

# Schulinternes Curriculum Chemie

Fachbereich Naturwissenschaften am Leibniz-Gymnasium, Berlin-Kreuzberg

| Jahrgangsstufe | Pflichtbereich des Rahmenlehrplans                        | Zeitungfang<br>(36 h (Jg. 7), 72 h (Jg. 8, 10),<br>108 h (Jg. 9)) | mögliche inhaltliche Verknüpfungen innerhalb des FB NaWi |                              |
|----------------|---|---|--|------------------------------|
|                |   |   | Biologie   | Physik                       |
| 7              | Faszination Chemie – Feuer, Schall und Rauch              | 16 h (8 Doppelstunden)  |  | z. B. Teilchenmodell, Dichte |
| 7              | Das Periodensystem der Elemente – Übersicht und Werkzeuge | 10 h (5 Doppelstunden)  |  |                              |
| 7              | Gase – zwischen lebensnotwendig und gefährlich            | 10 h (5 Doppelstunden)  |  | z. B. Teilchenmodell, Dichte |
| 8              | Wasser – eine Verbindung                                  | 32 h (16 Doppelstunden)   |  | z. B. Dichte                 |
| 8              | Salze – Gegensätze ziehen sich an                         | 18 h (9 Doppelstunden)  |  |                              |
| 8              | Metalle – Schätze der Erde                                | 18 h (9 Doppelstunden)  |  | z. B. Elektrischer Strom     |
| 8              | Klare Verhältnisse – Quantitative Betrachtungen           | 8 h (4 Doppelstunden)   |  |                              |
| 9              | Säuren und Laugen – echt ätzend                           | 70 h (35 Doppelstunden)   |  |                              |
| 9              | Kohlenwasserstoffe – vom Campinggas zum Superbenzin       | 26 h (13 Doppelstunden)   |  |                              |
| 10             | Alkohole – vom Holzgeist zum Glycerin                     | 36 h (18 Doppelstunden)   |  |                              |
| 10             | Organische Säuren – Salatsauce, Entkalker & Co.           | 12 h (6 Doppelstunden)  |  |                              |
| 10             | Ester – Vielfalt der Produkte aus Alkoholen und Säuren    | 12 h (6 Doppelstunden)  |  |                              |

Kompetenzbereiche der Methodenkompetenz im Chemieunterricht

| Erkenntnisse gewinnen                 |  |                         |  | Kommunizieren                                   |  |                                |   | Bewerten  |                            |   |
|---------------------------------------|--|-------------------------|--|---|--|--------------------------------|---|---|----------------------------|---|
| Beobachten,<br>Vergleichen,<br>Ordnen | Naturwissen-<br>schaftliche Un-<br>tersuchungen<br>durchführen | Mit Modellen<br>umgehen | Elemente der<br>Mathematik an-<br>wenden | Informationen<br>erschließen –<br>Textrezeption | Informationen<br>weitergeben –<br>Textproduktion | Argumentieren<br>– Interaktion | Über (Fach-)<br>Sprache nach-<br>denken –<br>Sprachbewusst-<br>heit | Handlungsoptio-<br>nen diskutieren<br>und auswählen | Handlung re-<br>flektieren | Werte und Nor-<br>men reflektie-<br>ren |

## Einbindung des Rahmenlehrplans Teil B

Sowohl die Sprach- als auch die Medienbildung sind in den einzelnen Pflichtmodulen des Rahmenlehrplans über konkrete Standards und zugeordnete (exemplarische) Arbeitsmaterialien im schulinternen Curriculum verankert und über den Lernraum Berlin zugänglich gemacht.

Die fachübergreifenden Module sind in ausgewählten Pflichtmodulen verankert und im Beschreibungstext zum Inhalt des Pflichtmoduls rot gekennzeichnet.

## Leistungsbewertung im Fach Chemie

Schriftlicher Teil

Mindestens 1 schriftliche Leistungsüberprüfung in Form einer LEK (25 % Anteil an der Halbjahresnote).

Optional kann eine 2 LEK geschrieben werden (33 % Anteil an der Halbjahresnote).

Allgemeiner Teil

Außerhalb des schriftlichen Teils können folgende Leistungen und Produkte bewertet werden und gehen zu 75 % (bei einer LEK) bzw. 66 % (bei zwei LEKs) in die Halbjahresnote ein:

- Mündliche Mitarbeit
- Mündliche Leistungsüberprüfungen
- Vorträge und Referate
- Protokolle
- Plakate
- schriftliche Tests

| 3.1 Faszination Chemie – Feuer, Schall und Rauch am Kontext Kerze und Wunderkerze ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )   |  |  |  | Umfang   |
|---|--|--|--|--|
| Das Themenfeld bietet eine erste Orientierung in der Vielfalt der Stoffe sowie deren Reaktionen und führt in die Chemie und naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen ein. Chemische Reaktionen werden exemplarisch auf der Stoffebene bearbeitet. Ihre Deutung auf der Teilchenebene knüpft an die Teilchenvorstellungen aus dem Fach Naturwissenschaften 5/6 an und führt zu einer einfachen Atomvorstellung, welche die unterschiedliche Masse der Atome, ihre Größe und ihre Kugelform beinhaltet. |  |  |  | 16 h   |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten  |  | Fachwissenschaftlicher Standard  | Bezug zur Sprachbildung  | Bezug zur Medienbildung  |
| Stoff-Teilchen  | Stoffe bestehen aus Teilchen   | <input type="checkbox"/> den submikroskopischen Bau ausgewählter Stoffe mithilfe eines geeigneten Modells beschreiben  | <b>Produktion / Schreiben</b><br><br>SuS können Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine am Beispiel des Versuchs zur Verbrennung von Metallen und Nichtmetallen schreiben.<br><br>→ <b>Material SB07.1 im Lernraum</b> | <b>Kommunizieren</b><br><br>SuS können in Lernprozessen webbasierte Plattformen (z. B. am Beispiel des Lernraums, der DropBox) zur Kooperation, zum Austausch und zur gemeinsamen Bearbeitung von Dokumenten nutzen.<br><br>→ <b>Material MB07.1 im Lernraum</b> |
|   | Summe der Massen aller an einer chemischen Reaktion beteiligten Stoffe bleibt konstant   | <input type="checkbox"/> Phänomene des Alltags anhand eines Teilchenmodells beschreiben  |  |  |
| Chemische Reaktion  | Betrachtung einfacher chemischer Reaktionen auf makroskopischer Ebene  | <input type="checkbox"/> Eigenschaftsänderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten  | <b>Produktion / Schreiben</b><br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine am Beispiel des Teilchenmodells anwenden.<br><br>→ <b>Material SB07.2 im Lernraum</b>   |  |
|   | Umgruppierung von Teilchen bei einer chemischen Reaktion   | <input type="checkbox"/> chemische Reaktionen anhand von Wortgleichungen beschreiben   |  |  |
| Energie   | bei Verbrennungen/Oxidationen findet ein Energieumsatz statt   | <input type="checkbox"/> Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen beschreiben   |  |  |
|   | Vergleich der Energiegehalte von Edukten und Produkten   |  |  |  |
|   | Aktivierungsenergie ist eine Einflussgröße chemischer Reaktionen   |  |  |  |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...  |  |  |  |  |
| Erkenntnisse gewinnen   |  | Kommunizieren  | Bewerten   |  |
| <input type="checkbox"/> aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen  | <input type="checkbox"/> themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren<br><input type="checkbox"/> Diagramme mit zwei Variablen beschreiben und aus ihnen Daten entnehmen                    | <input type="checkbox"/> aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln<br><input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen Darstellungsformen veranschaulichen<br><input type="checkbox"/> Untersuchungen selbstständig protokollieren<br><input type="checkbox"/> sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren | <input type="checkbox"/> vorgegebene Bewertungskriterien anwenden  |  |
| <input type="checkbox"/> Naturwissenschaftliche Fragestellungen formulieren   |  |  |  |  |
| <input type="checkbox"/> mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären<br><input type="checkbox"/> Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen   | <input type="checkbox"/> zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden<br><input type="checkbox"/> die Bedeutung wesentlicher Fachbegriffe von ihrer Wortherkunft aus erklären |  | <input type="checkbox"/> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen  |  |
| <input type="checkbox"/> Einheitenvorsätze (z. B. Mega, Kilo, Milli) verwenden und Größenangaben umrechnen<br><input type="checkbox"/> Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen  |  |  |  |  |
| <b>Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten</b>  |  |  |  |  |
| - Vorgabe von detaillierten Versuchsdurchführungen oder thesengeleitete Experimente zur Rolle des Sauerstoffs bei Verbrennungsreaktionen<br>- Prozesse der Müllverbrennung werden mithilfe eines Sachtextes beschrieben oder in Form eines Prozessdiagramms visualisiert und präsentiert  |  | - Benennung der Oxide und Sulfide ohne oder mit Angabe der Wertigkeit<br>- Wortgleichung aufstellen oder Wortgleichungen als Fachtext verbalisieren<br>- Wortgleichungen oder einfache Reaktionsgleichungen am Beispiel der Sulfidbildung  |  |  |

