

**Schulinterner Lehrplan  
Sekundarstufe I (G9) am  
Tannenbusch-Gymnasium**

**Fach: Chemie**

**(Stand: 01.01.2021)**



# Inhalt

Seite

**1. Entscheidungen zum Unterricht**

**3**

1.1. Jahrgangsstufe 7/8/9/10: Übersicht über Unterrichtsvorhaben

5

1.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

20

1.3 Lehr- und Lernmittel

21

## 1. Entscheidungen zum Unterricht

Der vorliegende schulinterne Lehrplan bezieht sich auf den Chemie-Kernlehrplan für die gymnasiale Sekundarstufe I in NRW aus dem Jahr 2019. Die Darstellung der Unterrichtsvorhaben im schulinternen Lehrplan besitzt den Anspruch, die Kompetenzen des Kernlehrplans abzudecken. Dies entspricht der Verpflichtung jeder Lehrkraft, die Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans bei den Lernenden auszubilden und zu entwickeln.

Die „**Übersicht über Unterrichtsvorhaben**“ (Kapitel 1.1) stellen die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss **verbindlichen Unterrichtsvorhaben** dar. Das Übersichtsraster ermöglicht den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die **Verteilung der übergeordneten Kompetenzerwartungen** auf die Unterrichtsvorhaben in den einzelnen Jahrgangsstufen. Außerdem finden hier **alle Inhaltsfelder und konkretisierten Kompetenzen** des Kernlehrplans Berücksichtigung. Die in der Spalte „**Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen**“ angegebenen Inhalte haben dabei z. T. empfehlenden Charakter. Zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Lehrkraftwechselln ist der Fachkonferenzbeschluss zum „**Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben**“ für alle Mitglieder der Fachkonferenz aber **bindend**.

Der Chemie stehen im neuen G9-Lehrgang insgesamt 7 Wochenstunden zur Verfügung. Unterricht wird in folgenden Jahrgangsstufen (Stundenzahl) erteilt: 7 (2), 8 (1), 9 (2) und 10 (2). Der ausgewiesene **Zeitbedarf** in den Übersichtsrastern versteht sich als grobe **Orientierungsgröße**, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Um Spielraum für Vertiefungen, besondere Schülerinteressen, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Kursfahrten o. ä.) zu behalten, wurden nur ca. 75 Prozent der Bruttounterrichtszeit verplant.

Die unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zur **Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung** sowie zu den **Lehr- und Lernmitteln** sind den nachfolgenden Unterkapiteln (Kapitel 1.2-1.3) zu entnehmen.

Auf der nächsten Seite sind noch die im Tannenbusch-Gymnasium gemeinsam festgelegten Kriterien guten Unterrichts aufgeführt.

Wir, die Lehrenden dieser Schule, fühlen uns den schulinternen **Kriterien guten Unterrichts** verpflichtet und arbeiten daran, diese im Rahmen der uns zur Verfügung stehenden Möglichkeiten und Ressourcen nach bestem Wissen und Gewissen umzusetzen.

<b>Kriterien guten Unterrichts am Tannenbusch-Gymnasium</b>
1. klare Strukturierung
2. Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit
3. Sinnstiftendes Kommunizieren
4. Anteil echter Lernzeit/ Selbsttätigkeit der Lernenden
5. Lernförderliches Klima
6. Methodenvielfalt
7. Individuelles Fördern
8. Intelligentes Üben
9. Transparente Leistungserwartungen
10. Vorbereitete Umgebung
11. Lernergebnis/Progression
12. Kreative Gestaltung, ästhetische Erziehung
13. LehrerInnen-Persönlichkeit / Wahrnehmung der Lehrerrolle
14. Zusammenhänge erkennen

