelt?  *Der Strukturwandel des Ruhrgebiets*  (4 Ust.) | | an einem Beispiel die Entwicklung einer Industrieregion vom Beginn der Industrialisierung bis zur Gegenwart skizzieren sowie die Auswirkungen der Industrialisierung auf Mensch und Umwelt kritisch hinterfragen (K5, B1). | | **Unterrichtsgang zum Landschaftspark Duisburg Nord [3]**  Selbstständiges Planen des Unterrichtsgangs durch SuS, u.a. Überlegungen zur Dokumentation der Exkursion  (Empfehlung: geleitete Führung „Am Stichloch mit dem Hüttenwerker“)  Planung und Durchführung einer Ausstellung „die Geschichte des Ruhgebietes von 1850 bis heute - Berufe, Arbeits- und Lebensbedingungen und Strukturwandel der Region“ [4][5]   * Adressaten: Mitschülerinnen und Mitschülern der Jahrgangs­stufe 8. * Freie Wahl der Präsentationsmedien: * Rechner gestützte Präsentation (Powerpoint, Prezi etc. …), * Präsentationsplakat, * selbsterstellte Videos, * Fotografien.   (Checkliste: Kriterien für eine Präsentation) | |
| Welche Berufe und Berufsfelder gibt es im Bereich der Metallindustrie und im Metallhandwerk?  (3 Ust.) | | den Einfluss der Metallgewinnung auf den technischen Fortschritt, historische Entwicklungen und das Entstehen neuer Berufe reflektieren (E9). | | **Erstellen von Steckbriefen zu Berufen des Metallhandwerks und der Metallindustrie**  Folgende Berufe sollen den SuS mind. zur Auswahl gestellt werden:   * Zerspanungsmechaniker/-in, * (Kraftfahrzeug-) Mechatroniker/-in, * Werkzeugmechaniker/-in, * Industriemechaniker/-in, * Gold- und Silberschmied/-in, * (Nutz-) Fahrzeugbauer/-in, * Metallgusstechniker/-in, * Anlagenmechaniker/-in   Hinweise und Übersichten zu Berufen des Metallhandwerks und der Metallindustrie findet man auf der Seite der Bundesagentur für Arbeit:   * <http://berufenet.arbeitsagentur.de/berufe/start?dest=profession&prof-id=27298> * <http://www.berufe.tv/ausbildungsberufe/metall-und-maschinenbau/industrielle-metallberufe/berblicksfilm-industrielle-metallberufe/> * Studienberufe: <http://www.berufe.tv/studienberufe/ingenieurwissenschaften/maschinenbau/> | |
| Warum rostet eine Fahrradkette und wie lässt sich die Korrosion verhindern?  *Korrosion von Eisen*  (5 Ust.) | Korrosion als Oxidation von Metallen erklären und einfache Maßnahmen zum Korrosionsschutz erläutern (UF4).  Hypothesen zur Rostbildung formulieren und unter systematischer Veränderung der Versuchsbedingungen experimentell überprüfen (E4, E5).  Experimente (u.a. zur Korrosion) in einer Weise protokollieren, die eine nachträgliche Reproduktion der Ergebnisse ermöglicht (K3). | | **Hypothesen zur Rostbildung aufstellen und mit von Schülerinnen und Schülern konzipierten Versuchen überprüfen**   * Materialkisten für die Durchführung der Versuche in Gruppenarbeit zur Verfügung stellen * Durchführen, Protokollieren und Auswerten verschiedener, vorgegebener Versuche zum Rostschutz (Opferanode, Kontaktsperren, Rostumwandlung) | |
| Welche Unterschiede bestehen bei Reaktionen verschiedener Metalle mit Sauerstoff und wie lassen sich Metalloxide reduzieren?  *Edle und unedle Metalle und deren Bindungsbestreben zu Sauerstoff*  *Chemische Grundgesetze*  (8 Ust.) | Metalle auf der Grundlage der Heftigkeit ihrer Reaktion mit Sauerstoff als edel und unedel einstufen und ihr Verhalten mithilfe ihrer Affinität zu Sauerstoff deuten (E8, E6, E3).  Versuche zur Reduktion von ausgewählten Metalloxiden selbstständig planen und dafür sinnvolle Reduktionsmittel benennen (E4).  für eine Redoxreaktion ein Reaktionsschema als Wortgleichung und als Reaktionsgleichung formulieren und dabei die Oxidations- und Reduktionsvorgänge kennzeichnen (E8).  an einfachen Beispielen die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern (UF1). | | **Lehrerdemonstrationsexperiment zur Affinität verschiedener Metalle (**Kupfer, Eisen, Zink, Magnesium) zu Sauerstoff und Interpretation einer vorgegebenen Reaktivitätsreihe mit Hilfe der Versuchsbeobachtungen  **Untersuchung der Massenverhältnisse** der Reaktion von Kupfer bzw. Zink und Schwefel zur Bestimmung der Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomzahlenverhältnisse bei chemischen Reaktion | |
| Wie lassen sich aus Konsumgütern wie Computern und Mobiltelefonen Metalle und andere wertvolle Rohstoffe zurückgewinnen?  *Recycling von Metallen*  *Umgang mit Ressourcen*  *Denken in Kreisläufen*  (4 Ust.) | die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung darstellen und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B3). | | Unterrichtsgang zum Wertstoffhof der städtischen Abfallwirtschaftsbetriebe oder zu einem Recyclingunternehmen  Konzipieren einer Ausstellung zum Thema „Das alte Smartphone – zu wertvoll für die Deponie!“  Umfrage zur Nutzungsdauer elektronischer Geräte | |

**Weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung der Quelle / des Inhalts** |
|  | Vom Erz zum Stahl <http://www.planet-schule.de/>wissenspool/total-phaenomenal/inhalt/sendungen/vom-erz-zum-stahl.html | Online-Film, Arbeitsblatt zum Film verfügbar |
|  | Eisen- und Stahlerzeugung: Video-DVD 38‘ FWU | Film zum Themenkomplex Hochofenprozess, Veredelung von Eisen zum Stahl |
|  | <http://www.landschaftspark.de/der-park> | Umfassende Informationen zum Landschaftspark Duisburg Nord |
|  | <http://www.ardmediathek.de/> 🡪 Quarks und Co. 🡪“Schicht im Schacht“ | Eine zusammenfassende Darstellung der Geschichte des Ruhrgebiets |
|  | <http://www.route-industriekultur.de/> | Informationen zur industriellen Vergangenheit des Ruhrgebiets |

Letzter Zugriff auf die URL: 17.09.2015

**Kontextthema: Mineralien und Kristalle – mehr als Kochsalz (30 Ust.)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**  Die Schülerinnen und Schüler können … |
| **9** | | Wie sind Salze aufgebaut? | **Salze (7)**   * Ionenbildung * Ionenbindung * Kalkkreislauf | **UF2 Konzepte unterscheiden und auswählen -** gegebene chemisch-technische Probleme analysieren, Konzepte und Analogien für Lösungen begründet auswählen und dabei zwischen wesentlichen und unwesentlichen Aspekten unterscheiden.  **E5 Untersuchungen und Experimente durchführen -** Untersuchungen und Experimente hypothesengeleitet, zielorientiert, sachgerecht und sicher durchführen und dabei den Einfluss möglicher Fehlerquellen abschätzen sowie vorgenommene Idealisierungen begründen.  **E8 Modelle anwenden -** Modelle, auch in formalisierter oder mathematischer Form, zur Beschreibung, Erklärung und Vorhersage chemisch-technischer Vorgänge verwenden.  **K5 Recherchieren -** 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 Chemie und aus anderen Fächern:**  Die Schülerinnen und Schüler   * kennen die Löslichkeit von Stoffen als Stoffeigenschaft (IF1, UV1), * können Lösungen als Stoffgemische benennen (IF1, UV2), * können Reaktionen als endo- oder exotherm charakterisieren (IF2), * kennen den Atombau und das Periodensystem (IF 6).   **Fächerübergreifende Aspekte:**  Mit dem Fach Physik ergeben sich Überschneidungen im Bereich der Inhaltsfelder „Strom und Magnetismus“ und „Stromkreise“.  Nach Absprache kann im Fach Geschichte die historische Bedeutung des Salzhandels thematisiert werden. | | | | |

| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler können … | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen**  **Verbindliche Absprachen im Fettdruck** |
| --- | --- | --- |
| Welche Teilchen sind in Mineralwässern vorhanden?  *Ionen (Kationen, Anionen)*  (3 Ust.) | elektrische Eigenschaften von Ionen, Kationen und Anionen beschreiben (UF1). | Analyse von Etiketten von Mineralwässern: **Alkali- und Erdalkalimetallkationen** und Anionen  ⇒ Ionen als geladene Teilchen (Kationen, Anionen) |
| ausgewählte Salze mit typischen Analysemethoden wie Flammenfärbung sowie Anionen- und Kationennachweisen identifizieren (E5). | **Schülerexperimente zur Flammenfärbung**  ggf. Feuerwerkskörper und Flammenfärbung |
| Wie kann Kochsalz gewonnen werden?  *Ionengitter*  *Ionenbindung*  (5 Ust.) | die historische Bedeutung der Salzgewinnung und des Salzhandels in einem Kurzvortrag erläutern und dabei auf regionale Gegebenheiten Bezug nehmen (K1). | **Erstellen von Kurzvorträgen,** z. B. in einem arbeitsteiligen Verfahren:   * Gewinnung von Meersalz (Wiederholung der Stofftrennungsmethode Eindampfen) * Salzbergbau * evtl. Gradierwerke * „Salzstraßen“ als mittelalterliche Transportwege u.a. für Kochsalz |
| den Aufbau von Salzen mit Modellen der Ionenbindung und das Lösen von Salzkristallen in Wasser mit dem Modell der Hydration erklären (E8, UF3),  an einfachen Beispielen die Ionenbindung erläutern (UF2), | Vertiefung: Darstellen der Vorgänge im Teilchenmodell bei der Gewinnung von Meersalz (Eindampfen einer Kochsalzlösung)  **Modellvorstellung: Bildung eines Ionengitters durch das Wirken von Anziehungs- und Abstoßungskräften zwischen den Ionen (Ionenbindung)** |
| Leitet eine Kochsalzlösung den elektrischen Strom?  *Stromleitfähigkeit von Salzlösungen*  *Wasserlöslichkeit von Salzen*  (6 Ust.) | die elektrische Leitfähigkeit von Salzen als Feststoff, in Schmelzen und wässrigen Lösungen mit einem einfachen Ionenmodell erklären (E5),  das Lösen eines Salzes auf Teilchenebene erklären (UF1, UF3),  endotherme und exotherme Vorgänge bei Lösungsprozessen von Salzen beschreiben (E8),  den Aufbau von Salzen mit Modellen der Ionenbindung und das Lösen von Salzkristallen in Wasser mit dem Modell der Hydration erklären (E8, UF3). | Schülerexperiment: Leitfähigkeitsmessung von festem Kochsalz, Kochsalzlösungen, destilliertem Wasser  Erläuterung der experimentellen Ergebnisse unter Zuhilfenahme der Konzepte Ionengitter/Ionenbindung, Hydration eines Salzes [1][2], Beweglichkeit von Ionen im elektrischen Feld  Experimente zur Löslichkeit weiterer Salze, Messung von Temperaturveränderungen (z. B. Kaliumnitrat, Natriumcarbonat)  ggf. Thematisierung von Taschenwärmern mit Natriumacetat-trihydrat |
| Eigenschaften von Salzkristallen mithilfe eines Ionengittermodells erläutern (E7, E8). | Erklären der Eigenschaften „Härte“ und „Sprödigkeit“ von Salzkristallen |
| Wie kann Kochsalz hergestellt werden?  *Oktettregel*  *Ionenbildung*  *Elektrische Ladung*  (8 Ust.) | an einem Beispiel die Salzbildung bei einer Reaktion zwischen einem Metall und einem Nichtmetall beschreiben und dabei energetische Veränderungen einbeziehen (UF1).  an einfachen Beispielen die Ionenbindung erläutern (UF2).  eine Salzbildungsreaktion als Symbol­gleichung unter Anwendung der Ionenschreibweise formulieren (E8, UF3). | Lehrerdemonstrationsexperiment (alternativ Filmclip [5]): **Reaktion zwischen Natrium und Chlor**  **Modellvorstellung der Ionenbildung** [3][4][5]  **Aufstellen von Wortgleichungen und Reaktionsgleichungen zu Salzbildungsreaktionen**  Übungsaufgaben zur Ionenbildung |
| In welchen Lebensbereichen kommen Mineralien (Salze) vor und welche Bedeutung haben sie? |  | Erstellen einer Übersicht, die u.a. die nachfolgenden Bereiche umfasst:   * Kalkverbindungen als Baustoffe (der Natur) * Isotonische Kochsalzlösung in der Medizin * Einsatz von Streusalz |
| Wie hält Kalk die Steine zusammen?  *Kalk als Baustoff*  (4 Ust.) | die chemischen Zusammenhänge des natürlichen und des technischen Kalkkreislaufs in einem Schaubild darstellen (K2, K5).  die verschiedenen Calciumsalze des Kalkkreislaufs experimentell nachweisen (E5). | Erstellen einer Übersicht zu Aspekten des Kalks: Steinbruch, Gebirge, Tropfsteinhöhle, Baustoff, etc.  (Demonstrations-) Experimente zu zentralen Reaktionen im Kalk­kreislauf:   * Kalk brennen mit CO2-Nachweis, * Branntkalk löschen * Löschkalk abbinden   **Darstellung des technischen Kalkkreislaufs** auf einem Präsentationsposter  Vergleich des technischen Kalkkreislaufs mit dem natürlichen Kalkkreislauf |
| Was ist eine isotonische Kochsalzlösung?  (2 Ust.) | die Bedeutung isotonischer, hypotonischer und hypertonischer Salzlösungen für Lebewesen darlegen (UF4). | Einstieg: Bedeutung von isotonischer Kochsalzlösung in der Medizin  Analyse des Phänomens von Süß- und Salzwasserlebewesen |
| Warum soll im Winter nicht (zuviel) mit Salz gestreut werden?  (2 Ust.) | die Verwendung von Salzen unter Umwelt- bzw. Gesundheitsaspekten kritisch reflektieren (B1). | **Experiment:** Schmelzpunkterniedrigung von Wasser bei Hinzugabe von Kochsalz  **Diskussion:** Vor- und Nachteile der Verwendung von Streusalz |

**Weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung der Quelle / des Inhalts** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | http://www.chemie-interaktiv.net/html\_flash/ff\_loesung.swf | Animation zur Hydration von Natriumchlorid |
|  | http://www.chemie-interaktiv.net/flashfilme.htm#loesung\_salz\_wasser |
|  | http://www.chemie-interaktiv.net/html\_flash/ff\_naclsynthese1.swf | Animationen zur Natrium-Chlorid-Synthese |
|  | http://www.chemie-interaktiv.net/html\_flash/ff\_naclsynthese\_schalenmodell.swf |
|  | http://www.chemie-interaktiv.net/flashfilme.htm#nacl\_synthese\_anim |

Letzter Zugriff auf die URL: 17.09.2015

**Kontextthema: Polymere (15 Ust.)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jg.** | **Fragestellung** | **Inhaltsfeld**  Inhaltliche Schwerpunkte | **Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung**  Die Schülerinnen und Schüler können … |
| **10** | Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede haben PVC, PET und TPS? | **Produkte der Chemie (11) –** Makromoleküle in Natur und Technik | **E6 Untersuchungen und Experimente auswerten -** Aufzeichnungen von Beobachtungen und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge sowie funktionale Beziehungen ableiten,  **E7 Modelle auswählen und Modellgrenzen angeben-** Elemente wesentlicher chemischer Modellierungen situationsgerecht und begründet auswählen und dabei ihre Grenzen und Gültigkeitsbereiche beachten,  **B2 Argumentieren und Position beziehen -** in Situationen mit mehreren Entscheidungsmöglichkeiten Kriterien gewichten, Argumente abwägen, Entscheidungen treffen und diese gegenüber anderen Positionen begründet vertreten, |
| **Lernvoraussetzungen – aus der Chemie und aus anderen Fächern:**  Die Schülerinnen und Schüler   * kennen verschiedene Bindungsarten (Ionenbindung IF 7, Elektronenpaarbindung IF 8), * können Kunststoffe als organische Verbindungen identifizieren (IF 10), * kennen die Esterbildung als Beispiel für eine Kondensationsreaktion (IF 11, UV 1), * kennen den Vorgang des Recyclings als Möglichkeit zur Schonung von Ressourcen (IF 1, UV 2; IF 5, IF 9).   **Fächerübergreifende Aspekte:**  Bei Rechercheaufgaben müssen die Quellen korrekt zitiert werden.  Mit dem Fach Erdkunde kann in den Inhaltsfeldern 6 und 7 „Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen“ sowie „Regionale und globale räumliche Disparitäten“ unter dem Aspekt des Umgangs mit Ressourcen, Konsum und Müllerzeugung zusammengearbeitet werden. | | | |