| 3.2 Das Periodensystem der Elemente – Übersicht und Werkzeuge am Beispiel der Entwicklung der Atommodelle ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )   |   |  |  | Umfang   |
|---|---|--|--|--|
| Im zweiten Themenfeld wird die einfache Atomvorstellung über ein Kern-Hülle-Modell zum strukturierten Modell der Atomhülle erweitert. Jedem Element wird anhand einer charakteristischen Protonen- und Elektronenzahl eine eindeutige Identität zugewiesen. Über das Periodensystem der Elemente (PSE) werden Merkmale des Atombaus mit chemischen Eigenschaften verknüpft, wodurch im Weiteren eine Deutung chemischer Reaktionen auf Teilchenebene ermöglicht wird. |   |  |  | 10 h   |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten  |   | Fachwissenschaftlicher Standard  | Bezug zur Sprachbildung  | Bezug zur Medienbildung  |
| Stoff-Teilchen  | Charakterisierung von Elementen auf stofflicher Ebene (Metalle, Nichtmetalle, Edelgase) und den Atomen, aus denen diese Stoffe aufgebaut sind | <input type="checkbox"/> Stoffe anhand ihrer charakteristischen Eigenschaften bestimmten Kategorien (Stoffgruppen) zuordnen              | <b>Produktion/ Schreiben</b><br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine für die Beschreibung von Tendenzen im PSE anwenden.<br><br>→ Material SB07.3 im Lernraum | <b>Präsentieren</b><br><br>SuS können Gestaltungsentscheidungen kriterienorientiert am Beispiel eines selbst gestalteten Periodensystems begründen.<br><br>→ Material MB07.2 im Lernraum |
| Struktur-Eigenschaft  | Zusammenhänge zwischen Eigenschaften und Aufbau der Elementgruppen des PSE  | <input type="checkbox"/> aus den Verwendungsmöglichkeiten auf Eigenschaften der Stoffe schließen   |  |  |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...  |   |  |  |  |
| Erkenntnisse gewinnen   |   | Kommunizieren  | Bewerten   |  |
| <input type="checkbox"/> mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen  |   | <input type="checkbox"/> themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren               | <input type="checkbox"/> vorgegebene Bewertungskriterien anwenden  |  |
| <input type="checkbox"/> Modelle mit dem naturwissenschaftlichen Sachverhalt vergleichen<br><input type="checkbox"/> Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern   |   | <input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen Darstellungsformen veranschaulichen | <input type="checkbox"/> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen  |  |
|   |   | <input type="checkbox"/> sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren                    | <input type="checkbox"/> Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen  |  |
|   |   | <input type="checkbox"/> zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden |  |  |
|   |   | <input type="checkbox"/> die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern  |  |  |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten   |   |  |  |  |
| - Ordnungsprinzipien des PSE erkennen oder aus dem Atombau Ordnungsprinzipien der Elemente ableiten<br>- Darstellung der Atome der Elemente der 1. bis 3. Periode oder der höheren Perioden   |   |  |  |  |

| 3.3 Gase – zwischen lebensnotwendig und gefährlich am Beispiel der Hindenburg – fliegende Zigarre ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )  |   |  |  | Umfang   |
|--|---|--|--|--|
| Aufbauend auf Fähigkeiten zur Beschreibung von Stoffen anhand wahrnehmbarer Eigenschaften erfolgt in diesem Themenfeld eine Charakterisierung unsichtbarer Bestandteile der Luft sowie weiterer technisch, chemisch und physiologisch bedeutsamer Gase. Der Aufbau der molekularen Gase wird mithilfe der Elektronenpaarbindung erklärt. Die Beeinflussung der Luft/Atmosphäre durch natürliche und anthropogene Faktoren wird thematisiert. Ausgewählte Nachweise von Gasen bieten die Möglichkeit der Untersuchung vielfältiger chemischer Vorgänge. |   |  |  | 10 h   |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten   |   | Fachwissenschaftlicher Standard  | Bezug zur Sprachbildung  | Bezug zur Medienbildung  |
| Chemische Reaktion   | Unterscheidung von Eigenschaften von Gasen auf phänomenologischer Ebene ( <i>keine Deutung auf Teilchenebene</i> ). | <input type="checkbox"/> Eigenschaftsveränderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten   | <b>Produktion/ Schreiben</b><br>SuS können Protokolle unter Nutzung geeigneter Textmuster und -bausteine am Beispiel der Nachweise für Sauerstoff und Wasserstoff schreiben.<br>→ Material SB07.1 im Lernraum  | <b>Produzieren</b><br>SuS können Medientechnik einschließlich Hard- und Software unter Verwendung von Anleitungstexten am Beispiel der Erstellung von Diagrammen zur Luftzusammensetzung handhaben.<br>→ Material MB07.3 im Lernraum |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...   |   |  |  |  |
| Erkenntnisse gewinnen  |   | Kommunizieren  | Bewerten   |  |
| <input type="checkbox"/> aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen<br><input type="checkbox"/> mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen   |   | <input type="checkbox"/> themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren   | <input type="checkbox"/> in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen   |  |
| <input type="checkbox"/> Naturwissenschaftliche Fragen formulieren<br><input type="checkbox"/> Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren<br><input type="checkbox"/> Experimente zur Überprüfung von Hypothesen nach Vorgaben planen und durchführen<br><input type="checkbox"/> Das Untersuchungsergebnis unter Rückbezug auf die Hypothese beschreiben   |   | <input type="checkbox"/> aus einer Versuchsanleitung eine Versuchsskizze entwickeln<br><input type="checkbox"/> Untersuchungen selbstständig protokollieren<br><input type="checkbox"/> sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren | <input type="checkbox"/> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen  |  |
| <input type="checkbox"/> Einheitenvorsätze verwenden und Größenangaben umrechnen<br><input type="checkbox"/> Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben<br><input type="checkbox"/> Verhältnisgleichungen umformen und Größen berechnen  |   | <input type="checkbox"/> Zu einer Aussage eine passende Begründung formulieren, in der die stützenden Daten oder Fakten erläutert werden<br><input type="checkbox"/> die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern  | <input type="checkbox"/> das eigene Handeln in Bezug auf ihre Wertvorstellungen reflektieren<br><input type="checkbox"/> Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen                              |  |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten  |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recherche zum Gewinnungsverfahren eines Gases oder mehrerer Gase im Vergleich</li> <li>- Abstraktion der Knallgasprobe anhand einer Wortgleichung oder Reaktionsgleichung</li> <li>- Herleitung der Molekülgeometrie der Gase anhand eines Modells</li> </ul>   |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechsel des Aggregatzustands von Gasen bei verschiedenen Drücken und Temperaturen wird phänomenologisch beschrieben oder anhand eines Modells durch geringe Wechselwirkungen zwischen Teilchen erklärt</li> </ul> |  |