## 1.1 Übersicht über Unterrichtsvorhaben

### Jahrgangsstufe 7

<b>UV 7.0 Thema: Sicherheit im Chemieunterricht</b> <i>Welche Gefahren gehen von Chemikalien aus? Wie verhält man sich sicher im Chemieunterricht? Wie benutzt man sicher einen Gasbrenner? (Zeitumfang: ca. 7 U-Std.)</i>			
Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz- entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<b>Sicherheit im Chemieunterricht</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahrensymbole (GHS)</li> <li>• Experimentierregeln</li> <li>• Umgang mit Laborgeräten und Gasbrenner</li> </ul>	<b>Entwicklung von übergeordneten Kompetenzen der ersten Progressionsstufe</b>		<b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernförderliches Klima durch verlässlich eingehaltene Regeln des Experimentierens</li> </ul> <b>Sprachsensibles Unterrichten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• korrekter Gebrauch von Artikeln bei der Einführung neuer Fachbegriffe</li> </ul> <b>Fächerverbindendes Arbeiten</b> <b>Methodenschwerpunkt</b> <b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laborführerschein bzw. Test zur Sicherheit</li> </ul> <b>Sonstige Vereinbarungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherheitsaspekte werden verbindlich auch zu Beginn jedes Folge-Schuljahres im Chemieunterricht thematisiert und dokumentiert</li> </ul>

## UV 7.1 Thema: Stoffe im Alltag

*Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen? (ca. 20 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz- entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften</li> <li>• Gemische und Reinstoffe</li> <li>• Stofftrennverfahren</li> <li>• einfache Teilchenvorstellung</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung von Phänomenen</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation von Stoffen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von angeleiteten und selbstentwickelten Experimenten</li> <li>• Beachtung der Experimentierregeln</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen von Protokollen nach vorgegebenem Schema</li> <li>• Anfertigen von Tabellen bzw. Diagrammen nach vorgegebenen Schemata</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur/Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2),</li> <li>• Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften klassifizieren (UF2, UF3),</li> <li>• eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln (E4, E5, K1),</li> <li>• Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen (E1, E2, E3, E4, K1),</li> <li>• Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären (E6, K3).</li> <li>• die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (B1, K2).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernförderliches Klima durch verlässlich eingehaltene Regeln beim Experimentieren</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulung des Gebrauchs von Aktiv und Passiv</li> <li>• korrekter Gebrauch von Artikeln bei der Einführung neuer Fachbegriffe</li> <li>• Einführen von systematischen Versuchsprotokollen</li> </ul> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kooperation mit der Fachschaft Deutsch im Bereich Berichten und Protokollieren mit dem Training von Aktiv und Passiv</li> <li>• Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchenmodells darstellen ← Physik</li> </ul> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit Modellen, z. B. Luftkissentisch, Erbsen-Linsen-Mischungs-Versuch</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein Protokoll zu einem Versuch mit dem inhaltlichen Schwerpunkt „Stofftrennverfahren“ (vgl. fächerverbindendes Arbeiten)</li> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationenlernen Stoffeigenschaften</li> <li>• Schmelzpunktbestimmung von Stearinsäure</li> <li>• Versuche zur Löslichkeit und Dichte</li> <li>• Versuche zu Trennverfahren</li> </ul>

## UV 7.2 Thema: Chemische Reaktionen in unserer Umwelt

*Woran erkennt man eine chemische Reaktion? (ca. 10 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz- entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF2: Chemische Reaktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffumwandlung</li> <li>• Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benennen chemischer Phänomene</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abgrenzung chemischer Sachverhalte von Alltagsvorstellungen</li> </ul> <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gezieltes Wahrnehmen und Beschreiben chemischer Phänomene</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentation von Experimenten</li> </ul> <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachlich sinnvolle Begründung von Aussagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),</li> <li>• chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1),</li> <li>• bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben (UF1),</li> <li>• bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben (UF1).</li> <li>• einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1),</li> <li>• chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4).</li> <li>• die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (B1, K4).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinnstiftendes Kommunizieren durch Planungsbeteiligung bei Versuchen und die Einführung von Reaktionsschemata für die Darstellung von chemischen Reaktionen</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelles Arbeiten</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Synthese von Sulfiden</li> <li>• Erhitzen von blauem Kupfersulfat</li> <li>• Streichholz/Luftballon-Versuch</li> </ul>

