Schulinterner Lehrplan des

Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasiums

– Sekundarstufe I –

Chemie

(nach der Fassung QUA-LiS NRW vom 31.01.2020)

**Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

Bei dem Annette-von-Droste-Hülshoff-Gymnasium handelt es sich um eine Schule im innerstädtischen Bereich. Die Schülerzahl beträgt ca. 1000 SchülerInnen bei ca. 90 KollegInnen. Die Schule ist im Halbtagsbetrieb fünfzügig.

Für den Fachunterricht in Chemie stehen zwei Fachräume zur Verfügung.

Die Fachräume sind mit interaktiven Tafeln (Promethean Active-Boards) ausgestattet und den SchülerInnen stehen iPads für den Unterricht zur Verfügung.

In der Jahrgangsstufe 9 wird der Chemieunterricht epochal im zweiten Halbjahr unterrichtet. In der Jahrgangsstufe 9 haben die SchülerInnen die Möglichkeit im Differenzierungsbereich den Kurs „Eine Expedition von unserem Universum in den Mikrokosmos unserer Erde“ zu wählen, der von den Fächern Chemie und Physik bedient wird.

Zur Entwicklung einer autonomen und sozial verantwortlich handelnden Persönlichkeit gehören der souveräne Umgang und die kritische Auseinandersetzung mit traditionellen und digitalen Medien.

Im Rahmen der Förderung von begabten SchülerInnen besteht die Möglichkeit an verschiedenen nationalen und internationalen schulweiten Wettbewerben teilzunehmen.

Besuche außerschulischer Angebote unseres Kooperationspartners A. u. K. Müller, der AWISTA oder verschiedener Angebote der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, gehören zum Selbstverständnis der Fachschaft Chemie.

**Entscheidungen zum Unterricht**

**Unterrichtsvorhaben**

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

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von SchülerInnen, 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 (60 UStd.)** |
| --- |
| **Unterrichtsvorhaben** | **InhaltsfelderInhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der****Kompetenzentwicklung** | **weitere Vereinbarungen** |
| UV 7.1: Stoffe im AlltagWie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen? ca. 18 Ustd. | IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften* messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften
* Gemische und Reinstoffe
* Stofftrennverfahren
* einfache Teilchenvorstellung
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* Beschreiben von Phäno­menen

UF3 Ordnung und Systematisierung* Klassifizieren von Stoffen

E1 Problem und Fragestellung* Erkennen von Problemen

E4 Untersuchung und Experiment* Durchführen von angeleiteten und selbstentwickelten Experi­menten
* Beachten der Experimentier­regeln

K1 Dokumentation* Verfassen von Protokollen nach vorgegebenem Schema
* Anfertigen von Tabellen bzw. Diagrammen nach vor­gegebenen Schemata

K2 Informationsverarbeitung* Informationsentnahme
 | … zur Schwerpunktsetzung:* Grundsätze des kooperativen Experimentierens (vgl. Schulprogramm)

… zur Vernetzung:* Anwenden charakteristischer Stoffeigenschaften zur Ein­führung der chemischen Reaktion → UV 7.2
* Weiterentwicklung der Teil­chenvorstellung zu einem ein­fachen Atommodell → UV 7.3
* Beispielhaft Berufsfelder in der Abwasserwirtschaft (z.B Ingenieurberufe)

… zu Synergien:* Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchen­modells darstellen ← Physik UV 6.1
 |
| UV 7.2: Chemische Reaktionen in unserer UmweltWoran erkennt man eine chemische Reaktion?ca. 8 Ustd. | IF2: Chemische Reaktion* Stoffumwandlung
* Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie
* Teilchen- und Atommodell
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* Benennen chemischer Phänomene

E2 Beobachtung und Wahrnehmung* gezieltes Wahrnehmen und Beschreiben chemischer Phänomene

K1 Dokumentation* Dokumentieren von Experimenten

K4 Argumentation * fachlich sinnvolles Begründen von Aussagen
 | … zur Schwerpunktsetzung:* Betrachtung chemischer Reaktionen auf der Phäno­menebene zunächst aus­reichend

