

Schulinterner Lehrplan
Werner - Jaeger - Gymnasium – Sekundarstufe I

Chemie

(Fassung vom 30.09.2025)

Inhalt

1 Aufgaben und Ziele des Faches	1
2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen	3
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	3
2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum	7
Ende der Sekundarstufe 1	7
2.2.1 Erste Stufe	7
2.2.2 Zweite Stufe	14
2.3 Unterrichtsvorhaben	25
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jgst. 7	26
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jgst. 8	31
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jgst. 9	36
Konkretisierte Unterrichtsvorhaben 10	40
3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	44

1 Aufgaben und Ziele des Faches

Gegenstand der naturwissenschaftlichen Fächer ist die empirisch erfassbare, in formalen Strukturen beschreibbare und durch Technik gestaltbare Wirklichkeit sowie die Verfahrens- und Erkenntnisweisen, die ihrer Erschließung und Gestaltung dienen. Naturwissenschaften und Technik prägen unsere Gesellschaft in allen Bereichen und bilden einen bedeutenden Teil unserer kulturellen Identität. Sie bestimmen maßgeblich unser Weltbild, das schneller als in der Vergangenheit Veränderungen erfährt. Das Wechselspiel zwischen naturwissenschaftlicher Erkenntnis und technischer Anwendung bewirkt Fortschritte auf vielen Gebieten, vor allem auch bei der Entwicklung und Anwendung von neuen Technologien und Produktionsverfahren. Andererseits birgt das Streben nach Fortschritt auch Risiken, die bewertet und beherrscht werden müssen. Naturwissenschaftlich-technische Erkenntnisse und Innovationen stehen damit zunehmend im Fokus gesellschaftlicher Diskussionen und Auseinandersetzungen. Eine vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung bietet die Grundlage für fundierte Urteile in Entscheidungsprozessen über erwünschte oder unerwünschte Entwicklungen. Das Fach Chemie leistet gemeinsam mit den anderen naturwissenschaftlichen Fächern einen Beitrag zum Bildungsziel einer vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung. Gemäß den für alle Bundesländer verbindlichen Bildungsstandards beinhaltet naturwissenschaftliche Grundbildung, Phänomene erfahrbar zu machen, die Sprache und Geschichte der Naturwissenschaften zu verstehen, ihre Erkenntnisse zu kommunizieren sowie sich mit ihren spezifischen Methoden der Erkenntnisgewinnung und deren Grenzen auseinanderzusetzen. Typische theorie- und hypothesengeleitete Denk- und Arbeitsweisen ermöglichen eine analytische und rationale Betrachtung der Welt. Naturwissenschaftliche Bildung ermöglicht eine aktive Teilhabe an gesellschaftlicher Kommunikation und Meinungsbildung über technische Entwicklungen und naturwissenschaftliche Forschung und ist deshalb wesentlicher Bestandteil von Allgemeinbildung. Der Chemieunterricht in der Sekundarstufe I versetzt Schülerinnen und Schüler in die Lage, Phänomene der Lebenswelt auf der Grundlage ihrer Kenntnisse über Stoffe und chemische Reaktionen zu erklären, zu bewerten, Entscheidungen zu treffen, Urteile zu fällen und dabei adressatengerecht zu kommunizieren. Experimentellen Verfahren kommt dabei für den Erkenntnisgewinn eine besondere Bedeutung zu. Ausgehend von experimentellen Ergebnissen werden Modelle entwickelt, die zu einem tieferen Verständnis von chemischen Reaktionen und Stoffeigenschaften führen und Prognosen ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler erkennen die Bedeutung der Wissenschaft Chemie, der chemischen Industrie und der chemierelevanten Berufe für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt. Gleichzeitig werden sie für eine nachhaltige Nutzung von Ressourcen sensibilisiert. Das schließt den verantwortungsbewussten Umgang mit Chemikalien und Gerätschaften aus Haushalt, Labor und Umwelt sowie das sicherheitsbewusste Experimentieren ein.

Für das Verständnis chemischer Zusammenhänge ziehen Schülerinnen und Schüler Kompetenzen und Erkenntnisse aus dem Biologie- und Physikunterricht und anderen Fächern heran. Auf diese Weise werden eigene Sichtweisen, Bezüge der Fächer aufeinander, aber auch deren Abgrenzungen erfahrbar.

In Anlehnung an die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss werden im Fach Chemie Inhalte durch die Basiskonzepte Struktur der Materie, Chemische Reaktion und Energie strukturiert und weiter ausdifferenziert. Basiskonzepte beinhalten zentrale, aufeinander bezogene Begriffe, Modellvorstellungen und Prozesse. Sie eignen sich besonders gut zur Vernetzung des Wissens in unterschiedlichen Inhaltsfeldern der Chemie. Sie

ermöglichen außerdem, situationsübergreifend Fragestellungen aus bestimmten Perspektiven zu entwickeln. Somit bilden sie übergeordnete Strukturen im Entstehungsprozess eines vielseitig verknüpften Wissensnetzes.

Das Lernen in Kontexten, die durch die Lehrkräfte vor Ort festgelegt werden, ist verbindlich. Lernen in Kontexten bedeutet, dass Fragestellungen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler sowie gesellschaftliche und technische Fragestellungen den Rahmen für Unterricht und Lernprozesse bilden. Dafür geeignete Kontexte beschreiben reale Situationen mit authentischen Problemen, deren Relevanz gleichermaßen für Schülerinnen und Schüler erkennbar ist und die mit den zu erwerbenden Kompetenzen gelöst werden können.

Unterricht in Chemie muss Mädchen ebenso wie Jungen dazu ermutigen, ihr Interesse an naturwissenschaftlichen Zusammenhängen selbstbewusst zu verfolgen und so ihre Fähigkeiten und Entwicklungspotenziale zu nutzen. Er sollte außerdem aufzeigen, dass naturwissenschaftliche Kenntnisse sowohl für Frauen als auch Männer attraktive berufliche Perspektiven eröffnen.

Gemäß dem Bildungsauftrag des Gymnasiums leistet das Fach Chemie einen Beitrag dazu, den Schülerinnen und Schülern eine vertiefte Allgemeinbildung zu vermitteln und sie entsprechend ihren Leistungen und Neigungen zu befähigen, nach Maßgabe der Abschlüsse in der Sekundarstufe II ihren Bildungsweg an einer Hochschule oder in berufsqualifizierenden Bildungsgängen fortzusetzen.

Im Rahmen des allgemeinen Bildungs- und Erziehungsauftrags der Schule unterstützt der Unterricht im Fach Chemie die Entwicklung einer mündigen und sozial verantwortlichen Persönlichkeit und leistet weitere Beiträge zu fachübergreifenden Querschnittsaufgaben in Schule und Unterricht, hierzu zählen u.a.

- Menschenrechtsbildung,
- Werteerziehung,
- politische Bildung und Demokratieerziehung,
- Bildung für die digitale Welt und Medienbildung,
- Bildung für nachhaltige Entwicklung,
- geschlechtersensible Bildung,
- kulturelle und interkulturelle Bildung.

Sprache ist ein notwendiges Hilfsmittel bei der Entwicklung von Kompetenzen und besitzt deshalb für den Erwerb einer naturwissenschaftlichen Grundbildung eine besondere Bedeutung. Kognitive Prozesse in den Kompetenzbereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung sind ebenso sprachlich vermittelt wie der kommunikative Austausch darüber und die Präsentation von Lernergebnissen. In der aktiven Auseinandersetzung mit fachlichen Inhalten, Prozessen und Ideen erweitert sich der vorhandene Wortschatz, und es entwickelt sich ein zunehmend differenzierter und bewusster Einsatz von Sprache. Dadurch entstehen Möglichkeiten, Konzepte sowie eigene Wahrnehmungen, Gedanken und Interessen angemessen darzustellen.