## UV 7.3 Thema: Facetten der Verbrennungsreaktion

*Was ist eine Verbrennung? (ca. 15 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz- entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF3: Verbrennung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad</li> <li>• chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese</li> <li>• Nachweisreaktionen</li> <li>• Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid</li> <li>• Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> <li>• einfaches Atommodell</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnen chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinterfragen von Alltagsvorstellungen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Experimenten und Aufzeichnen von Beobachtungen.</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlüssen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Erklärung</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzeigen von Handlungsoptionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand von Beispielen Reinstoffe in chemische Elemente und Verbindungen einteilen (UF2, UF3),</li> <li>• die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen (UF1, UF4),</li> <li>• die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren (UF3),</li> <li>• die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben (UF1).</li> <li>• mit einem einfachen Atommodell Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären (E5, E6),</li> <li>• Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen (E4),</li> <li>• den Verbleib von Verbrennungsprodukten (Kohlenstoffdioxid, Wasser) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen (E3, E6, E7, K3).</li> <li>• 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),</li> <li>• Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben (B1).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligentes Üben durch das erneute Darstellen von chemischen Reaktionen in Reaktionsschemata</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachsprachentraining im Bereich Reinstoffe und Gemische</li> </ul> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung</li> <li>• Experimentelles Arbeiten</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eisen als Brennstoff, Balkenwaagenversuch</li> <li>• Bestimmung Sauerstoffanteil in Luft</li> <li>• Verbrennung von Metallpulvern</li> <li>• Glimmspanprobe/Kalkwassernachweis</li> <li>• Feuerlöschmethoden</li> <li>• Wasserzerlegung und Knallgasprobe (evtl. erst in Jgst. 9)</li> </ul>



## UV 7.4 Thema: Vom Rohstoff zum Metall

*Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen? (ca. 8 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz- entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF4: Metalle und Metallgewinnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zerlegung von Metalloxiden</li> <li>Sauerstoffübertragungsreaktionen</li> <li>edle und unedle Metalle</li> <li>Metallrecycling</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifizieren chemischer Reaktionen</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hypothesengeleitetes Planen einer Versuchsreihe</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachvollziehen von Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>begründete Auswahl von Handlungsoptionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3),</li> <li>ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3).</li> <li>Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4),</li> <li>Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6),</li> <li>ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7).</li> <li>die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4),</li> <li>Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Individuelle Förderung durch hypothesengeleitetes und selbständiges Planen von Versuchsreihen</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentelles Arbeiten</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellung von Kupfer aus Kupferoxid</li> <li>Aluminothermisches Verfahren</li> <li>Hochofenprozess</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 8

<b>UV 8.1 Thema: Atome – die Bausteine der Stoffe</b> <i>Wie ist der Aufbau der Atome? (Zeitumfang: ca. 15 U-Std.)</i>			
Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<b>IF 5: Elemente und ihre Ordnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• differenzierte Atommodelle</li> <li>• Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration</li> </ul>	UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren chemischer Sachverhalte nach fachlichen Strukturen</li> </ul> E3 Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulieren von Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung</li> </ul> E5 Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> E6 Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären von Zusammenhängen mit Modellen</li> <li>• Vorhersagen chemischer Vorgänge durch Nutzung von Modellen und Reflektion der Grenze</li> </ul> E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben der Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Modelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7),</li> <li>• die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7).</li> <li>• aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3).</li> </ul>	<b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit</li> </ul> <b>Sprachsensibles Unterrichten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachsprachentraining im Bereich Atombau</li> </ul> <b>Fächerverbindendes Arbeiten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen, einfaches Elektronen-Atomrumpf-Modell, Aufbau von Atomen, Atomkernen, Isotopen → Physik</li> </ul> <b>Methodenschwerpunkt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppenpuzzle Atombau: Rutherfordscher Streuversuch Kern-Hülle-Modell, Nukleonen Modellversuch mit Magneten und Münzen zum Atomkern Einführung der Massenzahl und der Ordnungszahl mit Verweis auf das PSE</li> <li>• Übungen zur Ermittlung der Protonen- und Neutronenzahl</li> </ul> <b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <b>Sonstige Vereinbarungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Vom Teilchenmodell zu Daltons Atommodell</li> <li>• Einführung der atomare Masseneinheit u</li> <li>• Einführung Formelsprache, Elementsymbole</li> <li>• <b>PSE (1):</b> Hauptgruppen und Perioden; Zusammenhang mit Elektronenkonfiguration, Valenz-/Außenelektronenzahl</li> </ul>

