



GYMNASIUM AM MOLTKEPLATZ

Gemeinsam. Mehr erreichen.



Curriculum Chemie Sek. I

Curriculum Chemie Sek. I

Fassung August 2023

Inhaltsverzeichnis

1	Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....	3
1.1	Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule	3
1.2	Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen	3
2	Entscheidungen zum Unterricht	4
2.1	Unterrichtsvorhaben	4
2.1.1	Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe 1	5
2.2	Unterrichtsvorhaben	6
2.2.1	Jahrgangstufe 7	6
2.2.2	Jahrgangstufe 8	9
2.2.3	Jahrgangstufe 9	12
2.2.4	Jahrgangstufe 10	14
2.2.5	Übersicht über die Unterrichtsvorhaben	17
3	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit	33
3.1	Experimente und eigenständige Untersuchungen	33
3.1.1	Individuelle Förderung.....	34
3.1.2	Kooperation.....	34
3.2	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung.....	34
3.2.1	Überfachliche Absprachen	34
3.2.2	Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit	38
3.2.3	Beurteilungsgrundlagen	39
3.2.4	Kriterien der Leistungsbeurteilung	39
3.2.5	Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung.....	40
4	Lehr- und Lernmittel.....	41
4.1	Sekundarstufe I	41
5	Qualitätssicherung und Evaluation.....	42
5.1	Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung.....	42
5.2	Evaluation	42
5.3	Checkliste zur Evaluation	42

1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

1.1 Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Das Gymnasium am Moltkeplatz mit etwa 650 Schülerinnen und Schülern befindet sich in der Nähe des Zentrums von Krefeld mit guter Verkehrsanbindung. Im Raum Krefeld gibt es mehrere mittelständige Chemieunternehmen, zu denen eine Kooperation besteht.

Im Rahmen der Studien- und Berufswahlorientierung besteht ein differenziertes Beratungsangebot. Dazu wurde auch ein Angebot mit Eltern und ehemaligen Schülerinnen und Schülern aufgebaut, die neben weiteren Referenten ihre Berufe einmal im Jahr in der Schule vorstellen und auch darüber hinaus teilweise als Ansprechpartner zur Verfügung stehen. Dabei spielen technische Berufe und naturwissenschaftliche Studiengänge eine deutliche Rolle.

Als MINT-freundliche Schule ermöglicht die Lehrerbesezung der Schule einen ordnungsgemäßen Fachunterricht in der Sekundarstufe I, ein NW-AG-Angebot und einen Wahlpflichtkurs Biochemie. In der Sekundarstufe I wird in den Jahrgangsstufen 7,8,9 und 10 Chemie im Umfang der vorgesehenen 7 Wochenstunden laut Stundentafel erteilt.

In der Oberstufe sind durchschnittlich ca. 80 Schülerinnen und Schüler pro Stufe. Das Fach Chemie ist in der Regel in der Einführungsphase mit einem Grundkurs, in der Qualifikationsphase je Jahrgangsstufe mit einem Grundkurs und mit einem Leistungskurs vertreten.

In der Schule sind die Unterrichtseinheiten als Doppelstunden oder als Einzelstunden à 45 Minuten organisiert, in der Oberstufe gibt es im Grundkurs 1 Doppel- und 1 Einzelstunde, im Leistungskurs 2 Doppelstunden und 1 Einzelstunde wöchentlich.

Dem Fach Chemie stehen 2 Fachräume zur Verfügung, von denen in beiden Räumen auch in Schülerübungen experimentell gearbeitet werden kann. Die Ausstattung der Chemiesammlung mit Geräten und Materialien für Demonstrations- und für Schülerexperimente ist gut, die vom Schulträger darüber hinaus bereitgestellten Mittel reichen für das Erforderliche aus.

Schülerinnen und Schüler der Schule nehmen häufig am Wettbewerb „Jugend forscht/Schüler experimentieren“ sowie an der Internationalen Junior Science Olympiade (SEK I) und der Internationalen Chemie Olympiade (SEK II) teil.

Der Fachgruppe Chemie des Moltke gehören im laufenden Schuljahr **6 Kolleginnen und Kollegen** an, namentlich **Frau Freund, Frau Geulmann, Frau Jochims, Frau Köntges, Herr Pchalek, Herr Dr. Zöllner**.

Gemäß unserem Leitbild arbeiten wir vertrauensvoll und wertschätzend miteinander und unsere Schulgemeinschaft legt seit vielen Generationen die Grundlage dafür, dass junge Menschen unabhängig von Herkunft und sozialem Hintergrund zu lebensstüchtigen und selbstbestimmten Persönlichkeiten reifen können. Unsere Gesellschaft und das eigene Leben gestalten zu wollen erfordert eigenständige Persönlichkeiten mit vielfältigen fachlichen und sozialen Fähigkeiten. Diese bilden wir aus, dieser Tradition fühlen wir uns verpflichtet.

Gemeinsam gestalten und fördern wir umfassende Bildung, indem wir das Erlangen fachlicher Kompetenz in den Vordergrund unseres Handelns stellen.

1.2 Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen

Im Rahmen des schulinternen Lehrplans werden unter anderem Bezüge zum kooperativen Lernen, zum sprachsensiblen Fachunterricht und zum Medienkonzept aufgeführt. An entsprechenden Stellen (z. B. in der tabellarischen Übersicht zu den Unterrichtsvorhaben) finden sich hierzu Hinweise.

Übersicht der Stundentafel (stand 14.02.2020)

Jahrgangsstufe	Stundenzahl (Wochenstunden)
7 (G9)	2
8 (G9)	2
9 (G9)	1
10 (9)	2
Einführungsphase (G9)	3
Qualifikationsphase (G9)	GK: 3 LK: 5

2 Entscheidungen zum Unterricht

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 weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrahmens werden u. a. Absprachen im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen sowie interne und externe Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet ein nach links gerichteter Pfeil (←), dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), ein nach rechts gerichteter Pfeil zeigt an (→), dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

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.

