

Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für  
die Sekundarstufe I

# Chemie

Fassung vom: 2. August 2023

## **Inhalt**

<b>1</b>	<b>Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Entscheidungen zum Unterricht .....</b>	<b>4</b>
2.1	Unterrichtsvorhaben.....	4
2.2	Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit .....	21
2.3	Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung .....	23
2.4	Lehr- und Lernmittel .....	25
<b>3</b>	<b>Entscheidungen zu fach- oder unterrichtsübergreifenden Fragen.....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>Qualitätssicherung und Evaluation .....</b>	<b>29</b>

## 1 Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Fach Chemie wird in der SI insgesamt mit sieben Unterrichtsstunden unterrichtet und es beginnt in der Jahrgangsstufe 7. Hier wird es als zweistündiger Epochenunterricht in einem Halbjahr angeboten. In den Jahrgangsstufen 8 – 10 wird Chemie durchgängig zweistündig möglichst in Form von Einzelstunden zu 45 Minuten unterrichtet.

Zurzeit unterrichten 5 Kolleginnen und Kollegen mit Lehrbefähigung für SI und SII das Fach Chemie am MCG, welches grundsätzlich vierzünftig ist und zwischen 900 und 1000 Schüler\*innen in allen Stufen hat. Die Erprobungsstufe mit den Jahrgängen 5 und 6 ist im Standort Annostraße untergebracht. Die Chemie-Fachräume inklusive des Labors befinden sich am Standort Jostenallee.

Der Chemieunterricht nimmt am MCG eine besondere Rolle bereits in der SI ein, da neben dem Erreichen der „normalen“ Unterrichtsziele auch eine Hinführung auf das in der Oberstufe angebotene besondere Profil der Doppelqualifikation Chemie (Ausbildung zur/zum chemisch-technischen Assistentin/Assistenten, kurz DQ) erreicht werden soll. Genauere Informationen zur DQ sind dem Lehrplan hierzu auf der Homepage zu entnehmen.

Die räumliche und materielle Ausstattung der Chemie am MCG ist demnach als sehr gut zu betrachten. Neben einem Chemie-Arbeitsraum sowie weiteren zur Verfügung stehenden Fachräumen ist auch ein Labor vorhanden welches zwar primär der Ausbildung im Rahmen der DQ und der Oberstufe dient, aber auch im Rahmen des SI-Unterrichts genutzt werden kann. Nicht zuletzt hieraus ergibt sich, dass besonders das praktische Arbeiten in Form des Experiments im Vordergrund steht, da es als zentrales Element des naturwissenschaftlichen Arbeitens und des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges anzusehen ist.

Ab der Jahrgangsstufe 9 wird im Bereich des Differenzierungsangebots (WPII) der Kurs „Biologie-Chemie“ angeboten, der eine naturwissenschaftliche Ausrichtung für die Schülerinnen und Schüler ermöglicht.

Die Ausstattung erlaubt auch ein weiteres Angebot im Rahmen des Faches Chemie sowie im Bereich der MINT-freundlichen Schule, wie z.B. einer Naturwissenschafts-AG, oder der Belegung von Kursangeboten in den zur individuellen Förderung dienenden Ergänzungsstunden. So wird im Rahmen der Begabtenförderung in der Jahrgangsstufe 8 ein MINT-Kurs angeboten, für den die Schüler\*innen aufgrund der vorherigen Leistungen im naturwissenschaftlichen Bereich durch die Fachlehrer\*innen vorgeschlagen werden. Darüber hinaus gibt es für die Stufen 9 und 10 einen weiteren Kurs „Düfte & Aromen“, den die Schüler\*innen im Rahmen der Ergänzungsstunden belegen können. Auch hier soll besonders das praktische Arbeiten im Labor im Vordergrund stehen und dies ebenfalls der Hinführung zum Profil der DQ (s.o.) dienen.