| 3.4 Wasser – eine Verbindung am Beispiel des Wasserläufers ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )   |   |  |  | Umfang   |
|--|---|--|--|--|
| Kenntnisse über chemische Reaktionen und Nachweise der Gase Sauerstoff und Wasserstoff gestatten einen experimentellen Zugang zum Themenfeld Wasser. Die Elektronegativität ist Grundlage für das Verständnis eines differenzierten Modells der Elektronenpaarbindung im Wassermolekül und der Ausbildung eines Dipols. Aufbauend auf Kenntnissen über Atombau, Teilchenarten, chemische Bindung und chemische Symbolschreibweise wird am Beispiel der Bildung und Zerlegung von Wasser die Reaktionsgleichung eingeführt. Die Schülerinnen und Schüler lernen, ihr naturwissenschaftlich erworbenes Wissen im Themenfeld Wasser anzuwenden, erkennen naturwissenschaftliche Problemstellungen (z. B. Wasserhaushalt, Grundwasserabsenkung, Versteppung, Versalzung) und können aus diesem erarbeiteten Wissen Schlussfolgerungen ziehen, um daraus auch Entscheidungen für ihr eigenes alltägliches Handeln zu treffen. |   |  |  | 32 h   |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten   |   | Fachwissenschaftlicher Standard  | Bezug zur Sprachbildung  | Bezug zur Medienbildung  |
| Stoff-Teilchen   | Wasser besteht aus Molekülen  | <input type="checkbox"/> ausgewählte Elemente anhand eines Atommodells vergleichen<br><input type="checkbox"/> von Daten auf Stoffeigenschaften schließen  | <b>Sprachbewusstheit</b><br><br>Die SuS können die Bedeutung von Wörtern und Fachbegriffen aufgrund von Wortbildungsmustern erklären und die Bedeutung von Fach- bzw. Fremdwörtern aus ihren Wortbestandteilen ableiten.<br><br>→ <b>Material SB08.2 im Lernraum</b> | <b>Produzieren</b><br><br>SuS können Textverarbeitung sowie Grafik- und Bildbearbeitung für die Erstellung bzw. Interpretation von Fließdiagrammen am Beispiel des Wasserkreislaufs anwenden.<br><br>→ <b>Material MB08.1a/b im Lernraum</b> |
|  | Lewis-Strukturformel von Wasser veranschaulicht die Verteilung der Valenz-/AußenElektronen in der Verbindung Wasser                       | <input type="checkbox"/> die Vielfalt der Stoffe aus Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen erklären   |  |  |
| Struktur-Eigenschaft   | Eigenschaften von Wasser lassen sich auf die Struktur und die inter- und intramolekulare Wechselwirkungen der Wassermoleküle zurückführen | <input type="checkbox"/> Den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Stoffen an Beispielen erklären   | <b>Rezeption/ Leseverstehen</b><br><br>Die SuS können am Beispiel der Atombindung Informationen aus Texten zweckgerichtet nutzen und grafische Darstellungen interpretieren und bewerten.<br><br>→ <b>Material SB08.1 im Lernraum</b>                                |  |
| Chemische Reaktion   | Umgruppierung von Teilchen bei einer chemischen Reaktion  | <input type="checkbox"/> Eigenschaftsänderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten<br><input type="checkbox"/> Reaktionsgleichungen für chemische Reaktionen formulieren und fachsprachlich verbalisieren   |  |  |
|  | Charakterisierung der Bildung und Zerlegung von Wasser als umkehrbare chemische Reaktionen  | <input type="checkbox"/> Die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben   |  |  |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...   |   |  |  |  |
| Erkenntnisse gewinnen  |   | Kommunizieren  | Bewerten   |  |
| <input type="checkbox"/> aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen   |   | <input type="checkbox"/> themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren   | <input type="checkbox"/> in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden  |  |
| <input type="checkbox"/> Naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren<br><input type="checkbox"/> Aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln<br><input type="checkbox"/> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren   |   | <input type="checkbox"/> Grafische Darstellungen zu Sachverhalten entwerfen<br><input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen oder symbolischen Darstellungsformen veranschaulichen<br><input type="checkbox"/> Untersuchungen selbstständig protokollieren<br><input type="checkbox"/> sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren | <input type="checkbox"/> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen  |  |
| <input type="checkbox"/> Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern  |   | <input type="checkbox"/> Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten oder Analogien begründen bzw. widerlegen<br><input type="checkbox"/> die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern   | <input type="checkbox"/> zwischen Werten und Normen unterscheiden  |  |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten  |   |  |  |  |
| - Darstellung der Bildung und Zerlegung von Wasser auf unterschiedlichem Abstraktionsniveau (Wortgleichung, Reaktionsgleichung, Teilchenebene)<br>- zwei- oder dreidimensionale Veranschaulichung von Wasserstoffbrückenbindungen in verschiedenen Aggregatzuständen   |   |  | - Versuch zur Dichteanomalie und zur Oberflächenspannung<br>- Erklärung der Phänomene anhand zwischenmolekularer Wechselwirkungen (Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrückenbindungen)  |  |