2.1 Unterrichtsvorhaben

Die im Folgenden aufgeführten Unterrichtsvorhaben beruhen auf den Vorgaben des Kernlehrplans für die Sekundarstufe I¹ (2019) und die Richtlinien und (Kern-) Lehrpläne für die Sekundarstufe II² (2013)

¹Abzurufen unter: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-i/gymnasium-aufsteigend-ab-2019-20/index.html>

²Abzurufen unter: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplannavigator-s-ii/gymnasiale-oberstufe/index.html>

2.1.1 Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben in der Sekundarstufe 1

Übersicht der Inhaltsfelder und inhaltlichen Schwerpunkte

Klasse	Inhaltsfeld	Inhaltliche Schwerpunkte
7	IF 1: Stoffe und Stoffeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> Messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften Gemische und Reinstoffe Stofftrennverfahren Einfache Teilchenvorstellung
	IF2: Chemische Reaktionen	<ul style="list-style-type: none"> Stoffumwandlung Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie
	IF3: Verbrennung	<ul style="list-style-type: none"> 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
8	IF4: Metalle und Metallgewinnung	<ul style="list-style-type: none"> Zerlegung von Metalloxiden Sauerstoffübertragungsreaktionen Edle und unedle Metalle Metallrecycling
	IF5: Elemente und ihre Ordnung	<ul style="list-style-type: none"> Physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase Periodensystem der Elemente Differenzierte Atommodelle Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration
	IF6: Salze und Ionen	<ul style="list-style-type: none"> Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen Gehaltsangaben Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomzahlverhältnis, Reaktionsgleichung
9	IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung	<ul style="list-style-type: none"> Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen Oxidation, Reduktion Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle Elektrolyse
	IF8: Molekülverbindungen	<ul style="list-style-type: none"> Unpolare und polare Elektronenpaarbindung Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle Zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel Katalysator
10	IF9: Saure und alkalische Lösungen	<ul style="list-style-type: none"> 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
	IF10: Organische Chemie	<ul style="list-style-type: none"> Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe Zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte Treibhauseffekt

2.2 Unterrichtsvorhaben

2.2.1 Jahrgangstufe 7

2.2.1.1 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 (B1, K2)

Medienkompetenz (bis zum Ende der Jahrgangsstufe 8)

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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 (MKR 2.1,2.2)

2.2.1.2 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)

2.2.1.3 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)

Medienkompetenz

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 (MKR 2.2)

2.2.2 Jahrgangstufe 8

2.2.2.1 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)

2.2.2.2 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).

Medienkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler können

- Atommodell mithilfe von Recherchen zu historischen und aktuellen Atommodellen vergleichen (Zur Auswahl stehen folgende Modelle: Leukipp und Demokrit, Dalton, Thompson, Bohr, Marie Curie, quantenmechanisches Modell, Atombombe (MKR 2.1.2.2))

2.2.2.3 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)

Medienkompetenz (bis zum Ende der Jahrgangsstufe 10)

Die Schülerinnen und Schüler können

- 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 (MKR 2.1, 2.2, Spalte 4, insbesondere 4.3)
- 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 (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2)

2.2.3 Jahrgangstufe 9

2.2.3.1 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)

Medienkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler können

- Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (MKR1.2)
- Chemische Reaktionen bei einfachen Batterien mithilfe eines Stopp-Motion-Films (Daniell-Element) erläutern (UV: Energie aus chemischen Reaktionen einfache Batterien: Planung und Präsentation von Stopmotion- Filme zum Daniell-Element, Veröffentlichung der Filme auf der Homepage bzw. Teilen auf Office 365) (MKR 4.1, 4.2)

2.2.3.2 Inhaltsfeld 8: Molekülverbindungen

Inhaltliche Schwerpunkte:

- unpolare und polare Elektronenpaarbindung
- Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle
- 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)

Medienkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler können

- unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (MKR 1.2, Spalte 4, insbesondere 4.2)

2.2.4 Jahrgangstufe 10

2.2.4.1 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)

Medienkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler können

- eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2)
- Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen

- Medien kritisch hinterfragen (MKR 2.3)
- den molekularen Verlauf der Neutralisationsreaktion mithilfe eines Stoppmotion-Films erläutern (UV saure und alkalische Lösungen: Planung und Präsentation von Stoppmotion-Filme zum Thema Neutralisation, teilen des Medienproduktes auf der Homepage oder Office 365) (MKR 4.1, 4.2)

2.2.4.2 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 Energie-rohstoffe 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 Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf die Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3, B4, K4)

Medienkompetenz

Die Schülerinnen und Schüler können

- räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (MKR 1.2)

2.2.5 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

JAHRGANGSSTUFE 7			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 7.1: Stoffe im Alltag</p> <p><i>Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen?</i></p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p>IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> – messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften – Gemische und Reinstoffe – Stofftrennverfahren – einfache Teilchenvorstellung 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben von Phänomenen <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizieren von Stoffen <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen von Problemen <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen von angeleiteten und selbstentwickelten Experimenten • Beachten der Experimentierregeln <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfassen von Protokollen nach vorgegebenem Schema • Anfertigen von Tabellen bzw. Diagrammen nach vorgegebenen Schemata <p>K2 Informationsverarbeitung</p>	<p>... Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • international gültige Gefahrensymbole <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundsätze des kooperativen Experimentierens (vgl. Schulprogramm) • Protokolle unter Einsatz von Scaffoldingtechniken anfertigen (vgl. Vereinbarungen zum sprachsensiblen Fachunterricht) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden charakteristischer Stoffeigenschaften zur Einführung der chemischen Reaktion → UV 7.2 • Weiterentwicklung der Teilchenvorstellung zu einem einfachen Atommodell → UV 7.3 <p>...zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchenmodells darstellen ← Physik UV 6.1

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Informationsentnahme 	
<p>UV 7.2: Chemische Reaktionen in unserer Umwelt</p> <p><i>Woran erkennt man eine chemische Reaktion?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p>IF2: Chemische Reaktion</p> <ul style="list-style-type: none"> – Stoffumwandlung – Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benennen chemischer Phänomene <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • gezieltes Wahrnehmen und Beschreiben chemischer Phänomene <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumentieren von Experimenten <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachlich sinnvolles Begründen von Aussagen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung chemischer Reaktionen auf der Phänomenebene ausreichend; Entscheidung über eine Betrachtung auf Diskontinuumsebene bei der jeweiligen Lehrkraft <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung des Reaktionsbegriffs → UV 7.3 • Weiterentwicklung der Wortgleichung zur Reaktionsgleichung → UV 9.1 • Aufgreifen der Aktivierungsenergie bei der Einführung des Katalysators → UV 9.4 <p><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • thermische Energie ← Physik UV 6.1, UV 6.2