Die interdisziplinäre Verknüpfung von Schritten einer kumulativen Kompetenzentwicklung, inhaltliche Kooperationen mit anderen Fächern und Lernbereichen sowie außerschulisches Lernen und Kooperationen mit außerschulischen Partnern können sowohl zum Erreichen und zur Vertiefung der jeweils fachlichen Ziele als auch zur Erfüllung übergreifender Aufgaben beitragen.

Damit ist der Rahmen geschaffen, gezielt Kompetenzen und Interessen der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen und zu fördern bzw. Ergänzungen der jeweiligen Schule in sinnvoller Erweiterung der Kompetenzen und Inhalte zu ermöglichen.

2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen

Im Kapitel „Aufgaben und Ziele“ der Kernlehrpläne werden u.a. die Ziele des Faches sowie die allgemeinen Kompetenzen, die Schülerinnen und Schüler im jeweiligen Fach entwickeln sollen (übergreifende fachliche Kompetenz), beschrieben. Sie werden ausdifferenziert, indem fachspezifische Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder identifiziert und ausgewiesen werden. Dieses analytische Vorgehen erfolgt, um die Strukturierung der fachrelevanten Prozesse einerseits sowie der Gegenstände andererseits transparent zu machen. In Kompetenzerwartungen werden beide Seiten miteinander verknüpft. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass der gleichzeitige Einsatz von Können und Wissen bei der Bewältigung von Anforderungssituationen eine zentrale Rolle spielt.

Kompetenzbereiche repräsentieren die Grunddimensionen des fachlichen Handelns. Sie dienen dazu, die einzelnen Teiloperationen entlang der fachlichen Kerne zu strukturieren und den Zugriff für die am Lehr-Lernprozess Beteiligten zu verdeutlichen. Inhaltsfelder systematisieren mit ihren jeweiligen inhaltlichen Schwerpunkten die im Unterricht verbindlichen und unverzichtbaren Gegenstände und liefern Hinweise für die inhaltliche Ausrichtung des Lehrens und Lernens. Kompetenzerwartungen führen Prozesse und Gegenstände zusammen und beschreiben die fachlichen Anforderungen und intendierten Lernergebnisse.

Kompetenzerwartungen

- beziehen sich auf beobachtbare Handlungen und sind auf die Bewältigung von Anforderungssituationen ausgerichtet,
- stellen im Sinne von Regelstandards die erwarteten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten auf einem mittleren Abstraktionsgrad dar,
- beschreiben Ergebnisse eines kumulativen, systematisch vernetzten Lernens,
- können in Aufgabenstellungen umgesetzt und überprüft werden.

Insgesamt ist der Unterricht in der Sekundarstufe I nicht allein auf das Erreichen der aufgeführten Kompetenzerwartungen beschränkt, sondern soll es Schülerinnen und Schülern ermöglichen, diese weiter auszubauen und darüber hinausgehendes Wissen und Können zu erwerben.

2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches

Die Entwicklung der für das Fach Chemie angestrebten vertieften naturwissenschaftlichen Grundbildung erfolgt durch die Vermittlung grundlegender fachlicher Prozesse, die den untereinander vernetzten Kompetenzbereichen zugeordnet werden können.

Kompetenzbereiche

Der Kompetenzbereich Umgang mit Fachwissen bezieht sich auf die Fähigkeit, zur Lösung von Aufgaben und Problemen auf Fachwissen der Chemie zurückzugreifen. Ein Verständnis chemischer Phänomene, Konzepte und Prinzipien sowie ihre Einordnung in einen größeren, zunehmend systematischen Zusammenhang sind notwendig, um erforderliches Fachwissen in variablen Situationen sicher und zuverlässig auswählen sowie anwenden zu können. Im

Rahmen fachlicher Problemstellungen gelingt der Zugriff auf Fachwissen besser, wenn dieses angemessen organisiert und strukturiert vorliegt. Gut strukturierte Wissensbestände erleichtern ebenfalls die Integration und Vernetzung von neuen Erkenntnissen mit schon bestehendem Wissen.

Der Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung beinhaltet die Fähigkeiten und methodischen Fertigkeiten chemische Fragestellungen zu erkennen, diese mit Experimenten und anderen fachspezifischen Methoden hypothesengeleitet zu untersuchen, daraus Schlussfolgerungen zu ziehen und Ergebnisse zu verallgemeinern. Naturwissenschaftliche Erkenntnis basiert im Wesentlichen auf einer Modellierung der Wirklichkeit.

Modelle, von einfachen Analogien bis hin zu formalen Modellen, dienen dabei zur Veranschaulichung, Erklärung und Vorhersage. Eine Reflexion der Erkenntnismethoden verdeutlicht den besonderen Charakter der Chemie als Teil der Naturwissenschaften mit ihren spezifischen Denk- und Arbeitsweisen und grenzt sie von anderen Möglichkeiten der Weltbegegnung ab.

Der Kompetenzbereich Kommunikation beschreibt erforderliche Fähigkeiten für einen sachgerechten und adressatengerechten fachlichen Austausch, in dem Bildung und Fachsprache im notwendigen Umfang verwendet werden. Kennzeichnend dafür ist, mit digital und analog verfügbaren Daten und Informationsquellen sachgerecht und kritisch umzugehen, dabei Informationen gezielt zu entnehmen sowie fachliche Ausführungen unter Verwendung unterstützender Medien selbst erstellen und präsentieren zu können. Dazu gehört es, für die Chemie wichtige Darstellungsformen wie Tabellen, Graphiken und Diagramme variabel einzusetzen und zwischen Darstellungsformen wechseln zu können. Wesentlich für die Chemie als Naturwissenschaft ist die Fähigkeit zum rationalen, faktenbasierten Argumentieren bei der Darstellung eigener Überlegungen, der Diskussion und Reflexion von Ideen und Untersuchungsergebnissen sowie divergierender Positionen.

Der Kompetenzbereich Bewertung bezieht sich auf die Fähigkeit, in Problemsituationen, in denen es mehrere denkbare Lösungen ohne ein klares Richtig oder Falsch gibt, sachlich fundiert und wertebasiert zu begründeten Entscheidungen zu kommen.

Dazu gehört, die Faktenlage einschließlich der Interessen der Handelnden und Betroffenen sorgfältig zu analysieren sowie Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln und auf der Grundlage von Kriterien gegeneinander abzuwägen. Auf dieser Grundlage ist es möglich, Entscheidungen zu finden, deren Tragweite zu reflektieren sowie zielführend zu argumentieren und Positionen darzustellen. Für gesellschaftliche und persönliche Entscheidungen in ethischen Konfliktfeldern der Chemie sind diesbezüglich die Kenntnis und Berücksichtigung von Bewertungsmaßstäben bedeutsam, nach denen Interessen und Folgen naturwissenschaftlich-technischer Forschung und Entwicklung beurteilt werden können.

Inhaltsfelder

Kompetenzen sind immer an fachliche Inhalte gebunden. Die vertiefte naturwissenschaftliche Grundbildung soll deshalb mit Blick auf die nachfolgenden Inhaltsfelder bis zum Ende der Sekundarstufe I entwickelt werden.

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffeigenschaften

Das Inhaltsfeld Stoffe und Stoffeigenschaften thematisiert die stoffliche Beschaffenheit von Gegenständen der Lebenswelt. Grundlegende Kenntnisse zu Stoffeigenschaften ermöglichen die Klassifizierung und Identifizierung von Stoffen ausgehend von typischen Untersuchungen. Ein fundiertes Wissen über Einsatzbereiche, Anwendungen und mögliche Gefahren verschiedener Stoffe ist Voraussetzung, um beim alltäglichen Konsum sinnvolle

Entscheidungen zu ihrer Verwendung treffen zu können. Bei der auf der Kenntnis der Stoffeigenschaften beruhenden Stofftrennung kommen Verfahren zum Tragen, die zum großen Teil auch aus dem Alltag bekannt sind und auch in großtechnischen Prozessen der Chemie eine Rolle spielen.