… zur Vernetzung:* Vertiefung des Reaktions­begriffs → UV 7.3
* Weiterentwicklung der Wortgleichung zur Reaktions­gleichung → UV 9.1
* Aufgreifen der Aktivierungs­energie bei der Einführung des Katalysators → UV 9.4
* Beispielhaft Berufsfelder von LebensmittelchemikerInnen und -technologInnen
 |
| UV 7.3: Facetten der Verbrennungs­reaktionWas ist eine Verbrennung?ca. 20 Ustd. | IF3: Verbrennung* Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung, Zünd­temperatur, Zerteilungs­grad
* chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese
* Nachweisreaktionen (Wasserstoff, Sauerstoff, Wasser, Kohlenstoffdioxid)
* Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid
* Gesetz von der Erhaltung der Masse
* einfaches Atommodell
 | UF3 Ordnung und Systematisierung* Einordnen chemischer Sachverhalte

UF4 Übertragung und Vernetzung* Hinterfragen von Alltags­vorstellungen

E4 Untersuchung und Experiment* Durchführen von Experi­men­ten und Aufzeichnen von Beo­bachtungen

E5 Auswertung und Schlussfolgerung* Ziehen von Schlüssen

E6 Modell und Realität* Erklären mithilfe von Modellen

K3 Präsentation* fachsprachlich angemessenes Vorstellen chemischer Sachverhalte

B1 Fakten- und Situationsanalyse* Benennen chemischer Fakten

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen* Aufzeigen von Handlungsoptionen
 | … zur Vernetzung* Einführung der Sauerstoff­übertragungs­reaktionen → UV 7.4
* Weiterentwicklung des Atommodells → UV 8.1
* Weiterentwicklung des Begriffs Oxidbildung zum Konzept der Oxidation→ UV 9.2
* Nutzen verschiedener Brennstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit
* Beispielhaft Berufsfeld Feuerwehr
 |
| UV 7.4: Vom Rohstoff zum MetallWie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?ca. 14 Ustd. | IF4: Metalle und Metallgewinnung* Zerlegung von Metalloxiden
* Sauerstoffübertragungs­reaktionen
* edle und unedle Metalle
* Metallrecycling
 | UF2 Auswahl und Anwendung* Anwenden chemischen Fachwissens

UF3 Ordnung und Systematisierung* Klassifizieren chemischer Reaktionen

E3 Vermutung und Hypothese* hypothesengeleitetes Planen einer Versuchsreihe

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten* Nachvollziehen von Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung

B3 Abwägung und Entscheidung * begründetes Auswählen von Handlungsoptionen

B4 Stellungnahme und Reflexion* Begründen von Entscheidungen
 | … zur Vernetzung:* Vertiefung Element und Verbindung ← UV 7.3
* Weiterentwicklung des Begriffs der Zerlegung von Metalloxiden zum Konzept der Reduktion → UV 9.2
* Weiterentwicklung der Sauerstoffübertragung zum Donator-Akzeptor-Konzept
* Recycling im Sinne der Nachhaltigkeit
* Beispielhaft Berufsfelder in der Metallurgie

… zu Synergien:* Versuchsreihen anlegen ← Biologie UV 5.1, UV 5.4
 |

| **Jahrgangsstufe 8 (68 UStd.)** |
| --- |
| **Unterrichtsvorhaben** | **InhaltsfelderInhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der****Kompetenzentwicklung** | **weitere Vereinbarungen** |
| UV 8.1: Elementfamilien schaffen OrdnungLassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen? ca. 30 Ustd. | IF5: Elemente und ihre Ordnung* physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkali­metalle, Halogene, Edelgase
* Periodensystem der Elemente
* differenzierte Atommodelle
* Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration
 | UF3 Ordnung und Systematisierung* Systematisieren chemischer Sachverhalte nach fachlichen Strukturen

E3 Vermutung und Hypothese* Formulieren von Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung

E5 Auswertung und Schlussfolgerung* Ziehen von Schlussfolgerun­gen aus Beobachtungen

E6 Modell und Realität* Beschreiben und Erklären von Zusammenhängen mit Modellen
* Vorhersagen chemischer Vorgänge durch Nutzung von Modellen und Reflektion der Grenzen

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten* Beschreiben der Entstehung, Bedeutung und Weiterentwick­lung chemischer Modelle
 | … zur Schwerpunktsetzung:* in der Regel Erkenntnisge­winnung durch Experimente (vgl. Schulprogramm)

… zur Vernetzung:* einfaches Atommodell ← UV 7.3

… zu Synergien:* einfaches Kern-Hülle-Modell → Physik UV 9.6
* Aufbau von Atomen, Atom­kernen, Isotopen → Physik UV 10.3

…*Medienkompetenzrahmen NRW** Produzieren und Repräsentieren 4.1-4.3: Präsentation verschiedener Elemente als Vertreter von Elementfamilien.
 |
| UV 8.2: Die Welt der Mineralien Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften der Salze anhand ihres Aufbaus erklären?ca. 22 Ustd. | IF6: Salze und Ionen* Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung
* Eigenschaften von Ionen­verbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salz­schmelzen/-lösungen
* Gehaltsangaben
* Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhält­nisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten

UF2 Auswahl und Anwendung * zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen

E6 Modell und Realität* Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten* Entwickeln von Gesetzen und Regeln

B1 Fakten und Situationsanalyse * Identifizieren naturwissen­schaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge
 | … zur Vernetzung:* Atombau: Elektronenkonfi­guration ⭠ UV 8.1
* Anbahnung der Elektronen­übertragungs­reaktionen → UV 9.2
* Ionen in sauren und alkalischen Lösungen → UV 10.2
* Beispielhaft Berufsfelder in der chemischen Industrie (Salzgewinnung)

… zu Synergien:Elektrische Ladungen → Physik UV 9.6 |
| UV 8.3: Energie aus chemischen ReaktionenWie lässt sich die Übertragung von Elektronen nutzbar machen?ca. 16 Ustd. | IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenüber­tragung * Reaktionen zwischen Metall­atomen und Metallionen
* Oxidation, Reduktion
* Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle
* Elektrolyse
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* Erläutern chemischer Reaktionen und Beschreiben der Grundelemente chemischer Verfahren

UF3 Ordnung und Systematisierung* Einordnen chemischer Sachverhalte

UF4 Übertragung und Vernetzung* Vernetzen naturwissen­schaftlicher Konzepte

E3 Vermutung und Hypothese* hypothesengeleitetes Planen von Experimenten

E4 Untersuchung und Experiment* Anlegen und Durchführen einer Versuchsreihe

E6 Modell und Realität* Verwenden von Modellen als Mittel zur Erklärung

B3 Abwägung und Entscheidung * begründetes Auswählen von Maßnahmen
 | … zur Schwerpunktsetzung:* Die Symbolschreibweise wird mittels Formulierungshilfen zu den Vorgängen auf der sub­mikroskopischen Ebene sprachsensibel gestaltet.

… zur Vernetzung:* Anwendung und Transfer der Kenntnisse zur Ionenbildung auf die Elektronenüber­tragung ← UV 9.1 Salze und Ionen
* Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen ← UV 9.1 Salze und Ionen
* Thematisierung des Aufbaus und der Funktionsweise komplexerer Batterien und anderer Energiequellen → Gk Q1 UV 3, Lk Q1 UV 2
* Verwendung von Brennstoffzellen und Akkumulatoren im Sinne der Nachhaltigkeit