Neben einer bei einer MINT-freundlichen Schule möglichen Schwerpunktsetzung in diesem Bereich bezüglich des Unterrichts ergeben sich durch die Kooperation mit Eltern und dem Chemiekonzern ALTANA und deren Tochterfirma ACTEGA Rhenania auch Möglichkeiten, bereits in der SI im Rahmen der Berufsorientierung (z.B. Betriebspraktikum in der Jahrgangsstufe 10 oder der Berufsfeld-Erkundungstage in der Jahrgangsstufe 8) Einblicke in naturwissenschaftliche Berufsfelder zu nehmen. Als Europaschule sind sogar Praktika im Ausland möglich und eindeutig erwünscht.

Eine Fortführung dessen ergibt sich in der Oberstufe für Schüler\*innen, die das Profil der Doppelqualifikation belegen, für das Praktika in diesem Bereich obligatorisch sind. Sollte also die Belegung des Profils in der Oberstufe in Betracht kommen, ist es anzuraten, in Klasse 10 bereits ein Praktikum im naturwissenschaftlichen Bereich zu absolvieren.

Im Rahmen des schulinternen Lehrplans werden unter anderem Bezüge zum kooperativen Lernen, zum sprachsensiblen Fachunterricht, zum Medienkompetenzrahmen bzw. Medienkonzept sowie dem Europacurriculum und der Verbraucherbildung aufgeführt. 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 Hinweisen des Übersichtsrasters werden u.a. Möglichkeiten im Hinblick auf inhaltliche Fokussierungen und interne Verknüpfungen ausgewiesen. Bei Synergien und Vernetzungen bedeutet ein nach links gerichteter Pfeil (←), dass auf Lernergebnisse anderer Bereiche zurückgegriffen wird (aufbauend auf ...), ein nach rechts gerichteter Pfeil zeigt an (→), dass Lernergebnisse später fortgeführt werden (grundlegend für ...).

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

Neben der fachlichen Ausrichtung sowie der Kompetenzorientierung haben nun auch vermehrt der Umgang mit digitalen Medien und die Verbraucherbildung Eingang in die Lehrpläne gehalten. So sind diese Aspekte mit den zu erreichenden Kompetenzrahmen erstmals explizit ausgewiesen und den einzelnen Inhaltsfeldern zugeordnet (VB sowie MKR). Die 1:1-Ausstattung der SuS mit iPads und der Verwendung von MS365 erlaubt es, die Geräte mit der App OneNote als digitale Hefte einzusetzen, kollaboratives Arbeiten einzusetzen und zu üben sowie vermehrt digitale Anteile in den Unterricht einzubinden (u.a. über Mediencodes sowie QR-Codes aus dem eingesetzten Lehrbuch, Einsatz einer PSE-App, etc.)

Im Rahmen der Verbraucherbildung fällt dem Fach Chemie eine besondere Bedeutung zu, gerade zu einer Zeit, in der alles, was mit Chemie zu tun hat, zuerst als gefährlich und/oder abzulehnen angesehen wird, basierend auf einem gesellschaftlich kolportierten, völlig fehlergeleiteten Verständnis von Chemie. Diesen Fehlvorstellungen entgegenzuwirken ist nicht zuletzt auch deshalb nötig, um eine Stärkung der MINT-Fächer nicht nur in der Schule, sondern auch in der Gesellschaft zu erreichen und zu etablieren. Gerade im MINT-Bereich zeichnet sich ein eklatanter Fachkräftemangel ab, der auf lange Sicht die Gesellschaft schwächen wird, sofern diesem nicht adäquat begegnet wird. Auch Aspekte, die für eine Europaschule im Rahmen eines Europaschulcurriculums festgeschrieben werden, sind im Folgenden integriert und in der Spalte Inhaltsfelder kursiv vermerkt.

Es ist zu beachten, dass es sich bei einem hausinternen Lehrplan um ein dynamisches Konstrukt handelt. Die Unterrichtsvorhaben und Schwerpunktsetzungen sind nach Absprache der Fachkonferenz laut QUA-LIS.NRW und den Implementationsveranstaltungen verteilt bzw. getroffen worden und unterliegen der jährlichen Kontrolle und Evaluation durch die Fachschaft. Eventuelle Änderungen und Ergänzungen werden nach und nach eingearbeitet.

## Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

<b>JAHRGANGSSTUFE 7</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 7.1: Stoffe im Alltag</b></p> <p><i>Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen?</i></p> <p>ca. 18 Ustd.</p>	<p><b>IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sicherheitsaspekte</li> <li>– <i>Umgang mit Gefahrstoffen in der EU – Hinweis aus alte EG-Kennzeichnung</i></li> <li>– messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften</li> <li>– Gemische und Reinstoffe</li> <li>– Stofftrennverfahren</li> <li>– einfache Teilchenvorstellung</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben von Phänomenen</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizieren von Stoffen</li> </ul> <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkennen von Problemen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführen von angeleiteten und selbstentwickelten Experimenten</li> <li>• Beachten der Experimentierregeln</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen von Protokollen nach vorgegebenem Schema</li> <li>• Anfertigen von Tabellen bzw. Diagrammen nach vorgegebenen Schemata</li> </ul> <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsentnahme (MKR 2.1 und 2.2)</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsätze des kooperativen Experimentierens (vgl. Schulprogramm)</li> <li>• Protokolle unter Einsatz von Scaffoldingtechniken anfertigen (vgl. Vereinbarungen zum sprachsensiblen Fachunterricht)</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></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><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchenmodells darstellen ← Physik UV 6.1</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 7</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 7.2: Chemische Reaktionen in unserer Umwelt</b></p> <p><i>Woran erkennt man eine chemische Reaktion?</i></p> <p>ca. 8 Ustd.</p>	<p><b>IF2: Chemische Reaktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stoffumwandlung</li> <li>– Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benennen chemischer Phänomene</li> </ul> <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gezieltes Wahrnehmen und Beschreiben chemischer Phänomene</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentieren von Experimenten</li> </ul> <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachlich sinnvolles Begründen von Aussagen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung chemischer Reaktionen auf der Phänomenebene ausreichend; Entscheidung über eine Betrachtung auf Diskontinuumsebene bei der jeweiligen Lehrkraft</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Reaktionsbegriffs → UV 7.3</li> <li>• Weiterentwicklung der Wortgleichung zur Reaktionsgleichung → UV 9.1</li> <li>• Aufgreifen der Aktivierungsenergie bei der Einführung des Katalysators → UV 9.4</li> </ul> <p><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermische Energie ← Physik UV 6.1, UV 6.2</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 8.1: Facetten der Verbrennungsreaktion</b></p> <p><i>Was ist eine Verbrennung?</i></p> <p>(Start mit Wiederholung aus Stufe 7)</p> <p><b>ca. 20 Ustd.</b></p>	<p><b>IF3: Verbrennung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad</li> <li>– chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese</li> <li>– Nachweisreaktionen</li> <li>– Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid</li> <li>– Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> <li>– einfaches Atommodell</li> <li>– <i>Produkte von Verbrennungen: Schadstoffbelastung und Maßnahmen zur Luftreinhaltung in verschiedenen Städten der EU</i></li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnen chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinterfragen von Alltagsvorstellungen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführen von Experimenten und Aufzeichnen von Beobachtungen</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlüssen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklären mithilfe von Modellen</li> </ul> <p>K3 Präsentation (MKR 4.1 und 4.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachsprachlich angemessenes Vorstellen chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>B1 Fakten- und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Benennen chemischer Fakten</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufzeigen von Handlungsoptionen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrations-Modell Brennstoffzellenauto (vgl. Nachhaltigkeitskonzept)</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> <p><i>Weiterentwicklung des Begriffs Oxidbildung zum Konzept der Oxidation</i> → UV 9.2</p>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		VB D, Z3, Z5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung</li> </ul>	
<b>UV 8.2: Vom Rohstoff zum Metall</b>  <i>Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?</i>  <b>ca. 14 Ustd.</b>	<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> <li>– <i>Vom Rohstoff zum Metall – Metallgewinnung in Europa</i></li> </ul>	UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwenden chemischen Fachwissens</li> </ul> UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifizieren chemischer Reaktionen</li> </ul> E3 Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> <li>• hypothesengeleitetes Planen einer Versuchsreihe</li> </ul> E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachvollziehen von Schritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung</li> </ul> B3 Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründetes Auswählen von Handlungsoptionen</li> </ul> B4 Stellungnahme und Reflexion Begründen von Entscheidungen	<i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besuch eines außerschulischen Lernortes zur Metallgewinnung (Kooperation mit außerschulischem Partner)</li> </ul> <i>... zur Vernetzung:</i> <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 9.2</li> </ul> <i>... zu Synergien:</i> <i>Versuchsreihen anlegen</i> ← <i>Biologie UV 5.1, UV 5.4</i>
		VB Ü, VB D, Z1, Z5	