Inhaltsfeld 2: Chemische Reaktion

Chemische Reaktionen sind in unserer Lebenswelt allgegenwärtig. Die Stoffumwandlung und die damit einhergehende Energieumwandlung sind entscheidende Merkmale zur Beschreibung von chemischen Reaktionen im Alltag. Sie bilden die Grundlage für die Produktion von Werkstoffen und Gütern des täglichen Gebrauchs, die Energieumwandlung zudem die Grundlage für unsere Mobilität oder unsere Versorgung mit elektrischer Energie.

Inhaltsfeld 3: Verbrennung

Eine der aus der Lebenswelt wohl bekanntesten chemischen Reaktionen ist die Verbrennung als Reaktion von Stoffen mit Sauerstoff. Aus Kenntnissen zur Verbrennungsreaktion und deren Reaktionsbedingungen können Maßnahmen zur Brandvorsorge und -bekämpfung abgeleitet werden. Die Umkehrbarkeit der Synthese des Verbrennungsproduktes Wasser aus Sauerstoff und Wasserstoff lässt sich im Sinne einer umwelt- und ressourcenschonenden Energieversorgung nutzen. Das Gesetz von der Erhaltung der Masse und somit die Erkenntnis, dass Stoffe nicht zum „Verschwinden“ gebracht werden, sondern lediglich in andere Stoffe umgewandelt werden können, ist insbesondere für den Umweltschutz grundlegend.

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung

Die Verfügbarkeit und Nutzbarmachung von Metallen markiert einen entscheidenden Schritt in der Menschheitsgeschichte. Nach wie vor sind Metalle für unsere Gesellschaft von Bedeutung. Überwiegend müssen sie unter beträchtlichem Energieaufwand durch chemische Reaktionen aus ihren Verbindungen gewonnen werden. Bei Verfahren der Metallgewinnung und der Verwendung von edlen und unedlen Metallen als wertvolle Gebrauchsstoffe spielen Aspekte wie Sauerstoffübertragungsreaktionen und die Umkehrung chemischer Reaktionen eine bedeutende Rolle. Ein verantwortungsvoller Umgang mit Rohstoff- und Energieressourcen und die Einsicht in die Notwendigkeit des Recyclings sind unter dem Gesichtspunkt einer nachhaltigen, globalen Entwicklung deshalb bedeutsam.

Inhaltsfeld 5: Elemente und ihre Ordnung

Die Ordnung der Elemente im Periodensystem auf der Basis ihrer chemischen Eigenschaften ist von besonderer Bedeutung für die Fachwissenschaft Chemie. Sie erlaubt ausgehend von der Stellung eines Elementes im Periodensystem Vorhersagen von physikalischen und chemischen Eigenschaften der Elemente und ermöglicht, einen Zusammenhang zwischen Stoffeigenschaft und Atombau eines Elementes herzustellen.

Inhaltsfeld 6: Salze und Ionen

Salze kommen in der Natur als Kristalle oder in wässrigen Lösungen vor. Ihre charakteristischen Stoffeigenschaften wie z. B. die elektrische Leitfähigkeit ihrer Schmelzen und Lösungen sind bedingt durch ihren Aufbau aus Ionen. Die Stärke der in den Salzen vorliegenden Ionenbindung wird durch den Energieumsatz bei Salzbildungsreaktionen deutlich und erklärt ihr Vorkommen in der Natur. Salze sind für alle Lebewesen lebensnotwendig.

Die richtige Dosierung und Zusammensetzung von Salzgemischen sind bezüglich der Gesunderhaltung und im Bereich der Landwirtschaft auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit von entscheidender Bedeutung.

Inhaltsfeld 7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung

Eine wichtige Art chemischer Reaktionen basiert auf der Übertragung von Elektronen. Die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie und umgekehrt ermöglicht die Nutzung von Elektronenübertragungsreaktionen beispielsweise in Form von Batterien und Akkumulatoren. Kenntnisse in diesem Bereich sind Grundlage für den reflektierten Einsatz von Energieträgern als mobile Energiequellen in modernen Kommunikations- und Unterhaltungsgeräten. Des Weiteren sind sie mit Blick auf die Wahl und Weiterentwicklung einer nachhaltigen Nutzung von Werkstoffen in der Zukunft wichtig.

Inhaltsfeld 8: Molekülverbindungen

Die Eigenschaften einer Vielzahl bekannter Stoffe, wie beispielsweise die in der Atmosphäre vorkommenden Gase, sind auf ihre Zusammensetzung aus Molekülen zurückzuführen. So lassen sich Siedetemperatur und Löslichkeit von Molekülverbindungen in Wasser mithilfe der Polarität der Elektronenpaarbindung, der räumlichen Struktur von Molekülen sowie den damit zusammenhängenden zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären. Der Einsatz spezifischer Katalysatoren erlaubt es, Molekülverbindungen in chemischen Prozessen als Ausgangsstoffe für die Industrierohstoffgewinnung und Energiespeicherung zu nutzen. Deshalb spielen Katalysatoren auch unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit eine tragende Rolle.

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

Saure und alkalische Lösungen sowie ihre Reaktionen und ihre entstehenden Salze sind in der Umwelt, im Alltag und der Industrie allgegenwärtig. Kenntnisse zu Wirkungen saurer und alkalischer Lösungen und ihrer Neutralisationsreaktion ermöglichen ihre sichere Handhabung im Alltag. Mithilfe einfacher stöchiometrischer Berechnungen können konkrete Maßnahmen zum adäquaten Umgang mit Gefahrstoffen abgeschätzt werden. Zudem erlauben fundierte Kenntnisse in diesem Bereich die Beurteilung von Aussagen in Medien und Werbung.

Inhaltsfeld 10: Organische Chemie

Kohlenwasserstoffverbindungen sind Energieträger und zugleich grundlegende Rohstoffe für Produkte des täglichen Bedarfs. Sowohl als fossile als auch als nachwachsende Rohstoffe ist ihre Verbrennung und Weiterverarbeitung die Grundlage für Mobilität, Konsum und technischen Fortschritt. Vor allem Kunststoffe sind im täglichen Leben allgegenwärtig und werden hinsichtlich ihres adäquaten Einsatzes diskutiert.

Fragen nach der Effizienz chemischer Reaktionen, der Bedeutung von Kreislaufprozessen, der Herkunft und Verfügbarkeit einzusetzender Rohstoffe sowie ein Abwägen möglicher Folgen der Stoffumwandlung schaffen ein Verständnis für das Wechselspiel von Materie und Energie. Dies stärkt die Urteilskraft in gesellschaftspolitisch relevanten Fragen.

2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Sekundarstufe 1

2.2.1 Erste Stufe

Am Ende der ersten Stufe sollen die Schülerinnen und Schüler – aufbauend auf der Kompetenzentwicklung in der Primarstufe – über die im Folgenden genannten Kompetenzen

bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erklärung erworbenes Wissen über chemische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erklären.

UF2 Auswahl und Anwendung das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche chemische Fachwissen auswählen und anwenden.

UF3 Ordnung und Systematisierung chemische Sachverhalte nach ausgewählten Kriterien ordnen und von Alltagsvorstellungen begrenzen.

UF4 Übertragung und Vernetzung neu erworbene chemische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

E1 Problem und Fragestellung in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit chemischen Methoden klären lassen.

E2 Beobachtung und Wahrnehmung Phänomene aus chemischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.

E3 Vermutung und Hypothese Vermutungen zu chemischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.

E4 Untersuchung und Experiment	bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen.
E5 Auswertung und Schlussfolgerung	Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.
E6 Modell und Realität	mit vorgegebenen Modellen ausgewählte chemische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.
E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten	in einfachen chemischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation	das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.
K2 Informationsverarbeitung	nach Anleitung chemische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.
K3 Präsentation	eingegrenzte chemische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.
K4 Argumentation	eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1 Fakten- und in einer einfachen Bewertungssituation chemische Situationsanalyse Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.

B3 Abwägung und kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Entscheidung Handlungsoption treffen.