| 3.5 Salze – Gegensätze ziehen sich an am Beispiel von Kochsalz – weißes Gold ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )  |  |   |  | Umfang   |                         |
|---|--|---|--|--|-------------------------|
| <p>Auf stofflicher Ebene werden Eigenschaften von Salzen beschrieben und durch Art, Anordnung und Wechselwirkung der Teilchen erklärt. Auf der Grundlage der Kenntnisse zum Atombau und der Ordnungsprinzipien des PSE wird das Ion als eine weitere Teilchenart eingeführt. Starke Anziehungskräfte zwischen entgegengesetzt geladenen Teilchen sind die Ursache einer Vielzahl charakteristischer Eigenschaften von Ionensubstanzen. Salz war lange Zeit ein kostbares Tauschobjekt gegen Schmuck. Dank hochmoderner Verfahren der Salzgewinnung wurde Salz zum preiswerten Alltagsprodukt. Weil unser Körper Salz braucht, zu viel davon aber dem Wohlbefinden schadet, bietet es sich hier an, verbraucherbildend zu argumentieren. Im Zusammenhang mit diesem Modul erfolgt die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Bereich der <b>Gesundheitsbildung</b>, z. B. am Beispiel der Bedeutung des Kochsalzes für den menschlichen Körper.</p> |  |   |  | 18 h   |                         |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten  |  | Fachwissenschaftlicher Standard   |  | Bezug zur Sprachbildung  | Bezug zur Medienbildung |
| Stoff-Teilchen  | Verbindungen bilden sich aus den Elementen in einem für sie typischen Verhältnis | <input type="checkbox"/> die Vielfalt der Stoffe auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen erklären<br><input type="checkbox"/> von Daten auf Stoffeigenschaften schließen   | <b>Produktion / Sprechen</b><br><br>SuS können am Beispiel des Versuchs zur Flammenfärbung Sachverhalte und Abläufe veranschaulichen, erklären und interpretieren.<br><br>→ <b>Material SB08.3 im Lernraum</b><br><br><b>Produktion/ Schreiben</b><br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine für die Beschreibung von Versuchen zum Verdampfen von Salzlösungen anwenden.<br><br>→ <b>Material SB08.4 im Lernraum</b> | <b>Informieren</b><br><br>SuS können Suchstrategien zur Gewinnung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen am Beispiel der Gewinnung und Verwendung von Salzen zielorientiert auswählen und anwenden.<br><br>→ <b>Material MB08.2a/b im Lernraum</b>              |                         |
| Struktur-Eigenschaft  | Zusammenhang zwischen Bau der Ionensubstanzen und Eigenschaften                  | <input type="checkbox"/> den Zusammenhang zwischen Eigenschaften von Stoffen und deren Verwendung an Beispiel klären  |  |  |                         |
| Chemische Reaktion  | Betrachtung einfacher chemischer Reaktionen auf makroskopischer Ebene            | <input type="checkbox"/> Eigenschaftsveränderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten  |  |  |                         |
|   | Umgruppierung von Teilchen bei einer chemischen Reaktion                         | <input type="checkbox"/> Reaktionsgleichungen für chemische Reaktionen formulieren und fachsprachlich verbalisieren   |  |  |                         |
| Energie   | bei Salzbildungsreaktionen findet ein Energieumsatz statt                        | <input type="checkbox"/> die Rolle der Aktivierungsenergie bei chemischen Reaktionen erklären   |  |  |                         |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...  |  |   |  |  |                         |
| Erkenntnisse gewinnen   |  | Kommunizieren   |  | Bewerten   |                         |
| <input type="checkbox"/> mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen  |  | <input type="checkbox"/> themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren<br><input type="checkbox"/> aus Diagrammen Trends ableiten   |  | <input type="checkbox"/> in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden  |                         |
| <input type="checkbox"/> Naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren<br><input type="checkbox"/> Experimente mit Kontrolle planen und durchführen<br><input type="checkbox"/> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren  |  | <input type="checkbox"/> Untersuchungen selbstständig protokollieren<br><input type="checkbox"/> sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren<br><br><input type="checkbox"/> Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten und Analogien begründen bzw. widerlegen |  | <input type="checkbox"/> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen<br><br><input type="checkbox"/> untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten |                         |
| <input type="checkbox"/> den Einfluss von Messfehlern erläutern   |  | <input type="checkbox"/> Fachbegriffe vernetzt darstellen   |  |  |                         |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten   |  |   |  |  |                         |
| - Vorgabe von detaillierten Versuchsdurchführungen oder selbstständiges Planen von Experimenten zum Ermitteln energetischer Unterschiede beim Lösen von Salzen<br>- Reaktionsgleichungen aufstellen oder Reaktionsgleichungen als Fachtext verbalisieren  |  | - Differenzierung über Auswahl der Inhalte: Natriumchlorid, Kupfer(II)-chlorid, Kupfer(I)-chlorid, Kupfer(II)-sulfat, Kupfer(II)-sulfat-Pentahydrat<br>- Bau von Modellen verschiedener Kristallgittertypen   |  |  |                         |

| 3.6 Metalle – Schätze der Erde am Beispiel von Erzen – Rohstoffe für die Gewinnung von Metallen ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )   |   |   |   | Umfang  |
|---|---|---|---|---|
| Ausgehend von Kenntnissen zum Atombau wird ein Zusammenhang zwischen metallischen Eigenschaften und Bau der Metalle auf Teilchenebene hergestellt. Vergleichend mit der Atom- und Ionenbindung werden die Kenntnisse zu Bindungstypen um das Modell der Metallbindung erweitert. Basierend auf der Gewinnung von Metallen werden Redoxreaktionen als Reaktionstyp eingeführt. Im Zusammenhang mit diesem Modul erfolgt die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Bereich der <b>Studiums- und Berufsorientierung</b> , z. B. am Beispiel verschiedener großtechnischer Verfahren in der chemischen Industrie. |   |   |   | 18 h  |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten  |   | Fachwissenschaftlicher Standard   | Bezug zur Sprachbildung   | Bezug zur Medienbildung   |
| Struktur-Eigenschaft  | Anordnung der Teilchen im Metallgitter bedingt charakteristische Eigenschaften von Metallen und bestimmt deren Verwendung | <input type="checkbox"/> den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Stoffen an Beispielen erklären<br><input type="checkbox"/> den Zusammenhang zwischen Eigenschaften von Stoffen und deren Verwendung an Beispielen erklären  | <b>Produktion/ Schreiben</b><br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine für die Beschreibung von Redoxreaktionen am Beispiel der Reaktion von Metallen mit unterschiedlicher Affinität zu Sauerstoff anwenden.<br><br>→ Material SB08.5 im Lernraum | <b>Produzieren</b><br><br>SuS können Textverarbeitung sowie Grafik- und Bildbearbeitung für die Erstellung von Stoffsteckbriefen am Beispiel verschiedener Metalle anwenden.<br><br>→ Material MB08.3 im Lernraum |
| Energie   | Wärme- und Lichterscheinungen bei der Verbrennung von edlen und unedlen Metallen  | <input type="checkbox"/> Energieumwandlungen bei chemischen Reaktionen beschreiben  |   |   |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...  |   |   |   |   |
| Erkenntnisse gewinnen   |   | Kommunizieren   | Bewerten  |   |
| <input type="checkbox"/> aufgabenbezogen Beobachtungskriterien festlegen  |   | <input type="checkbox"/> themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren  | <input type="checkbox"/> in einem Entscheidungsprozess relevante Bewertungskriterien anwenden   |   |
| <input type="checkbox"/> Naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren<br><input type="checkbox"/> Aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln<br><input type="checkbox"/> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren  |   | <input type="checkbox"/> Untersuchungen selbstständig protokollieren<br><input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen oder symbolischen Darstellungsformen veranschaulichen sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren | <input type="checkbox"/> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen   |   |
| <input type="checkbox"/> Modelle aufgrund neuer Erkenntnisse über bzw. fehlender Passung zum naturwissenschaftlichen Sachverhalt ändern<br><input type="checkbox"/> mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären  |   | <input type="checkbox"/> Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten und Analogien begründen bzw. widerlegen  | <input type="checkbox"/> untersuchungsspezifische Sicherheitsaspekte situationsadäquat begründet auswählen und beachten   |   |
| <input type="checkbox"/> gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben   |   | <input type="checkbox"/> die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern   |   |   |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten   |   |   |   |   |
| - Betrachtung von Redoxreaktionen auf Teilchenebene, Einführung des Donator-Akzeptor-Prinzips (entweder Sauerstoffaufnahme/-abgabe oder Elektronenübertragung, Oxidationszahlen)<br>- empirische oder modellgeleitete Abschätzung des Reaktionsverhaltens von edlen und unedlen Metallen  |   |   |   |   |