## UV 8.2 Thema: Elementfamilien schaffen Ordnung

*Lassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen? (Zeitungsumfang: ca. 15 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz- entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF 5: Elemente und ihre Ordnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Element-familien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase</li> <li>• Periodensystem der Elemente</li> <li>• Reaktionsgleichung</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren chemischer Sachverhalte nach fachlichen Strukturen</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulieren von Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben der Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Modelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF1),</li> <li>• physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3),</li> <li>• chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3).</li> <li>• vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit</li> <li>• Erkenntnisgewinnung mittels Experimenten</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überleitende Fragestellung: „Schlägt sich die festgestellte Regelmäßigkeit im Aufbau der Atome auch im Reaktionsverhalten und den Eigenschaften der Stoffe nieder?“</li> <li>• Kurze Vorstellung der Elemente mit ihren Eigenschaften</li> <li>• Demonstrationsexperiment: Alkali- und Erdalkalimetalle in Wasser mit Phenolphthalein</li> <li>• Schülerexperiment: Calcium in Wasser</li> <li>• Flammenfärbung</li> <li>• Bleichwirkung der Halogene</li> <li>• Edelgase</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung von Reaktionsgleichungen am Beispiel der Reaktion von Natrium mit Wasser</li> <li>• <b>PSE (2):</b> Einordnung der Elementfamilien als Hauptgruppen im PSE</li> <li>• Um Zeit für das Einführen von Reaktionsgleichungen zu haben, können die Halogene auch im Rahmen von UV 9.1 als Salzbildner thematisiert werden</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 9

### UV 9.1 Thema: Die Welt der Mineralien

Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften der Salze anhand ihres Aufbaus erklären? (Zeitungsumfang: ca. 18 U-Std.)

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF6: Salze und Ionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung</li> <li>Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen</li> <li>Gehaltsangaben</li> <li>Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entwickeln von Gesetzen und Regeln</li> </ul> <p>B1 Fakten und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identifizieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4), an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2).</li> <li>ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1).</li> <li>an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten (E6, E7, K1).</li> <li>ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1)</li> <li>unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenhänge erkennen</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Übersetzung von Reaktionsgleichungen in deutsche Sätze</li> </ul> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Ladungen → Physik</li> </ul> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ebenenwechsel Teilchen Stoff</li> <li>Lehrerexperiment: Reaktion von Natrium mit Chlor</li> <li>Experimentelles Arbeiten: Reaktion von Cu mit S zur Herleitung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erarbeitung der Ionenbildung und -bindung auch unter energetischen Aspekten am Beispiel der Kochsalzsynthese (Lernaufgabe) mithilfe von Videos (Herstellung von Natriumchlorid im Experiment) und Animationen</li> <li>Funktion ausgewählter Ionen im menschlichen Körper</li> <li>Ableitung von Verhältnisformeln von Salzen</li> <li><b>PSE (3)</b>: Ableitung von Ionenladungen von Hauptgruppenelementen aus dem PSE, Edelgaskonfiguration, Elektroneutralität</li> </ul>