B4 Stellungnahme und Bewertungen und Entscheidungen begründen. Reflexion

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:

- 1.) Stoffe und Stoffeigenschaften
- 2.) Chemische Reaktion
- 3.) Verbrennung
- 4.) Metalle und Metallgewinnung

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffeigenschaften

Inhaltliche Schwerpunkte:

- messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften
- Gemische und Reinstoffe
- Stofftrennverfahren
- einfache Teilchenvorstellung

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2),
- Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften klassifizieren (UF2, UF3).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln (E4, E5, K1),
- Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen (E1, E2, E3, E4, K1),

- Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären (E6, K3).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (K2, B1).

Beiträge zu den Basiskonzept Struktur der Materie:

Kenntnisse über charakteristische Stoffeigenschaften ermöglichen die Identifikation und Klassifikation von Reinstoffen. Anhand der Aggregatzustände und deren Änderungen werden Bezüge zwischen der Stoff- und der Teilchenebene hergestellt.

Inhaltsfeld 2: Chemische Reaktion

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Stoffumwandlung
- Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),
- chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1),
- bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben (UF1),
- bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben (UF1).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1),
- chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (B1, K4).

Beiträge zu den Basiskonzepten Chemische Reaktion:

Anhand einfacher Stoffumwandlungen wird die chemische Reaktion eingeführt. Dabei liegt der Fokus auf der Entstehung von neuen Stoffen, die andere Stoffeigenschaften als die Edukte besitzen.

Energie:

Der Aspekt der Energieumwandlung wird im Zusammenhang mit chemischen Reaktionen thematisiert.

Inhaltsfeld 3: Verbrennung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad
- chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese
- Nachweisreaktionen
- Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid
- Gesetz von der Erhaltung der Masse
- einfaches Atommodell

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- anhand von Beispielen Reinstoffe in chemische Elemente und Verbindungen einteilen (UF2, UF3),
- die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen (UF1, UF4),
- die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren (UF3),
- die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben (UF1).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- mit einem einfachen Atommodell Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären (E5, E6),
- Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen (E4),
- den Verbleib von Verbrennungsprodukten (Kohlenstoffdioxid, Wasser) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen (E3, E6, E7, K3).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- in vorgegebenen Situationen Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit brennbaren Stoffen zur Brandvorsorge sowie mit offenem Feuer zur

Brandbekämpfung bewerten und sich begründet für eine Handlung entscheiden (B2, B3, K4),

- Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben (B1).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Struktur der Materie:

Reinstoffe werden in chemische Elemente und Verbindungen unterteilt. Wichtige Bestandteile der Luft sowie Edukte und Produkte der Verbrennung erweitern die Kenntnisse von Stoffen. Ein einfaches Atommodell ermöglicht eine Erklärung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse und der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen.

Chemische Reaktion:

Das Basiskonzept wird durch die Betrachtung von Reaktionen mit Sauerstoff, Reaktionen zum Nachweis von Stoffen und dem Gesetz von der Erhaltung der Masse erweitert. Untersuchungen zur Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen werden an einem Beispiel eingeleitet.

Energie:

Verbrennungen sind Beispiele für chemische Reaktionen, bei denen Energie an die Umgebung abgegeben wird. Die Energieumwandlung bei umkehrbaren Reaktionen wird qualitativ betrachtet.

Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Zerlegung von Metalloxiden
- Sauerstoffübertragungsreaktionen
- edle und unedle Metalle
- Metallrecycling

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3),
- ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4),
- Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6),

- ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4),
- Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Struktur der Materie:

Elemente werden durch Klassifizierungen in edle und unedle Metalle weiter ausdifferenziert, Verbindungen um die Gruppe der Metalloxide ergänzt.

Chemische Reaktion:

Die Zerlegung von Metalloxiden stellt einen weiteren Aspekt der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen dar.

2.2.2 Zweite Stufe

Am Ende der zweiten Stufe sollen die Schülerinnen und Schüler über die im Folgenden genannten Kompetenzen bezüglich der obligatorischen Inhalte verfügen. Dabei werden zunächst übergeordnete Kompetenzerwartungen zu allen Kompetenzbereichen aufgeführt. Während der Kompetenzbereich Kommunikation ausschließlich inhaltsfeldübergreifend angelegt ist, werden in den Bereichen Umgang mit Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung anschließend inhaltsfeldbezogen konkretisierte Kompetenzerwartungen formuliert. Hinter den konkretisierten Kompetenzerwartungen ist jeweils in Klammern angegeben, auf welche übergeordneten Kompetenzerwartungen aus allen Bereichen sich diese beziehen.

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- | | |
|-------------------------------------|--|
| UF1
Wiedergabe und Erklärung | chemisches Wissen strukturiert sowie bildungs- und fachsprachlich angemessen darstellen und Bezüge zu zentralen Konzepten und übergeordneten Regeln, Modellen und Prinzipien herstellen. |
| UF2
Auswahl und Anwendung | Konzepte zur Analyse und Lösung von Problemen begründet auswählen und chemisches Fachwissen zielgerichtet anwenden. |
| UF3
Ordnung und Systematisierung | Vermutungen zu chemischen Fragestellungen auf der chemische Sachverhalte nach fachlichen Strukturen systematisieren und zentralen chemischen Konzepten zuordnen. |
| UF4
Übertragung und Vernetzung | naturwissenschaftliche Konzepte sachlogisch vernetzen und auf variable Problemsituationen übertragen. |

Erkenntnisgewinnung

Die Schüler können

- | | |
|-----------------------------------|---|
| E1
Problem und Fragestellung | Fragestellungen, die chemischen Erklärungen bzw. Erkenntnisprozessen zugrunde liegen, identifizieren und formulieren. |
| E2
Beobachtung und Wahrnehmung | bei kriteriengeleiteten Beobachtungen die Beschreibung von der Deutung klar trennen. |

E3 Vermutung und Hypothese	zur Klärung chemischer Fragestellungen überprüfbare Hypothesen formulieren und Möglichkeiten zur Überprüfung von Hypothesen angeben.
E4 Untersuchung und Experiment	Untersuchungen und Experimente systematisch unter Beachtung von Sicherheitsvorschriften planen, dabei zu verändernde bzw. konstant zu haltende Variablen identifizieren sowie die Untersuchungen und Experimente zielorientiert durchführen und protokollieren.
E5 Auswertung und Schlussfolgerung	Beobachtungs- und Messdaten mit Bezug auf zugrundeliegende Fragestellungen und Hypothesen darstellen, interpretieren und daraus qualitative und einfache quantitative Zusammenhänge ableiten sowie mögliche Fehler reflektieren.
E6 Modell und Realität	mit Modellen chemische Vorgänge und Zusammenhänge, auch unter Verwendung der Symbolsprache, in einfacher formalisierter Form beschreiben, erklären und vorhersagen sowie den Gültigkeitsbereich und die Grenzen kritisch reflektieren.
E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten	anhand von Beispielen die Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Erkenntnisse insbesondere von Regeln, Gesetzen und Modellen beschreiben.

Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation	Arbeitsprozesse und Ergebnisse in strukturierter Form mithilfe analoger und digitaler Medien nachvollziehbar dokumentieren und dabei Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypische Darstellungsformen verwenden.
K2 Informationsverarbeitung	selbstständig Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten filtern, sie in Bezug auf ihre Relevanz, ihre Qualität, ihren Nutzen und ihre Intention analysieren, sie aufbereiten und deren Quellen korrekt belegen.

K3 Präsentation	chemische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden.
K4 Argumentation	auf der Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen faktenbasiert, rational und schlüssig argumentieren sowie zu Beiträgen anderer respektvolle, konstruktiv-kritische Rückmeldungen geben.

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

B1 Fakten- und Situationsanalyse	in einer Bewertungssituation relevante chemische und naturwissenschaftlich-technische Sachverhalte und Zusammenhänge identifizieren, fehlende Informationen beschaffen sowie ggf. gesellschaftliche Bezüge beschreiben.
B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen	Bewertungskriterien festlegen und Handlungsoptionen entwickeln.
B3 Abwägung und Entscheidung	Handlungsoptionen durch Gewichten und Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für die Natur, das Individuum und die Gesellschaft auswählen.
B4 Stellungnahme und Reflexion	Bewertungen und Entscheidungen argumentativ vertreten und reflektieren.