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 7.3: Facetten der Verbrennungsreaktion</p> <p><i>Was ist eine Verbrennung?</i></p> <p>ca. 20 Ustd.</p>	<p>IF3: Verbrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnen chemischer Sachverhalte <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hinterfragen von Alltagsvorstellungen <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen von Experimenten und Aufzeichnen von Beobachtungen <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziehen von Schlüssen <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklären mithilfe von Modellen <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachsprachlich angemessenes Vorstellen chemischer Sachverhalte <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benennen chemischer Fakten <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufzeigen von Handlungsoptionen 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Demonstrations-Modell Brennstoffzellenauto (vgl. Nachhaltigkeitskonzept) <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung der Sauerstoffübertragungsreaktionen → UV 7.4 • Weiterentwicklung des einfachen zum differenzierten Atommodell → UV 8.1 • Weiterentwicklung des Begriffs Oxidbildung zum Konzept der Oxidation → UV 9.2

JAHRGANGSSTUFE 7

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		MKR 2.2 <ul style="list-style-type: none">• Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (MKR 2.2)	

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 8.1: Vom Rohstoff zum Metall</p> <p><i>Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?</i> (ca. 14 Ustd.)</p>	<p>IF4: Metall und Metallgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Zerlegung von Metalloxiden – Sauerstoffübertragungsreaktionen – edle und unedle Metalle – Metallrecycling 	<p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwenden chemischen Fachwissens <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klassifizieren chemischer Reaktionen <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • hypothesengeleitetes Planen einer Versuchsreihe <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachvollziehen von Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründetes Auswählen von Handlungsoptionen <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begründen von Entscheidungen 	<p>...Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materialien, die verbinden - Untersuchung der Zusammensetzung von Cent-Münzen <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Besuch eines außerschulischen Lernortes zur Metallgewinnung (Kooperation mit außerschulischem Partner) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • energetische Betrachtungen bei chemischen Reaktionen ← UV 7.2 • Vertiefung Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen ← UV 7.3 • Vertiefung Element und Verbindung ← UV 7.3 • Weiterentwicklung des Begriffs der Zerlegung von Metalloxiden zum Konzept der Reduktion → UV 9.2 <p>... zu Synergien:</p> <p>Versuchsreihen anlegen ← Biologie UV 5.1, UV 5.4</p>

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 8.2: Elementfamilien schaffen Ordnung</p> <p><i>Lassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen? (ca. 30 Ustd.)</i></p>	<p>IF5: Elemente und ihre Ordnung</p> <ul style="list-style-type: none"> - physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase - Periodensystem der Elemente - differenzierte Atommodelle - Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren chemischer Sachverhalte nach fachlichen Strukturen <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulieren von Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären von Zusammenhängen mit Modellen • Vorhersagen chemischer Vorgänge durch Nutzung von Modellen und Reflektion der Grenzen <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben der Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Modelle 	<p>...Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atommodelle großer europäischer Chemiker (Demokrit, Dalton, Thompson, Rutherford, Bohr) • Dalton: Entwicklung und Erstellung von Atommodellen in Europa <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in der Regel Erkenntnisgewinnung mittels Experimenten (vgl. Schulprogramm) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfaches Atommodell ← UV 7.3 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronen ← Physik UV 6.3 • einfaches Elektronen-Atomrumpfmodell ← Physik UV 9.6 • Aufbau von Atomen, Atomkernen, Isotopen → Physik UV 10.3

JAHRGANGSSTUFE 8

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 8.3: Die Welt der Mineralien</p> <p><i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften der Salze anhand ihres Aufbaus erklären?</i></p> <p>(ca. 22 Ustd.)</p>	<p>IF6: Salze und Ionen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung – Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen – Gehaltsangaben – Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwickeln von Gesetzen und Regeln <p>B1 Fakten und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge 	<p>Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffgewinnung: Salzgewinnung im Mittelmeerraum • international verbindliche Formelschreibweise <p>Denkmal Moltke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mineralien als Bausteine des Denkmals <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1 • Anbahnung der Elektronenübertragungsreaktionen → UV 9.2 • Ionen in sauren und alkalischen Lösungen → UV 10.2 <p>... zu Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> • elektrische Ladungen → Physik UV 9.6

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 9.1: Energie aus chemischen Reaktionen</p> <p><i>Wie lässt sich die Übertragung von Elektronen nutzbar machen?</i></p> <p>(ca. 16 Ustd.)</p>	<p>IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen – Oxidation, Reduktion – Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle – Elektrolyse 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erläutern chemischer Reaktionen und Beschreiben der Grundelemente chemischer Verfahren <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einordnen chemischer Sachverhalte <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vernetzen naturwissenschaftlicher Konzepte <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • hypothesengeleitetes Planen von Experimenten <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlegen und Durchführen einer Versuchsreihe <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden von Modellen als Mittel zur Erklärung <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • begründetes Auswählen von Maßnahmen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Symbolschreibweise wird mittels Formulierungshilfen zu den Vorgängen auf der submikroskopischen Ebene sprachsensibel gestaltet. <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendung und Transfer der Kenntnisse zur Ionenbildung auf die Elektronenübertragung ← UV 9.1 Salze und Ionen • Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen ← UV 9.1 Salze und Ionen • Thematisierung des Aufbaus und der Funktionsweise komplexerer Batterien und anderer Energiequellen → GK Q1 UV 3 <p>... zu Synergien</p> <ul style="list-style-type: none"> • funktionales Thematisieren der Metallbindung ← Physik UV 9.6

