

# **Hardtberg-Gymnasium**

der Stadt Bonn  
mit zweisprachigem deutsch-französischem Zug  
für Jungen und Mädchen

**Gaußstraße 1  
53125 Bonn**

## **Schulinterner Lehrplan** Sekundarstufe I, Bildungsgang G9

### **Chemie**

(Fassung vom 26.09.2024)

## **Inhalt**

|          |                                                                           |           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....</b>                       | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Entscheidungen zum Unterricht .....</b>                                | <b>5</b>  |
| 2.1      | Unterrichtsvorhaben .....                                                 | 5         |
| 2.2      | Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit.....          | 34        |
| 2.3      | Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....          | 36        |
| 2.4      | Lehr- und Lernmittel .....                                                | 38        |
| <b>3</b> | <b>Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b> | <b>40</b> |
| <b>4</b> | <b>Qualitätssicherung und Evaluation.....</b>                             | <b>42</b> |

# 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

## Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule

Das Hardtberg-Gymnasium ist ein vierzügiges Halbtags-Gymnasium mit erweiterten Bildungsangeboten, an dem zurzeit etwa 937 Schülerinnen und Schüler von ca. 87 Lehrpersonen, davon mehrere Referendarinnen und Referendaren, unterrichtet werden. Es liegt im Ortsteil Brüser Berg am Rande des Stadtbezirks Bonn-Hardtberg und wird von Schülerinnen und Schülern sowohl aus der Stadt selbst als auch aus umliegenden Gemeinden des Rhein-Sieg-Kreises (insbesondere aus Alfter) besucht.

Im Schulprogramm ist als wesentliches Ziel der Schule beschrieben, die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen in den Blick zu nehmen. Es ist ein wichtiges Anliegen, durch gezielte Unterstützung des Lernens die Potenziale jeder Schülerin und jedes Schülers in allen Bereichen optimal zu entwickeln. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine gemeinsame Vorgehensweise aller Fächer erforderlich. Durch eine verstärkte Zusammenarbeit und Koordinierung der Fachbereiche werden Bezüge zwischen Inhalten der Fächer hergestellt. Möglichkeiten zum fächerverbindenden Arbeiten sind daher im Lehrplan Chemie aufgenommen worden. In einem längerfristigen Entwicklungsprozess arbeitet die Schule daran, die Bedingungen für erfolgreiches und individuelles Lernen zu optimieren. Dies betrifft vor allem die Sprachförderung, die durch die Mithilfe aller Fächer unterstützt werden soll (siehe Sprachförderkonzept). Im Fach Chemie wird daher Wert auf sprachsensiblen Unterricht gelegt.

### Stundentafel ohne Wahlpflichtbereich:

|        | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | Summe |
|--------|---|---|---|---|---|----|-------|
| Chemie | - | - | 2 | 1 | 2 | 2  | 7     |

## Fachliche Bezüge zu den Rahmenbedingungen des schulischen Umfelds und fachliche Zusammenarbeit mit außerschulischen Partnern

In der Nähe der Schule (mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar) befindet sich das Chemische Institut der Universität Bonn, mit dem die Schule in einem Austausch befindet. So besuchen immer wieder SchülerInnen Fachvorträge am chemischen Institut oder nehmen an Laborführungen teil. Dies ist insbesondere bei den Oberstufenkursen der Fall, wo z.B. auch Schüler die „Weihnachtsvorlesung“ mit spannenden Experimenten besuchen.

Im Rahmen der Berufsfelderkundung in der Sekundarstufe I existiert darüber hinaus ein Angebot der Universität Bonn, bei der die Schüler an der sogenannten „Wissenschaftsrally“ am Campus Poppelsdorf die naturwissenschaftlichen Fächer kennen lernen. Die räumliche Nähe zu Niederlassungen zahlreicher Chemie-Unternehmen in der Umgebung bietet SchülerInnen die Möglichkeit Berufsorientierungspraktika im Rahmen der Landesinitiative NRW „Kein Abschluss ohne Anschluss“ machen. Auch nehmen immer wieder SchülerInnen

vom Hardtberg-Gymnasium in den Sommerferien an der Schüleraktion „Meine Position ist Spitze“ vom Netzwerk der chemischen Industrie im Rheinland teil. Auch hat die Schule eine Kooperationsvereinbarung mit EATON, welche Werksbesichtigungen und Praktika für Schülergruppen anbieten.

### **Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen**

Hinsichtlich der Fortentwicklung der schulinternen Curricula wird ein Farbleitsystem (identische Farbcodes) vorgeschlagen, mit dessen Hilfe zentrale Profile und Entwicklungsvorhaben der Schule fächerübergreifend hervorgehoben werden sollen. Vorläufig sollen 5 Aspekte fokussiert werden:

- Medienkompetenzrahmen / Lernen mit digitalen Medien (hellblau)
- Inklusion (gelb-orange)
- BNE / Demokratiebildung (grün)
- Sprachliche Bildung und Sprachförderung / Leseförderung (dunkelblau)
- Gute gesunde Schule / Bewegtes Lernen (rot)

An entsprechenden Stellen (z. B. in der tabellarischen Übersicht zu den Unterrichtsvorhaben) finden sich hierzu Hinweise.

## 2 Entscheidungen zum Unterricht

### 2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden *Übersicht über die Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten. Unter den weiteren Vereinbarungen des Übersichtsrastrers 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 ( $\leftarrow$ ), dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (*aufbauend auf ...*), ein nach rechts gerichteter Pfeil zeigt an ( $\rightarrow$ ), dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (*grundlegend für ...*).

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.