Die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler sollen im Rahmen der Behandlung der nachfolgenden, für diese Stufe obligatorischen Inhaltsfelder entwickelt werden:
5.) Elemente und ihre Ordnung

- 6.) Salze und Ionen
- 7.) Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung
- 8.) Molekülverbindungen
- 9.) Saure und alkalische Lösungen
- 10.) Organische Chemie

Bezieht man übergeordnete Kompetenzerwartungen sowie die unten aufgeführten inhaltlichen Schwerpunkte aufeinander, so ergeben sich die nachfolgenden konkretisierten Kompetenzerwartungen:

Inhaltsfeld 5: Elemente und ihre Ordnung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase
- Periodensystem der Elemente
- differenzierte Atommodelle
- Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF1),
- chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3),
- aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3),
- die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7),
- die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Struktur der Materie:

Die aus den Eigenschaften der Elemente resultierende Struktur des Periodensystems lässt sich durch eine Erweiterung der Modellvorstellungen über ein einfaches Kern-Hülle-Modell hin zu einem differenzierten Kern-Hülle-Modell erklären.

Aufgrund von ähnlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften lassen sich Elemente im Periodensystem anordnen. Aus dem Periodensystem lassen sich Aussagen zum Bau der Atome herleiten.

Chemische Reaktion:

Die Kenntnisse über die chemischen Eigenschaften von Hauptgruppenelementen vertiefen das Basiskonzept Chemische Reaktion.

Inhaltsfeld 6: Salze und Ionen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung
- Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen
- Gehaltsangaben
- Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1),
- an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4),
- an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten (E6, E7, K1).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Struktur der Materie:

Das Basiskonzept wird durch die Stoffgruppe der Salze und ihren Aufbau aus Ionen erweitert. Mit der Ionenbindung wird eine wesentliche Bindungsart eingeführt. Die charakteristischen Eigenschaften der Salze wie z. B. die Bildung von Kristallen und die elektrische Leitfähigkeit von Salzschnelzen und -lösungen können durch den Aufbau der Salze aus Ionen erklärt werden.

Chemische Reaktion:

Die Reaktion zwischen Metallen und Nichtmetallen erweitert das Konzept der chemischen Reaktion um einen neuen Reaktionstyp. Das aus der quantitativen Untersuchung chemischer Reaktionen resultierende Gesetz der konstanten Massenverhältnisse lässt auf konstante Atomanzahlverhältnisse schließen und erlaubt die Herleitung von Verhältnisformeln und Reaktionsgleichungen.

Energie:

Veränderungen der Elektronenkonfiguration sind mit Energieumsätzen verbunden. Anhand der Eigenschaften der Salze lassen sich Rückschlüsse auf die Stärke der elektrostatischen Anziehungskräfte zwischen den Ionen ziehen.

Inhaltsfeld 7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen
- Oxidation, Reduktion
- Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle
- Elektrolyse

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3),
- die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3),
- Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1),
- die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer Elektrolyse unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie und umgekehrt erläutern (UF2, UF4),
- den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese sachgerecht durchführen (E3, E4),
- Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären (E6).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren (B2, B3, K2).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Chemische Reaktion:

Das Donator-Akzeptor-Prinzip wird durch die Betrachtung von Reaktionen von Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deutlich. Der Aspekt der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen wird im Zusammenhang mit Elektronenübertragungsreaktionen vertieft.

Energie:

Bei freiwillig ablaufenden Elektronenübertragungsreaktionen wird die freiwerdende Energie in Form von elektrischer Energie genutzt. Umgekehrt kann durch elektrische Energie eine nicht freiwillig ablaufende Reaktion erzwungen werden. Durch die Erfahrung der Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in elektrische Energie und umgekehrt werden Vorstellungen vom Energieerhaltungssatz konkretisiert.

Inhaltsfeld 8: Molekülverbindungen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- unpolare und polare Elektronenpaarbindung
- Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipol-moleküle
- zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel
- Katalysator

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF1),
- mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben (UF1),
- die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z. B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (UF1, UF2).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1),
- die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6),
- typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern (E2, E6),
- die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der Synthese eines Industrierohstoffs erläutern (E6).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (B2, K2), □
unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (B1, K1, K3).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Struktur der Materie:

Das Basiskonzept wird durch die Einführung von Molekülverbindungen und die Elektronenpaarbindung erweitert. Ein Elektronenpaar-abstoßungsmodell veranschaulicht die räumliche Struktur der Moleküle. Die charakteristischen Eigenschaften des Wassers lassen sich durch den Dipol des Wassermoleküls und die zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären.

Chemische Reaktion:

Das Basiskonzept wird um die Wirkungsweise eines Katalysators bei chemischen Reaktionen erweitert.

Energie:

Durch die energetische Betrachtung des Lösevorgangs lassen sich qualitativ Gitter und Hydratationsenergie vergleichen.

Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen
- Ionen in sauren und alkalischen Lösungen
- Neutralisation und Salzbildung
- einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration
- Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1),
- Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3),
- an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1),
- Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- charakteristische Eigenschaften von sauren Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, Reaktionen mit Metallen, Reaktionen mit Kalk) und alkalischen Lösungen ermitteln und auch unter Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (E4, E5, E6),
- den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1),
- ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4),
- eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3),
- Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Struktur der Materie:

Das Basiskonzept wird um die Kenntnis erweitert, welche Verbindungen als Säuren bzw. Basen klassifiziert werden. Als quantifizierbare Größe ermöglicht die Stoffmenge eine Verbindung der Stoff- und der Teilchenebene.

Chemische Reaktion:

Typische chemische Reaktionen von sauren und alkalischen Lösungen erweitern das Basiskonzept ebenso wie die Neutralisation mit Salzbildung. Die Protonenabgabe und -aufnahme erweitern das Donator-Akzeptor-Prinzip.

Inhaltsfeld 10: Organische Chemie

Inhaltliche Schwerpunkte:

- ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole
- Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe
- zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte
- Treibhauseffekt

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

- organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3),
- ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2),
- Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1),
- die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4),
- die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2).

Erkenntnisgewinnung

Die Schülerinnen und Schüler können

- räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1),
- typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6),
- Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2),
- ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückführen (E6).

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können

- Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4),
- am Beispiel eines chemischen Produkts Kriterien hinsichtlich seiner Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf ihre Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3, B4, K4).

Beiträge zu den Basiskonzepten

Struktur der Materie:

Die Vielfalt der Kohlenstoffverbindungen kann durch die Einführung von Stoffklassen geordnet werden. Unterschiede in den Stoffeigenschaften von Alkanen und Alkanolen können neben den unterschiedlichen Molekülstrukturen auch durch zwischenmolekulare Wechselwirkungen erklärt werden.

Chemische Reaktion:

Durch die Betrachtung eines Stoffkreislaufs wird der Zusammenhang von Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen vertieft.