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 9.2: Gase in unserer Atmosphäre</p> <p><i>Welche Gase befinden sich in der Atmosphäre und wie sind deren Moleküle bzw. Atome aufgebaut?</i> (ca. 12 Ustd.)</p>	<p>IF8: Molekülverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – unpolare und polare Elektronenpaarbindung – Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachsprachlich angemessenes Darstellen chemischen Wissens • Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden fachtypischer Darstellungsformen <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden digitaler Medien • Präsentieren chemischer Sachverhalte unter Verwendung fachtypischer Darstellungsformen 	<p>...Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftverschmutzung in Deutschland und Europa <p>Denkmalschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftschadstoffe und deren Wechselwirkung mit Stein- und Glasoberflächen • Chemische Schutzmaßnahmen <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung kleiner Moleküle auch mit der Software Chems-ketch <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1 • polare Elektronenpaarbindung → UV 10.1 • ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie → UV 10.5

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 9.3: Gase – wichtige Ausgangsstoffe für Industrierohstoffe</p> <p><i>Wie lassen sich wichtige Rohstoffe aus Gasen synthetisieren?</i></p> <p>(ca. 10 Ustd.)</p>	<p>IF8: Molekülverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Katalysator 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • fachsprachlich angemessene Erläutern chemischen Wissens <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • selbständiges Filtern von Informationen und Daten aus digitalen Medienangeboten <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Festlegen von Bewertungskriterien 	<p>...Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie aus chemischen Reaktionen: zukunftssichere Energieversorgung • Stoffkreisläufe und der nachhaltige Umgang durch den Menschen: Vergleich europäischer CO₂-Emissionswerte <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivierungsenergie ← UV 7.2 • Treibhauseffekt → UV 10.5

JAHRGANGSSTUFE 9

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 9.4: Wasser, mehr als ein Lösemittel</p> <p><i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften des Wassers erklären?</i></p> <p>(ca. 10 Ustd.)</p>	<p>IF8: Molekülverbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – unpolare und polare Elektronenpaarbindung – Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle – zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel 	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trennen von Beobachtung und Deutung <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich verschiedener Darstellungsformen von Wassermolekülen <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1 • unpolare Elektronenpaarbindung ← UV 9.3 • saure und alkalische Lösungen → UV 10.2

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p><i>UV 10.1: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt</i></p> <p>Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen? (ca. 10 Ustd.)</p>	<p>IF9: Saure und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen – Ionen in sauren und alkalischen Lösungen 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren chemischer Sachverhalte <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizieren und Formulieren chemischer Fragestellungen <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • zielorientiertes Durchführen von Experimenten <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklären von Beobachtungen und Ziehen von Schlussfolgerungen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scaffolding-Techniken zum Sprachgebrauch „Säure und Lauge“ (Alltagssprache) vs. saure und alkalische Lösung (Fachsprache) (vgl. Vereinbarungen zum sprachsensiblen Fachunterricht) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau Ionen ← UV 9.1 • Strukturmodell Ammoniak-Molekül ← UV 9.3 • Wasser als Lösemittel, Wassermoleküle ← UV 10.1 • Säuren und Basen als Protonendonatoren und Protonenakzeptoren → UV 10.3

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV10.2: Reaktionen von sauren mit alkalischen Lösungen</p> <p>Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander? (ca. 9 Ustd.)</p>	<p>IF9: Saure und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Neutralisation und Salzbildung – einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration – Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren chemischer Sachverhalte und Zuordnung zentraler chemischer Konzepte <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulieren von überprüfbaren Hypothesen zur Klärung von chemischen Fragestellungen. Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung der Hypothesen <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planen, Durchführen und Beobachten von Experimenten zur Beantwortung der Hypothesen <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswerten von Beobachtungen in Bezug auf die Hypothesen und Ableiten von Zusammenhängen <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • sachgerechtes Präsentieren von chemischen Sachverhalten und Überlegungen in Form von kurzen Vorträgen unter Verwendung digitaler Medien 	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • digitale Präsentation einer Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als Erklärvideo (vgl. Medienkonzept der Schule) <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2 • Verfahren der Titration → Gk Q1 UV 1, Lk Q1 UV 1 • ausführliche Betrachtung des Säure-Base-Konzepts nach Brönsted → Gk Q1 UV 1, Lk Q1 UV 1

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 10.3: Risiken und Nutzen bei der Verwendung saurer und alkalischer Lösungen</p> <p>Wie geht man sachgerecht mit sauren und alkalischen Lösungen um? (ca. 7 Ustd.)</p>	<p>IF9: Saure und alkalische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen – Ionen in sauren und alkalischen Lösungen – Neutralisation und Salzbildung 	<p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planen und Durchführen von Experimenten <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Filtern von Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten und Analyse in Bezug auf ihre Qualität <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswählen von Handlungsoptionen nach Abschätzung der Folgen 	<p>...Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswirkungen des sauren Regens auf europäischer Ebene <p>Denkmal Moltke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkung sauren Regens auf die Architektur des Moltke <p>... zur <i>Schwerpunktsetzung</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definition des pH-Wertes über den Logarithmus nur nach Absprache mit der Fachschaft Mathematik, alternativ: Gk Q1 UV 2 <p>... zur <i>Vernetzung</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2 • organische Säuren → Gk Q1 UV 2, Lk Q1 UV 1 <p>... zu <i>Synergien</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ggfs. Anwendung Logarithmus ← Mathematik UV 10.5

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 10.4: Alkane und Alkanole in Natur und Technik</p> <p><i>Wie können Alkane und Alkanole nachhaltig verwendet werden?</i></p> <p>(ca. 16 Ustd.)</p>	<p>IF10: Organische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> – ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole – zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte – Treibhauseffekt 	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematisieren nach fachlichen Strukturen und Zuordnen zu zentralen chemischen Konzepten <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpretieren von Messdaten auf Grundlage von Hypothesen • Reflektion möglicher Fehler <p>E6 Modelle und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erklären chemischer Zusammenhänge mit Modellen • Reflektieren verschiedener Modelldarstellungen <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analysieren und Aufbereiten relevanter Messdaten <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • faktenbasiertes Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reflektieren von Entscheidungen 	<p>...Europakontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung typischer europäischer alkoholischer Getränke • IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) • Erdgas und Erdölgewinnung: Probleme der Förderung in Europa <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleich verschiedener Darstellungsformen (digital (z. B. Chems sketch), zeichnerisch, Modellbaukasten) (vgl. Medienkonzept) <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausführliche Behandlung der Regeln der systematischen Nomenklatur → EF UV 4 <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Treibhauseffekt ← Erdkunde Jg 5/6 UV 10