<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung, Bewertung des eigenen Konsum- und Entsorgungsverhalten.</li> </ul>	
<p><b>UV 8.3: Elementfamilien schaffen Ordnung</b></p> <p><i>Lassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen?</i></p> <p>ca. 30 Ustd.</p>	<p><b>IF5: Elemente und ihre Ordnung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase</li> <li>– Periodensystem der Elemente (analog und digital, App „Merck-PSE“ auf den SuS-iPads muss verfügbar sein, vgl. MKR 2.2)</li> <li>– differenzierte Atommodelle</li> <li>– Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren chemischer Sachverhalte nach fachlichen Strukturen</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulieren von Hypothesen und Angabe von Möglichkeiten zur Überprüfung</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären von Zusammenhängen mit Modellen</li> <li>• Vorhersagen chemischer Vorgänge durch Nutzung von Modellen und Reflektion der Grenzen</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in der Regel Erkenntnisgewinnung mittels Experimenten (vgl. Schulprogramm)</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfaches Atommodell ← UV 7.3</li> </ul> <p><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronen ← Physik UV 6.3</li> <li>• einfaches Elektronen-Atomrumpf-Modell → Physik UV 9.6</li> <li>• Aufbau von Atomen, Atomkernen, Isotopen → Physik UV 10.3</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 8</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>weitere Vereinbarungen</b>
		<ul style="list-style-type: none"><li>• Beschreiben der Entstehung, Bedeutung und Weiterentwicklung chemischer Modelle</li></ul> K2 Informationsverarbeitung (MKR 2.2) <ul style="list-style-type: none"><li>• selbstständiges Filtern von Informationen und Daten aus digitalen Medienangeboten</li></ul>	