2.3 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den Hinweisen des Übersichtsrahmens werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jgst. 7

UV 1: Stoffe im Alltag – Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen?				
Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 7 1. HJ	IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften • messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften • Gemische und Reinstoffe • Stofftrennverfahren einfache Teilchenvorstellung Schulinterner Kontext: • Wir identifizieren Stoffe - Eigenschaften von Lebens- und Haushaltsmitteln	Umgang mit Fachwissen: - Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur/ Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2) - Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften klassifizieren (UF2, UF3). Erkenntnisgewinnung: - eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln (E4, E5, K1) - Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen (E1, E2, E3, E4, K1) - Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären (E6, K3)	• Sicherheitsbelehrung und Einführung Chemie, Gefahrenpiktogramme, Verhaltensregeln, Brennerführerschein, Entsorgung, Laborführerschein Fachliche Schwerpunktsetzung: • Anwenden charakteristischer Stoffeigenschaften zur Identifizierung weißer Pulver (z.B. mit den Sinnen wahrnehmbare Eigenschaften (Geruch, Farbe, Aussehen ...), elektrische Leitfähigkeit, Verhalten beim Erhitzen und gegenüber Säuren, Siedepunkt, Löslichkeit) • Stoffeigenschaften von Metallen • Dichtebestimmung von Flüssigkeiten (Cola/ Cola Light) und Feststoffen; Schülerfehlvorstellungen	4.1; 1,3 • z.B. Erstellung digitaler Versuchsprotokolle 2.2, 2.3 • z.B. Erstellung und Vergleich von Siedediagrammen mittels Excel bzw. Numbers • z.B. Erstellung digitaler Versuchsprotokolle VB: Verbraucherbildung B: Ernährung und Gesundheit D: Leben, Wohnen, Mobilität

UV 1		Bewertung: - die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (B1, K2).	• Filtration, Adsorption, Eindampfen, Chromatografie, Destillation • Aggregatzustandswechsel durch Animationen und Modelle (z.B. Legosteine, Gummibänder) visualisieren → Vernetzung Physik • Einführung der Brownschen Molekularbewegung und Visualisierung durch Animation → Vernetzung Biologie Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung: • Grundsätze des kooperativen Experimentierens (ggf. unterstützt durch Rollenkarten (Versuchsleiter, Organisator, Protokollant, Zeitwächter & Sicherheitsmanager)	
------	--	--	---	--

UV 2: Chemische Reaktionen in unserer Umwelt

Woran erkennt man eine chemische Reaktion?

Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 7 2. HJ	IF2: Chemische Reaktion - Stoffumwandlung - Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie Schulinterner Kontext: Wir verändern Stoffe des Alltags	Fachwissen: - chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3) - chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1) - bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben (UF1) - bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben (UF1). Erkenntnisgewinnung: - einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1)	Fachliche Schwerpunktsetzung: - Chemische Reaktionen werden nur auf Phänomenebene betrachtet - Stoffumwandlung: Erhitzen von Zucker vs. Schmelzen von Schokolade → Vernetzung Physik - Energieumwandlung: Kupfersulfat - ggf. Massenerhaltung: Streichhölzer/Eisenwolle - Analogie Bergmodell - Aktivierungsenergie ggf. mit Einführung des Katalysators - Energieumwandlung → Vernetzung Physik Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung: - Zeichnung und Auswertung von Energiediagrammen	

UV 2		chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4).	Aufstellen von Reaktionsschemata	
		Bewertung: die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (B1, K4).		

UV 3: Facetten der Verbrennungsreaktion - Was ist eine Verbrennung?

Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 7	IF3: Verbrennung - Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad - chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese - Nachweisreaktionen - Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid - Gesetz von der Erhaltung der Masse einfaches Atommodell Schulinterner Kontext: Brände und Brandbekämpfung	Fachwissen - anhand von Beispielen Reinstoffe in chemische Elemente und Verbindungen einteilen (UF2, UF3) - die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen (UF1, UF4), - die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren (UF3) - die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben (UF1). Erkenntnisgewinnung - mit einem einfachen Atommodell Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären (E5, E6) - Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff,	Fachliche Schwerpunkte: - naturwissenschaftliche Betrachtung der Kerzenflamme und Lagerfeuer - Verbrennungsdreieck (Zündtemperatur, Brennstoff, Sauerstoff) - Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff (Sauerstoffübertragungsreaktionen) - Brandbekämpfung aus naturwissenschaftlicher Sicht (vers. Feuerlöscher, Fettbrand) - Erstellung eines Radiospotts zum Thema Fettbrand - Prinzip der Oberflächenvergrößerung ➔ Vernetzung Biologie - Massenerhaltung: Streichhölzer/Eisenwolle	

2. HJ		Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen (E4) den Verbleib von Verbrennungsprodukten (Kohlenstoffdioxid, Wasser) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen (E3, E6, E7, K3)	Einführung des Dalton Atommodells/ Einführung der Begriffe Atom/Verbindung/Element	
UV 3		Bewertung: - in vorgegebenen Situationen Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit brennbaren Stoffen zur Brandvorsorge sowie mit offenem Feuer zur Brandbekämpfung bewerten und sich begründet für eine Handlung entscheiden (B2, B3, K4) - Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben (B1) <u>Aus IF4</u>: Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3).	Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung: - Zeichnung der chemischen Reaktion als Umgruppierung von Atomen (Visualisierung der submikroskopischen Ebene) - Erstellung einer Concept-Map zum Thema Brand und Brandbekämpfung mithilfe digitaler Werkzeuge	

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jgst. 8

UV 4: Metalle und Metallgewinnung (Inhaltsfeld 4) Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?				
Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 7 1. HJ	IF4: Metalle und Metallgewinnung • Zerlegung von Metalloxiden • Sauerstoffübertragungsreaktionen • edle und unedle Metalle Metallrecycling	Umgang mit Fachwissen • können chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3), • ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3). Erkenntnisgewinnung • können Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4), Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6), • ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7). Bewertung • können die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und	Fachliche Schwerpunkte: • Metalle im Alltag – Geschichte der Metallgewinnung • Gewinnung von Kupfer aus Kuperoxid (Kontext z.B. Ötzi) • Redoxreihe der Metalle – weitere Möglichkeiten der Kupfergewinnung • Gewinnung von Eisen - Hochofenprozess und Thermitverfahren • Wie kann man Eisen veredeln? -Stahl als Hightech-Produkt • Recycling von Metallen (z.B. Smartphones oder Kaffeekapseln) Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung: • SuS entwickeln hypothesengeleitet Experimente, z.B.: Kupferoxid mit Kohlenstoff • Redoxreihe	1.3 2.1. 2.1.;5.2

UV 1		Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigen Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4), • Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3). (s. IF 3)	• Concept-Map	

UV 5: Elemente und ihre Ordnung (Inhaltsfeld 5)				
Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 8 1. HJ UV 5	IF5: Elemente und ihre Ordnung • differenzierte Atommodelle • Periodensystem der Elemente • physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase	Umgang mit Fachwissen • können Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF1), • chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3), • aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3). Erkenntnisgewinnung • können physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3) • die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7), • die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7).	Fachliche Schwerpunktsetzung: • Historische Entwicklung des Atommodells: Dalton, Thomsons, Rutherford, Bohr • Einführung in das Periodensystem: Elementsymbole, Einteilung der Elemente, Chemische Größen (z.B. Gruppenpuzzle zu den Hauptgruppen) • Alkali- und Erdalkalimetalle: Versuch: Li, Na und Ca in Wasser; Flammenfärbung • Halogene: Anwendungsbeispiele aus dem Alltag • Edelgase Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung: • Spickzettelvortrag zu den Hauptgruppen • Rollenspiel zum Rutherfordschen Streuversuch • Partnerpuzzle zum Atombau	1.2

		Bewertung können vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3).	Erklärvideo zum Atombau gestalten	2.2; 4.1; 4.2

UV 6: Salze und Ionen (Inhaltsfeld 6)

Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	Ideen zum iPad-Einsatz
J A H R G A N G	IF6: Salze und Ionen - Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung - Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen (Gehaltsangaben) - Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung	Umgang mit Fachwissen - können ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), - an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2). Erkenntnisgewinnung - können den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4), - an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten (E6, E7, K1). Bewertung	Fachliche Schwerpunktsetzung: - Salze im Alltag (z.B. Coolpack) - Bildung von Salzen am Beispiel von NaCl (Lehrer-Experiment) - Ionenbindung und Ionenbindung (Verknüpfung PSE und Oktettregel) - Ionengitter: - Betrachtung von Kochsalz im Mikroskop - Eigenschaften: Verformbarkeit, Leitfähigkeit, Löslichkeit - Aufstellen von Reaktionsgleichungen in der Formelschreibweise unter Berücksichtigung der konstanten Massenverhältnisse	1.3.