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

| JAHRGANGSSTUFE 7                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                           | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>UV 7.0 Sicherheitsunterweisung</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                | E4 Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>Durchführung von angeleiteten und selbstentwickelten Experimenten</li> <li>Beachtung der Experimentierregeln</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ... zur Schwerpunktsetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Intensive Sicherheitsunterweisung: Stationenlernen, Spiele, Unterschreiben eines „Vertrags“</li> <li>Einführung in die Bedienung des Gasbrenners</li> <li>„Labor-Führerschein“</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>UV 7.1: Stoffe im Alltag</b><br><br><i>Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen?</i> | <b>IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften</b> <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> | UF1 Wiedergabe und Erklärung <ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften identifizieren (z.B. Schmelz- und Siedetemperatur, Aggregatzustände, Dichte ggf. Löslichkeit)</li> </ul> UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>Klassifizieren von Stoffen</li> </ul> E4 Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>Durchführen von angeleiteten und selbstentwickelten Experimenten zu messbaren</li> </ul> | ... zur Schwerpunktsetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundsätze des kooperativen Experimentierens (u.a. <b>Stationenlernen, Spiele</b>)</li> <li>Unterscheidung verschiedener Lebensmittel, z.B.: Essig, Öl, Wasser, Mehl, Zucker, Salz, Zitronensäure, Backpulver, Brausepulver etc.<br/>→ „Gang in die Schulküche“</li> <li>Einführung Erstellung eines Protokolls</li> <li>Erstellen von Steckbriefen: Aussehen (Farbe), Form, Oberflächenbeschaffenheit,</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 7    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     |                                              | <p>Stoffeigenschaften und zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Sieben, Destillation, Papierchromatographie, Adsorption, Extraktion)</p> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären</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> <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen</li> </ul> | <p>Stoffeigenschaften von Reinstoffen (Geruch, Löslichkeit, Härte, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Brennbarkeit, Aggregatzustand bei Raumtemperatur)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SV: z.B. die Bestimmung der Dichte von regelmäßigen Körpern (Holz-, Eisen-, Zink- und Aluminiumwürfel) und von Flüssigkeiten (Cola-Light, Cola, Öl, Wasser, Alkohol)</li> <li>• Dichte berechnen (Einheiten kennen und anwenden)</li> <li>• SV: z.B. „Die zerknautschte Dose“</li> <li>• LV: z.B. „Der magische Handschuh“</li> <li>• LV: z.B. „Sublimation und Resublimation von Iod“</li> <li>• Was ist ein Modell? (z.B. Hai, Auto, Mensch)</li> <li>• Modellversuche zu Mischungen von Alkohol/Wasser und</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 7    |                                              |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                     |                                              |                                          | <p>Erbsen/Senfkörner (als stark vereinfachtes Modell)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffgemische: Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension</li> <li>• SV: z.B. "Hilfe, wir verdursten" (Trennverfahren)</li> <li>SV: z.B. "Ist die Unterschrift eine Fälschung?" (Chromatographie)</li> <li>• Erstellen von Mind-Maps zu Trennverfahren</li> <li>• Einsatz vom iPad (z.B. Vertonung des Destillationsverfahrens)</li> </ul> <p>... zum bewegten Lernen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Szenische Darstellung der Aggregatzustände im Teilchenmodell</li> <li>• Galeriegang bei Verfahren zur Stofftrennung</li> <li>• Buchstabenstaffel, z.B. zu Stoffgemischen oder Laborgeräten</li> </ul> <p>... zum Einsatz von Medien:</p> |

| JAHRGANGSSTUFE 7                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                            | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                        | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                         | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulation von Vorgängen im Modell</li> </ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwenden charakteristischer Stoffeigenschaften zur Einführung der chemischen Reaktion → UV 7.2</li> <li>Weiterentwicklung der Teilchenvorstellung zu einem einfachen Atommodell → UV 7.3</li> </ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchenmodells darstellen ← Physik UV 6.1</li> </ul> |
| <b>UV 7.2: Chemische Reaktionen in unserer Umwelt</b><br><br><i>Woran erkennt man eine chemische Reaktion?</i> | <b>IF2: Chemische Reaktion</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stoffumwandlung</li> <li>Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie</li> <li>Energiediagramm, Katalysator</li> </ul> | <b>UF1 Wiedergabe und Erklärung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen</li> <li>bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie)</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chemische Reaktionen werden nur auf Phänomenebene (sprachliche Beschreibung von Naturphänomenen) betrachtet</li> <li>Vorkommen chemischer Reaktionen in der Lebenswelt (z.B. im Haushalt - Herstellung von</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                            |