## UV 9.2 Thema: Energie aus chemischen Reaktionen

*Wie lässt sich die Übertragung von Elektronen nutzbar machen? (Zeitungsumfang: ca. 20 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</li> <li>• Oxidation, Reduktion</li> <li>• Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle Elektrolyse</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläutern chemischer Reaktionen und Beschreiben der Grundelemente chemischer Verfahren</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnen chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzen naturwissenschaftlicher Konzepte</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hypothesengeleitetes Planen von Experimenten</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegen und Durchführen einer Versuchsreihe</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden von Modellen als Mittel zur Erklärung</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründetes Auswählen von Maßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3).</li> <li>• die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3).</li> <li>• Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1).</li> <li>• Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese sachgerecht durchführen (E3, E4).</li> <li>• 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).</li> <li>• Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären (E6).</li> <li>• den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhänge erkennen</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung einfacher Redox-(teil)Gleichungen mit Übersetzung der Vorgänge in deutsche Sätze</li> </ul> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrizität → Physik</li> </ul> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelles Arbeiten</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrationsexperiment: Eisennagel in Kupfersulfatlösung</li> <li>• Reaktion von Metallen mit Metallsalzen: Tüpfelplattenversuch</li> <li>• Demonstrationsexperiment: Daniell-Element</li> <li>• Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen</li> <li>• Elektrolyse von Zinkbromidlösung</li> <li>• Knallgasprobe als Grundlage der Brennstoffzelle</li> <li>• Thematisierung des Aufbaus und der Funktionsweise komplexerer Batterien und anderer Energiequellen</li> </ul>

## UV 9.3 Thema: Die Welt der Moleküle

*Wo spielen Moleküle in unserer Umwelt eine wichtige Rolle und wie sind sie aufgebaut? (Zeitungsumfang: ca. 16 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF8: Molekülverbindungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unpolare und polare Elektronenpaarbindung</li> <li>• Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachsprachlich angemessenes Darstellen chemischen Wissens</li> <li>• Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden fachtypischer Darstellungsform</li> </ul> <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden digitaler Medien</li> </ul> <p>Präsentieren chemischer Sachverhalte unter Verwendung fachtypischer Darstellungsform</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF1), mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben (UF1).</li> <li>• die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1).</li> <li>• unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (B1, K1, K3).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klare Strukturierung</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit mit Modellen: Molekülbaukästen, Knete-Streichholzmodell zur Ableitung de EPA-Modells, Gummibandmodell zur Elektronegativität</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontext: Gase in unserer Atmosphäre, Leitfrage: Welche Struktur haben die kleinsten Bausteine (oder besser kleinsten Teilchen?) der Luft?</li> <li>• <b>PSE (4)</b>: Ableitung von Lewis-Formeln von Molekülen aus dem PSE, Oktettregel</li> <li>• Vergleich der Darstellungen mit den Molekülmodellen des Baukastens.</li> <li>• Einsatz von Molekülzeichnungssoftware</li> </ul>

## UV 9.4 Thema: Gase – wichtige Ausgangsstoffe für Industrierohstoffe

*Wie lassen sich wichtige Rohstoffe aus Gasen synthetisieren? (Zeitumfang: ca. 6 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<b>IF8: Molekül- verbindungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Katalysatoren</li> </ul>	UF1 Wiedergabe und Erklärung <ul style="list-style-type: none"> <li>fachsprachlich angemessenes Erläutern chemischen Wissens</li> </ul> E6 Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul> K2 Informationsverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>selbständiges Filtern von Informationen und Daten aus digitalen Medienangeboten</li> </ul> B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen <ul style="list-style-type: none"> <li>Festlegen von Bewertungskriterien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z.B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (UF1, UF2).</li> <li>die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der Synthese eines Industrierohstoffs erläutern (E6).</li> <li>Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (B2, K2).</li> </ul>	<b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit</li> </ul> <b>Sprachsensibles Unterrichten</b> <b>Fächerverbindendes Arbeiten</b> <b>Methodenschwerpunkt</b> <b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b> <b>Sonstige Vereinbarungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemorientierter Einstieg: Wie kann überschüssige Energie aus regenerativen Energiequellen gespeichert werden?</li> <li>Treibhauseffekt</li> <li>Erarbeitung des „Power-to-Gas“-Verfahrens anhand von Internetrecherchen</li> <li>Bedeutung des Katalysators für die Reaktion: Heterogene Katalyse</li> <li>Definition und Bedeutung der Katalyse</li> <li>Animation zu den Schritten einer heterogenen Katalyse</li> </ul>

