

## Chemie – Klasse 8

### 1. Chemie – eine Naturwissenschaft

ca. 4 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler werden an einfachen Beispielen mit der Naturwissenschaft Chemie vertraut. Sie erhalten erste Eindrücke von den grundlegenden Begriffen Stoff, Energie und chemische Reaktion. Der Erwerb praktischer Fähigkeiten beim sicheren Experimentieren, beim Umgang mit Stoffen und Laborgeräten sowie die Durchdringung der Funktion von Experimenten im Erkenntnisprozess bilden eine Grundlage für die Aneignung prozessbezogener Kompetenzen.

| Prozessbezogene Kompetenzen   | Inhaltsbezogene Kompetenzen   | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht   | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise   |
|---|---|---|--|
| Die Schülerinnen und Schüler können   |   |   |  |
| 2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben<br><br>2.1 (6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen<br><br>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden | 3.2.1.1 (3) die Bedeutung der Gefahrenpiktogramme nennen und daraus das Gefahrenpotenzial eines Stoffes für Mensch und Umwelt ableiten<br><br>3.2.2.1 (1) beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben | Was ist Chemie?<br>- Sicherheitsunterweisung<br>- Gefahrstoffe und Gefahrenpiktogramme<br>- Arbeitsgeräte | LD: Merkmale chemischer Reaktionen, Vergleich von Ausgangsstoffen und Endstoffen, energetische Erscheinungen<br>BO: Berufsbilder Chemiker und Chemikerinnen, CTA<br>VB: Gefahrenpiktogramme auf Verpackungen<br>SÜ: Glasgeräte zum Messen von Volumina<br>SÜ: Glaspraktikum<br>PG: Sicherheit und Unfallschutz |
|   |   | <b>Hinweise zum Schulcurriculum</b>   | SÜ: Umgang mit dem Gasbrenner;   |

## 2. Stoffteilchenmodell und Aggregatzustände

ca. 4 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler wenden ein einfaches Teilchenmodell auf die Interpretation beobachtbarer Phänomene an. Aggregatzustände und ihre Übergänge sowie Diffusionsvorgänge bieten hier einen alltagsbezogenen, experimentell erschließbaren und überschaubaren Kontext. Die Unterrichtseinheit knüpft an die im Fächerverbund BNT erworbenen Kenntnisse an und erweitert diese um die Argumentation mit einem undifferenzierten Stoffteilchenmodell.

An diesem Beispiel werden die Schülerinnen und Schüler mit dem Denken auf zwei Ebenen (Stoff- und Teilchenebene) vertraut und entwickeln Vorstellungen zum Zusammenhang zwischen Modell und Wirklichkeit. Sie lernen, Alltagssprache kritisch zu reflektieren, in Fachsprache zu übersetzen und nutzen zunehmend Fachbegriffe zur Beschreibung und Interpretation von Phänomenen.

| Prozessbezogene Kompetenzen  | Inhaltsbezogene Kompetenzen   | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht  | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise   |
|--|---|--|--|
| Die Schülerinnen und Schüler können  |   | Stoffteilchenmodell <ul style="list-style-type: none"> <li>- Stoffe sind aus Stoffteilchen aufgebaut</li> <li>- Unterscheidung der Stoff- und Teilchenebene</li> <li>- Diffusion</li> <li>- Auflösen von Zucker in Wasser</li> <li>- Brownsche Bewegung</li> <br/> <li>- Stoffe beim Erhitzen: Aggregatzustände und ihre Übergänge</li> <br/> <li>- Aggregatzustände im undifferenzierten Stoffteilchenmodell</li> </ul> | <a href="#">LERNBOX: Stoffe bestehen aus kleinen Teilchen</a> ; SÜ: Teilchen sieben<br><br>LD: Fetttropfchen der Milch unter dem Mikroskop<br>Video: Milch auf warmem/kaltem Wasser<br>LD/SÜ: Sublimieren und Resublimieren von Iod (Verwendung von Iod in Ampullen), Sublimationen von Wasser (Eis) im Alltag<br><br>noch keine Differenzierung in verschiedene Teilchenarten (Atome, Moleküle, etc.) |
| 2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen und einfache Modelle entwickeln<br><br>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären<br><br>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen<br><br>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen | 3.2.1.2 (3) mithilfe eines geeigneten Teilchenmodells (Stoffteilchen) Aggregatzustände, Lösungsvorgänge, Diffusion und Brownsche Bewegung beschreiben |  |  |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | <i>LD: Druckabhängigkeit des Aggregatzustandes am Beispiel von Feuerzeuggas</i> |
|--|--|--|---|