| JAHRGANGSSTUFE 7    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     |                                              | <p>in andere Energieformen begründet angeben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <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</li> </ul> <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten</li> </ul> <p>K4 Argumentation</p> | <p>Kartoffelpuffern, Kuchenbacken - in der Kosmetik, in der Medizin, in der Technik), <b>Bezug zur Schulküche</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalischer Vorgang und chemische Reaktion, Kennzeichen chemischer Reaktionen</li> <li>• Stoffeigenschaften, Stoffumwandlung bei der chemischen Reaktion</li> <li>• Energieformen (Wärme, Licht; exotherm, endotherm, Aktivierungsenergie)</li> <li>• Nachweisverfahren</li> <li>• Einführung der Begriffe Analyse und Synthese</li> <li>• Elemente und Verbindungen Reaktionsschema (in Worten)</li> <li>• Massenerhaltungsgesetz</li> </ul> <p>... zur Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Reaktionsbegriffs → UV 7.3</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 7                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                      | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Weiterentwicklung der Wortgleichung zur Reaktionsgleichung</li> <li>Aufgreifen der Aktivierungsenergie bei der Einführung des Katalysators → UV 10.3<br/>... zu Synergien:</li> <li>thermische Energie ← Physik UV 6.1, UV 6.2</li> </ul>                                                                                                                                                                                            |
| <b>UV 7.3: Facetten der Verbrennungsreaktion</b><br><br><i>Was ist eine Verbrennung?</i> | <b>IF3: Verbrennung</b> <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> | UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren</li> <li>anhand von Beispielen Reinstoffe in chemische Elemente und Verbindungen einteilen</li> </ul> UF4 Übertragung und Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> <li>die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen</li> </ul> UF1 Wiedergabe und Erklärung | ... zur Schwerpunktsetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Vergleich fossiler und alternativer Brennstoffe (vgl. Nachhaltigkeitskonzept)</li> <li>SV: z.B. vergleichende Untersuchung der Verbrennung von Kupfer, Eisen und Magnesiumpulver zu den jeweiligen Metalloxiden</li> <li>SV: z.B. Kupferbriefchen</li> <li>Auswirkung des Zerteilungsgrads SV: z.B. Verbrennen von Eisennagel,-wolle, -pulver</li> <li>LV: z.B. „Der chemische Flammenwerfer“</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 7    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     |                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>mit einem einfachen Atommodell Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären</li> <li>den Verbleib von Verbrennungsprodukten (Kohlenstoffdioxid, Wasser) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Modelle zur Erklärung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>z. B. Wettbewerb „Bau eines Feuerlöschers – mit medizinischen Geräten“</li> <li>z.B. Einladung eines Experten von der Feuerwehr; Demonstration des Einsatzes eines CO<sub>2</sub>-Löschers</li> </ul> <p>... <i>zum Einsatz von Medien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recherche zu Metallbränden (Feuerwerk, Großbrände)</li> <li>Fakultativ: Recherchen zu modernem Brandschutz z.B. Beschichtungen von Flugzeugsitzen, ICE-Schnauzen und Präsentation</li> <li>Computeranimationen zur Veranschaulichung der eingesetzten Modelle zur chemischen Reaktion</li> </ul> <p>... <i>zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung der Sauerstoffübertragungsreaktionen → UV 7.4</li> <li>Weiterentwicklung des einfachen zum differenzierten Atommodell → UV 8.1.</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 7    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                     |
|---------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | weitere Vereinbarungen                                                                                                              |
|                     |                                              | <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul> <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Weiterentwicklung des Begriffs Oxidbildung zum Konzept der Oxidation<br/>→ UV 9.3</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 7                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte                                                                                                                                                                             | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>UV 7.4: Vom Rohstoff zum Metall</b><br><br><i>Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?</i> | <b>IF4: Metalle und Metallgewinnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zerlegung von Metalloxiden</li> <li>Sauerstoffübertragungsreaktionen</li> <li>edle und unedle Metalle</li> <li>Metallrecycling</li> </ul> | UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren</li> <li>ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen</li> </ul> E3 Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen</li> </ul> E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben</li> </ul> E6 Modell und Realität | <i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metalle im Alltag</li> <li>Erze, Metalloxid / Metallsulfide (Steinzeit – Kupferzeit – Bronzezeit – Eisenzeit)</li> <li>typische Metalle und Legierungen Kupfer / Bronze / Eisen</li> <li>Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus</li> <li>Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Reaktionsgleichungen</li> <li>Diskussionsrunde zu Recyclingfragen/ Nachhaltigkeit, Stoffkreislauf (z.B. Handysammelaktionen Kölner Zoo)</li> </ul> <i>... zur Vernetzung:</i> |