… zu Synergien:* funktionales Thematisieren der Metallbindung → Physik UV 9.6

…*Medienkompetenzrahmen NRW** Bedienen und Anwenden 1.1-1.3: Messung von Spannungen verschiedener elektrochemischer Energiequellen mit digitalen Messwerterfassungssystemen
* Produzieren und Präsentieren 4.1-4.3: Präsentation verschiedener historischer und aktueller elektrochemischer Spannungsquellen
 |

| **Jahrgangsstufe 9 (32 UStd.)** |
| --- |
| **Unterrichtsvorhaben** | **InhaltsfelderInhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der****Kompetenzentwicklung** | **weitere Vereinbarungen** |
| UV 9.1: Gase in unserer AtmosphäreWelche Gase befinden sich in der Atmosphäre und wie sind deren Moleküle bzw. Atome aufgebaut?ca. 12 UStd. | IF8: Molekülverbindungen * unpolare und polare Elektronenpaarbindung
* Elektronenpaarabstoßungs­modell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* fachsprachlich angemessenes Darstellen chemischen Wissens
* Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten

E6 Modell und Realität* Beschreiben und Erklären chemischer Vor­gänge und Zusammen­hänge mithilfe von Modellen

K1 Dokumentation* Verwenden fachtypischer Darstellungsformen

K3 Präsentation* Verwenden digitaler Medien
* Präsentieren chemischer Sachverhalte unter Verwen­dung fachtypischer Dar­stellungs­formen
 | … zur Schwerpunktsetzung:* Darstellung kleiner Moleküle

… zur Vernetzung:* Atombau: Elektronenkonfi­guration ← UV 8.1
* Kugelwolkenmodell nach Kimbal
* polare Elektronenpaar­bindung → UV 10.1
* ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie → UV 10.5

…*Medienkompetenzrahmen NRW** Informieren und Recherchieren 2.1-2.4: Recherchieren und bewerten kritisch die dargestellte Umweltrelevanz verschiedener gasförmiger Stoffe.
 |
| UV 9.2: Gase, wichtige Ausgangsstoffe für IndustrierohstoffeWie lassen sich wichtige Rohstoffe aus Gasen synthetisieren?ca. 10 Ustd. | IF8: Molekülverbindungen* Katalysator
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* fachsprachlich angemesse­nes Erläutern chemischen Wissens

E6 Modell und Realität* Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen

K2 Informationsverarbeitung * selbstständiges Filtern von Informationen und Daten aus digitalen Medienangeboten

B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen * Festlegen von Bewertungskriterien
 | … zur Vernetzung:* Aktivierungsenergie ⭠ UV 7.2
* Treibhauseffekt → UV 10.5
* Beispielhaft Berufsfeld des Chemikers in der Katalysatorforschung
 |
| UV 9.3: Wasser, mehr als ein LösemittelWie lassen sich die besonderen Eigenschaften des Wassers erklären?ca. 10 Ustd. | IF8: Molekülverbindungen* unpolare und polare Elektronenpaarbindung
* Elektronenpaarabstoßungs­modell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle
* zwischenmolekulare Wechsel­wirkungen: Wasserstoff­brücken, Wasser als Lösemittel
 | UF1 Wiedergabe und Erklärung* Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten

E2 Beobachtung und Wahrnehmung* Trennen von Beobachtung und Deutung

E6 Modell und Realität* Beschreiben und Erklären chemischer Vor­gänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen
 | … zur Schwerpunktsetzung:* Vergleich verschiedener Darstellungsformen von Wassermolekülen

… zur Vernetzung:* Atombau: Elektronenkonfi­guration ← UV 8.1
* unpolare Elektronenpaar­bindung ← UV 9.3

saure und alkalische Lösungen → UV 10.2 |

| **Jahrgangsstufe 10 (50 UStd.)** |
| --- |
| **Unterrichtsvorhaben** | **InhaltsfelderInhaltliche Schwerpunkte** | **Schwerpunkte der****Kompetenzentwicklung** | **weitere Vereinbarungen** |
| UV 10.1: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen? ca. 10 Ustd. | IF9: Saure und alkalische Lösungen * Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen
* Ionen in sauren und alkalischen Lösungen
 | UF3 Ordnung und Systematisierung* Systematisieren chemischer Sachverhalte

E1 Problem und Fragestellung* Identifizieren und Formulieren chemischer Fragestellungen