| 3.7 Klare Verhältnisse – Quantitative Betrachtungen am Beispiel von Isotonischer Kochsalzlösung – Zusammensetzung nach Maß (zurück zu Seite 1)   |   |   | Umfang  |
|--|---|---|---|
| Ausgehend von den Gesetzen der konstanten Massen und Proportionen sowie Kenntnissen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen, werden in diesem Themenfeld mathematische Kenntnisse genutzt, um stöchiometrische Berechnungen vorzunehmen. Die Tiefe der Diskussion chemischer Sachverhalte wird um eine ökonomische Komponente erweitert. Im Mittelpunkt des Themenfelds steht die Einführung des Mols als Zählmaß für die Stoffmenge, wodurch eine wesentliche Voraussetzung für den Umgang mit Konzentrationsangaben gegeben ist. |   |   | 8 h   |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten   | Fachwissenschaftlicher Standard   | Bezug zur Sprachbildung   | Bezug zur Medienbildung   |
| Chemische Reaktion<br>Nutzung mathematischer Rechenoperationen   | <input type="checkbox"/> Reaktionsgleichungen für chemische Reaktionen formulieren und fachsprachlich verbalisieren   | <b>Produktion/ Schreiben</b><br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine für die Verbalisierung von Reaktionsgleichungen am Beispiel der Reaktion von Metallen Schwefel bzw. Sauerstoff anwenden.<br>→ Material SB08.6 im Lernraum<br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine für die Verbalisierung von Reaktionsgleichungen anwenden.<br>→ Material SB08.6 im Lernraum | <b>Informieren</b><br><br>SuS können Suchstrategien zur Gewinnung von Informationen zum Aufbau und Eigenschaften von Teilchenarten aus unterschiedlichen Quellen zielorientiert auswählen und anwenden.<br>→ Material MB08.2a/b im Lernraum<br><br><b>Herstellung von Medienprodukten</b><br><br>Die SuS können am Beispiel des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse in einem Tabellenkalkulationsprogramm Berechnungen durchführen.<br>→ Material MB08.4 im Lernraum |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...   |   |   |   |
| Erkenntnisse gewinnen  | Kommunizieren   | Bewerten  |   |
| <input type="checkbox"/> mit geeigneten Kriterien ordnen und vergleichen   | <input type="checkbox"/> themenbezogen zu einem naturwissenschaftlichen Sachverhalt in verschiedenen Quellen recherchieren<br><input type="checkbox"/> aus Diagrammen Trends ableiten   | <input type="checkbox"/> in einer Entscheidungssituation zwischen mehreren Handlungsoptionen begründet auswählen  |   |
| <input type="checkbox"/> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren   | <input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte mit geeigneten bildlichen, sprachlichen oder symbolischen Darstellungsformen veranschaulichen<br><input type="checkbox"/> sach-, situations- und adressatenbezogenen Untersuchungsmethoden und Ergebnisse präsentieren | <input type="checkbox"/> Schlussfolgerungen mit Verweis auf Daten oder auf der Grundlage von naturwissenschaftlichen Informationen ziehen   |   |
| <input type="checkbox"/> mit Modellen naturwissenschaftliche Zusammenhänge erklären<br><input type="checkbox"/> gemessene und berechnete Größen mit sinnvoller Genauigkeit angeben   | <input type="checkbox"/> die Bedeutung einzelner Fachbegriffe erläutern<br><input type="checkbox"/> Fachbegriffe vernetzt darstellen  |   |   |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten  |   |   |   |
| - Differenzierung bei der Bestimmung von Molaren Massen über die Anzahl der Atomarten von Verbindungen (Natriumchlorid oder Traubenzucker)<br>- Rechenbeispiele mit Feststoffen oder Reaktionen, an denen Gase beteiligt sind  |   | - Nutzung oder Begründung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse und des Gesetzes der konstanten Proportionen   |   |