| **Fragestellungen; *Konzepte***  **(Zeitumfang)** | **Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans**  Die Schülerinnen und Schüler können … | **Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen**  **Verbindliche Absprachen im Fettdruck** |
| --- | --- | --- |
| Welche Bedeutung besitzen Kunststoffe als moderne Werkstoffe im Alltag und welche Kunststoffe werden häufig verwendet? (3 Ust.)  „Erstbegegnung“ mit Kunststoffen  *Strukturformeln*  *Zitation* | Informationen zur Anwendung und Herstellung chemischer Produkte beschaffen und die Quellen korrekt zitieren (K5). | Aufbau eines „Kunststoffmarktes“ mit Klassifizierung, Eigenschaften, Nutzung und Strukturformeln verschiedener, alltäglicher Kunststoffprodukte (z. B. PE, PP, PS, PVC, PET, TPS)  Einführung in die Kurzzeichen [1] der Kunststoffe und die Recycling-Codes [2]  **Auswertung vorgegebener Quellen mit dem Ziel, ein Informa­tionsblatt über die Verwendung und Struktur verschiedener Kunststoffe zu erstellen**  **Zitation gemäß Vorgaben durchführen** |
| Wie unterscheiden sich auf molekularer Ebene Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere? (4 Ust.)  *Thermoplast, Duroplast, Elastomer*  *Maschinelle Herstellung von Alltagsgegenständen aus Kunststoff*  *Modellbildung*  *Struktur- und Eigenschaftsbeziehungen* | Kunststoffe aufgrund ihres Temperaturverhaltens klassifizieren und dieses mit einer stark vereinfachten Darstellung ihres Aufbaus erklären (E6, E8).  Informationen zur Anwendung und Herstellung chemischer Produkte beschaffen und die Quellen korrekt zitieren (K5).  Summen- oder Strukturformeln als Darstellungsform angemessen auswählen und einsetzen (K7). | Experimenteller Zugang zu den unterschiedlichen Kunststoffarten mit besonderem Fokus auf Thermoplaste:   * Erhitzen von Kunststoffproben * Umschmelzen und Tiefziehen eines Joghurtbechers [3]   Recherche: Herstellen von Kunststoff-Alltagsprodukten durch Tief­ziehen [4]  Nachbau der Strukturformel als Molekülmodell mit Hilfe eines Molekülbaukastens und zeichnerische Darstellung der Vernetzung der  Makromoleküle  **Ableitung der Eigenschaften wie Härte und Dehnbarkeit auf der Grundlage der Molekülstruktur** |
| Wie bilden sich aus Monomeren Makromoleküle?  *Monomer, Makromolekül, Polymerisation, Polykonden­sation*  (4 Ust.) | die Prinzipien der Kondensationsreaktion und der Hydrolyse an ausgewählten Beispielen erläutern (UF3).  an Modellen und mithilfe von Strukturformeln die Bildung von Makromolekülen als Polymerisation erklären (E7, E8).  Summen- oder Strukturformeln als Darstellungsform angemessen auswählen und einsetzen (K7). | **Lehrerdemonstrationsexperiment zur Polykondensation: z. B. Herstellung von Nylon® (Polyamid)**  **Erarbeitung der Polymerisation vom Monomer zum Polymer** am Beispiel des Ethens mit Hilfe eines „Molekülpuzzles“ oder eines Molekülbaukastens  Herstellung eines Bio-Kunststoffes aus Milchsäure [5] |
| Welcher Kunststoff (PVC, PET, TPS) ist im Hinblick auf das Konzept der Nachhaltigkeit der beste?  *Umweltverschmutzung durch Kunststoffmüll*  *Nachhaltigkeit*  (4 Ust.) | Summen- oder Strukturformeln als Darstellungsform angemessen auswählen und einsetzen (K7).  Kunststoffe (u.a. PVC, PET, TPS) hinsichtlich ihrer Eigenschaften, Wirtschaftlichkeit, Recyclebarkeit und Umweltverträglichkeit gegeneinander abwägen und im Hinblick auf einen Verwendungszweck einen eigenen Standpunkt begründet vertreten (B2).  am Beispiel einzelner chemischer Produkte oder einer Produktgruppe kriteriengeleitet Chancen und Risiken einer Nutzung abwägen, einen Standpunkt dazu beziehen und diesen gegenüber anderen Positionen begründet vertreten (B2, K8). | **Problematisierung der Umweltverträglichkeit von Kunststoffen** in Bezug auf ihre Entsorgung Recyclebarkeit, Recyclingquote und biologische Abbaubarkeit), z. B. durch Präsentation des Films „Kunststoffe – Müll ohne Ende“[6] oder der Phänomene „Atlantic garbage patch“, „Great pacific garbage patch“ [7]  Definition des Begriffs Nachhaltigkeit [8]  **Arbeitsverfahren zur Bewertung verschiedener Kunststoffe in Bezug auf Nachhaltigkeit**, z. B. in Form der Warentestmethode [8][9]  **Reflexion eigener (Kauf-) Entscheidungen in Hinblick auf Nachhaltigkeit bei Kunststoffprodukten** |