JAHRGANGSSTUFE 10

Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p>UV 10.5: Vielseitige Kunststoffe</p> <p><i>Warum werden bestimmte Kunststoffe im Alltag verwendet?</i></p> <p>(ca. 8 Ustd.)</p>	<p>IF10: Organische Chemie</p> <p>Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe</p>	<p>UF 2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Auswählen von Handlungsoptionen durch Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für Natur, das Individuum und die Gesellschaft <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • argumentatives Vertreten von Bewertungen <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> • faktenbasierte Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen 	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beitrag des Faches Chemie zum schulweiten Projekttag „Nachhaltigkeit“ • einfache Stoffkreisläufe im Zusammenhang mit dem Recycling von Kunststoffen als Abfolge von Reaktionen <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ausführliche Behandlung von Kunststoffsynthesen → Q2 Gk UV 2 • Behandlung des Kohlenstoffkreislaufs → EF UV 2

3 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

In unserem Unterricht folgen wir folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätzen:

Strukturierung und Vernetzung von Wissen und Konzepten

- Herausstellung zentraler Ideen und Konzepte, auch unter Nutzung von Synergien zwischen den naturwissenschaftlichen Fächern
- Orientierung am Prinzip des exemplarischen Lernens
- fachinterne und fachübergreifende Vernetzung statt Anhäufung von Einzelfakten

Lehren und Lernen in sinnstiftenden Kontexten:

- eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
- authentische, tragfähige und motivierende Problemstellungen

Variation der Aufgaben und Lernformen mit dem Ziel einer kognitiven Aktivierung aller Lernenden nach folgenden Kriterien:

- Förderung der Selbständigkeit und Eigenverantwortung, insbesondere im Prozess der Erkenntnisgewinnung im Rahmen experimenteller Unterrichtsphasen
- Einsatz von digitalen Medien und Werkzeugen zur Verständnisförderung und zur Unterstützung und Individualisierung des Lernprozesses

3.1 Experimente und eigenständige Untersuchungen

- Verdeutlichung der verschiedenen Funktionen von Experimenten in den Naturwissenschaften und des Zusammenspiels zwischen Experiment und konzeptionellem Verständnis auch in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer
- überlegter und zielgerichteter Einsatz von Experimenten: Einbindung in die Erkenntnisprozesse und in die Beantwortung von Fragestellungen
- schrittweiser und systematischer Aufbau von der reflektierten angeleiteten Arbeit hin zur möglichen Selbstständigkeit bei der hypothesengeleiteten Planung, Durchführung und Auswertung von Untersuchungen
- Entwicklung der Fähigkeiten zur Dokumentation der Experimente und Untersuchungen (Versuchsprotokoll) in Absprache mit den Fachkonferenzen der anderen naturwissenschaftlichen Fächer

3.1.1 Individuelle Förderung

- unterrichtsbegleitende Aufgaben zur Diagnose individueller Kompetenzentwicklung
- komplexere Lernaufgaben mit gestuften Lernhilfen für unterschiedliche Leistungsanforderungen
- unterstützende zusätzliche Maßnahmen für erkannte oder bekannte Lernschwierigkeiten
- herausfordernde zusätzliche Angebote für besonders leistungsstarke Schülerinnen und Schüler

3.1.2 Kooperation

- Einbeziehen von kooperativen Lernformen zur Förderung der Interaktion und Kommunikation von Schülerinnen und Schülern in fachlichen Kontexten
- gemeinsame Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Lernarrangements und binnendifferenzierenden Materialien durch die Lehrkräfte zur Qualitätssicherung und Arbeitsentlastung

3.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Grundlagen der Vereinbarungen zur Leistungsbewertung sind sind § 48 SchulG, § 6 APO-S I, die Angaben in Kapitel 3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung des Kernlehrplans SI bzw. § 13 APO-GOST und die Angaben in Kapitel 3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung des Kernlehrplans SII.

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

3.2.1 Überfachliche Absprachen

Erbrachte Leistungen werden auf der Grundlage transparenter Ziele und Kriterien in allen Kompetenzbereichen bewertet. Sie werden den Schülerinnen und Schülern mit Bezug auf diese Kriterien rückgemeldet und erläutert. Auf dieser Basis sollen die Schülerinnen und Schüler ihre Leistungen zunehmend selbstständig einschätzen. Die individuelle Rückmeldung vermeidet eine reine Defizitorientierung und stellt die Stärkung und die Weiterentwicklung vorhandener Fähigkeiten in den Vordergrund. Sie soll realistische Hilfen und Absprachen für die weiteren Lernprozesse enthalten.

Die Bewertung von Leistungen berücksichtigt Lern- und Leistungssituationen. Einerseits soll dabei Schülerinnen und Schülern deutlich gemacht werden, in welchen Bereichen aufgrund des zurückliegenden Unterrichts stabile Kenntnisse erwartet und bewertet werden. Andererseits werden Fehler in neuen Lernsituationen im Sinne einer Fehlerkultur für den Lernprozess genutzt.

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen werden den Schülerinnen und Schülern im Vorfeld bekanntgegeben.

Digitalisierung und digitale Bildung

Beide Chemieräume sind mit **Internetanschluss, PC, Interaktiv-Screen und Apple-TV** ausgestattet, so dass jederzeit während des Unterrichts auf diese Medien zurückgegriffen werden kann. Mithilfe dieser Medien können sowohl die fachspezifischen Kompetenzen, sowie die im Methodentraining erworbenen Kompetenzen geübt und gefestigt werden.

Die Grundlage bildet der Medienkompetenzrahmen NRW sowie die schulinterne Mediennutzungsordnung. Ein großer Teil der Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II ist im Besitz von digitalen Endgeräten, die im Unterricht bereits eingesetzt werden. Zudem stehen Tabletkoffer zur Verfügung.