8		• können unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1).	Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung: • Filmstreifen zum Lösungsvorgang von Salzen in Wasser	
2. HJ				
UV 6				

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben Jgst. 9

UV 7: Molekülverbindungen (Inhaltsfeld 8)				
Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 9 1. HJ UV 7	IF7: Molekülverbindungen - unpolare und polare Elektronenpaarbindung - Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle - zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel - Katalysator	Umgang mit Fachwissen - können an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF1), - mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben (UF1), - die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z.B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (UF1, UF2). Erkenntnisgewinnung - Schüler können die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1), - die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6), - typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern (E2, E6), - die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der Synthese eines Industrierohstoffs erläutern (E6).	Fachliche Schwerpunktsetzung: - Übertragung der Summenformel in Lewis-Schreibweise und räumlicher Aufbau von Molekülen - Übersichtstabelle VSEPR-Modell - Wasserstrahl-Versuch: Elektronegativität, Polarität, Wechselwirkungen - Erläuterung der Ammoniakkbildung an der Oberfläche eines Katalysators - Haber-Bosch-Verfahren Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung: - Selbstlerntheke zu räumlichen Molekülaufbau - Filmstreifen zum Wasserstrahl-Versuch	4.2

UV 8: Saure und alkalische Lösungen				
Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 9 2. HJ UV 8	IF8: Saure und alkalische Lösungen - Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen - Ionen in sauren und alkalischen Lösungen - Neutralisation und Salzbildung - einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration - Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen	<i>Umgang mit Fachwissen</i> - können die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1), - Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3), - an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1), - Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1). <i>Erkenntnisgewinnung</i> - können charakteristische Eigenschaften von sauren Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, Reaktionen mit Metallen, Reaktionen mit Kalk) und alkalischen Lösungen ermitteln und auch unter Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (E4, E5, E6), - den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1), - ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw.	- Untersuchung von haushaltsnahen Produkten des Alltags - Rotkohlsaft als natürlicher pH-Indikator - Einführung des Neutralisationsbegriffs am Beispiel der Reaktion von Salzsäure und Natronlauge - Prominente Säuren und Laugen und deren Rest-Ionen - Einführung der pH-Skala - Durchführung und Auswertung Titrationen - Einführung der Stoffmenge im Zusammenhang mit Konzentrationsberechnungen - Säure-Base-Reaktionen als Protonenübertragungsreaktion → Vernetzung Elektrochemie (Elektronenübertragungsreaktionen) <i>Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung:</i> <i>Ursachen von Sodbrennen und die kritische Betrachtung des Einsatzes von Arzneimitteln gegen Sodbrennen → Vernetzung Biologie</i>	

		alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4), • <u>eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3).</u> Bewertung • können beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3), • <u>Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2).</u>	<u>4.1,4.2</u> <u>2.3</u>
--	--	--	---

Konkretisierte Unterrichtsvorhaben 10

UV 9: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung (Inhaltsfeld 7)				
Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 10 1. HJ UV 9	- Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen - Oxidation, Reduktion - Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle - Elektrolyse	<i>Umgang mit Fachwissen</i> - die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3) - die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3) <u>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern</u> (UF1) - die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer Elektrolyse unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie und umgekehrt erläutern (UF2, UF4) - den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1) <i>Erkenntnisgewinnung</i> - Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und	Fachliche Schwerpunktsetzung - Erweiterung des Oxidations- und Reduktionsbegriffes (Elektronenauf-/abgabe) - Visualisierung der submikroskopischen Ebene durch geeignete Animationen - Entwicklung der Redoxreihe der Metalle - Galvanische Elemente am Beispiel des Daniell-Elementes - Gezwungene Redoxreaktionen am Beispiel der Elektrolyse von Wasser - Nachhaltige Energiegewinnung am Beispiel der Brennstoffzelle und Photovoltaik Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung - Schülerexperimente zur Redoxreihe und galvanischen Elementen mithilfe der Elektrochemie-Kästen - Medienkritische Betrachtung von Artikeln zur Energiewende	1.2 5.1

		diese sachgerecht durchführen (E3, E4) • Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären (E6) Bewertung • Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren (B2, B3, K2). Beiträge zu den Basiskonzepten	• Internetrecherche und Präsentationen zu erneuerbaren Energiequellen und ihren Vorteilen	4.1,4.2, 4.3
--	--	--	---	--------------

UV 10: Organische Chemie (Inhaltsfeld 10)				
Jgst HJ	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen	MKR
J A H R G A N G 10 2. HJ UV 10	- ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole - Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe - zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte - Treibhauseffekt	Umgang mit Fachwissen - organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3) - ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2) - Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1) - die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4) - die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2) Erkenntnisgewinnung <u>räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1)</u> - typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6) - Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer	- Erdölentstehung - Erdölaufarbeitung mithilfe der fraktionierten Destillation (Visualisierung durch geeignetes Filmmaterial; Animationen) - Stoffklassen und ihre Eigenschaften: Alkane und Alkohole - Intermolekulare Wechselwirkungen	1.2

		Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2) • ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückführen (E6) Bewertung • Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4) • am Beispiel eines chemischen Produkts Kriterien hinsichtlich seiner Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf ihre Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3)	Didaktisch-methodische Schwerpunktsetzung • Kritische Auseinandersetzung mit dem Kauf und dem Recycling von Kunststoffen • Bewertung des eigenen und gesellschaftlichen Konsums hinsichtlich des Treibhauseffekts und Nachhaltigkeit	
--	--	---	---	--

3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung

Die rechtlich verbindlichen Hinweise zur Leistungsbewertung sowie zu Verfahrensvorschriften sind im Schulgesetz § 48 (1) (2) sowie in der APO –SI § 6 (1) (2) dargestellt.

Die Fachkonferenz legt nach § 70 (4) SchG Grundsätze zu Verfahren und Kriterien der Leistungsbewertung fest. Sie orientiert sich dabei an den im Lehrplan ausgewiesenen Kompetenzen.

Der Sachunterricht der Grundschule und der Unterricht in den Fächern Biologie, Chemie und Physik in der Sekundarstufe I ermöglichen den Erwerb von Kompetenzen, die insgesamt naturwissenschaftliche Grundbildung ausmachen. In den Bildungsstandards werden diese unterschieden in

- **konzeptbezogene Kompetenzen**, die die **Inhaltsdimension** beschreiben, somit das Fachwissen festlegen und sich auf naturwissenschaftliche Basiskonzepte und mit ihnen verbundene Vorstellungen und Begriffe beziehen
- **prozessbezogene Kompetenzen**, die die **Handlungsdimension** beschreiben und sich auf naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen beziehen

Die Entwicklung von prozess- und konzeptbezogenen Kompetenzen lässt sich durch genaue Beobachtung von Schülerhandlungen feststellen. Dabei ist zu beachten, dass Ansätze und Aussagen, die auf nicht ausgereiften Konzepten beruhen, durchaus konstruktive Elemente in Lernprozessen sein können.

Im Sinne der Orientierung an Standards sind grundsätzlich alle in Kapitel 3 des Kernlehrplans (Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, 1.Auflage 2008, S.14-32) ausgewiesenen Bereiche der prozessbezogenen und konzeptbezogenen Kompetenzen bei der Leistungsbewertung angemessen zu berücksichtigen. **Dabei kommt dem Bereich der prozessbezogenen Kompetenzen der gleiche Stellenwert zu wie den konzeptbezogenen Kompetenzen.**

Die Gewichtung der jeweiligen Teilbereiche ist vom jeweiligen Stundenschwerpunkt abhängig und kann differieren.