| JAHRGANGSSTUFE 7    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche<br>Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                     |                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen</li> </ul> <p>B4 Stellungnahme und Reflektion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>energetische Betrachtungen bei chemischen Reaktionen ← UV 7.2</li> <li>Vertiefung Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen ← UV 7.3</li> <li>Vertiefung Element und Verbindung ← UV 7.3</li> <li>Weiterentwicklung des Begriffs der Zerlegung von Metalloxiden zum Konzept der Reduktion → UV 9.3</li> </ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Versuchsreihen anlegen ← Biologie in Klasse 5 und 6</li> <li>Geschichte: Rückgriff auf eine Zeitleiste aus dem Geschichtsunterricht in Klasse 5 bzw. 6</li> <li>Mathematik: graphische Darstellung von Massenverhältnissen</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 8                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                                       | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>UV 8.1: Elementfamilien<br/>schaffen Ordnung</b><br><br><i>Lassen sich die chemischen<br/>Elemente anhand ihrer<br/>Eigenschaften sinnvoll ordnen?</i> | <b>IF5: Elemente und ihre<br/>Ordnung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase</li> <li>Periodensystem der Elemente</li> <li>differenzierte Atommodelle</li> <li>Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration</li> </ul> | UF1 Wiedergabe und Erklärung <ul style="list-style-type: none"> <li>Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben</li> </ul> UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen</li> <li>aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten</li> </ul> E3 Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> <li>Physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe der Stellung im PSE begründet vorhersagen</li> </ul> | <i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>in der Regel Erkenntnisgewinnung mittels Experimente (z.B. Reaktion von Natrium/Lithium, Bildung von alkalischen Lösungen, Knallgasprobe, ...)</li> <li>Nachweisreaktionen als Schülerversuch (z.B. Flammenfärbung, Nachweis der Halogenide)</li> <li>Systematisierung: Eigenschaftsänderungen innerhalb einer „Elementfamilie“</li> <li>Steckbriefe zu „Halogenen“, „Edelgasen“ und/oder „Erdalkalimetallen“ erstellen, (z.B. digitale Präsentation)</li> <li>Einsatz digitaler Medien (z.B. in Form von Computer-Animationen zu den Atom-Modellen, Nutzung von GIDA-Filmen)</li> <li>Erarbeitung des Atombaus in</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 8    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     |                                           | <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben</li> <li>Vorhersagen chemischer Vorgänge durch Nutzung von Modellen und Reflektion der Grenzen der Modelle</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben</li> </ul> <p>B3 Abwägen und Entscheiden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln</li> </ul> | <p>Gruppenarbeit und mit Bezug zu historischen Entdeckungen (z.B. Atommodell von Dalton, Radioaktivität und der Streuversuch von Rutherford, Atommodell von Bohr, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachliche Vertiefung des Atombaus und Aktualitätsbezug (z.B. Atomare Masse, Isotope, Nutzung der Kernenergie, ...), Medienrecherche</li> </ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>einfaches Atommodell ← UV 7.3</li> </ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronen ← Physik Klasse 6</li> <li>einfaches Elektronen-Atomrumpf-Modell → Physik Klasse 9</li> <li>Aufbau von Atomen, Atomkernen, Isotopen → Physik Klasse 9 und 10</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 9                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                        | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>UV 9.1: Die Welt der Mineralien</b><br><br><i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften der Salze anhand ihres Aufbaus erklären?</i> | <b>IF6: Salze und Ionen</b> <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>ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Den Gehalt von Salzen einer Lösung durch Eindampfen ermitteln</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten</li> </ul> <p>B1 Fakten und Situationsanalyse</p> | <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entstehung, Vorkommen und Gewinnung von Salz, Salzkristalle</li> <li>Verwendung von Salz und Auswirkungen für die Umwelt (z.B. Streusalz)</li> <li>Bedeutung von Salzen für die (gesunde) Ernährung (z.B. Salze in Getränken, im Essen)</li> <li>Experimentelle Untersuchung von Salzen/Salzschnmelzen/Salzlösungen (z.B. Leitungswasser, Meerwasser, destilliertes Wasser, Zuckerwasser ...) als SV (z.B. Leitfähigkeit, Festigkeit)</li> <li>Digitaler Einsatz von Animationen und Filmen (z.B. bei der Reaktion von Natrium mit Chlor)</li> <li>Basteln von Atomen und Ionen z.B. mit Papier, Styropor, Knetmasse oder Streichhölzern</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 9                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                              | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                            | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                   | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren</li> </ul>                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung der Reaktionsschritte bei der Bildung von Ionengittern (auch mit Hilfe von Animationen)</li> </ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1</li> <li>Anbahnung der Elektronenübertragungsreaktionen → UV 9.2</li> <li>Ionen in sauren und alkalischen Lösungen → UV 10.2</li> </ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrische Ladungen → Physik Klasse 9</li> </ul> |
| <b>UV 9.2: Luft enthält Moleküle</b><br><br><i>Welche Gase befinden sich in der Atmosphäre und wie sind deren Moleküle bzw. Atome aufgebaut?</i> | <b>IF8: Molekülverbindungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>unpolare und polare Elektronenpaarbindung</li> <li>Elektronegativität</li> <li>Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise,</li> </ul> | <b>UF1 Wiedergabe und Erklärung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>An ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindungen erläutern</li> <li>Mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Darstellung von Molekülen auch mit digitaler Software (z.B. ChemsSketch)</li> <li>Darstellung von Molekülen im Modell (z.B. mit Luftballons)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| JAHRGANGSSTUFE 9                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                          | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                              | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Wie lassen sich wichtige Rohstoffe aus Gasen synthetisieren? | <p>räumliche Strukturen der Moleküle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wasser als polares Molekül/ Wasser als Lösungsmittel</li> <li>Wasser als Dipol</li> <li>Hydratisierung/Hydrathülle</li> <li>Wasserstoffbrückenbindung</li> <li>Elektrolyse von Wasser</li> <li>Energiediagramm, Katalysator</li> </ul> | <p>einfacher Moleküle beschreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z.B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (+UF2)</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen</li> <li>Die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern</li> <li>Typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern</li> <li>Die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung des Begriffs der Elektronegativität</li> <li>Experimentelle Untersuchung von polaren Molekülen (z.B. durch Ablenkung eines Wasserstrahls mit einem Hartgummistabs)</li> <li>Eigenschaften von Wasser (u.a. Dichteanomalie, Wasserstoffbrückenbindungen)</li> <li>Einsatz vom iPad (z.B. Vertonung eines Videos zum Thema „Entstehung der Polarität im Wasser-Molekül“ (LEIFIChemie))</li> <li>wichtige Nachweisreaktionen (z.B. O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>)</li> <li>Zuordnung chemischer Grundbegriffe (z.B. mit einem Wiederholungsspiel)</li> <li>Luftschadstoffe und Treibhauseffekt</li> <li>z.B. Gewinnung von Wasserstoff/Methan (z.B. „Power to Gas“), Einsatz von Katalysatoren</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 9    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                     |                                           | <p>Synthese eines Industrierohstoffs erläutern</p> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen</li> </ul> <p>K3 Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen</li> </ul> <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz digitaler Medien für die aktuelle Entwicklung zur Gewinnung von wichtigen Industrierohstoffen</li> </ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1</li> <li>polare Elektronenpaarbindung → UV 10.1</li> <li>ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie → UV 10.5</li> <li>Aktivierungsenergie ← UV 7.2</li> <li>Treibhauseffekt → UV 10.5</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 9                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                          | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoff-gewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>UV 9.3: Energie aus chemischen Reaktionen</b><br><br><i>Wie lässt sich die Übertragung von Elektronen nutzbar machen?</i> | <b>IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</li> <li>metallische Bindung</li> <li>Oxidation, Reduktion</li> <li>Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle</li> <li>Elektrolyse</li> <li>Energiediagramm, Katalysator</li> </ul> | UF1 Wiedergabe und Erklärung <ul style="list-style-type: none"> <li>Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern</li> <li>den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben</li> </ul> UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen</li> </ul> | <i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Symbolschreibweise wird mittels Formulierungshilfen zu den Vorgängen auf der submikroskopischen Ebene sprachsensibel gestaltet.</li> <li>Experimente zu Redoxreaktionen von Metallen/Metallsalzlösungen (z.B. Reaktion von Eisen in Kupfersulfatlösung)</li> <li>Metallische Bindung</li> <li>Einteilung in edle und unedle Metalle</li> <li>Einsatz digitaler Medien für die Veranschaulichung von Redoxreaktionen und der Aufstellung von</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 9    |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     |                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <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</li> </ul> <p>E3/ E4 Vermutung und Hypothese/ Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese sachgerecht durchführen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären</li> </ul> | <p>Redoxgleichungen (z.B. LEIFIchemie)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einfache Schülerexperimente zu galvanischen Elementen/ Elektrolyse (z.B. Daniell-Element oder Elektrolyse einer Zinkiodid-Lösung)</li> <li>Funktionsweise einer Brennstoffzelle</li> <li>Aufbau und Funktionsweise von Batterien/Akkus auch mit Hilfe digitaler Animationen (z.B. LEIFIphysik) erklären</li> <li>Die Nachhaltigkeit von Batterien und Akkumulatoren</li> <li>Rost (z.B. Versuche von Eisenwolle mit Wasser, Salzwasser usw.)</li> <li>Korrosionsschutz (z.B. durch Galvansierung)</li> </ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendung und Transfer der Kenntnisse zur Ionenbildung auf die Elektronenübertragung ← UV 9.1 Salze und Ionen</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 9    |                                           |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                   | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     |                                           | <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen<br/>← UV 9.1 Salze und Ionen</li> <li>Thematisierung des Aufbaus und der Funktionsweise komplexerer Batterien und anderer Energiequellen<br/>→ Gk Q1, Lk Q1</li> </ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>funktionales Thematisieren der Metallbindung → Physik Klasse 9</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 10                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                              | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>UV 10.1: Wasser, mehr als ein Lösemittel</b><br><br><i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften des Wassers erklären?</i> | <b>IF8: Molekülverbindungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unpolare und polare Elektronenpaarbindung</li> <li>• Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle</li> <li>• zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel</li> </ul> | UF1 Wiedergabe und Erklärung <ul style="list-style-type: none"> <li>• mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben</li> </ul> E2 Beobachtung und Wahrnehmung <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern</li> </ul> E6 Modell und Realität <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</li> </ul> | <i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich verschiedener Darstellungsformen von Wassermolekülen</li> <li>• Filmleiste zur visuellen Verdeutlichung des Lösevorgangs eines Salzes</li> <li>• Beurteilungsaufgabe zur Nachhaltigkeit von selbsterwärmenden Taschenwärmern oder selbstkühlenden Kompressen</li> <li>• Rechercheaufgabe zu selbsterwärmenden Kaffeebechern (Hydratationsenergie)</li> </ul> <i>... zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1</li> <li>• polare/unpolare Elektronenpaarbindung ← UV 9.2 Moleküle</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 10                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                     | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                       | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>UV 10.2: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt</b><br><br><i>Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen?</i> | <b>IF9: Saure und alkalische Lösungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>– Ionen in sauren und alkalischen Lösungen</li> </ul> | UF 1 Wiedergeben und Erklären <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären</li> <li>• an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und –aufnahme beschreiben</li> </ul> UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren</li> </ul> E4 Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteristische Eigenschaften von sauren Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, Reaktionen mit Metallen, Reaktionen mit Kalk) und alkalischen Lösungen ermitteln und auch unter Angabe von Reaktions-</li> </ul> | <i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sprachgebrauch „Säure und Lauge“ (Alltagssprache) vs. saure und alkalische Lösung (Fachsprache) z.B. im Rahmen eines Stationenlernens mit Versuchen im schülernahen Kontext</li> <li>• Alltags- und Umweltbezug: „Wo kommen Säuren und Laugen im Alltag vor?“</li> <li>• SV: z.B. „Farben machen den Unterschied“ – Nachweis von Säuren (z.B. Essig, Citronensäure)</li> <li>• Experimente mit sauren und alkalischen Lösungen (z.B. als SV: Reaktion von Essigsäure mit Kalk, Säuren mit Metallen)</li> <li>• LV: z.B. „Springbrunnen-experiment“</li> <li>• Recherche zu den Eigenschaften und Verwendung von wichtigen Säuren und Basen (u.a. mit digitalen Medien)</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 10                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                     | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                               | gleichungen erläutern (+E5, E6)<br>E5 Auswertung und Schlussfolgerung<br>• den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten (+E4)                                                                                                                                                                          | • SV: z.B. Nachweis der Halogenide mit Silbernitrat-Lösung<br>... zur Vernetzung:<br>• Aufbau Ionen ← UV 9.1<br>• Strukturmodell Ammoniak-Molekül ← UV 9.2<br>• Säuren und Basen als Protonendonatoren und Protonenakzeptoren → UV 10.3                                                                                                                                                      |
| <b>UV 10.3: Reaktionen von sauren mit alkalischen Lösungen</b><br><br><i>Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander?</i> | <b>IF9: Saure und alkalische Lösungen</b><br><br>• Neutralisation und Salzbildung<br>• einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration<br>• Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen | UF 1 Wiedergeben und Erklären<br>• Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern<br>E3 Vermutung und Hypothese<br>• Angeben von Möglichkeiten zur Überprüfung der Hypothesen<br>E4 Untersuchung und Experiment<br>• ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren | ... zur Schwerpunktsetzung:<br>• <a href="#">digitale Präsentation einer Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als Erklärvideo</a><br>• SV: Neutralisationsreaktionen mit Hilfe von Indikatoren durchführen<br>• Alltagsbezug: z.B. SV „Untersuchung eines Rohreinigers“<br>• SV: „einfache Titration“<br>• Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen/ Protonenübertragsreaktionen |