| 3.8 Säuren und Laugen – echt ätzend am Beispiel des Rohreinigers – die Mischung macht's (zurück zu Seite 1)   |  |   |   | Umfang |
|---|--|---|---|--------|
| Ausgehend von Alltagsstoffen lässt sich mithilfe von Indikatoren anschaulich ein experimenteller Zugang zum Themenfeld Säuren und Laugen ermöglichen. Bei der Herstellung von sauren und alkalischen Lösungen wird der Umgang mit dem PSE intensiviert. Auf stofflicher Ebene werden insbesondere die Eigenschaften und das Reaktionsverhalten basischer und saurer Lösungen betrachtet. Das Grundwissen zu den Salzen wird hier erweitert. Neben der vielfältigen Nutzung von Säuren und Laugen im täglichen Leben werden Fragen, die den sorgfältigen, verantwortungsvollen Umgang mit diesen Stoffen betreffen, behandelt und somit zur Entwicklung eines Bewusstseins für Nachhaltigkeit beigetragen. Im Zusammenhang mit diesem Modul erfolgt die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Bereich der <b>Verbraucherbildung</b> , z. B. am Beispiel der Verwendung verschiedener Reinigungsmittel im Haushalt. |  |   |   | 60 h   |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten  | Fachwissenschaftlicher Standard  | Bezug zur Sprachbildung   | Bezug zur Medienbildung   |        |
| Stoff-Teilchen  | <input type="checkbox"/> analytische Verfahren auswählen und anwenden  | <b>Produktion/ Schreiben</b><br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine für die Beschreibung von Redoxreaktionen am Beispiel der Reaktion von Metalloxiden/ Nichtmetalloxiden mit Wasser anwenden.<br><br>→ <b>Material SB09.1 im Lernraum</b><br><br>SuS können am Beispiel einer Herleitungsanleitung für das chemische Hebelgesetz Texte in Abschnitte gliedern und dabei strukturierende Textbausteine verwenden.<br><br>→ <b>Material SB09.2 im Lernraum</b> | <b>Informieren</b><br><br>SuS können Suchstrategien zur Gewinnung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen am Beispiel der Verwendung von Säuren und Basen im Haushalt zielorientiert auswählen und anwenden.<br><br>→ <b>Material MB08.2a/b im Lernraum</b> |        |
| Chemische Reaktion  | <input type="checkbox"/> chemische Reaktionen hinsichtlich der Veränderung der Teilchen und des Umbaus chemischer Bindung deuten<br><br><input type="checkbox"/> stöchiometrische Berechnungen durchführen |   |   |        |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...  |  |   |   |        |
| Erkenntnisse gewinnen   |  | Kommunizieren   | Bewerten  |        |
| <input type="checkbox"/> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden<br><input type="checkbox"/> nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen  |  | <input type="checkbox"/> grafische Darstellungen erläutern  | <input type="checkbox"/> Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten  |        |
| <input type="checkbox"/> Naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren<br><input type="checkbox"/> Aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln<br><input type="checkbox"/> Experimente mit Kontrollversuchen planen und durchführen<br><input type="checkbox"/> Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren   |  | <input type="checkbox"/> kontinuierliche Texte in Fachsprache umwandeln (z. B. Größen-gleichungen, chemische Formeln, Reaktionsgleichungen)   |   |        |
| <input type="checkbox"/> mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen<br><input type="checkbox"/> Modelle ändern, wenn die aus ihnen abgeleiteten Hypothesen widerlegt sind   |  | <input type="checkbox"/> Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten und Analogien begründen bzw. widerlegen  |   |        |
| <input type="checkbox"/> Einheitenvorsätze in Potenzschreibweise nutzen<br><input type="checkbox"/> vorgegebene Verfahren der Mathematik beim Umgang mit Gleichungen, chemischen Formeln und Reaktionsgleichungen nutzen  |  | <input type="checkbox"/> Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt  |   |        |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten   |  |   |   |        |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neutralisation phänomenologisch oder maßanalytisch</li> <li>- Formeln und Reaktionsgleichungen in Summen- oder Lewis-Strukturformeln</li> <li>- Reaktionen mit ein- und mehrprotonigen Säuren</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein- oder mehrstufige Reaktionen (Natriumoxid und Wasser bzw. Natrium und Wasser)</li> <li>- Massen- oder Stoffmengenkonzentrationsbestimmung</li> <li>- Anwendung der Säure-Base-Theorie nach Arrhenius und/oder Brønsted</li> </ul>  |   |        |

| 3.9 Kohlenwasserstoffe – vom Campinggas zum Superbenzin am Beispiel der Kohlenwasserstoffe als Energieträger (zurück zu Seite 1)  |   |   |   | Umfang  |
|---|---|---|---|---|
| Die Kohlenwasserstoffe werden als Stoffgruppe der organischen Chemie bekannt gemacht, deren Verbindungen nur aus den Elementen Wasserstoff und Kohlenstoff aufgebaut sind. Die kombinatorischen Möglichkeiten der Atome ergeben eine Vielzahl von Kohlenwasserstoffen unterschiedlicher Eigenschaften, deren technische Bedeutung derzeit überwiegend im Bereich der energetischen Nutzung liegt. Ausgehend von bekannten Verbindungen, wie dem Sumpf- und Grubengas Methan und den bei Gaskochern verwendeten Gasen Propan und Butan, lassen sich die inhaltlichen Schwerpunkte dieses Themenfeldes exemplarisch bearbeiten. Dieses Modul wird in Teilen als bilinguales Modul in der 1. Fremdsprache unterrichtet. Im Zusammenhang mit diesem Modul erfolgt die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Bereich der <b>Studi- und Berufsorientierung</b> , z. B. am Beispiel verschiedener großtechnischer Verfahren in der chemischen Industrie. |   |   |   | 22 h  |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten  |   | Fachwissenschaftlicher Standard   | Bezug zur Sprachbildung   | Bezug zur Medienbildung   |
| Stoff-Teilchen  | Eigenschaften von Stoffen innerhalb der homologen Reihe verändern sich in Abhängigkeit von der Größe des Moleküls                         | <input type="checkbox"/> zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf Teilchenebene erklären   | <b>Produktion/ Schreiben</b><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine (z. B. Formelschreibweise) zur Beschreibung der Abläufe in einem Verbrennungsmotor anwenden.<br>→ Material SB09.3 im Lernraum | <b>Informieren</b><br>SuS können die Glaubwürdigkeit und Wirkung von Informationsquellen am Beispiel der Verwendung alternativer Rohstoffe (E10 – Nahrungsmittel im Tank) kritisch beurteilen.<br>→ Material MB09.1 im Lernraum |
| Struktur-Eigenschaft  | Eigenschaften der Alkane, Alkene und Alkine (Siedepunkte, Schmelzpunkte, Löslichkeitsverhalten) werden durch die Molekülstruktur bestimmt | <input type="checkbox"/> auf Grundlage von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen die Verwendungsmöglichkeiten von Stoffen bewerten   |   |   |
| Energie   | Alkane als Energieträger  | <input type="checkbox"/> energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen zurückführen  |   |   |
|   | Vergleich der Energieinhalte der Edukte und Produkte  | <input type="checkbox"/> Einflussfaktoren (z. B. Temperatur, Katalysatoren) auf den Verlauf chemischer Prozesse erläutern   |   |   |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...  |   |   |   |   |
| Erkenntnisse gewinnen   |   | Kommunizieren   | Bewerten  |   |
| <input type="checkbox"/> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden   |   | <input type="checkbox"/> die Seriosität und fachliche Relevanz von Informationen in verschiedenen Medien bewerten/ hinterfragen   | <input type="checkbox"/> die Relevanz von Bewertungskriterien für Handlungsoptionen erläutern<br><input type="checkbox"/> unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven Kompromisse entwickeln                    |   |
| <input type="checkbox"/> Experimente mit Kontrollversuchen planen und durchführen   |   | <input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären<br><input type="checkbox"/> Medien für eine Präsentation kriterienorientiert auswählen und die Auswahl reflektieren   | <input type="checkbox"/> Möglichkeiten und Folgen Ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten  |   |
| <input type="checkbox"/> mithilfe von Modellen Hypothesen ableiten<br><input type="checkbox"/> Modelle ändern, wenn die aus ihnen abgeleiteten Hypothesen widerlegt sind  |   | <input type="checkbox"/> Hypothesen fachgerecht und folgerichtig mit Daten, Fakten und Analogien begründen bzw. widerlegen  | <input type="checkbox"/> eigene Wertvorstellungen in Bezug auf Werte anderer und Normen der Gesellschaft reflektieren   |   |
| <input type="checkbox"/> Mittelwerte einer Messreihe berechnen  |   | <input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren   |   |   |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten   |   |   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung der Verbrennungsreaktion unter stofflichen Aspekten oder auch unter energetischen Aspekten</li> <li>- Durchführung von qualitativen oder quantitativen Experimenten zur Verbrennung von Kohlenwasserstoffen</li> </ul>  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erweiterung der Nomenklatur-Regeln auf verzweigte Kohlenwasserstoffe (Isomere)</li> <li>- einfach verzweigte oder mehrfach verzweigte Kohlenwasserstoffe</li> <li>- phänomenologischer Nachweis von Mehrfachbindungen oder zusätzlich dessen Auswertung auf struktureller Ebene</li> </ul> |   |   |