Die Kriterien für die Leistungsbewertung sollen wie folgt umgesetzt werden:

Beurteilungsbereiche:

1.Mündliche Beiträge

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (Wiedergabe von Beobachtungen und Phänomenen, Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Bewerten von Ergebnissen, Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen.....),
- Abgerufene Beiträge, z.B.: Wiederholung, Transferleistungen,.....
- Wiedergabe der abgesicherten Inhalte der letzten Unterrichtsstunde /Wiederholungen (Thema, Versuchsaufbau, experimentelles Vorgehen, Beobachtungen, fachliche Erkenntnisse....),
- Kurzvorträge, z.B. Darstellung von Sachzusammenhängen, Beobachtungen, Experimenten.....,
- Erstellen und Vortragen von Referaten,
- Gruppenarbeit: Aktive Mitarbeit in Gruppen und Präsentation von Gruppenergebnissen.

2. Schriftliche Beiträge

- Schriftliche Lernzielkontrolle,
- Beobachtungs- und Versuchsprotokolle,
- Bearbeiten von Arbeitsblättern und Arbeitsaufträgen aus dem Schulbuch,
- Auswertung von Messreihen auf grafische und mathematische Art zur Gewinnung formelmäßiger Zusammenhänge,
- Erstellen von Dokumentationen und Präsentationen (Plakate, Mindmaps, Powerpoint.....),
- Führung des Hefters,
- Projektarbeiten (Portfolio).

3. Experimentieren und weitere praktische Fertigkeiten

- Arbeiten beim Experimentieren (Sicherheit, Sauberkeit, Genauigkeit, ...),
- Aufgabenverteilung und Zusammenarbeit innerhalb von Experimentiergruppen,
- Entwicklung von Hypothesen,
- Entwicklung von Experimenten aus bekannten Vorgehensweisen oder anhand bekannter Materialien,
- Fehlerbetrachtungen.

Notenfindung in den Beurteilungsbereichen

Zur Notenfindung werden die drei oben genannten Bereiche herangezogen.

Beim Beurteilungsbereich „mündliche Beiträge“ zählt neben der Qualität auch die Kontinuität der Mitarbeit.

Je nach Qualität der mündlichen, schriftlichen und experimentellen Beiträge sind folgende Noten erreichbar:

Notenfindung für die mündlichen und schriftlichen Beiträge

Ausdruck, Rechtschreibung und Zeichensetzung werden im Sinne der angemessenen Verwendung der deutschen Sprache und der Fachsprache mit in die Gesamtbewertung einbezogen.

Note Sehr gut:

Die Schülerin/der Schüler ist nahezu immer in der Lage, die fachwissenschaftlichen Inhalte beinahe ausnahmslos fehlerfrei und zügig zu bearbeiten und darzustellen. Es gelingen ihr/ihm hierbei stets auch die Bearbeitung anspruchsvoller Projekte und Übungen. Die Hausaufgaben werden in den Unterricht eingebracht. Seine/Ihre Aussagen sind durch Transferleistungen und problemlösendes Denken gekennzeichnet.

Note Gut:

Die Schülerin/der Schüler ist meist in der Lage, die fachwissenschaftlichen Inhalte fast fehlerfrei und recht zügig zu bearbeiten und darzustellen. Es gelingen Ihr/Ihm hierbei häufig auch die Bearbeitung anspruchsvoller Projekte und Übungen. Die Hausaufgaben werden meist in den Unterricht eingebracht. Seine/Ihre Aussagen sind häufig durch Transferleistungen und problemlösendes Denken gekennzeichnet.

Note Befriedigend:

Die Schülerin/der Schüler ist regelmäßig in der Lage, die fachwissenschaftlichen Inhalte mit wenigen Fehlern und ansprechender Geschwindigkeit zu bearbeiten und darzustellen. Es gelingen Ihr/Ihm hierbei seltener auch die Bearbeitung anspruchsvoller Projekte und Übungen. Die Hausaufgaben werden regelmäßig in den Unterricht eingebracht. Seine/Ihre Aussagen sind teilweise durch Transferleistungen und problemlösendes Denken gekennzeichnet.

Note Ausreichend:

Die Schülerin/der Schüler ist selten in der Lage, die fachwissenschaftlichen Inhalte, Projekte oder Übungen ohne höhere Fehlerquote und mit ansprechender Geschwindigkeit zu bearbeiten und darzustellen. Die Hausaufgaben werden selten in den Unterricht eingebracht. Aussagen im Bereich Transferleistungen und problemlösendes Denken gelingen nicht ohne Hilfen von Mitschülern und Lehrern.

Note Mangelhaft:

Die Schülerin/der Schüler ist noch nicht in der Lage, die fachwissenschaftlichen Inhalte ohne hohe Fehlerquote und mit ausreichender Geschwindigkeit zu bearbeiten und darzustellen. Dies gelingt auch trotz erheblicher Hilfen seitens der Mitschüler und des Fachlehrers noch nicht.

Note Ungenügend:

Die Schülerin/der Schüler setzt sich nur unzureichend mit den fachwissenschaftlichen Inhalten auseinander und ist nicht in der Lage, sie angemessen zu bearbeiten oder darzustellen.

Notenfindung Experimentieren und weitere praktische Fähigkeiten

Für die Notenstufen Sehr gut bis Ausreichend müssen sich Schülerinnen und Schüler kontinuierlich durch einen korrekten Umgang mit Materialien und Geräten auszeichnen.

Note Sehr gut:

Das Vorgehen ist bezüglich der aufgeworfenen Frage-/Aufgabenstellung (z.B. Experiment) stets zielgerichtet geplant.

Die Durchführung erfolgt stets zügig und im zeitlichen Rahmen, verläuft passend zur Planung zielgerichtet und liefert fehler- und widerspruchsfreie Ergebnisse, die Resultat einer präzisen und vollständigen Beobachtung/Protokollierung/Skizzierung sind.

Note Gut:

Das Vorgehen ist bezüglich der aufgeworfenen Frage-/Aufgabenstellung (z.B. bei Experiment) stets zielgerichtet geplant.

Die Durchführung erfolgt stets zügig und im zeitlichen Rahmen, verläuft passend zur Planung zielgerichtet und liefert meist fast fehler- und widerspruchsfreie Ergebnisse, die Resultat einer recht präzisen und vollständigen Beobachtung/Protokollierung/Skizzierung sind.

Note Befriedigend:

Das Vorgehen ist bezüglich der aufgeworfenen Frage-/Aufgabenstellung (z.B. bei Experiment) in der Regel zielgerichtet geplant.

Die Durchführung erfolgt in der Regel im zeitlichen Rahmen, verläuft passend zur Planung relativ zielgerichtet und liefert häufig fast fehler- und widerspruchsfreie Ergebnisse, die Resultat einer recht präzisen und vollständigen Beobachtung/Protokollierung/Skizzierung sind.

Note Ausreichend:

Das Vorgehen ist nicht immer zielgerichtet geplant bezüglich der aufgeworfenen Frage-/Aufgabenstellung (z.B. bei Experiment). Die Durchführung gelingt dementsprechend nicht immer innerhalb des zeitlichen Rahmens, verläuft passend zur Planung nicht zwingend zielgerichtet und liefert häufig fehlerhafte oder widersprüchliche Ergebnisse, die Resultat einer unpräzisen und unvollständigen Beobachtung/Protokollierung/Skizzierung sind.

Note Mangelhaft:

Die Schülerin/der Schüler zeigt Mängel bezüglich des korrekten Umgangs mit Materialien und Geräten. Sie /Er ist nicht in der Lage, zielgerichtet geplant bezüglich der aufgeworfenen Frage-/Aufgabenstellung (z.B. bei Experiment) vorzugehen, weshalb die jeweilige Durchführung häufig misslingt und auch nach Unterstützung durch Mitschüler und Lehrer nicht in ausreichendem Maße verbessert werden kann. Dementsprechend können nur selten brauchbare Ergebnisse erzielt werden.

Note Ungenügend:

Die Schülerin/ der Schüler ist kaum in der Lage, mit Materialien und Geräten umzugehen und scheitert bei der Planung eines zielgerichteten Vorgehens. Auch nach Unterstützung durch Mitschüler oder Lehrer werden keine brauchbaren Ergebnisse erzielt. Es zeigen sich keinerlei Kompetenzen zum Beheben der Schwächen.