### 3. Eigenschaften von Stoffen

ca. 8 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler führen Experimente zur Untersuchung von Stoffen durch. Sie lernen dabei verschiedene Eigenschaften von Stoffen kennen, durch deren Kombination man einen Stoff identifizieren kann. Dabei üben sie das genaue Beobachten, das quantitative experimentelle Arbeiten, das Verwenden der Fachsprache und das Anwenden einfacher mathematischer Zusammenhänge. Das Erkennen ähnlicher Eigenschaften verschiedener Stoffe führt zu einem ersten Ordnungssystem zur Einteilung von Stoffen. Dabei spielt die elektrische Leitfähigkeit eine zentrale Rolle.

| Prozessbezogene Kompetenzen  | Inhaltsbezogene Kompetenzen   | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht  | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise  |
|--|---|--|---|
| Die Schülerinnen und Schüler können  |   |  |   |
| <p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (6) Laborgeräte benennen und sachgerecht damit umgehen</p> <p>2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> <p>2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren, reflektieren und präsentieren</p> | <p>3.2.1.1 (1) Stoffeigenschaften experimentell untersuchen und beschreiben (Farbe, Geruch, Verformbarkeit, Dichte, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Löslichkeit)</p> <p>3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...] Wasser, [...] Eisen, Kupfer, Silber, Magnesium [...], Natriumchlorid, [...])</p> <p>3.2.1.1 (8) die Eigenschaften wässriger Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, sauer, alkalisch, neutral) untersuchen und die Fachbegriffe sauer, alkalisch und neutral der pH-Skala zuordnen</p> | <p>Eigenschaften von Stoffen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Untersuchung von Stoffen auf ihre Eigenschaften</li> <li>- messbare Stoffeigenschaften: Schmelz- und Siedetemperatur, Dichte</li> </ul> <p>Stoffklassen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung von Stoffen in Stoffklassen aufgrund ihrer Eigenschaften: Metalle, Salze und flüchtige Stoffe</li> </ul> <p>saure, neutrale und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Universalindikator, Rosenblütenextrakt</li> </ul> | <p><b>BNT</b>: 3.1.3 (3)</p> <p>SÜ: Untersuchen von Stoffen auf ihre Eigenschaften (Zirkelpraktikum)</p> <p>SÜ: Vier weiße Stoffe (Egg-Race)</p> <p>SÜ: Erstarrungskurve von Stearinsäure bzw. Cetylalkohol</p> <p><b>MB</b>: Messwerterfassung</p> <p><b>BNT</b>: Anknüpfung an Dichte</p> <p>elektrische Leitfähigkeit als Kriterium</p> <p>LD: pH-Reihe</p> <p>SÜ: Untersuchung von Lösungen mit Indikatoren</p> <p><b>PG</b>: Teamfähigkeit</p> <p><b>VB</b>: Saure und alkalische Lösungen im Alltag: Essig, Zitronensaft, saurer Sprudel, Seifenlösung, Waschmittel</p> |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | <p>3.2.2.1 (8) Indikatoren zur Identifizierung neutraler, saurer und alkalischer Lösungen nutzen (ein Pflanzenfarbstoff, Universalindikator, [...])</p> |  | <p><i>SÜ: Quantitative Löslichkeit von Gasen und Salzen in Wasser mit Medizintechnik-Materialien</i></p> <p><i>SÜ: Gewinnung von Indikatoren aus verschiedenen Pflanzen</i></p> |
|--|---|--|---|

## 4. Reinstoffe, Gemische und Gemischtrennung

ca. 6 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler erfahren, wie man Gemische und Reinstoffe im undifferenzierten Stoffteilchenmodell beschreiben und ordnen kann. Dabei überprüfen sie ihre Präkonzepte zu Alltagsphänomenen und wenden das erarbeitete Ordnungsschema unter Verwendung korrekter Fachbegriffe an.