E4 Untersuchung und Experiment* zielorientiertes Durchführen von Experimenten

E5 Auswertung und Schlussfolgerung* Erklären von Beobachtungen und Ziehen von Schluss­folgerungen
 | … zur Schwerpunktsetzung:* Ggf. Scaffolding-Techniken zum Sprachgebrauch „Säure und Lauge“ (Alltagssprache) vs. saure und alkalische Lösung (Fachsprache) (Möglichkeit des sprachsen­siblen Fach­unterrichts)

… zur Vernetzung:* Aufbau Ionen ← UV 9.1
* Strukturmodell HCl- und Ammoniak-Molekül im Gegensatz zu den Lösungen ← UV 9.3
* Wasser als Lösemittel, Wassermoleküle ← UV 10.1
* Säuren und Basen als Protonendonatoren und Protonenakzeptoren→ UV 10.3
 |
| UV 10.2: Reaktionen von sauren mit alkalischen Lösungen Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander?ca. 9 Ustd. | IF9: Saure und alkalische Lösungen* Neutralisation und Salzbildung
* einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration
* Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen
 | UF3 Ordnung und Systematisierung* Systematisieren chemischer Sachverhalte und Zuordnen zentraler chemischer Konzepte

E3 Vermutung und Hypothese* Formulieren von überprüf­baren Hypothesen zur Klärung von chemischen Frage­stellungen
* Angeben von Möglichkeiten zur Überprüfung der Hypothesen

E4 Untersuchung und Experiment* Planen, Durchführen und Beobachten von Experi­menten zur Beantwortung der Hypo­thesen

E5 Auswertung und Schlussfolgerung* Auswerten von Beobach­tungen in Bezug auf die Hypo­thesen und Ableiten von Zusammenhängen

K3 Präsentation* sachgerechtes Präsentieren von chemischen Sach­verhalten und Überlegungen in Form von kurzen Vorträgen unter Verwendung digitaler Medien
 | … zur Schwerpunktsetzung:* digitale Präsentation einer Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als Erklär­video (vgl. Medien­konzept der Schule)

… zur Vernetzung:* saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2
* Verfahren der Titration → GK Q1 UV 1, LKQ1 UV 1
* ausführliche Betrachtung des Säure-Base-Konzepts nach Brönsted → GK Q1 UV 1, LK Q1 UV 1

…*Medienkompetenzrahmen NRW** Bedienen und Anwenden 1.1-1.3: Anwendung digitaler Messwertsysteme bei Lösungen und Neutralisationsreaktionen
 |
| UV 10.3 Risiken und Nutzen bei der Verwendung saurer und alkalischer LösungenWie geht man sachgerecht mit sauren und alkalischen Lösungen um?ca. 7 Ustd. | IF9: Saure und alkalische Lösungen * Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen
* Ionen in sauren und alkalischen Lösungen
* Neutralisation und Salzbildung
 | E4 Untersuchung und Experiment* Planen und Durchführen von Experimenten

E5 Auswertung und Schlussfolgerung* Ziehen von Schlussfolge­run­gen aus Beobachtungen

K2 Informationsverarbeitung* Filtern von Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten und Analyse in Bezug auf ihre Qualität

B3 Abwägung und Entscheidung* Auswählen von Handlungs­optionen nach Abschätzung der Folgen
 | … zur Schwerpunktsetzung:... zur Vernetzung:* saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2
* organische Säuren → GK Q1 UV 2, LK Q1 UV 1
 |
| UV 10.5 Alkane und Alkanole in Natur und TechnikWie können Alkane und Alkanole nachhaltig verwendet werden?ca. 16 UStd. | IF10: Organische Chemie* Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole
* Zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte
* Treibhauseffekt
 | UF3 Ordnung und Systematisierung* Systematisieren nach fachlichen Strukturen und Zuordnen zu zentralen chemischen Konzepten

E5 Auswertung und Schlussfolgerung* Interpretieren von Messdaten auf Grundlage von Hypo­thesen
* Reflektion möglicher Fehler

E6 Modell und Realität* Erklären chemischer Zusammenhänge mit Modellen
* Reflektieren verschiedener Modelldarstellungen