| 3.10 Alkohole – vom Holzgeist zum Glycerin am Beispiel von Glykol als Frostschutzmittel oder Weinzusatzstoff ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )   |   |  |   | Umfang  |
|--|---|--|---|---|
| Vergleichend zu den Kohlenwasserstoffen wird am Beispiel der Alkohole eine Stoffklasse der organischen Chemie eingeführt, die zusätzlich Sauerstoffatome im Molekül enthält. Erstmals wird in Bezug auf das Struktur-Eigenschafts-Konzept die Bedeutung einer funktionellen Gruppe verdeutlicht. Am Beispiel des Wortes Alkohol erfolgt eine Abgrenzung der Alltagssprache von der Fachsprache. Exemplarisch wird die physiologische Wirkung von Methanol und Ethanol diskutiert. Anhand der Redoxbeziehungen zwischen Alkanolen und Alkanalen kann man das Struktur-Eigenschafts-Konzept und das Chemische Reaktion nachhaltig vertiefen. Die Aldehyd-Gruppe wird eingeführt und damit eine Grundlage für den Übergang zum nachfolgenden Themenfeld gelegt. Im Zusammenhang mit diesem Modul erfolgt die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Bereich der <b>Gesundheitserziehung</b> , z. B. am Beispiel der Wirkung des Alkohols als Zellgift. |   |  |   | 36 h  |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten   |   | Fachwissenschaftlicher Standard  | Bezug zur Sprachbildung   | Bezug zur Medienbildung   |
| Stoff-Teilchen   | Eigenschaften verändern sich in Abhängigkeit von der Größe des Moleküls   | <input type="checkbox"/> zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf Teilchenebene erklären  | <b>Produktion / Schreiben</b><br><br>SuS können am Beispiel der Destillation geeignete Textmuster zur Planung eines Versuches zweckgerichtet auswählen und nutzen.<br><br>→ Material SB10.1 im Lernraum | <b>Herstellung von Medienprodukten</b><br><br>Die SuS können einzeln/ in der Gruppe am Beispiel der Blutalkoholwerte in einem Tabellenkalkulationsprogramm eine automatisierte Berechnung durchführen.<br><br>→ Material MB08.4 im Lernraum |
| Struktur-Eigenschaft   | Eigenschaften der Alkanole und Alkanale werden durch die Molekülstruktur und insbesondere der funktionellen Gruppen sowie deren Anzahl bestimmt | <input type="checkbox"/> strukturelle Ordnungsprinzipien von Stoffen begründen   |   |   |
| Chemische Reaktion   | Redoxbeziehungen zwischen Alkanolen und Alkanalen   | <input type="checkbox"/> Donator und Akzeptor in ausgewählten Reaktionsgleichungen kennzeichnen  |   |   |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...   |   |  |   |   |
| Erkenntnisse gewinnen  |   | Kommunizieren  | Bewerten  |   |
| <input type="checkbox"/> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden<br><input type="checkbox"/> nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen   |   | <input type="checkbox"/> die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen  | <input type="checkbox"/> unter Berücksichtigung verschiedener Perspektiven Kompromisse entwickeln   |   |
| <input type="checkbox"/> aufgestellte Hypothesen bestätigen oder nach Widerlegung weitere Hypothesen entwickeln<br><input type="checkbox"/> den Untersuchungsplan und die praktische Umsetzung beurteilen<br><input type="checkbox"/> Daten, Trends und Beziehungen interpretieren, diese erklären und weiterführende Schlussfolgerungen ableiten  |   | <input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären<br><input type="checkbox"/> anhand des Protokolls den Versuch erläutern  | <input type="checkbox"/> Möglichkeiten und Folgen Ihres Handelns beurteilen und Konsequenzen daraus ableiten  |   |
| <input type="checkbox"/> mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen<br><input type="checkbox"/> grobe, zufällige und systematische Fehler unterscheiden<br><input type="checkbox"/> Zusammenhänge zwischen Größen unter Verwendung von Gleichungen und Diagrammen erläutern  |   | <input type="checkbox"/> Widersprüche in einer Argumentation erläutern<br><input type="checkbox"/> Zusammenhänge zwischen naturwissenschaftlichen Sachverhalten und Alltagserscheinungen herstellen und dabei bewusst Fachsprache in Alltagssprache übersetzen und umgekehrt | <input type="checkbox"/> eigene Wertvorstellungen in Bezug auf Werte anderer und Normen der Gesellschaft reflektieren   |   |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten  |   |  |   |   |
| – Eigenschaften und Reaktionen primärer Alkohole bearbeiten oder zwischen primären und sekundären Alkoholen sowie deren Oxidationsprodukten unterscheiden<br>– Herstellung von Wein oder Branntwein  |   |  |   |   |