**Weiterführendes Material:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nr.** | **URL / Quellenangabe** | **Kurzbeschreibung der Quelle / des Inhalts** |
|  | https://de.wikipedia.org/wiki/Kurzzeichen\_(Kunststoff) | Übersicht über die Kurzzeichen für Kunststoffe |
|  | https://de.wikipedia.org/wiki/Recycling-Code | Übersicht über die Recyclingcodes, u.a. für Kunststoffe |
|  | https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/agnespockelslab/download/polystyrol\_versuche.pdf | u.a. eine Versuchsanleitung zum Umschmelzen und Tiefziehen eines Joghurtbechers |
|  | Internetrecherche mit dem Stichworten „Kunststoff tiefziehen“ | Man findet u.a. Videos, in denen gezeigt wird, wie Kunststoff-Hohlformen mit maschinellen Verfahren durch Tiefziehen hergestellt werden. |
|  | *Fonds der Chemischen Industrie (Hg.) (2009): Nachwachsende Rohstoffe. Darmstadt: Frotscher Druck. Experiment 7 auf der beiliegenden CD. auch:* [*https://www.vci.de/fonds/presse-und-infos/publikationen/detailpage-84.jsp?fsID=30789*](https://www.vci.de/fonds/presse-und-infos/publikationen/detailpage-84.jsp?fsID=30789) | Man findet eine Versuchsvorschrift zur Herstellung eines Kunststoffes aus Milchsäure. |
|  | *Film FWU: Kunststoffe – Müll ohne Ende (Art.-Nr.:* Art.-Nr.:5511019) | Der Film zeigt u.a. die Verschmutzung des Meeres durch Abfälle aus Kunststoff. |
|  | Internetrecherche mit dem Stichwort „Plastikmüll in den Ozeanen“, „atlantic garbage patch“, „great pacific garbage patch“ | Man findet Artikel, aber auch Fotos und Filme zum Phänomen des Plastikmülls in den Ozeanen. |
|  | Burmeister, Mareike; Ingo Eilks (2011): Ist ein Bio-Kunststoff immer besser als PVC? In: PdN Chemie in der Schule, 60. Jg., Heft 5 (07/2011), S. 33-36 | Unterrichtsmodell zur Bewertung der Nachhaltigkeit von drei verschiedenen Kunststoffen (PVC, PET, TPS) mit der Warentestmethode, s. auch Material zur Warentestmethode [9] |
|  | <http://www.chemiedidaktik.uni-bremen.de/materialien.php> 🡪 2011 Warentestmethode | Zusatzmaterial zu Burmeister (2011) [8]: Datei mit Arbeitsblättern |
|  | Praxis der Naturwissenschaften Chemie in der Schule, Heft 7/56 (10/2007): Innovative Kunststoffe. | u.a. einfache Schülerexperimente zu Makromolekülen |
|  | Naturwissenschaften im Unterricht Chemie, Heft 73 (2003): Moderne Kunststoffe | Diverse Informationen zum Thema Kunststoffe, darunter grundlegende Informationen (u.a. Geschichte der Kunststoffe), Experimente und methodische Anregungen |
|  | http://www.planet-schule.de/frage-trifft-antwort/video/detail/wie-wird-aus-kartoffeln-plastik.html?cHash=d4efcd7882f60e2b0ac0959ede9d1c48 | Film „Wie wird aus Kartoffeln Plastik“: Kartoffelstärke biologisch abbaubare Produkte des alltäglichen Lebens |

Letzter Zugriff auf die URL: 17.09.2015

**2.2 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit**

Die Aussagen zur methodisch-didaktischen Ausrichtung des Chemieunterrichts im Wahlpflichtfach orientieren sich in ihren Grundsätzen am Referenzrahmen Schulqualität NRW[[1]](#footnote-1), insbesondere an den im Inhaltsbereich 2 „Lehren und Lernen“ des Referenzrahmens beschriebenen Dimensionen.

Die Fachgruppe vereinbart unter Berücksichtigung des Schulprogramms die folgenden Grundsätze, die dem Unterricht in jeder Lerngruppe zugrunde liegen sollen.

**Lehr- und Lernprozesse**

* bevorzugter Einsatz von forschenden und problemorientierten Unterrichts-verfahren
* Einsatz von kooperativen Lernformen
* Förderung von vernetztem Denken mit Hilfe der Basiskonzepte
* Anleitung zur Entwicklung eigener Lernstrategien
* Transparenz der Kompetenzerwartungen
* Integration von Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen
* Einbindung von Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erwerbenden Kompetenzen reflektiert werden

**Experimente**

* möglichst häufiges Durchführen von Experimenten in Partner- oder Gruppenarbeit
* Entwicklung der Fähigkeit zur Dokumentation der Experimente unter Nutzung der schuleinheitlichen Struktur für Versuchsprotokolle, welche in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer erstellt wurde
* Anbieten von Hilfestellungen beim Erstellen von Protokollen im Anfangsunterricht z. B. durch vorgegebene Protokollelemente oder vorgefertigte Satzmuster
* Förderung der Selbstständigkeit der Lernenden bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
* Entwicklung eines Umweltbewusstseins
* Nutzung von Chancen für eine aktive Umwelt- und Sicherheitserziehung
* Beachtung der geltenden Sicherheitsvorschriften gemäß RISU-NRW, ggf. Erstellen von Gefährdungsbeurteilungen