## Jahrgangsstufe 10

<b>UV 10.1 Thema: Wasser, mehr als ein Lösemittel</b> <i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften des Wassers erklären? (Zeitumfang: ca. 10 U-Std.)</i>			
Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<b>IF8: Molekül- verbindungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>unpolare und polare Elektronen-paarbindung</li> <li>Elektronen-paarabstoßungs-modell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle</li> <li>Zwischen-molekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel</li> </ul>	UF1 Wiedergabe und Erklärung <ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten</li> </ul> E2 Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>Trennen von Beobachtung und Deutung</li> </ul> E6 Modell und Realität <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern (E2, E6),</li> <li>unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (B1, K1, K3).</li> <li>die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6).</li> </ul>	<b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit</li> </ul> <b>Sprachsensibles Unterrichten</b> <b>Fächerverbindendes Arbeiten</b> <b>Methodenschwerpunkt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimentelles Arbeiten</li> </ul> <b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b> <b>Sonstige Vereinbarungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ableiten einer Leitfrage: Welche weiteren besonderen Eigenschaften hat Wasser?</li> <li>Experiment: Ablenkung des Wasserstrahls im elektrischen Feld</li> <li>Auswertung mit der Erarbeitung des Baus des Wassermoleküls: Wiederholung des räumlichen Baus eines Wassermoleküls mithilfe einer digitalen Animation</li> <li>Einführung der Fachbegriffe Dipol und Dichteanomalie</li> <li>Vorstellung und Funktion von Kältekompressen</li> <li>experimentelle Untersuchung der Lösungswärme verschiedener Salze (z. B.: KCl, NaCl, CaCl<sub>2</sub>, KNO<sub>3</sub>)</li> <li>Erklärung der exothermen und endothermen Löseprozesse auf Teilchenebene mithilfe entsprechender Informationsmaterialien und Animationen</li> </ul>



## UV 10.2 Thema: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt

*Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen? (Zeitraum: ca. 10 U-Std.)*

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF9: Saure und alkalische Lösungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>• Ionen in sauren und alkalischen Lösungen</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizieren und Formulieren chemischer Fragestellungen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zielorientiertes Durchführen von Experimenten</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklären von Beobachtungen und Ziehen von Schlussfolgerungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1),</li> <li>• 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).</li> <li>• Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3),</li> <li>• an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1).</li> <li>• 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).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterscheidung von Alltags- und Fachsprache</li> </ul> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentelles Arbeiten</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Färbung von Rotkohlsaft durch verschiedene Supermarktprodukte</li> <li>• Fragestellung: „Welche Gemeinsamkeiten haben saure und basische Lösungen?“</li> <li>• Prüfung der sauren und basischen Lösungen auf elektrische Leitfähigkeit</li> <li>• Hinzugabe von etwas Magnesium zu sauren Lösungen (mit Knallgasprobe)</li> <li>• Unterscheidung „saurer (basischer) Reinstoff/saure (basische) Lösung“</li> <li>• Vorhandensein hydratisierter Wasserstoff-Ionen (Oxonium-Ionen) in sauren Lösungen als gemeinsames Merkmal und Vorhandensein von hydratisierten Hydroxid-Ionen als Gemeinsamkeit der alkalischen Lösungen</li> <li>• Einführung der Fachbegriffe Protonendonator und Protonenakzeptor mit Herleitung von einfachen Protolysegleichungen</li> </ul>

## UV 10.3 Thema: Reaktionen und Risiken von sauren und alkalischen Lösungen

*Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander? Wie geht man sachgerecht mit sauren und alkalischen Lösungen um?*

(Zeitumfang: ca. 18 U-Std.)