Eingesetzt werden die Tablets sowie die digitale Ausstattung u.a. für folgende Einsatzbereiche:

- Digitale Messung von pH-Werten, Temperatur und CO₂-Konzentration
- Nutzung digitaler Lehrbücher und der dazugehörigen Unterrichtsmanager (click&teach, click&study)
- Erstellen digitaler Versuchsprotokolle
- Auswertung von Messergebnissen
- Erstellen von Präsentationen
- Lehrfilme und Escape Rooms können in eigenem Tempo abgespielt und verstanden werden z.B. (Kristallbildung und Lösen von Salzen, Atommodell, Teilchenmodell, Donato-Akzeptor Prinzip bei Redoxreaktionen bzw. Elektrochemie)
- Erstellen von Stop-Motion Videos.
- Erstellen von Mind-Maps bzw. Concept-Maps.
- Lernzielkontrollen mit Hilfe der App „Kahoot“

Umwelterziehung

Im Chemieunterricht findet laufend eine Auseinandersetzung mit Themen aus dem Umweltbereich statt, nach Möglichkeit auch im experimentellen Bereich. Eines der wichtigsten Ziele des Chemieunterrichts besteht darin, dass die SuS verstehen, **in welchem Maße menschliche Aktivitäten Auswirkungen auf Entwicklungen in der Umwelt wie Klimaerwärmung, Ozonloch, Versauerung von Böden und Gewässern, Wald- und Gebäudeschäden** haben. Hierbei lässt sich die Wirkung von Gebäudeschäden am historischen Gebäude des Moltke hautnah nachvollziehen. Besonders wichtig ist aber die Betonung des Aspekts, dass der Mensch durch sein Verhalten in Alltag und Beruf durchaus auch die Möglichkeit hat, die von ihm verursachten negativen Entwicklungen abzuschwächen bzw. auch wieder eine Kehrtwende zum Positiven zu bewirken. (Beispiel: Recycling von Wertstoffen, Ozonloch). Unter dem Aspekt der Umwelterziehung bieten sich mit verschiedenen Fächern (z. B. Biologie, Physik oder Erdkunde) Kooperationsmöglichkeiten in unterschiedlichen Teilbereichen an.

Berufsorientierung

Neben einer Vielzahl von im **Unterricht** behandelten Themen, die mit den verschiedenartigsten Berufen in Verbindung gebracht werden können, bieten wir unseren Schülerinnen und Schülern Möglichkeiten, sich im Rahmen von **Exkursionen und Experimentiertagen**, wie sie die umliegenden großen Chemieunternehmen wie Bayer, Henkel und Covestro, anbieten (und während der in der Sek. II obligatorischen **Berufspraktika**) sich Einblicke in die verschiedensten chemischen Forschungsbereiche zu verschaffen und unterschiedliche Berufsbilder kennenzulernen. Die umliegende Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bietet zudem SuS **Informationstage** und (z. B. im

Zusammenhang mit der Teilnahme an der Chemie-Olympiade) auch Praktikumstage an.

Sicherheitserziehung

Da bei der Durchführung von Experimenten im Chemieunterricht auch gewisse Gefahren auftreten können (u.a. beim Umgang mit dem Gasbrenner, bei Experimenten mit Säuren und Laugen), ist es unbedingt erforderlich, die Schülerinnen und Schüler durch eine entsprechende **Unterweisung und Sensibilisierung für eventuell auftretende Gefahren** davor zu schützen.

Die **obligatorische Sicherheitsunterweisung zu Beginn jeden Schulhalbjahres** bringt den Lernenden in regelmäßigen Abständen im chemischen Experimentalunterricht unbedingt zu beachtende Verhaltensweisen in Erinnerung. Im Zusammenhang mit konkreten Experimenten werden mögliche Gefahren und Schutzmaßnahmen noch einmal gemäß der von der Lehrperson angefertigten **Gefährdungsbeurteilung** besprochen.

Arbeitsanleitungen aus den Lehrbüchern der Sek. II enthalten ausreichende Gefahren-, Sicherheits- und Entsorgungshinweise in den Symbolleisten über den einzelnen Versuchsanleitungen.

Verbraucherbildung

Das Fach Chemie in der Sek. I trägt im Sinne der Rahmenvorgaben Verbraucherbildung in der Schule **durch Berücksichtigung folgender Bereiche bei:**

- allgemeiner Konsum
- Ernährung und Gesundheit
- Leben, Wohnen und Mobilität

Eine fachlich sinnvolle Integration der Bereiche und Ziele ist des Weiteren in zahlreichen konkretisierten Kompetenzerwartungen erkennbar (z.B. „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“)

Mädchen- und Jungenförderung

Im Chemieunterricht am Moltke werden Mädchen ebenso wie Jungen dazu ermutigt, ihr Interesse an naturwissenschaftlichen Zusammenhängen selbstbewusst zu verfolgen und so ihre Fähigkeiten und Entwicklungspotenziale zu nutzen. Weiterhin zeigt der Unterricht auf, dass naturwissenschaftliche Kenntnisse sowohl für Frauen als auch Männer attraktive berufliche Perspektiven eröffnet. In diesem Zusammenhang wird im Unterricht Wert auf die fachsprachliche sowie gendersensible Sprache gelegt.

Kooperation mit außerschulischen Partnern

Für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II kommen vor allem Projekte an Experimentiertagen bzw. Praktika bei Bayer oder Henkel und Exkursionen in Frage (siehe auch Berufsorientierung). Im Zusammenhang mit verschiedenen Themenfeldern der Sek. II werden Fachreferenten zu Spezialgebieten in die Schule eingeladen. Des Weiteren stehen wir in enger Kooperation mit dem Chemieunternehmen Currenta und der Unternehmerschaft Niederrhein.

In Zusammenarbeit mit der Hochschule Niederrhein bieten wir den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit Hochschullabore kennenzulernen und in Ihnen praktische Erfahrungen zu sammeln.

Exkursionen

Angelehnt an die unterrichtlichen Inhalte werden Exkursionen zu verschiedenen Industriebetrieben (siehe „Kooperationen“), sowie zu diversen Schülerlaboren angeboten. Weiterhin werden regelmäßig Labortage und Informationsveranstaltungen für kleine Schülergruppen an der Universität angeboten.