Sie nutzen ihre Kenntnisse über Stoffeigenschaften, um Experimente zur Trennung von Gemischen zu planen und ihr Vorgehen zu begründen.

| Prozessbezogene Kompetenzen   | Inhaltsbezogene Kompetenzen  | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht  | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise  |
|---|--|--|---|
| Die Schülerinnen und Schüler können   |  |  |   |
| <p>2.1 (5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.2 (3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>2.2 (7) den Verlauf und die Ergebnisse ihrer Arbeit dokumentieren sowie adressatenbezogen präsentieren</p> <p>2.2 (10) als Team ihre Arbeit planen, strukturieren [...]</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (3) Die Wirksamkeit von Lösungsstrategien bewerten</p> | <p>3.2.1.1 (4) ein Experiment zur Trennung eines Gemisches planen und durchführen</p> <p>3.2.1.1 (5) an einem ausgewählten Stoff den Weg von der industriellen Gewinnung aus Rohstoffen bis zur Verwendung darstellen (zum Beispiel Kochsalz [...])</p> <p>3.2.1.1 (6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden ([...] Metall, Nichtmetall, Salz, flüchtiger/molekularer Stoff, Reinstoff, homogenes und heterogenes Gemisch, Lösung, Legierung, Suspension, Emulsion, Rauch, Nebel)</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schema zur Einteilung von Stoffen in Reinstoffe (Metalle, flüchtige Stoffe, Salze) und Gemische</li> <li>- Beispiele für Gemische und Einteilung in homogene und heterogene Gemische</li> <li>- Anwendung des Stoffteilchenmodells auf verschiedene Gemische</li> <li>- Gewinnung von Kochsalz aus Steinsalz</li> </ul> | <p><b>BNT:</b> 3.1.2</p> <p><b>BNT:</b> 3.1.2</p> <p>SÜ: vom Steinsalz zum Kochsalz mit Rückgewinnung der beteiligten Stoffe</p> <p>LD: Destillation</p> <p>SÜ: Chromatographie</p> |

## 5. Reinstoffe und ihre Stoffteilchen

ca. 8 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler können den Stoffklassen Metalle, flüchtige Stoffe bzw. Salze typische Stoffteilchen zuordnen. Mithilfe eines einfachen Atommodells können sie die Stoffteilchen Atom, Molekül und Ionengruppe bzw. Ion unterscheiden und beschreiben. Auf diese Weise wird propädeutisch ein quantitatives Verständnis der chemischen Formel auf Teilchenebene ermöglicht, sodass bereits hier die chemische Formel eingeführt werden kann.