**Umgang mit Heterogenität**

* Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten, aber dennoch vielfältige Möglichkeiten für binnendifferenzierende Maßnahmen bestehen
* Folgende Maßnahmen der Differenzierung sind denkbar (ohne Anspruch auf Vollständigkeit):
* kooperative Lernformen wie z.B. Gruppenpuzzle, Kugellager,   
  Museumsgang
* Lernaufgaben in differenzierten Leistungsniveaus
* Aufgaben mit gestuften Lernhilfen
* Helfersysteme bzw. Hilfesysteme, besonders in offenen Lernformen
* projektorientiertes Arbeiten
* Lernen durch Lehren – Schülerinnen und Schüler als „Experten“   
  geben ihr Wissen weiter
* Offenes Arbeiten in einer gestalteten Lernumgebung (Selbstlernzentrum, Lernbüros, Tablet-PC, vorbereitete Experimentiersets)
* Portfolio-Arbeit zur Stärkung des eigenverantwortlichen Lernens
* Angebote für Schülerinnen und Schüler mit praktischen Fähigkeiten (z. B. Schülerinnen und Schüler bereiten Demonstrationsexperimente für die Lerngruppe vor)
* zeitweise Bildung von möglichst leistungshomogenen Gruppen zur Bearbeitung von Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus
* Teilnahme an Wettbewerben: Jugend testet, Jugend forscht, Schüler experimentieren, Dechemax, …

**Projekte und außerschulische Lernorte**

Die Schule kooperiert mit Chemie-Fachbetrieben der Stadt und des Umlandes. Hierzu gehören Metall verarbeitende Industriebetriebe und Betriebe der Farb- und Kunststoffindustrie. Des Weiteren nutzt die Schule Einrichtungen der örtlichen Hochschule oder lädt deren Dozentinnen und Dozenten zu Fachvorträgen ein. Die Hochschule verfügt über ein stationäres und ein mobiles Schülerforschungslabor („Hochschultruck“). Im Inhaltsfeld 11 „Produkte der Chemie“ finden regelmäßige Besuche von Laboratorien unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter statt.

Der Wahlpflichtkurs Chemie unternimmt regelmäßige Exkursionen mit unterrichtlicher Einbettung, z. B. zum Landschaftspark Duisburg-Nord (Inhaltsfeld 5 „Metalle und Metallgewinnung“).

**Lernkompetenzcurriculum**

Das Methodencurriculum „Lernen lernen“ der Schule spiegelt sich im Fachunterricht Wahlpflichtfach Chemie wider.

Das Fach Chemie wiederholt und vertieft die Kenntnisse der Schülerinnen und Schüler in den Bereichen Mappenführung, Lese- und Visualisierungstechniken und Lernstrategien aus der Jahrgangsstufe 5.

Die Kenntnisse zu Visualisierungstechniken finden besonders im Inhaltsfeld 6 „Elemente und ihre Ordnung“ Anwendung.

Die Mappen sollen mithilfe eines standardisierten Bogens „Rückmeldung zur Mappenführung“ bewertet werden. Bezüglich der Mappenkontrolle durch die Lehrerin oder den Lehrer gelten folgende Absprachen:

* Klasse 7- 8: Die Mappen werden einmal im Halbjahr bewertet.
* Klasse 9 -10: Die Mappen werden nach Bedarf bewertet.

**Sprachsensibler Fachunterricht**

Die Förderung in der deutschen Sprache ist Aufgabe aller Lehrkräfte einer Schule und gilt für alle Fächer, somit auch für das Fach Chemie.

Die Fachkonferenz empfiehlt u.a. folgende Methodenwerkzeuge, um die sprachlichen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu trainieren und zu erweitern:[[2]](#footnote-2)

* wechselseitiges Lesen und Erklären, um das Verständnis anspruchsvoller Sachtexte zu erhöhen, z. B. bei den Inhalten Hochofenprozess und alkoholische Gärung
* Wortliste/Wortfeld, z. B. beim Kennenlernen von Laborgeräten,
* Vorgabe von Satzmustern und Satzbausteinen, z. B. beim Erstellen von Protokollen,
* Bildsequenz/Filmleiste zum Verbalisierung von Vorgängen,
* Concept-Cartoons bei der Auseinandersetzung mit fachlichen Aussagen.

Sowohl im Unterricht als auch bei Hausaufgaben werden Aufgaben gestellt, deren Lösungen von den Schülern eigenständige Formulierungen erfordern.

Versuchsprotokolle werden mit dem besonderen Augenmerk auf Sprache ausführlich thematisiert. Dabei wird ebenfalls auf die fachmethodische Unterscheidung von Beobachtungen und Deutung geachtet. Bezugspunkt ist das von der Fachschaft erstellte Lernplakat „Versuchsprotokoll“.

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

|  |
| --- |
| **Hinweis:** Innerhalb der durch die Vorgaben gegebenen Freiräume trifft die Fachkonferenz Vereinbarungen u.a. zu den Bewertungskriterien und deren Gewichtung. Damit wird auch im Bereich der Leistungsbewertung und -rückmeldung Transparenz geschaffen und die Vergleichbarkeit von Leistungen erzielt. |

Auf der Grundlage von § 48 SchulG sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Wahlpflichtbereich Chemie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar.