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF9: Saure und alkalische Lösungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutralisation und Salzbildung</li> <li>• einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration</li> <li>• Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen</li> <li>• Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>• Ionen in sauren und alkalischen Lösungen</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren chemischer Sachverhalte und Zuordnen zentraler chemischer Konzepte</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulieren von überprüfbaren Hypothesen zur Klärung von chemischen Fragestellungen</li> <li>• Angeben von Möglichkeiten zur Überprüfung der Hypothesen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planen, Durchführen und Beobachten von Experimenten zur Beantwortung der Hypothesen</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtern von Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten</li> </ul> <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sachgerechtes Präsentieren von chemischen Sachverhalten und Überlegungen in Form von kurzen Vorträgen unter Verwendung digitaler Medien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3),</li> <li>• Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3),</li> <li>• an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1),</li> <li>• Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1),</li> <li>• eine ausgewählte Neutralisation auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3).</li> <li>• ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4).</li> <li>• den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Skala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1),</li> <li>• Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inhaltliche Klarheit und Fachlichkeit</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dekadischer Logarithmus, Zahlen in der Exponentialschreibweise → Mathematik</li> </ul> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stöchiometrisches Rechnen</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktion von Salzsäure mit Natronlauge und Universalindikator mit Eindampfen als Beispiel einer Neutralisation</li> <li>• Digitale Präsentation einer Neutralisation auf Teilchenebene als Erklärvideo</li> <li>• Einführung von Stoffmenge, Molarer Masse und Stoffmengenkonzentration</li> <li>• Titration einer Salzsäurelösung mit anschließender stöchiometrischer Auswertung</li> <li>• Einführung des pH-Wertes durch Verdünnungsversuch</li> </ul>

## UV 10.4 Thema: Organische Chemie – Grundlagen und Anwendungen

*Wie können Alkane und Alkanole nachhaltig verwendet werden? Warum werden bestimmte Kunststoffe im Alltag verwendet?*

(Zeitumfang: ca.22 U-Std.)

Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenz-entwicklung	Konkretisierte Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler können ...	Hinweise, Vereinbarungen und Absprachen
<p><b>IF10: Organische Chemie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole</li> <li>• Zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte</li> <li>• Treibhauseffekt</li> <li>• Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe</li> </ul>	<p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren nach fachlichen Strukturen und Zuordnen zu zentralen chem. Konzepten</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretieren von Messdaten auf Grundlage von Hypothesen</li> <li>• Reflektion möglicher Fehler</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklären chemischer Zusammenhänge mit Modellen</li> <li>• Reflektieren verschiedener Modelldarstellungen</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswählen von Handlungsoptionen durch Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für Natur, das Individuum und die Gesellschaft</li> </ul> <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflektieren von Entscheidungen</li> <li>• argumentatives Vertreten von Bewertungen</li> </ul> <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysieren und Aufbereiten relevanter Messdaten</li> </ul> <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktenbasiertes Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3),</li> <li>• ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2),</li> <li>• räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1),</li> <li>• typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6).</li> <li>• Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1),</li> <li>• Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2).</li> <li>• Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4).</li> <li>• die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2),</li> <li>• ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur zurückführen (E6).</li> <li>• die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4).</li> <li>• am Beispiel einzelner chemischer Produkte Kriterien hinsichtlich ihrer Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf ihre Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3, B4, K4).</li> </ul>	<p><b>Zentrales Kriterium guten Unterrichts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klare Strukturierung</li> </ul> <p><b>Sprachsensibles Unterrichten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der IUPAC-Nomenklatur</li> </ul> <p><b>Fächerverbindendes Arbeiten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt → Erdkunde</li> </ul> <p><b>Methodenschwerpunkt</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten mit Molekülmodellen und Molekülzeichnungssoftware</li> </ul> <p><b>Parallel geplante Lernleistungsüberprüfung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schriftliche Übung</li> </ul> <p><b>Sonstige Vereinbarungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Verbrennung von Benzin über einem Gastrichter</li> <li>• Sendung mit der Maus: Erdöl und seine Destillationsprodukte</li> <li>• Verbrennung fossiler Energieträger und Treibhauseffekt-Recherche</li> <li>• IUPAC-Nomenklatur der Alkane mit Benennungsübungen</li> <li>• Polyethen als Polymerisationsprodukt aus Ethen als Einführung in die Kunststoffe</li> <li>• Verwendung, Probleme und Recycling von PE</li> <li>• Ethanol als Trinkalkohol</li> <li>• Lösungsversuche von Alkoholen, Alkanen und Wasser zur Herleitung von zwischenmolekularen Wechselwirkungen</li> <li>• Van-der-Waals-Kräfte als Erklärung für Siede- und Schmelztemperaturen</li> </ul>