<b>JAHRGANGSSTUFE 9</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 9.1: Die Welt der Mineralien</b></p> <p><i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften der Salze anhand ihres Aufbaus erklären?</i></p> <p><i>Das Verhältnis macht's! – Woher weiß der Chemiker, „wieviel“ Ausgangsstoff er braucht?</i></p> <p>ca. 22 Ustd.</p>	<p><b>IF6: Salze und Ionen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung</li> <li>– Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen</li> <li>– Gehaltsangaben</li> <li>– Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung</li> <li>– <i>Die Belastung von Gewässern in verschiedenen Regionen Europas am Beispiel des Nitrats</i></li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten</li> </ul> <p>UF2 Auswahl und Anwendung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität (MKR 1.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul> <p>E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwickeln von Gesetzen und Regeln</li> </ul> <p>B1 Fakten und Situationsanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizieren naturwissenschaftlicher Sachverhalte und Zusammenhänge</li> </ul> <p>VB B, Z3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung:</i></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><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Ladungen → Physik UV 9.6</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 9</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 9.2: Energie aus chemischen Reaktionen</b></p> <p><i>Wie lässt sich die Übertragung von Elektronen nutzbar machen?</i></p> <p><i>Oder</i></p> <p><i>Wie funktioniert eine Batterie? Wie wird elektrische Energie chemisch gespeichert und wie kann man sie noch nutzen?</i></p> <p>ca. 16 Ustd.</p>	<p><b>IF7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen</li> <li>– Oxidation, Reduktion</li> <li>– Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle</li> <li>– Elektrolyse</li> <li>– <i>Zukunftssichere Energieversorgung – Etablierung der Elektromobilität in der Europäischen Union</i></li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erläutern chemischer Reaktionen und Beschreiben der Grundelemente chemischer Verfahren</li> </ul> <p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnen chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzen naturwissenschaftlicher Konzepte</li> </ul> <p>E3 Vermutung und Hypothese</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hypothesengeleitetes Planen von Experimenten</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegen und Durchführen einer Versuchsreihe</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden von Modellen als Mittel zur Erklärung</li> </ul> <p>B3 Abwägung und Entscheidung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• begründetes Auswählen von Maßnahmen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Symbolschreibweise wird mittels Formulierungshilfen zu den Vorgängen auf der submikroskopischen Ebene sprachsensibel gestaltet.</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></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> <li>• Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen ← UV 9.1 Salze und Ionen</li> <li>• Thematisierung des Aufbaus und der Funktionsweise komplexerer Batterien und anderer Energiequellen → Gk Q1 UV 3, Lk Q1 UV 2</li> </ul> <p><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• funktionales Thematisieren der Metallbindung → Physik UV 9.6</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 9</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<p><b>UV 9.3: Gase in unserer Atmosphäre</b></p> <p><i>Welche Gase befinden sich in der Atmosphäre und wie sind deren Moleküle bzw. Atome aufgebaut?</i></p> <p>ca. 12 UStd.</p>	<p><b>IF8: Molekülverbindungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– unpolare und polare Elektronenpaarbindung</li> <li>– Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen</li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachsprachlich angemessenes Darstellen chemischen Wissens</li> <li>• Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul> <p>K1 Dokumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden fachtypischer Darstellungsformen</li> </ul> <p>K3 Präsentation (MKR 4.1 und 4.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden digitaler Medien</li> <li>• Präsentieren chemischer Sachverhalte unter Verwendung fachtypischer Darstellungsformen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung kleiner Moleküle auch mit der Software Chemskech (MKR 1.2 und 4.2)</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></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> </ul>
<p><b>UV 9.4: Gase, wichtige Ausgangsstoffe für Industrierohstoffe</b></p> <p><i>Wie lassen sich wichtige Rohstoffe aus Gasen synthetisieren?</i></p> <p>ca. 10 UStd.</p>	<p><b>IF8: Molekülverbindungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Katalysator</li> <li>– <i>Power to Gas – Vorreiter EU?!?</i></li> </ul>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fachsprachlich angemessenes Erläutern chemischen Wissens</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivierungsenergie ← UV 7.2</li> <li>• Treibhauseffekt → UV 10.5</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 9</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>weitere Vereinbarungen</b>
		<p>Zusammenhänge mithilfe von Modellen</p> <p>K2 Informationsverarbeitung (MKR 2.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständiges Filtern von Informationen und Daten aus digitalen Medienangeboten</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festlegen von Bewertungskriterien</li> </ul> <p>VB Ü, VB D, Z3, Z5</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (s. MKR 2.2.) Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen.</li> </ul>	