| Prozessbezogene Kompetenzen   | Inhaltsbezogene Kompetenzen  | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht   | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise   |
|---|--|---|--|
| Die Schülerinnen und Schüler können   |  |   |  |
| <p>2.1 (7) Vergleichen als naturwissenschaftliche Methode nutzen</p> <p>2.1 (9) Modellvorstellungen nachvollziehen [...]</p> <p>2.2 (3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, Bildern und Texten darstellen und Darstellungsformen ineinander überführen</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2 (5) fachlich korrekt und folgerichtig argumentieren</p> | <p>3.2.1.2 (1) Atome, Moleküle und Ionengruppen als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen</p> <p>3.2.1.2 (2) Stoffe anhand ihrer Stoffteilchen ordnen (Metalle, Edelgase, flüchtige/molekulare Stoffe, Salze)</p> <p>wichtige Größen erläutern (<i>Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse, ...</i>)</p> <p>3.2.1.2 (4) die Größenordnungen von Teilchen (Atome, Moleküle, Makromoleküle), Teilchengruppen (Nanopartikel) und makroskopischen Objekten vergleichen</p> <p>3.2.1.2 (5) mit Atommodellen den Aufbau von Atomen und Ionen</p> | <p>Atome als Stoffteilchen der Metalle und Edelgase</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbausteine der Atome: Proton, Elektron, Neutron</li> <li>- atomare Masseneinheit u</li> <li>- Atombau (Kern-Hülle-Modell)</li> </ul> <p>Stoffmenge (Einheit Mol)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Molare Masse (Einheit Gramm durch Mol)</li> <li>- Berechnungen durchführen und dabei auf den korrekten Umgang mit Größen und deren Einheiten achten</li> <li>- Größenvergleich von Atom, Nanopartikel und sichtbarem Objekt</li> </ul> <p>Moleküle als Stoffteilchen der flüchtigen Stoffe</p> | <p><a href="#">LERNBOX: Atome und Atombau</a></p> <p>Hinweis: Stoffteilchen der Metalle sind Atome im Gitterverband, Stoffteilchen der Edelgase sind (einzelne) Atome</p> <p>Stoffmengenkonzept als Erleichterung zur Vermeidung großer Zahlen anbieten</p> <p>Atom: 0,1 – 0,5 nm<br/>                     Nanopartikel: 10 – 100 nm<br/>                     Staubkorn: ab 10000 nm<br/>                     Vergleich mit dem Planetensystem (Sonne, Erde, Mond)</p> |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  | <p>erläutern (Proton, Elektron, Neutron, Kern-Hülle-Modell, [...])</p> <p>3.2.2.2 (5) den Informationsgehalt einer chemischen Formel erläutern (Verhältnisformel, Molekülformel, [...])</p> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Molekülformel</li></ul> <p>Ionengruppen und Ionen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Ionen als elektrisch geladene Atome bzw. Moleküle</li><li>- Ionengruppen als Stoffteilchen der Salze</li><li>- Verhältnisformel</li></ul> | <p><a href="#">LERNBOX: Die Stoffteilchen (I): Atome und Moleküle</a></p> <p><a href="#">LERNBOX: Die Stoffteilchen (II): Ionengruppen und ihre Ionen</a></p> |
|--|---|---|---|



## 6. Die chemische Reaktion

ca. 6 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler untersuchen verschiedene Mischungen von Alltagsstoffen und stellen bei einigen eine stoffliche Veränderung fest. Anhand der Reaktion von Metallen mit Schwefel wird die chemische Reaktion im Folgenden systematisch untersucht. Mithilfe der erworbenen Kenntnisse zu Atomen, Molekülen und Ionen können sie die Vorgänge bei chemischen Reaktionen auf Teilchenebene mit einem differenzierten Stoffteilchenmodell beschreiben und erkennen, dass bei chemischen Reaktion die Teilchen auch verändert werden.

| Prozessbezogene Kompetenzen   | Inhaltsbezogene Kompetenzen   | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht   | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise  |
|---|---|---|---|
| Die Schülerinnen und Schüler können   |   |   |   |
| <p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (5) qualitative [...] Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> | <p>3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen ([...], Eisen, Kupfer, Silber, [...])</p> <p>3.2.1.1 (6) ein sinnvolles Ordnungsprinzip zur Einteilung der Stoffe darstellen und anwenden (Element, Verbindung [...])</p> <p>3.2.1.2 (1) Atome, Moleküle und Ionengruppen als Stoffteilchen beschreiben und entsprechenden Reinstoffen zuordnen</p> <p>3.2.2.1 (1) beobachtbare Merkmale chemischer Reaktionen beschreiben</p> <p>3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen unter Beteiligung von [...] Schwefel, [...] und ausgewählten Metallen planen, durchführen, im Protokoll</p> | <p>Alles nur Gemische?</p> <p>Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktion von Kupfer mit Schwefel</li> <li>- Definitionen Chemische Reaktion, Reaktionsprodukte, Edukte</li> <li>- Reaktionsschema</li> </ul> <p>Symbolsprache für die Stoffteilchen<br/>Anwendung der Symbolsprache</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktion von Eisen mit Schwefel</li> <li>- Reaktion von Silber mit Schwefel</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerlegung von Silbersulfid</li> <li>- Definitionen Element und Verbindung</li> </ul><br><ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht: Stoffpyramide mit Stoffebene und Teilchenebene</li> </ul> | <p>SÜ: 6 Mischungen aus Blitzzement, Natron, Zitronensäure und Zucker. Beobachtung der trockenen Mischungen und nach Zugabe von Wasser.</p> <p>Wiederholung: Merkmale chemischer Reaktionen</p><br><p>Verwendung des <a href="#">PSE<sup>3</sup></a> und des <a href="#">Periodensystems der Grundbausteine</a></p> <p>SÜ: Eisen reagiert mit Schwefel; eigenständige Auswertung mit Reaktionsschema und Symbolsprache für die Stoffteilchen<br/>LD: Zerlegung von Silbersulfid in der Mikrowelle mithilfe eines AST-Elements<br/>(Lit.: Akademie Dillingen – Chemie? - Aber sicher!)</p> <p><a href="#">Prezi-Präsentation</a></p> |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>darstellen und in Fach- [...] kontexte einordnen</p> <p>3.2.2.1 (3) die chemische Reaktion als Veränderung von Atomen, Molekülen [...] erklären</p> <p>3.2.2.1 (4) die Umkehrbarkeit von chemischen Reaktionen beispielhaft beschreiben (Synthese und Analyse)</p> |  |  |
|--|---|--|--|