| JAHRGANGSSTUFE 10                                                                     |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                   | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                 | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                              | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                       |                                                                                                                                           | bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (+E3)<br><br>K3 Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (+E6)</li> </ul> | an verschiedenen Beispielen, Fakultativ sind mehrprotonige Säuren <ul style="list-style-type: none"> <li>Thematisierung von gesunder Ernährung (u.a. bei Magenbeschwerden, Sodbrennen und Magenschleimhautentzündungen) im Zusammenhang mit Magensäure und Neutralisierung; Einsatz von Medikamenten</li> </ul> ... zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2</li> <li>Verfahren der Titration → Gk Q1, Lk Q1</li> <li>ausführliche Betrachtung des Säure-Base-Konzepts nach Brönsted → Gk Q1, Lk Q1</li> </ul> |
| <b>UV 10.4: Risiken und Nutzen bei der Verwendung saurer und alkalischer Lösungen</b> | <b>IF9: Saure und alkalische Lösungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> </ul> | B3 Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und</li> </ul>                                                                                         | ... zur Schwerpunktsetzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz digitaler Medien für die Darstellung von Protonenübertragungsreaktionen ( z.B. LEiFichemie)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| JAHRGANGSSTUFE 10                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                                                      | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                                                                                                                                       | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                               | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p><i>Wie geht man sachgerecht mit sauren und alkalischen Lösungen um?</i></p>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Ionen in sauren und alkalischen Lösungen</li> <li>Neutralisation und Salzbildung</li> </ul>                                                                                              | <p>angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen</p> <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (+B1).</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Definition des pH-Wertes über den Logarithmus nur nach Absprache mit der Fachschaft Mathematik, alternativ: Gk Q1</li> <li>Auswirkungen von Säuren auf die Umwelt</li> </ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2/ 10.3.</li> <li>organische Säuren → Gk Q1, Lk Q1</li> </ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggfs. Anwendung Logarithmus ← Mathematik Klasse 10</li> </ul> |
| <p><b>UV 10.5 Alkane und Alkanole in Natur und Technik</b></p> <p><i>Wie können Alkane und Alkanole nachhaltig verwendet werden?</i></p> | <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> </ul> | <p>UF 1 Wiedergabe und Erklären</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen</li> </ul> | <p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung der organischen Moleküle durch z.B. einen LV „Unterscheidung von Zucker und Salz“</li> <li>Fotoassoziationen „Bewegtes Lernen“: Klassifizierung von organischen Produkten (z.B.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                         |