| 3.11 Organische Säuren – Salatsauce, Entkalker & Co. am Beispiel der Konservierung von Lebensmitteln ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )   |   |   |   | Umfang   |  |
|--|---|---|---|--|--|
| Das Verständnis über die Auswirkungen funktioneller Gruppen auf die Eigenschaften von sauerstoffhaltigen Kohlenwasserstoffverbindungen wird in diesem Themenfeld ausgebaut. Eine vergleichende Betrachtung der Eigenschaften organischer und anorganischer Säuren knüpft an Kenntnisse aus Themenfeld 3.8 an. Weitere strukturbedingte Eigenschaften betonen die Bedeutung des Struktur-Eigenschafts-Konzepts in diesem Themenfeld. Die Betrachtung vielfältiger Verwendungsformen von Carbonsäuren im Alltag bahnt ein Verständnis der Bedeutung dieser Stoffgruppe für die Esterbildung in Themenfeld 3.12 an. Im Zusammenhang mit diesem Modul erfolgt die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Bereich der <b>Verbraucherbildung</b> , z. B. am Beispiel der Verwendung verschiedener Reinigungsmittel im Haushalt. |   |   |   | 12 h   |  |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten   |   | Fachwissenschaftlicher Standard   |   | Bezug zur Sprachbildung  | Bezug zur Medienbildung  |
| Stoff-Teilchen   | Eigenschaften verändern sich in Abhängigkeit von der Größe des Moleküls   | <input type="checkbox"/> zwischenmolekulare Wechselwirkungen auf Teilchenebene erklären   | <input type="checkbox"/> strukturelle Ordnungsprinzipien von Stoffen begründen<br><br><input type="checkbox"/> Donator und Akzeptor in ausgewählten Reaktionsgleichungen kennzeichnen | <b>Produktion/ Schreiben</b><br><br>SuS können Textmuster und fachspezifische Textbausteine für die Beschreibung von Unterschieden in den Siedetemperaturen verschiedener Carbonsäuren anwenden.<br><br>→ <b>Material SB10.2 im Lernraum</b> | <b>Präsentieren</b><br><br>SuS können z. B. zur Darstellung der Herstellung und Verwendung von organischen Säuren (z. B. Essigsäure) die dem jeweiligen Einsatzzweck angemessene Präsentationsart auswählen und begründen. |
| Struktur-Eigenschaft   | Eigenschaften der Carbonsäuren werden durch die Molekülstruktur und insbesondere die funktionelle Gruppe bestimmt |   |   |  |  |
| Chemische Reaktion   | Redoxbeziehungen zwischen Alkanalen und Carbonsäuren  |   |   |  |  |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...   |   |   |   |  |  |
| Erkenntnisse gewinnen  |   | Kommunizieren   |   | Bewerten   |  |
| <input type="checkbox"/> Deutungen aus Beobachtungen auf einen neuen Sachverhalt anwenden<br><input type="checkbox"/> nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen   |   | <input type="checkbox"/> die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen   |   | <input type="checkbox"/> Sicherheitsrisiken einschätzen und neue Sicherheitsmaßnahmen ableiten   |  |
| <input type="checkbox"/> ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen   |   | <input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte adressaten- und sachgerecht in verschiedenen Darstellungsformen erklären<br><input type="checkbox"/> anhand des Protokolls den Versuch erläutern |   |  |  |
| <input type="checkbox"/> mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen<br><input type="checkbox"/> mithilfe von Modellen Hypothesen ableiten  |   | <input type="checkbox"/> Widersprüche in einer Argumentation erläutern  |   |  |  |
| <input type="checkbox"/> mathematische Verfahren bei der Auswertung von gemessenen oder recherchierten Daten begründet auswählen   |   | <input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren   |   |  |  |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten  |   |   |   |  |  |
| - Salzbildung mit Mono- oder Di- und Tricarbonsäuren   |   |   | - Löslichkeitsuntersuchungen von kurzkettigen oder langkettigen Monocarbonsäuren im Vergleich mit Di- und Hydroxycarbonsäuren   |  |  |
| - Gebrauch und/oder Wirksamkeit und/oder Umweltverträglichkeit von Entkalkern  |   |   |   |  |  |

| 3.12 Ester – Vielfalt der Produkte aus Alkoholen und Säuren am Beispiel von Schweiß und Fruchtaromen ( <a href="#">zurück zu Seite 1</a> )   |  |  |  | Umfang  |                         |
|--|--|--|--|---|-------------------------|
| Die Synthese organischer Verbindungen aus Stoffen mit einer oder mehreren funktionellen Gruppen ist der zentrale Aspekt dieses Themenfeldes. Ausgehend von einem Verständnis über die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen bei Alkoholen und Carbonsäuren erschließt sich über die Ester die Vielfalt der organischen Verbindungen im Alltag. Sowohl Stoffe mit affektivem Bezug (Fruchtester und Duftstoffe) wie auch die Betrachtung der Herstellung von Arzneimitteln und Seifen betonen den großen Stellenwert chemischer Grundkenntnisse für das alltägliche Leben. Im Zusammenhang mit diesem Modul erfolgt die fächerübergreifende Kompetenzentwicklung im Bereich der <b>Verbraucherbildung</b> , z. B. am Beispiel verschiedener Nahrungszusätze und Nahrungsergänzungsmittel im in der Lebensmittelindustrie. |  |  |  | 12 h  |                         |
| Inhaltliche Bezüge zu den Basiskonzepten   |  | Fachwissenschaftlicher Standard  |  | Bezug zur Sprachbildung   | Bezug zur Medienbildung |
| Struktur-Eigenschaft   | Eigenschaften der Ester werden durch die Molekülstruktur und insbesondere die funktionelle Gruppe bestimmt | <input type="checkbox"/> strukturelle Ordnungsprinzipien von Stoffen begründen<br><input type="checkbox"/> auf Grundlage von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen die Verwendungsmöglichkeiten von Stoffen bewerten  | <b>Rezeption / Leseverstehen</b><br><br>SuS können am Beispiel des Versuchs zur Seifenherstellung Informationen aus Texten zweckgerichtet nutzen, Texte verschiedener Art lesen und in andere Darstellungsformen übertragen.<br><br>→ <b>Material SB10.3 im Lernraum</b> | <b>Präsentieren</b><br><br>SuS können Präsentationen regelmäßig einzeln und in der Gruppe durchführen.                        |                         |
| Chemische Reaktion   | Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Kondensation und Hydrolyse  | <input type="checkbox"/> die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben<br><input type="checkbox"/> Beispiele für Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Kombination chemischer Reaktionen beschreiben  |  |   |                         |
| Energie  | saure Katalyse der Ester-Reaktion  | <input type="checkbox"/> Einflussfaktoren (z. B. Temperatur, Katalysatoren) auf den Verlauf chemischer Prozesse erläutern  |  |   |                         |
| Zu erreichende Standards in den Kompetenzbereichen nach Abschluss des Moduls – Die SchülerInnen können ...   |  |  |  |   |                         |
| Erkenntnisse gewinnen  |  | Kommunizieren  |  | Bewerten  |                         |
| <input type="checkbox"/> nach einem übergeordneten Vergleichskriterium ordnen und vergleichen<br><input type="checkbox"/> ein theoretisches Konzept zur Bearbeitung einer naturwissenschaftlichen Fragestellung heranziehen<br><input type="checkbox"/> den Untersuchungsplan und die praktische Umsetzung beurteilen<br><input type="checkbox"/> mit Modellen naturwissenschaftliche Sachverhalte vorhersagen<br><input type="checkbox"/> mithilfe von Modellen Hypothesen ableiten<br><input type="checkbox"/> Messgrößen ermitteln und Fehlerquellen von Messungen angeben  |  | <input type="checkbox"/> die Aussagekraft von Darstellungen bewerten und hinterfragen<br><input type="checkbox"/> kontinuierliche Texte in Fachsprache umwandeln (z. B. Größenbeziehungen, chemische Formeln, Reaktionsgleichungen)<br><input type="checkbox"/> Widersprüche in einer Argumentation erläutern<br><input type="checkbox"/> naturwissenschaftliche Sachverhalte fachsprachlich präzisieren |  | <input type="checkbox"/> Sicherheits- und Verhaltensregeln aus dem schulischen Kontext auf das eigene Lebensumfeld übertragen |                         |
| Beispiele für Differenzierungsmöglichkeiten  |  |  |  |   |                         |
| - Synthese und Analyse von Estern monofunktionaler oder polyfunktionaler Alkohole und Carbonsäuren und/oder Vergleich zur Polykondensation und enzymatischer Zersetzung von Polylactiden   |  |  | - experimentelle Löslichkeitsuntersuchungen oder strukturmodellbasierte Löslichkeitsabschätzungen zwischen Edukten und Produkten kurz- und langkettiger Ester<br>- Eigenschaftsvergleich von Alkansäurealkylestern oder pflanzlichen und tierischen Fetten               |   |                         |