# 7. Gesetzmäßigkeiten chemischer Reaktionen

ca. 6 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler erlangen ein Verständnis der chemischen Reaktion aus energetischer und quantitativer Sicht. Dazu führen sie Experimente durch, die grafisch und rechnerisch ausgewertet werden.

Die quantitative Untersuchung von chemischen Reaktionen lässt die Schülerinnen und Schüler Gesetzmäßigkeiten erkennen. Auf dieser Grundlage können sie einfache Reaktionsgleichungen für die Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen zu Salzen aufstellen und interpretieren.

| Prozessbezogene Kompetenzen  | Inhaltsbezogene Kompetenzen  | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht  | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise  |
|--|--|--|---|
| Die Schülerinnen und Schüler können  |  |  |   |
| <p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (3) Hypothesen bilden</p> <p>2.1 (5) qualitative und einfache quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.1 (10) Modelle und Simulationen nutzen, um sich naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erschließen</p> <p>2.2 (3) Informationen in Form von Tabellen, Diagrammen, [...] darstellen [...]</p> <p>2.2 (4) chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und gegebenenfalls mithilfe von Modellen und</p> | <p>3.2.2.1 (7) den Zerteilungsgrad als Möglichkeit zur Steuerung chemischer Reaktionen beschreiben</p> <p>3.2.2.2 (1) den Zusammenhang zwischen Massen- und Atomanzahlerhaltung bei chemischen Reaktionen erläutern</p> <p>3.2.2.2 (2) Experimente zur Massenerhaltung bei chemischen Reaktionen [...] durchführen und unter Anleitung auswerten (Gesetz von der Erhaltung der Masse [...])</p> <p>3.2.2.2 (3) Reaktionsgleichungen aufstellen (Formelschreibweise)</p> <p>3.2.2.3 (1) energetische Erscheinungen bei chemischen Reaktionen mit der Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in andere Energieformen erklären</p> | <p>Reaktionen von Metallen mit Schwefel im Vergleich</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieschema: Vergleich der Energieinhalte der Ausgangs- und Endstoffe</li> <li>- exo- und endotherme Reaktionen</li> <li>- Aktivierungsenergie</li> <li>- Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> <li>- Gesetz von der Erhaltung der (Elementar-)Teilchen</li> <li>- chemische Reaktion im Stoffteilchenmodell</li> <li>- Vom Reaktionsschema zur Reaktionsgleichung: Aufstellen von Reaktionsgleichungen</li> </ul> | <p>LD: Eisenpulver, Kupferpulver, Zinkpulver reagieren mit Schwefel<br/>Wiederholung der Begriffe Edukte/Produkte</p> <p>LD: eine endotherme Reaktion (z. B. Ammoniumthiocyanat mit Bariumhydroxid-Octahydrat)<br/>Bezug zu Analyse und Synthese</p> <p>SÜ</p> <p>Vom Stoff (z. B. Schwefel) zur Stoffklasse (flüchtiger Stoff), zur Art des Stoffteilchens (Moleküle), zur Chemischen Formel (<math>S_8</math>);<br/>Anwendung der Erhaltungssätze</p> |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären</p> <p>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen</p> | <p>(Lichtenergie, thermische Energie, [...])</p> <p>3.2.2.3 (2) die Begriffe exotherm und endotherm erklären und entsprechenden Phänomenen zuordnen</p> <p>3.2.2.3 (3) energetische Zustände der Edukte und Produkte exothermer und endothermer Reaktionen vergleichen</p> <p>3.2.2.3 (5) die Zufuhr von Energie als Voraussetzung zum Start chemischer Reaktionen erklären (Aktivierungsenergie) und mit der Energiezufuhr bei endothermen Reaktionen vergleichen</p> | <p><b>Hinweise zum Schulcurriculum</b></p> | <p><i>Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen</i></p> |
|--|--|--|---|