| JAHRGANGSSTUFE 10   |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                         | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Treibhauseffekt</li> </ul> | <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (+E4, E6)</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen</li> </ul> | <p>Kunststoffe, Treibstoffe, Lebensmittel, Kosmetika, Medikamente, ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fragebogen zum Thema „Mobilität“ und Bezug zum Einsatz und Bedeutung von Brennstoffen</li> <li>LV „Benzinexplosion“</li> <li>Entstehung und Gewinnung von organischen Stoffen (z.B. Erdöl, Erdgas, oder Kohle) und Bezug zum Treibhauseffekt/ Kohlenstoffkreislauf</li> <li>Struktur und räumlicher Aufbau des Methan-Moleküls</li> <li>Homologe Reihe der Alkane und Übungen zur Nomenklatur (z.B. Stille Post)</li> <li>Wiederholung wichtiger Grundbegriffe und Fachsprache (z.B. Elektronenpaarbindung, Van-der-Waals-Kräfte, EPA-Modell...)</li> <li>Vergleich verschiedener Darstellungsformen (digital z.</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 10   |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     |                                           | <p>Modellen veranschaulichen (+K1)</p> <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (+E5)</li> </ul> <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (+B4)</li> </ul> | <p>B. mit Chems sketch, zeichnerisch, Modellbaukasten) zur Festigung der räumlichen Vorstellung und Verständnis von Isomerie und Nomenklatur</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Experimente zu den Eigenschaften der Alkane z.B. als Stationenlernen mit Benzin (u.a. Zusammensetzung von Benzin, Löslichkeit, Entflammbarkeit, Löschen eines Benzinbrands, der Ottomotor, ...)</li> <li>Planung eines Experiments z.B. beim Thema „Nachweis der Verbrennungsprodukte des Heptans“</li> <li>Einführung Isomerie und Benennung von Isoalkanen am Beispiel Treibstoffe und Octanzahl</li> <li>Stop-Motion-Film zum multilateralen Zugang</li> <li>Einsatz von Kraftstoffen und Vergleich mit regenerativen Energierohstoffen</li> </ul> |

| JAHRGANGSSTUFE 10                                                                                            |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben                                                                                          | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte                                                                               | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                       | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                              |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Einsatz von digitalen Medien bei der Beschaffung von Informationen zu Energierohstoffen</li> </ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ausführliche Behandlung der Regeln der systematischen Nomenklatur</li> </ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Treibhauseffekt ← Erdkunde Klasse 5 und Klasse 10</li> </ul> |
| <b>UV 10.6 Vielseitige Kunststoffe</b><br><br><i>Warum werden bestimmte Kunststoffe im Alltag verwendet?</i> | <b>IF10: Organische Chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe</li> </ul> | UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> <li>ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen</li> <li>die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen</li> </ul> UF3 Ordnung und Systematisierung | <p>... zur Schwerpunksetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SV: „Eigenschaften von Kunststoffen untersuchen“</li> <li>Einteilung von Kunststoffen: Thermoplasten, Duroplasten und Elastomere</li> <li>Beitrag des Faches Chemie zum schulweiten Projekttag „Nachhaltigkeit“</li> <li>einfache Stoffkreisläufe im Zusammenhang mit dem Recycling/ Verwertung von</li> </ul>                               |

| JAHRGANGSSTUFE 10   |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Unterrichtsvorhaben | Inhaltsfelder<br>Inhaltliche Schwerpunkte | Schwerpunkte der<br>Kompetenzentwicklung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | weitere Vereinbarungen                                                                                                                                                                                                                        |
|                     |                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordne</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückführen</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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 (+B4, K4)</li> </ul> | <p>Kunststoffen als Abfolge von Reaktionen</p> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ausführliche Behandlung von Kunststoffsynthesen → Gk Q2, Lk Q2</li> <li>Behandlung des Kohlenstoffkreislaufs → EF</li> </ul> |

## **2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit**

Gemäß Schulprogramm sollen insbesondere die Lernenden als Individuen mit jeweils besonderen Fähigkeiten, Stärken und Interessen im Mittelpunkt stehen. Die Lehrerkonferenz hat darüber hinaus entschieden, dass die im Referenzrahmen Schulqualität NRW formulierten Kriterien und Zielsetzungen als Maßstab für die kurz- und mittelfristige Entwicklung der Schule gelten sollen. Die Fachgruppe vereinbart daher, der individuellen Kompetenzentwicklung (Referenzrahmen Kriterium 2.2.1) und den herausfordernden und kognitiv aktivierenden Lehr- und Lernprozessen (Kriterium 2.2.2) besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Chemie bezüglich ihres schulinternen Lehrplans die folgenden fachdidaktischen und fachmethodischen Grundsätze beschlossen:

### **Lehr- und Lernprozesse**

- Schwerpunktsetzungen nach folgenden Kriterien:
  - 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 Kontexten nach folgenden Kriterien:
  - eingegrenzte und altersgemäße Komplexität
  - möglichst authentische, tragfähige, gendersensible 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

### **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

### **Individuelles Lernen und Umgang mit Heterogenität**

Gemäß ihren Zielsetzungen setzt die Fachgruppe ihren Fokus auf eine Förderung der individuellen Kompetenzentwicklung. Die Gestaltung von Lernprozessen soll sich deshalb nicht auf eine angenommene mittlere Leistungsfähigkeit einer Lerngruppe beschränken, sondern muss auch Lerngelegenheiten sowohl für stärkere als auch schwächere Schülerinnen und Schüler bieten. Um den Arbeitsaufwand dafür in Grenzen zu halten, erstellt die Fachgruppe Lernarrangements, bei der alle Lernenden am gleichen Unterrichtsthema arbeiten und die gleichzeitig binnendifferenzierend konzipiert sind. Gesammelt bzw. erstellt, ausgetauscht sowie erprobt werden sollen:

- 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

## 2.3 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

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

### Grundsätzliche 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 Leistungen im Unterricht werden in der Regel auf der Grundlage einer kriteriengeleiteten, systematischen Beobachtung von Unterrichtshandlungen beurteilt. Darüber hinaus sollen Lernprodukten beurteilt werden, z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle.

Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich zudem mit kurzen schriftlichen, auf eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Lernerfolgsüberprüfungen gewinnen.

### Kriterien der Leistungsbeurteilung:

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

Die folgenden Kriterien gelten vor allem für Leistungen, die zeigen, in welchem Ausmaß Kompetenzerwartungen des Lehrplans bereits erfüllt 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 sowie bei der Nutzung von Modellen,
- die Genauigkeit und Zielbezogenheit beim Analysieren, Interpretieren und Erstellen von Texten, Graphiken oder Diagrammen.

Die folgenden Kriterien gelten vor allem für Leistungen, die im Prozess des Kompetenzerwerbs erbracht werden:

- 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,
- Lernfortschritte im Rahmen eigenverantwortlichen, schüleraktiven Handelns (z. B. Vorbereitung und Nachbereitung von Unterricht, Lernaufgabe, Referat, Rollenspiel, Befragung, Erkundung, Präsentation),
- die Qualität von Beiträgen innerhalb von Gruppenarbeiten.

#### Verfahren der Leistungsrückmeldung und Beratung

Eine differenzierte Rückmeldung zum erreichten Lernstand sollte mindestens einmal pro Quartal erfolgen. Etablierte Formen der Rückmeldung sind z. B. Schülergespräche, individuelle Beratungen, schriftliche Hinweise und Kommentare, (Selbst-) Evaluationsbögen, Gespräche beim Elternsprechtag. Eine aspektbezogene Leistungsrückmeldung erfolgt anlässlich der Auswertung benoteter Lernprodukte.

Genauere Hinweise zum Leistungskonzept im Fach Chemie finden sich im Dokument „Leistungskonzept“.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe I ist an der Schule folgendes Schulbuch eingeführt worden:

Für die Klasse 7:

„Chemie Heute (Aktuelle Ausgabe für das G9 in Nordrhein-Westfalen) Schülerband 1, vom Westermann Verlag, 2019

Für die Klasse 8/9/10:

„Chemie Heute (Aktuelle Ausgabe für das G9 in Nordrhein-Westfalen) Schülerband 2, vom Westermann Verlag, 2019

Darüber hinaus gibt es in den beiden Fachräumen noch Exemplare der alten Schulbücher, die temporär im Unterricht z.B. für die Vorbereitung von Referaten oder für Experimente eingesetzt werden.

In der Chemie-Vorbereitung gibt es eine Vielzahl von Fachliteratur und didaktischer Literatur. Als Fachzeitschrift im Abo bezieht die Fachschaft „Unterricht Chemie“ vom Friedrich Verlag

Für alle Fachkollegen stehen die digitalen Zusatzmaterialien (BiBox) der eingeführten Schulbücher zu Verfügung.

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte zum Teil in häuslicher Arbeit nach. Zu ihrer Unterstützung über das Schulbuch hinaus erhalten die SchülerInnen Arbeitsmaterialien in analoger und digitaler Form (z.B. Arbeitsblätter, Links zu passenden Webseiten, Animationen, Filmen usw.).

Außerdem hat sich die Fachkonferenz auf folgende fachspezifische Angebote verständigt:

- Nutzung des Programms ChemsSketch zur Visualisierung von Molekülgeometrien
- Nutzung von Chirys Draw (iPad) zur Visualisierung von Molekülgeometrien
- Einsatz von LEIFiChemie für Übungsaufgaben/ Vertiefung
- Nutzung der Lernplattform Teams zur Kommunikation und zum digitalen Austausch von Unterrichtsmaterialien.

Die Fachkonferenz hat sich zu Beginn des Schuljahres darüber hinaus auf die nachstehenden Hinweise geeinigt, die bei der Umsetzung des schulinternen Lehrplans ergänzend zur Umsetzung der Ziele des Medienkompetenzrahmens NRW eingesetzt werden können. Bei den Materialien handelt es sich nicht um fachspezifische Hinweise, sondern es werden zur Orientierung allgemeine Informationen zu grundlegenden Kompetenzerwartungen des Medienkompetenzrahmens NRW gegeben, die parallel oder vorbereitend zu den unterrichtsspezifischen Vorhaben eingebunden werden können:

- **Digitale Werkzeuge / digitales Arbeiten**

Umgang mit Quellenanalysen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/informationen-aus-dem-netz-einstieg-in-die-quellenanalyse/> (Datum des letzten Zugriffs: 20.12.2023)

Erstellung von Erklärvideos:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 20.12.2023)

Erstellung von Tonaufnahmen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 20.12.2023)