<b>JAHGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>weitere Vereinbarungen</b>
<p><b>UV 10.1: Wasser, mehr als ein Lösemittel</b></p> <p><b>(Ggf. bereits Beginn in der 9)</b></p> <p><i>Wie lassen sich die besonderen Eigenschaften des Wassers erklären?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF8: Molekülverbindungen</b></p> <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>	<p>UF1 Wiedergabe und Erklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herstellen von Bezügen zu zentralen Konzepten</li> </ul> <p>E2 Beobachtung und Wahrnehmung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennen von Beobachtung und Deutung</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreiben und Erklären chemischer Vorgänge und Zusammenhänge mithilfe von Modellen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich verschiedener Darstellungsformen von Wassermolekülen</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau: Elektronenkonfiguration ← UV 8.1</li> <li>• unpolare Elektronenpaarbindung ← UV 9.3</li> <li>• saure und alkalische Lösungen → UV 10.2</li> </ul>
<p><b>UV 10.2: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt</b></p> <p><i>Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen?</i></p> <p>ca. 10 Ustd.</p>	<p><b>IF9: Saure und alkalische Lösungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen</li> <li>– Ionen in sauren und alkalischen Lösungen</li> <li>– <i>Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag - Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf in verschiedenen europäischen Ländern</i></li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>E1 Problem und Fragestellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizieren und Formulieren chemischer Fragestellungen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zielorientiertes Durchführen von Experimenten</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklären von Beobachtungen und Ziehen von Schlussfolgerungen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Scaffolding-Techniken zum Sprachgebrauch „Säure und Lauge“ (Alltagssprache) vs. saure und alkalische Lösung (Fachsprache) (vgl. Vereinbarungen zum sprachsensiblen Fachunterricht)</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau Ionen ← UV 9.1</li> <li>• Strukturmodell Ammoniak-Molekül ← UV 9.3</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		VB D, Z5 <ul style="list-style-type: none"> <li>Abwägen von Risiken und Nutzen beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen sowie Auswahl geeigneter Sicherheitsmaßnahmen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wasser als Lösemittel, Wassermoleküle ← UV 10.1</li> <li>Säuren und Basen als Protonendonatoren und Protonenakzeptoren → UV 10.3</li> </ul>
<b>UV 10.3: Reaktionen von sauren mit alkalischen Lösungen</b>  <i>Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander?</i>  ca. 9 Ustd.	<b>IF9: Saure und alkalische Lösungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Neutralisation und Salzbildung</li> <li>einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration</li> <li>Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen</li> </ul>	UF3 Ordnung und Systematisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>Systematisieren chemischer Sachverhalte und Zuordnen zentraler chemischer Konzepte</li> </ul> E3 Vermutung und Hypothese <ul style="list-style-type: none"> <li>Formulieren von überprüfbareren Hypothesen zur Klärung von chemischen Fragestellungen</li> <li>Angaben von Möglichkeiten zur Überprüfung der Hypothesen</li> </ul> E4 Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>Planen, Durchführen und Beobachten von Experimenten zur Beantwortung der Hypothesen</li> </ul> E5 Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>Auswerten von Beobachtungen in Bezug auf die Hypothesen und Ableiten von Zusammenhängen</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>digitale Präsentation einer Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als Erklärvideo (MKR 4.1 und 4.2))</li> </ul> <i>... zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2</li> <li>Verfahren der Titration → Gk Q1 UV 1, Lk Q1 UV 1</li> <li>ausführliche Betrachtung des Säure-Base-Konzepts nach Brönsted → Gk Q1 UV 1, Lk Q1 UV 1</li> </ul>