## 8. Bestandteile der Luft

ca. 8 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler charakterisieren Metalloxide aufgrund ihrer Eigenschaften als Salze. Durch die Verbrennung von Metallen in Luft können sie quantitative Aussagen zur Zusammensetzung der Luft machen und beschreiben, wie man diese Erkenntnisse experimentell erhält. Die Bestandteile der Luft werden als Reinstoffe experimentell näher untersucht. Die Betrachtung von Verbrennungsvorgängen, Veränderungen in der Lebensweise der Menschen und die dadurch bedingte Veränderung der Zusammensetzung der Atmosphäre führen zu zukunftsbedeutsamen Fragestellungen, die nun auf einer fachlichen Grundlage bewertet werden können.

| Prozessbezogene Kompetenzen   | Inhaltsbezogene Kompetenzen  | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht  | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise   |
|---|--|--|--|
| Die Schülerinnen und Schüler können   |  |  |  |
| <p>2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben</p> <p>2.1 (5) qualitative und quantitative Experimente unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durchführen, beschreiben, protokollieren und auswerten</p> <p>2.1 (12) quantitative Betrachtungen und Berechnungen zur Deutung und Vorhersage chemischer Phänomene einsetzen</p> <p>2.3 (1) in lebensweltbezogenen Ereignissen chemische Sachverhalte erkennen</p> <p>2.3 (9) ihr eigenes Handeln unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit einschätzen</p> | <p>3.2.1.1 (10) die Zusammensetzung der Luft nennen und die Veränderungen des Kohlenstoffdioxidanteils hinsichtlich ihrer globalen Auswirkungen bewerten (Volumenanteile von Stickstoff, Sauerstoff, Edelgasen und Kohlenstoffdioxid)</p> <p>3.2.1.1 (2) Kombinationen charakteristischer Eigenschaften ausgewählter Stoffe nennen (Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, [...])</p> <p>3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen unter Beteiligung von Sauerstoff, [...] und ausgewählten Metallen planen, durchführen, im Protokoll darstellen und in Fach- [...] kontexte einordnen</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbrennung von Magnesium, Eisenwolle, Kupferwolle an der Luft</li> <li>- Charakterisierung der Reaktionsprodukte als Salze, deren Stoffteilchen Ionengruppen sind</li> <li>- Experimentelle Ermittlung eines Massenverhältnisses</li> <li>- Ermittlung einer Verhältnisformel aus den Massenverhältnissen</li> <li>- Bestimmung des Sauerstoffanteils des Gasgemischs Luft</li> <li>- Zusammensetzung der Luft</li> <li>- Eigenschaften von Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid</li> </ul> | <p>Reaktionsprodukte sind Oxide. Der Vorgang wird als Oxidation bezeichnet. Bei der Reaktion entstehen aus Metall-Atomen Ionen, denen Elektronen im Vergleich zu den Metall-Atomen fehlen. Der Vorgang der Oxidation ist mit dem Übergang von Elektronen verbunden.</p> <p>SÜ: Ermittlung der Verhältnisformel von Wolframoxid; Berechnungen mit Teilchenzahl, Atommasse und Masse der Stoffportionen</p> <p>LD: Sauerstoffanteil der Luft bzw. SÜ: Sauerstoffanteil der Luft mit Medizintechnik-Materialien</p> <p><b>MB:</b> Darstellung als Tortendiagramm mittels Computer</p> |