* Information der Lernenden und der Eltern über die Leistungserwartungen sowie die Verfahren und Kriterien der Überprüfung und Bewertung
* Regelmäßige Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler zu ihren Lernprozessen und ihren Lernständen
* Individuelle, stärkenorientierte Rückmeldung der Lehrenden zum Lernstand jedes einzelnen Lernenden („Lernberatung“), z. B. bei den Lern- und Entwicklungs­gesprächen
* Bewertung von Leistungen auf der Grundlage von *schriftlichen Arbeiten* (Klassenarbeiten) und der Beurteilung von Leistungen im Bereich *Sonstige Leistungen im Unterricht* zu ungefähr gleichen Teilen

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

**Kriterien zur Beurteilung bereits erworbener Kompetenzen des Lehrplans:**

* 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 zielgerichtete Auswahl und konsequente Anwendung von Modellen
* die zielgerichtete Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten
* die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen
* die Richtigkeit und Klarheit beim Darstellen erworbenen Wissens unter Anwendung der Fachsprache

**Kriterien zur Beurteilung von Leistungen im Prozess des Kompetenzerwerbs:**

* 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

*Schriftliche Arbeiten*

Auf der Grundlage der Vorgaben der APO-S I beschließt die Fachkonferenz die Anzahl und Dauer der schriftlichen Arbeiten (Klassenarbeiten) in den Jahrgangsstufen folgendermaßen:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Jahrgangsstufe** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| **Anzahl** | 6 | 5 | 4 | 4 |
| **Dauer ca. (min)** | 45 | 45 | bis 90 | 90 |

Klassenarbeiten werden in der Regel zum Abschluss eines zusammenhängenden Unterrichtsabschnitts geschrieben und überprüfen das gesamte Lernergebnis in diesem Abschnitt (summative Überprüfungen).

In den schriftlichen Arbeiten soll ein möglichst breites Spektrum an Überprüfungsformen abgedeckt werden. Diese sollten aus dem Unterricht bekannt sein und sich in ihrer Komplexität mit den Schuljahren steigern.

Im Rahmen der schriftlichen Arbeiten sind folgende Überprüfungsformen möglich ggf. auch in Kombination (vgl. KLP WP Chemie, Kapitel 3):

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

Einmal im Schuljahr kann eine Klassenarbeit durch eine andere Leistungsüberprüfung ersetzt werden (vgl. § 6 Abs. 8 APO-S I). Folgende alternative Überprüfungsformen sind laut KLP zum Beispiel vorgesehen:

*Dokumentationsaufgaben*

* Dokumentation zu umfangreicheren Experimenten und Untersuchungen
* Dokumentation von Projekten
* Portfolio

*Präsentationsaufgaben*

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

Voraussetzung für den Einsatz dieser Überprüfungsformen ist, dass sie hinreichend eingeübt worden sind und dass den Schülerinnen und Schülern die Bewertungskriterien bekannt und bewusst sind. Die erwarteten Anforderungen sollten mit den Anforderungen und dem Arbeitsaufwand für eine entsprechende Klassenarbeit vergleichbar sein.

*Sonstige Leistungen im Unterricht*

* Beurteilung auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Erfassung von Unterrichtshandlungen und -produkten
* klare Trennung von Lern- und Leistungssituationen
* konstruktiver Umgang mit Fehlern, ggf. als Ausgangspunkt für neue Lernanlässe

Zum Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen im Unterricht“ zählen u. a.:

* mündliche Beiträge zum Unterricht (z. B. Beiträge zum Unterrichtsgespräch, Kurzvorträge und Referate)
* praktische Beiträge zum Unterricht (z. B. Aufbau und Durchführung von Experimenten, Funktionsmodelle)
* schriftliche Beiträge zum Unterricht (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte/Mappen, Portfolios, Lerntagebücher)
* Beiträge im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven und ggf. kooperativen Handelns (z.B. Recherche, Erkundung, Präsentation, Simulation, Projekt)

Kleinere, auch schriftliche Überprüfungen sollen unterrichtsbegleitend stattfinden und Aufschluss über einen momentanen Lernstand geben, inwieweit etwa ein besonderes Konzept oder ein Zusammenhang verstanden wurde (formative Überprüfungen).

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Im Wahlpflichtunterricht Chemie wird das Lehrwerk des Pflichtunterrichts eingesetzt.

Bei bestimmten Inhaltsfeldern kommen Themenhefte der Schulbuchverlage zum Einsatz: Säure und Laugen, Stofftrennung, Energie. Diese Themenhefte werden aus dem Eigenanteil der Eltern finanziert.

Der Fonds der Chemischen Industrie stellt Materialien, z. B. Foliensätze, zu bestimmten Themengebieten zur Verfügung. Auch eine finanzielle Unterstützung bei der Anschaffung fachbezogener Arbeitsmittel ist auf Antrag möglich. (<https://www.vci.de/fonds/startseite.jsp> -> Schulpartnerschaft)

Ab Jahrgangsstufe 8 werden Tablet-PC für Recherche, Dokumentationen und Unterrichtsszenarien eingesetzt. Die Schülerinnen und Schüler verfassen bei geeigneten Experimenten das Versuchsprotokoll mit Hilfe des Rechners.

Die Schülerinnen und Schüler erfassen Messwerte, z. B. Temperatur, pH-Wert, ab Jahrgangsstufe 8 vorzugsweise mit Messsonden, die an einen Tablet-PC angeschlossen werden. Die Daten werden mit geeigneten Anwendungen auf dem Tablet-PC ausgewertet und grafisch dargestellt.

Glasgeräte, Gasbrenner, Koffer mit medizinischer Spritzentechnik, andere Experimentiermaterialen sowie Schutzbrillen sind im Klassensatz vorhanden und werden für Schülerexperimente genutzt.

Bei Lehrer- oder Schülerdemonstrationsexperimenten kann zu Projektionszwecken oder zur Dokumentation eine Dokumentenkamera an den Fernseher angeschlossen werden oder ein Tablet-PC auf einem Stativ als Kamera eingesetzt werden. Versuche, bei denen Gefahrstoffe eingesetzt werden oder entstehen, werden im Abzug durchgeführt. Bei der Arbeit im Abzug ist ebenfalls der Einsatz einer Kamera empfehlenswert.