K2 Informationsverarbeitung* Analysieren und Aufbereiten relevanter Messdaten

K4 Argumentation* faktenbasiertes Argumen­tieren auf Grundlage chemi­scher Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denk­weisen

B4 Stellungnahme und Reflexion* Reflektieren von Entscheidungen
 | … zur Schwerpunktsetzung:* Vergleich verschiedener Darstellungsformen (digital, zeich­nerisch, Modellbaukasten) (vgl. Medienkonzept)

... zur Vernetzung:* ausführliche Behandlung der Regeln der systematischen Nomenklatur → EF UV 4
* Alternativen zu fossilen Brennstoffen im Sinne der Nachhaltigkeit

… zu Synergien:* Treibhauseffekt ← Erdkunde Jg 5/6 UV 10
 |
| UV 10.4 Vielseitige Kunststoffe Warum werden bestimmte Kunststoffe im Alltag verwendet?ca. 8 UStd. | IF10: Organische Chemie* Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe
 | UF2 Auswahl und Anwendung* zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen

B3 Abwägung und Entscheidung* Auswählen von Handlungs­optionen durch Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für Natur, das Individuum und die Gesellschaft

B4 Stellungnahme und Reflexion* argumentatives Vertreten von Bewertungen

K4 Argumentation* faktenbasiertes Argumen­tieren auf Grundlage chemi­scher Erkenntnisse und natur­wissenschaftlicher Denk­weisen
 | … zur Schwerpunktsetzung:* einfache Stoffkreisläufe im Zusammenhang mit dem Recycling von Kunststoffen als Abfolge von Reaktionen im Sinne der Nachhaltigkeit

… zur Vernetzung: * ausführliche Behandlung von Kunststoffsynthesen → GK Q2 UV 2, LK Q2 UV 1
* Beispielhaft Berufsfeld der MakromolekularchemikerInnen in Forschung und Technik
 |

## 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.

## 2.4 Lehr- und Lernmittel

Für den Chemieunterricht in der Sekundarstufe I sind an der Schule folgende Schulbücher eingeführt:

* Klasse 7: Chemie heute 1 (Westermann, 2019)
* Klasse 8 – 10: Chemie heute 2 (Westermann, 2020)

Die Schülerinnen und Schüler arbeiten die im Unterricht behandelten Inhalte zum Teil in häuslicher Arbeit nach. Zu ihrer Unterstützung über das Schulbuch hinaus erhalten sie dazu eine Link-Liste lernförderlicher Adressen, die auf der ersten Fachkonferenz im Schuljahr von der Fachkonferenz aktualisiert und zur Verfügung gestellt wird.

Außerdem hat sich die Fachkonferenz auf folgende fachspezifische Angebote verständigt:

* Nutzung z.B. der Programme Accelrys Draw oder Chemsketch zur Visualisierung von Molekülgeometrien
* Online Angebote:
	+ <https://chemiedidaktik.uni-wuppertal.de/>
	+ <https://www.chemie-interaktiv.net/>
	+ <https://phet.colorado.edu/de/simulations/category/chemistry>
	+ <https://www.kappenberg.com/>

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: 31.01.2020)

Erstellung von Erklärvideos: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/erklaervideos-im-unterricht/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Erstellung von Tonaufnahmen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/das-mini-tonstudio-aufnehmen-schneiden-und-mischen-mit-audacity/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Kooperatives Schreiben: <https://zumpad.zum.de/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

* **Rechtliche Grundlagen**

Urheberrecht – Rechtliche Grundlagen und Open Content: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/urheberrecht-rechtliche-grundlagen-und-open-content/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Creative Commons Lizenzen: <https://medienkompetenzrahmen.nrw/unterrichtsmaterialien/detail/creative-commons-lizenzen-was-ist-cc/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

Allgemeine Informationen Daten- und Informationssicherheit: <https://www.medienberatung.schulministerium.nrw.de/Medienberatung/Datenschutz-und-Datensicherheit/> (Datum des letzten Zugriffs: 31.01.2020)

**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.

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 präsentieren sich die Fächer Physik, Biologie und Chemie mit einem gemeinsamen Programm. Grundschülerinnen und Grundschüler können in den naturwissen­schaftlichen Fächern einfache Experimente durchführen und so einen Einblick in naturwissen­schaftliche Arbeitsweisen gewinnen. Schülerinnen und Schüler höherer Jahrgangsstufen präsentieren 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.).