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <p>3.2.2.1 (3) die chemische Reaktion als Veränderung von Atomen, Molekülen und Ionen [...] erklären</p> <p>3.2.2.1 (6) Nachweise für ausgewählte Stoffe, [...] durchführen und beschreiben (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, [...])</p> <p>3.2.2.2 (2) Experimente [...] zur Ermittlung eines Massenverhältnisses durchführen und unter Anleitung auswerten ([...] Verhältnisformel)</p> <p>3.2.2.2 (7) Berechnungen durchführen und dabei Größen und Einheiten korrekt nutzen (Atommasse, Teilchenzahl, Masse, [...])</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachweise von Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid</li> <li>- Veränderung des Kohlenstoffdioxidanteils in der Atmosphäre und Einfluss auf das Klima</li> </ul> | <p>SÜ: Nachweis von Sauerstoff (Glimmspanprobe)</p> <p><b>BNE:</b> Klimawandel</p> <p><i>Eigenschaften und Verwendung der Edelgase</i></p> |
|--|---|---|--|

## 9. Reaktionen mit Sauerstoff genauer betrachtet

ca. 8 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler klassifizieren die Reaktionsprodukte bei der Reaktion differenziert nach Metallen bzw. Nichtmetallen mit Sauerstoff anhand der Eigenschaften der entstehenden Stoffe und ordnen die entsprechenden Stoffteilchen zu. Das Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe wird um den Begriff der Nichtmetalle erweitert. Sie erkennen, dass sich aufgrund des unterschiedlichen Bindungsbestrebens der verschiedenen Metall-Atome bzw. von Kohlenstoff-Atomen zu Sauerstoff-Atomen die verschiedenen Metalle aus den jeweiligen Metalloxiden darstellen lassen.

Sie erwerben durch die vertiefte Untersuchung von Bränden und ihren Ursachen praktische Kenntnisse zum Brandschutz und zur Brandbekämpfung.

| Prozessbezogene Kompetenzen  | Inhaltsbezogene Kompetenzen  | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht  | Ergänzende Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise   |
|--|--|--|--|
| Die Schülerinnen und Schüler können  |  |  |  |
| 2.1 (1) chemische Phänomene erkennen, beobachten und beschreiben<br>2.1 (3) Hypothesen bilden<br>2.2 (6) Zusammenhänge zwischen Alltagserscheinungen und chemischen Sachverhalten herstellen und dabei Alltagssprache bewusst in Fachsprache übersetzen<br>2.2 (8) die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie, auch im Zusammenhang mit dem Besuch eines außerschulischen Lernorts, für eine nachhaltige Entwicklung exemplarisch darstellen | 3.2.2.1 (2) ausgewählte Experimente zu chemischen Reaktionen unter Beteiligung von Sauerstoff, Schwefel, [...] Kohlenstoff und ausgewählten Metallen planen, durchführen, im Protokoll darstellen und in Fach- und Alltagskontexte einordnen<br>3.2.1.1 (7) die Änderung der Stoffeigenschaften in Abhängigkeit von der Partikelgröße an einem Beispiel beschreiben (Nanopartikel, Verhältnis Oberfläche zu Volumen)<br>3.2.2.3 (7) Modellexperimente zur Brandbekämpfung durchführen und Maßnahmen zum Brandschutz ableiten | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reaktion von Nichtmetallen mit Sauerstoff als Verbrennung beschreiben</li> <li>- Charakterisierung der Reaktionsprodukte als flüchtige Stoffe, deren Stoffteilchen Moleküle sind</li> <li>- Zerteilungsgrad von Metallen bei der Reaktion mit dem Sauerstoff der Luft</li> <li>- Reaktion von Metallen und Nichtmetallen mit Sauerstoff im Vergleich; Stoffklassen der Reaktionsprodukte</li> </ul> | SÜ: Verbrennen von Holzkohle in Luft und Sauerstoff<br>SÜ: Nachweis von Kohlenstoffdioxid (Trübung von Kalkwasser)<br>LD: Reaktion von Schwefel mit Sauerstoff<br>SÜ: Verbrennen von Holzkohle mit Sauerstoff aus Oxireiniger<br>LD: pyrophores Eisen<br><br>LD: verschiedene Metalle verbrennen<br>SÜ: Reaktion von Kupferoxid mit Eisen<br>SÜ: Reaktion von Kupferoxid mit Kohlenstoff |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>2.3 (6) Verknüpfungen zwischen persönlich oder gesellschaftlich relevanten Themen und Erkenntnissen der Chemie herstellen, aus unterschiedlichen Perspektiven diskutieren und bewerten</p> <p>2.3 (7) fachtypische und vernetzte Kenntnisse und Fertigkeiten nutzen und sich dadurch lebenspraktisch bedeutsame Zusammenhänge erschließen</p> <p>2.3 (8) Anwendungsbereiche oder Berufsfelder darstellen, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind</p> <p>2.3 (11) ihr Fachwissen zur Beurteilung von Risiken und Sicherheitsmaßnahmen anwenden</p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bindungsbestreben der verschiedenen Metall-Atome zu Sauerstoff-Atomen (edel, unedel)</li> <li>- Eigenschaften von Schwefeldioxid und Kohlenstoffdioxid im Vergleich</li> <li>- Reaktionen zur Gewinnung von Kupfer</li> <li>- Bedingungen für Verbrennungen</li> <li>- Brandbekämpfung</li> </ul> | <p><b>BNT</b>: 3.1.4 (7)</p> <p><b>PG</b>: Sicherheit und Unfallschutz</p> <p><b>BO</b>: Besuch der Feuerwehr, Jugendfeuerwehr</p> |
|  |  | <p><b>Hinweise zum Schulcurriculum</b></p>   | <p><i>Thermitverfahren, Hochofen</i></p>   |