Beitrag zum Europaprofil

In einzelnen Unterrichtsvorhaben wird ein aktueller Bezug zu europäisch relevanten Themen hergestellt.

Begabtenförderung

Im Fach Chemie werden verschiedene **Wettbewerbe** angeboten. Für SuS der **Sek. I eignet sich** die Teilnahme an Jugendforscht oder der Junior Science Olympiade. Zudem erfreuen wir uns an der regelmäßigen Teilnahme an Jugendforscht sowie der Chemie-Akademie.

Bei beiden Wettbewerben erfahren die Teilnehmer/innen **Beratung und Betreuung durch Fachlehrer**. Nach Möglichkeit werden auch **Nachmittagstermine** vereinbart, an denen SuS in der Schule unter Aufsicht einer Lehrkraft Experimente durchführen können.

Im Zusammenhang mit der Chemie-Olympiade können die Teilnehmer/innen von der Lehrkraft **Fachliteratur** erhalten, womit sie sich mit der Thematik der Aufgaben vertraut machen können, um diese dann selbstständig zu lösen.

Wettbewerbe eignen sich zur **Förderung besonders interessierter und leistungsstarker Schülerinnen und Schüler**.

Zusammenarbeit mit anderen Fächern

Die schulinternen Lehrpläne und der Unterricht in den naturwissenschaftlichen Fächern sollen den Schülerinnen und Schülern aufzeigen, dass bestimmte Konzepte und Begriffe in den verschiedenen Fächern aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet, in ihrer Gesamtheit aber gerade durch diese ergänzende Betrachtungsweise präziser verstanden werden können. Dazu gehört beispielsweise der Energiebegriff, der in allen Fächern eine bedeutende Rolle spielt.

Bei den einzelnen Unterrichtsvorhaben ist jeweils angegeben, welche Beiträge das Unterrichtsfach Chemie zur Klärung solcher Konzepte auch für die Fächer Biologie und Physik leisten kann, oder aber in welchen Fällen das Fach Chemie Ergebnisse der anderen Fächer aufgreifen und weiterführen kann.

Bei der Nutzung von Synergien stehen auch Kompetenzen, die das naturwissenschaftliche Arbeiten betreffen, im Fokus. Um diese Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern gezielt und umfassend zu entwickeln, werden gemeinsame Vereinbarungen bezüglich des hypothesengeleiteten Experimentierens (Formulierung von Fragestellungen, Aufstellen von Hypothesen, Planung, Durchführung und Auswerten von Experimenten,

Fehlerdiskussion), des Protokollierens von Experimenten (gemeinsame Protokollvorlage), des Auswertens von Diagrammen und des Verhaltens in den Fachräumen (z. B. gemeinsames Sicherheitskonzept) getroffen.

Am Tag der offenen Tür präsentieren sich die Fächer Physik, Biologie und Chemie mit einem ähnlichen Programm. Grundschülerinnen und Grundschüler können in den naturwissenschaftlichen Fächern einfache Experimente durchführen und so einen Einblick in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen gewinnen.

Absprachen zum Vertretungskonzept

Aus vielerlei Gründen kann der Fall eintreten, dass der Fachlehrer oder die Fachlehrerin den Chemieunterricht nicht persönlich leiten kann. In diesem Falle stellt die Lehrkraft an das aktuell behandelte Thema anknüpfende Vertretungsaufgaben zur Verfügung.

3.2.2 Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit

In die Leistungsbewertung fließen die durch die Richtlinien und Lehrpläne vorgegebenen und in dem schulinternen Curriculum aufgeführten Kompetenzen gleichwertig ein. Der Unterricht berücksichtigt aber auch die unterschiedlichen Fähigkeiten und Interessen der Schülerinnen und Schüler, ihre Lernanstrengungen und ihre individuelle Lernentwicklung. Bewertungen sollten eng verknüpft sein mit Beratung, Lob und dem Aufzeigen subjektiver Leistungszuwächse aber auch -grenzen. Die Schülerinnen und Schüler werden auf die vorgesehenen Formen der Leistungsüberprüfung und Leistungsbewertung vorbereitet. Die Leistungsbewertung in Chemie bezieht Leistungen ein, die in kooperativen Arbeitsformen erbracht wurden.

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört nach § 42 (3) zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Mit rein reproduktiven Leistungen kann die Note „ausreichend“ erreicht werden. Bessere Notenstufen setzen eine Erhöhung des Grades an Selbständigkeit und Komplexität sowie die Transferleistungen voraus. Für die Note „gut“ sollte z. B. eine kontinuierliche, inhaltlich weiterführende

problemlösende Beteiligung, sichere Anwendung der Fachsprache, selbständiges Arbeiten und Teamfähigkeit vorliegen.

3.2.3 Beurteilungsgrundlagen

Die Leistungen im Unterricht werden auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt.

Weitere Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich mit kurzen schriftlichen Lernerfolgsüberprüfungen zu stark eingegrenzten fachlichen Zusammenhängen gewinnen.

Darüber hinaus werden Lernprodukten wie z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate und Funktionsmodelle beurteilt.

3.2.4 Kriterien der Leistungsbeurteilung

Die folgenden Kriterien gelten allgemein und sollten in ihrer gesamten Breite für Leistungsbeurteilungen berücksichtigt werden:

- die inhaltliche Geschlossenheit und sachliche Richtigkeit sowie die Angemessenheit fachtypischer qualitativer und quantitativer Darstellungen bei Erklärungen, beim Argumentieren und beim Lösen von Aufgaben,
- die zielgerechte Auswahl und konsequente Anwendung von Verfahren beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten und bei der Nutzung von Modellen,
- die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen,
- die Qualität, Kontinuität, Komplexität und Originalität von Beiträgen zum Unterricht (z. B. beim Generieren von Fragestellungen und Begründen von Ideen und Lösungsvorschlägen, Darstellen, Argumentieren, Strukturieren und Bewerten von Zusammenhängen),
- die Vollständigkeit und die inhaltliche und formale Qualität von Lernprodukten (z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle, erfolgreiche Teilnahme an chemischen Wettbewerben),
- Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- die Qualität von individuellen Beiträgen zum Erfolg gemeinsamer Gruppenarbeiten.
- **die manuellen Fertigkeiten bei praktischen Beiträgen** (Sicherheit, Eigenständigkeit und Kreativität beim Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen, Bedienen von chemischen Geräten und Apparaturen, Situationsgerechtes Anwenden geübter Fertigkeiten beim Experimentieren, Herstellen von Modellen)

Die Leistungen im Unterricht gehen in einer der Jahrgangsstufe angemessenen Gewichtung in die Zeugnisnote ein. Den Hauptanteil der zu bewertenden Leistungen bilden kontinuierliche mündliche Beiträge im Unterricht sowie die zielgerichtete, selbständige Beteiligung in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeitsphasen.