Die reichhaltig in der Sammlung vorhandenen Realmodelle, z. B. elektrochemische Zellen, werden wie auch die Anschauungsmodelle und die Molekülbaukästen im Unterricht verwendet.

**3 Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

Fächerübergreifende Vernetzung:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Jgst.** | **Chemie** | Andere Fächer | **Jgst.** |
| 8 | Luft und Atmosphäre | Physik: Wetter und Klima | 7 |
| 8 | Treibhauseffekt | Erdkunde: Treibhauseffekt  Physik: Wetter und Klima  Biologie: Ökosysteme und ihre Veränderungen | 8/10  10  8 |
| 9 | Elemente und ihre Ordnung unter dem Aspekt Atombau | Physik: Kernenergie | 9 |
| 9/10 | Energie aus chemischen Reaktionen | Physik: Elektrizität und ihre Wirkung | 8 |
| 10 | Stoffe als Energieträger unter dem Aspekt der Mobilität | Elektrische Energieversorgung | 9/10 |

Als MINT-Schule wird der Tag der offenen Tür im Rahmen einer Projektwoche vorbereitet, so dass die Schule ihr besonderes Profil der Öffentlichkeit präsentiert. Hier ist eine Zusammenarbeit aller MINT-Fächer zwingend erforderlich.

Die Zusammenarbeit mit den örtlichen Fachhochschulen wird gepflegt und ausgebaut. Schwerpunkte sind hierbei die Teilnahme an den von den Hochschulen angebotenen naturwissenschaftlichen Wettbewerben und Besuche in den Laboratorien der Hochschule unter Anleitung der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

Neben den Hochschulen der Stadt eignen sich die Renaturierungsprojekte in den Flussauen als außerschulischer Lernort für Gewässeranalysen in Zusammenarbeit mit den Fächern Biologie und Erdkunde.

Für berufsvorbereitende Maßnahmen werden die Kontakte zu den ortsansässigen Chemiebetrieben (Farben und Lacke, Kunststoffproduktion) sowie zu Metall verarbeitenden Unternehmen genutzt.

# 4 Qualitätssicherung und Evaluation

Der schulinterne Lehrplan stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu verstehen. Dementsprechend arbeiten die Fachkollegen kontinuierlich daran, indem sie

* die Einhaltung der Standards überprüfen,
* die Umsetzung reflektieren und diskutieren und
* Maßnahmen zur Unterrichtsentwicklung, zur Unterstützung sowie zur individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler erarbeiten und realisieren.

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In der Fachkonferenz werden die Erfahrungen des vergangenen Schuljahres gesammelt, bewertet und eventuell notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert. Der vorliegende Evaluationsbogen (siehe Folgeseiten) wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Beschlüsse der Fachkonferenz werden im jeweiligen Sitzungsprotokoll festgehalten und gegebenenfalls in den schulinternen Lehrplan eingearbeitet.

**Klassenarbeiten**

Die im Wahlpflichtbereich unterrichtenden Kolleginnen und Kollegen arbeiten vertrauensvoll miteinander. Wenn es Parallelkurse gibt, sollten Klassenarbeiten möglichst gemeinsam konzipiert und Ergebnisse miteinander verglichen werden, so dass nach Diskussion und Reflexion im Team Anregungen und Optimierungsvorschläge in die Fachgruppe zurückfließen.

**Kollegiale Unterrichtshospitationen**

Kollegiale Unterrichtshospitationen („critical friends“) sind wünschenswert.

**Evaluation durch Schülerinnen und Schüler**

Möglichst einmal pro Schuljahr sollen die Schülerinnen und Schüler die Gelegenheit zu einer Rückmeldung zum Unterricht bekommen. Dafür kann zum Beispiel das Online-Angebot SEfU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden ([www.sefu-online.de](http://www.sefu-online.de)). Die Ergebnisse der Evaluation werden reflektiert und in weitere Unterrichtsentwicklungsprozesse einbezogen.

**Fortbildungen**

Die Fachkolleginnen und Fachkollegen nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische und didaktische Handlungskompetenzen zu vertiefen. Insbesondere werden die Fortbildungen des Kompetenzteams und die Angebote im Rahmen der MINT-Schulen wahrgenommen. Fortbildungsteilnehmer berichten von ihren Fortbildungen in kurzen Dienstbesprechungen oder stellen Fortbildungsberichte größeren Umfangs im Rahmen von Fachkonferenzen vor.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriterien** | | **Ist-Zustand**  **Auffälligkeiten** | **Änderungen/**  **Konsequenzen/**  **Perspektivplanung** | **Wer**  **(Verantwortlich)** | **Bis wann**  **(Zeitrahmen)** |
| **Funktionen** | |  |  |  |  |
| Fachvorsitz | |  |  |  |  |
| Stellvertreter | |  |  |  |  |
| Sonstige Funktionen  (im Rahmen der schulprogrammatischen fächerübergreifenden Schwerpunkte) | |  |  |  |  |
| **Ressourcen** | |  |  |  |  |
| personell | Fachlehrer/in |  |  |  |  |
| fachfremd |  |  |  |  |
| Lerngruppen |  |  |  |  |
| Lerngruppengröße |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| räumlich | Fachraum |  |  |  |  |
| Bibliothek |  |  |  |  |
| Computerraum |  |  |  |  |
| Raum für Fachteamarb. |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |
| 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 | |  |  |  |  |
| … | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |
|  | |  |  |  |  |

1. <http://www.schulentwicklung.nrw.de/referenzrahmen> [↑](#footnote-ref-1)
2. siehe hierzu auch: Leisen, Josef: Handbuch Sprachförderung im Fach. Bonn: Varus, 2010. [↑](#footnote-ref-2)