**NW-AG**

Die Schule bietet in der Klassenstufe 5 eine Naturwissenschafts(NW)-Arbeitsgemeinschaft an, die von interessierten Schülerinnen und Schülern gewählt wird. Die Inhalte sind NW-fächerübergreifend und werden jeweils mit den Teilnehmenden vereinbart, wobei die einzelnen naturwissen­schaftlichen Fachschaften sich die Betreuung der NW-AG jahrgangsweise untereinander aufteilen. Der Tag der offenen Tür bietet sich zur Präsentation von Lernprodukten der NW-AG an.

**Nutzung außerschulischer Lernorte und Zusammenarbeit mit außerschulischen Kooperationspartnern**

Im Nachmittagsbereich werden die Chemiefachräume für die Arbeitsgemeinschaften der Naturwissenschaften genutzt. Dazu gehört z. B. die Chemie-AG.

**Wettbewerbe**

Schülerinnen und Schüler werden im Rahmen des Fachunterrichts auf die verschiedenen naturwissenschaftlichen Wettbewerbe wie „Chem-pions“, „Jugend forscht“, die „Junior-Science-Olympiade“, „Chemie – die stimmt!“ und die „Internationale ChemieOlympiade“ aufmerksam gemacht und zur Teilnahme motiviert.

In der Jahrgangsstufe 7 besuchen die Schülerinnen und Schüler nach Möglichkeit im Rahmen einer Exkursion einen Lernort zur Trinkwassergewinnung (Stadtwerke Düsseldorf).

**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.

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: 17.01.2020).

**Überarbeitungs- und Planungsprozess**

Eine Evaluation erfolgt jährlich. In den Dienstbesprechungen der Fachgruppe zu Schuljahresbeginn werden die Erfahrungen des vorangehenden Schuljahres ausgewertet und diskutiert sowie eventuell notwendige Konsequenzen formuliert. Die vorliegende Checkliste wird als Instrument einer solchen Bilanzierung genutzt. Nach der jährlichen Evaluation (s. u.) arbeiten die Lehrkräfte die Änderungsvorschläge in den schulinternen Lehrplan und in die entsprechenden Dokumente ein. Die Ergebnisse dienen der/dem Fachvorsitzenden zur Rückmeldung an die Schulleitung und u. a. an den/die Fortbildungsbeauftragte, außerdem sollen wesentliche Tagesordnungspunkte und Beschlussvorlagen der Fachkonferenz daraus abgeleitet werden.

**Checkliste zur Evaluation**

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

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

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

| ***Handlungsfelder*** | ***Handlungsbedarf*** | ***verantwortlich*** | ***zu erledigen bis*** |
| --- | --- | --- | --- |
| *Ressourcen* |  |  |  |
| räumlich | Unterrichts-räume / Fachräume |  |  |  |
| Räume zur Unterrichts-vorbereitung |  |  |  |
| Bibliothek |  |  |  |
| Computer-raum |  |  |  |
| Raum für Fachteam-arbeit |  |  |  |
| … |  |  |  |
| materiell/sachlich | Lehrwerke |  |  |  |
| Fachzeit-schriften |  |  |  |
| Geräte/ Medien |  |  |  |
| Chemikalien |  |  |  |
|  | … |  |  |  |
| *Kooperation bei Unterrichtsvorhaben* |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Leistungsbewertung/* *Leistungsdiagnose* |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *Fortbildung* |  |  |  |
| *fachspezifischer Bedarf* |  |  |  |
|  |  |  |  |
| *fachübergreifender Bedarf* |  |  |  |
|  |  |  |  |