Die Bewertungskriterien für Leistungsbeurteilungen müssen den Schülerinnen und Schülern bekannt sein.

3.2.5 Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Eine Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Formen sind z.B. Schülergespräch, individuelle Beratung, schriftliche Hinweise und Kommentare (Selbst-)Evaluationsbögen; Gespräche beim Elternsprechtag

4 Lehr- und Lernmittel

Lehrwerke, die an Schülerinnen und Schüler für den ständigen Gebrauch ausgeliehen werden.

Im Mittelpunkt des Chemieunterrichts stehen sowohl Schülerexperimente, als auch Experimente, die als Demonstrationen vom Fachlehrer durchgeführt werden. Auch das Vorwissen und die Alltagserfahrungen der SchülerInnen sollen in den Unterricht eingebracht werden. Dabei wird der Unterricht durch folgende Lehrbücher gestützt:

4.1 Sekundarstufe I

Elemente Chemie (Klett)

Fahrten Exkursionen Projekte

Durch außerschulische Lernorte gewinnen die Schüler einen direkten Bezug zur Arbeitswelt. Die Fachschaft Chemie schlägt folgende Exkursionen, Wettbewerbe und Projekte vor:
Sekundarstufe I

- Hochofen- und Fackelführung im Landschaftspark Duisburg Nord
- IJSO – Die Internationale JuniorScienceOlympiade - „Wer sich ganz allgemein für Naturwissenschaften und nicht nur speziell für eine Fachdisziplin interessiert, ist hier genau richtig. An der ersten Runde kann sich jeder - auch zusammen mit Freunden - ohne große Einstiegshürde beteiligen: Die Aufgaben bestehen aus einfach durchzuführenden Experimenten, an die sich weiterführende Fragen knüpfen.“
- Zielgruppe: Schüler/innen der Klassen 5 bis 10 (16 Jahre)
- Beginn der ersten Runde: 1. November
- Jugend forscht / Schüler experimentieren - ist der größte europäische Jugendwettbewerb im Bereich Naturwissenschaften und Technik. Der Wettbewerb gliedert sich in verschiedene Stufen. Zum Regionalwettbewerb wird jede eingereichte Arbeit zugelassen, die nicht gegen die Regeln verstößt. Die jeweiligen Regionalsieger, die von einer Jury gekürt werden, qualifizieren sich für den Landeswettbewerb. Dort werden von einer Jury nochmals Landessieger bestimmt, die auf der höchsten Ebene dem Bundeswettbewerb teilnehmen dürfen.

Zielgruppe: Klasse 4 – 14 Jahre (Schüler experimentieren)
15 – 21 Jahre (Jugend forscht)

Anmeldung zum Regionalwettbewerb: 30. November

5 Qualitätssicherung und Evaluation

5.1 Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung

Das Fachkollegium überprüft kontinuierlich, inwieweit die im schulinternen Lehrplan vereinbarten Maßnahmen zum Erreichen der im Kernlehrplan vorgegebenen Ziele geeignet sind. Dazu dienen beispielsweise auch der regelmäßige Austausch sowie die gemeinsame Konzeption von Unterrichtsmaterialien, welche hierdurch mehrfach erprobt und bezüglich ihrer Wirksamkeit beurteilt werden. Im Sinne eines Entwicklungsprozesses werden die Unterrichtsmaterialien kontinuierlich überarbeitet und auch im Sinne einer Differenzierung weiterentwickelt. In diesem Zusammenhang werden Diagnosewerkzeuge erstellt, um den Kompetenzerwerb gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern zu überprüfen.

Kolleginnen und Kollegen der Fachschaft (ggf. auch die gesamte Fachschaft) nehmen regelmäßig an Fortbildungen teil, um fachliches Wissen zu aktualisieren und pädagogische sowie didaktische Handlungsalternativen zu entwickeln. Zudem werden die Erkenntnisse und Materialien aus fachdidaktischen Fortbildungen und Implementationen zeitnah in der Fachgruppe vorgestellt und für alle verfügbar gemacht.

Feedback von Schülerinnen und Schülern wird als wichtige Informationsquelle zur Qualitätsentwicklung des Unterrichts angesehen. Sie sollen deshalb Gelegenheit bekommen, die Qualität des Unterrichts zu evaluieren

5.2 Evaluation

Eine Evaluation des schulinternen Lehrplans erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u. a. an den/die Bildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

5.3 Checkliste zur Evaluation

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

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

Die Checkliste dient dazu, mögliche Probleme und einen entsprechenden Handlungsbedarf in der fachlichen Arbeit festzustellen und zu dokumentieren, Beschlüsse der Fachkonferenz zur Fachgruppenarbeit in übersichtlicher Form festzuhalten sowie die Durchführung der Beschlüsse zu kontrollieren und zu reflektieren. Die Liste wird als externe Datei regelmäßig überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

Handlungsfelder	Handlungsbedarf	verantwortlich	zu erledigen bis
Ressourcen			
räumlich	Unterrichtsräume / Fachräume		
	Räume zur Unterrichtsvorbereitung		
	Bibliothek		
	Computer- raum		
	Raum für Fachteam- arbeit		
	...		
materiell/ sachlich	Lehrwerke		
	Fachzeit- schriften		
	Geräte/ Me- dien		
	Chemikalien		
	...		
Kooperation bei Unterrichtsvorhaben			
Leistungsbewertung/ Leistungsdiagnose			
Fortbildung			
fachspezifischer Bedarf			
fachübergreifender Be- darf			