## Hinweise zum Schulcurriculum Klasse 8

ca. 14 Stunden

Die Schülerinnen und Schüler festigen stetig ihre erworbenen Kompetenzen durch Üben und Vertiefen. Die Übungsphasen sind über das gesamte Schuljahr sinnvoll verteilt, um eine Vernetzung und Verankerung der Kompetenzen zu ermöglichen. Die zur Verfügung stehende Zeit wird darüber hinaus zur Entwicklung einer Experimentalkultur im Unterricht sowie zur Festigung anspruchsvoller Fachthemen genutzt. Über die hier aufgeführten Möglichkeiten zur Übung und Vertiefung hinaus muss der Fachlehrer, je nach Klassensituation, weitere Übungs- und Vertiefungsphasen situationsgerecht einplanen und durchführen.

| Prozessbezogene Kompetenzen   | Inhaltsbezogene Kompetenzen | Konkretisierung, Vorgehen im Unterricht                                  | Hinweise, Arbeitsmittel, Organisation, Verweise   |
|---|-----------------------------|--|---|
| Diagnose, Förderung und Festigung sowie Vertiefung der bisher erworbenen inhaltsbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen in den jeweils geeigneten Unterrichtssituationen |                             | Erweiterung der experimentellen Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler | In allen Bereichen, ist großer Wert auf die Entwicklung der Experimentalkultur im Unterricht zu legen. Dazu gehört der Umgang mit Geräten und Chemikalien unter Berücksichtigung der gültigen Sicherheitsbestimmungen, das exakte Protokollieren sowie die schülergerechte Deutung. |
|   |                             | Einsatz von Diagnoseinstrumenten   | Durch Hausaufgaben und Klassenarbeiten sollen die gelernten Inhalte vertieft werden. Darüber hinaus werden auch andere <a href="#">Diagnoseinstrumente</a> eingesetzt.  |
|   |                             | Aufstellen von Reaktionsgleichungen                                      | Intensives Üben zum Aufstellen und Ausgleichen von Reaktionsgleichungen   |
|   |                             | Brandschutz / Exkursion  | Feuerwehr   |
|   |                             | Thermitverfahren, Hochofen   | Technische Anwendungen  |