- **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 20.12.2023)

Creative Commons Lizenzen:

<https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 20.12.2023)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit:

<https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 20.12.2023)

### **3 Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen**

Die drei naturwissenschaftlichen Fächer weisen viele inhaltliche und methodische Gemeinsamkeiten, aber auch einige Unterschiede auf, die für ein tieferes fachliches Verständnis genutzt werden können. Synergien beim Aufgreifen von Konzepten, die schon in einem anderen Fach angelegt wurden, nützen dem Lehren, weil nicht alles von Grund auf neu unterrichtet werden muss und unnötige Redundanzen vermieden werden. Das Nutzen dieser Synergien unterstützt aber auch nachhaltiges Lernen, indem es Gelerntes immer wieder aufgreift und in anderen Kontexten vertieft und weiter ausdifferenziert. Dies verdeutlicht, dass Gelerntes in ganz verschiedenen Zusammenhängen anwendbar ist und Bedeutung besitzt. Verständnis wird aber auch dadurch gefördert, dass man Unterschiede in den Sichtweisen der Fächer herausarbeitet und dadurch die Eigenheiten eines Konzepts deutlich werden lässt.

#### **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.

Im Kapitel 2.1 ist jeweils bei den einzelnen Unterrichtsvorhaben 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.

Eine jährlich stattfindende gemeinsame Konferenz aller Kolleginnen und Kollegen der naturwissenschaftlichen Fächer ermöglicht Absprachen für eine Zusammenarbeit der Fächer und eine Klärung dabei auftretender Probleme. Diese Konferenz findet in der Regel zu Beginn des 2. Halbjahres statt und hierbei sind alle Fachkollegen der MINT-Fächer eingeladen.

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. Einen weiteren Schwerpunkt der inhaltlichen Arbeit bildet die Verständigung aller drei Naturwissenschaften über ein abgestimmtes Teilchenkonzept und einen gemeinsamen Energiebegriff. Damit die hier erworbenen Kompetenzen fächerübergreifend angewandt werden können, ist es wichtig, sie im Unterricht explizit zu thematisieren und entsprechende Verfahren als Regelwissen festzuhalten.

Am Tag der offenen Tür sowie am Tag der Naturwissenschaften präsentieren sich die Fächer Biologie, Chemie und Physik mit einem gemeinsamen Programm. In allen drei Fachbereichen können die Grundschülerinnen und -schüler einfache Experimente durchführen und so einen Einblick in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen gewinnen

Schülerinnen und Schüler höherer Jahrgangsstufen präsentieren am Präsentationsnachmittag (Präsentation der Talente) im Sommer ausgewählte Projekte aus ihrem Fachunterricht, um so einen Einblick in den Unterricht der naturwissenschaftlichen Fächer zu geben.

### **Methodenlernen**

Im Schulprogramm der Schule ist festgeschrieben, dass in der gesamten Sekundarstufe I regelmäßig Module zum „Lernen lernen“ durchgeführt werden. Über die einzelnen Klassenstufen verteilt beteiligen sich alle Fächer an der Vermittlung einzelner Methodenkompetenzen. Die naturwissenschaftlichen Fächer greifen vorhandene Kompetenzen auf und entwickeln sie weiter, wobei fachliche Spezifika und besondere Anforderungen herausgearbeitet werden (z. B. bei Fachtexten, Protokollen, Erklärungen, Präsentationen, Argumentationen usw.).

### **Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern**

Die Fachschaft Chemie kooperiert als Teil des MINT-Bereichs mit dem MINT-EC-Verein. Darüber können den Schülerinnen und Schülern an vielen Workshops verschiedener wissenschaftlicher Einrichtungen in der Region sowie in ganz Deutschland teilnehmen. Daneben sind speziell die Universität Bonn sowie die Hochschule Bonn-Rhein-Sieg Partner des Hardtberg-Gymnasiums.

### **Das Fach „Naturwissenschaften“ und NW-Profilkurse**

Die Schule bietet in der Klassenstufe 5 das Fach „Naturwissenschaften“ für alle nicht-bilingualen Klasse an. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend. Es werden naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden anhand des übergeordneten Themas „Wasser“ erlernt und eingeübt.

Für besonders begabte Schülerinnen und Schüler werden im Förder-/Forderunterricht in verschiedenen Jahrgangsstufen NW-Profilkurse angeboten. Dieser Unterricht bietet unter anderem den Rahmen für die Teilnahme unserer Schülerinnen und Schüler an fachlichen Wettbewerben (s.u.).

### **Wettbewerbe**

Außerdem werden den Schülerinnen und Schülern im Chemieunterricht die verschiedenen naturwissenschaftlichen Wettbewerbe wie „Chem-pions“, „DECHEMAX“, die „Junior-Science-Olympiade“ und die „Internationale ChemieOlympiade“ vorgestellt. Besonders begabte Schülerinnen und Schüler können u.a. in den naturwissenschaftlichen Profilkursen in der Mittelstufe sowie im Differenzierungskurs Bio-Chemie in der Jahrgangsstufe 9/10 diese Wettbewerbe durchführen und werden von den Lehrkräften dabei unterstützt.

## 4 Qualitätssicherung und Evaluation

### 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. Dies geschieht dabei unter anderem in TEAMS.

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. Dafür kann das Online-Angebot SEFU (Schüler als Experten für Unterricht) genutzt werden ([www.sefu-online.de](http://www.sefu-online.de), Datum des letzten Zugriffs: 20.09.2024).

### Checkliste Jahresarbeitsplan

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.

Der Jahresarbeitsplan 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.

| Was ist zu tun?                        | Wie? | Wer ist verantwortlich? | Bis wann? | Erfolgskriterien | Bemerkungen |
|----------------------------------------|------|-------------------------|-----------|------------------|-------------|
| z.B. Überarbeitung der Curricula Sek 1 |      |                         |           |                  |             |
| z.B. Kooperation in der Fachschaft     |      |                         |           |                  |             |
|                                        |      |                         |           |                  |             |