## 1.2 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage des Kernlehrplanes Chemie des Landes NRW aus dem Jahr 2019 wurden in Absprache mit der Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

### Überprüfungsformen

In Kapitel 3 des KLP Chemie werden Überprüfungsformen in einer nicht abschließenden Liste vorgeschlagen. Diese Überprüfungsformen zeigen Möglichkeiten auf, wie Schülerkompetenzen nach den oben genannten Anforderungsbereichen im Bereich der „sonstigen Mitarbeit“ überprüft werden können.

Zu solchen Unterrichtsbeiträgen zählen beispielsweise:

- **mündliche Beiträge wie Hypothesenbildung, Lösungsvorschläge, Darstellen von fachlichen Zusammenhängen oder Bewerten von Ergebnissen**
- **Analyse und Interpretation von Texten, Graphiken oder Diagrammen**
- **qualitatives und quantitatives Beschreiben von Sachverhalten unter korrekter Verwendung der Fachsprache**
- **selbstständige Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten**
- **Verhalten beim Experimentieren, Grad der Selbständigkeit, Beachtung der Vorgaben, Genauigkeit bei der Durchführung**
- **Erstellen von Produkten wie Dokumentationen zu Aufgaben, Untersuchungen und Experimenten, Präsentationen, Protokolle, Lernplakate, Modelle**
- **Erstellen und Vortragen eines Referates auch mit digitalen Medien**
- **Führung eines Heftes, Lerntagebuchs oder Portfolios**
- **Beiträge zur gemeinsamen Gruppenarbeit**
- **schriftliche Überprüfungen.**

Das Anfertigen von Hausaufgaben gehört zu den Pflichten der Schülerinnen und Schüler. Unterrichtsbeiträge auf der Basis der Hausaufgaben können zur Leistungsbewertung herangezogen werden.

Am Ende eines Quartals gibt es eine erste Rückmeldung über den Leistungsstand, am Ende eines jeden Schulhalbjahres erhalten die Schülerinnen und Schüler eine Zeugnisnote gemäß § 48 SchG, die Auskunft darüber gibt, inwieweit ihre Leistungen im Halbjahr den im Unterricht gestellten Anforderungen entsprochen haben. In die Note gehen alle im Zusammenhang mit dem Unterricht erbrachten Leistungen ein. Die Fachschaft empfiehlt, das Instrument der schriftlichen Überprüfung in jedem Schulhalbjahr mindestens zweimal anzuwenden. Die Ergebnisse schriftlicher Überprüfungen dürfen aber keine bevorzugte Stellung innerhalb der Notengebung haben.

### **1.3 Lehr- und Lernmittel**

Da die meisten Inhalte des vorliegenden G9-Lehrplans noch deckungsgleich zum bisherigen Lehrbuch „Chemie heute“ vom Schroedel-Verlag sind, wird mit diesem Lehrwerk vorerst weiterhin gearbeitet. Da neue G9-Lehrwerke erst noch gesichtet werden müssen, ist hier noch kein verbindliches Folge-Lehrwerk vorgesehen. Eine Entscheidung hierüber wird nach Sichtung der Lehrwerke erfolgen.

Zur Einführung des Atommodells wird auf das in der Fachschaft vorgestellte und bereits eingeführte „Gruppenpuzzle zum Atombau“ zurückgegriffen.

Zur digitalen Visualisierung von Molekülen kann u. a. auf die Chemiezeichnungssoftware „ChemSketch“ zurückgegriffen werden.