<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		K3 Präsentation <ul style="list-style-type: none"> <li>sachgerechtes Präsentieren von chemischen Sachverhalten und Überlegungen in Form von kurzen Vorträgen unter Verwendung digitaler Medien</li> </ul>	
<b>UV 10.4: Risiken und Nutzen bei der Verwendung saurer und alkalischer Lösungen</b>  <i>Wie geht man sachgerecht mit sauren und alkalischen Lösungen um?</i>  ca. 7 Ustd.	<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> <li>Neutralisation und Salzbildung</li> </ul>	E4 Untersuchung und Experiment <ul style="list-style-type: none"> <li>Planen und Durchführen von Experimenten</li> </ul> E5 Auswertung und Schlussfolgerung <ul style="list-style-type: none"> <li>Ziehen von Schlussfolgerungen aus Beobachtungen</li> </ul> K2 Informationsverarbeitung (MKR 2.3) <ul style="list-style-type: none"> <li>Filtern von Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten und Analyse in Bezug auf ihre Qualität</li> </ul> B3 Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>Auswählen von Handlungsoptionen nach Abschätzung der Folgen</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunktsetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definition des pH-Wertes über den Logarithmus nur nach Absprache mit der Fachschaft Mathematik, alternativ: Gk Q1 UV 2</li> </ul> <i>... zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>saure und alkalische Lösungen ← UV 10.2</li> <li>organische Säuren → Gk Q1 UV 2, Lk Q1 UV 1</li> </ul> <i>... zu Synergien:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>ggfs. Anwendung Logarithmus ← Mathematik UV 10.5</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
<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>ca. 16 UStd.</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> <li>– Treibhauseffekt</li> </ul>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisieren nach fachlichen Strukturen und Zuordnen zu zentralen chemischen Konzepten</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretieren von Messdaten auf Grundlage von Hypothesen</li> <li>• Reflektion möglicher Fehler</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erklären chemischer Zusammenhänge mit Modellen</li> <li>• Reflektieren verschiedener Modelldarstellungen</li> </ul> <p>K2 Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysieren und Aufbereiten relevanter Messdaten</li> </ul> <p>K4 Argumentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktenbasiertes Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen</li> </ul> <p>B4 Stellungnahme und Reflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflektieren von Entscheidungen</li> </ul>	<p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergleich verschiedener Darstellungsformen (digital (z. B. Chemskech), zeichnerisch, Modellbaukasten) (MKR 1.2)</li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausführliche Behandlung der Regeln der systematischen Nomenklatur → EF UV 4</li> </ul> <p><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhauseffekt ← Erdkunde Jg 5/6 UV 10</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
Unterrichtsvorhaben	Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	weitere Vereinbarungen
		VB Ü, VB D, Z1, Z3, Z5, Z6 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diskussion der Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten</li> </ul>	
<b>UV 10.6 Vielseitige Kunststoffe</b>  <i>Warum werden bestimmte Kunststoffe im Alltag verwendet?</i>  ca. 8 UStd.	<b>IF10: Organische Chemie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe</li> <li>– <i>Mikroplastik als Problem – Welche Pläne gibt es?</i></li> </ul>	UF2 Auswahl und Anwendung <ul style="list-style-type: none"> <li>• zielgerichtetes Anwenden von chemischem Fachwissen</li> </ul> B3 Abwägung und Entscheidung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auswählen von Handlungsoptionen durch Abwägen von Kriterien und nach Abschätzung der Folgen für Natur, das Individuum und die Gesellschaft</li> </ul> B4 Stellungnahme und Reflexion <ul style="list-style-type: none"> <li>• argumentatives Vertreten von Bewertungen</li> </ul> K4 Argumentation <ul style="list-style-type: none"> <li>• faktenbasiertes Argumentieren auf Grundlage chemischer Erkenntnisse und naturwissenschaftlicher Denkweisen</li> </ul>	<i>... zur Schwerpunksetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beitrag des Faches Chemie zum schulweiten Projekttag „Nachhaltigkeit“</li> <li>• einfache Stoffkreisläufe im Zusammenhang mit dem Recycling von Kunststoffen als Abfolge von Reaktionen</li> </ul> <i>... zur Vernetzung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ausführliche Behandlung von Kunststoffsynthesen → Gk Q2 UV 2, Lk Q2 UV 1</li> <li>• Behandlung des Kohlenstoffkreislaufs → EF UV 2</li> </ul>

<b>JAHRGANGSSTUFE 10</b>			
<b>Unterrichtsvorhaben</b>	<b>Inhaltsfelder Inhaltliche Schwerpunkte</b>	<b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung</b>	<b>weitere Vereinbarungen</b>
		<p>VB Ü, Z3, Z5</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Abwägung von Kriterien hinsichtlich Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit, Bezug eines eigenen sachlich fundierten Standpunkts</li></ul>	

## 2.2 Grundsätze der fachdidaktischen und fachmethodischen Arbeit

Wie bereits unter 1 angesprochen, fällt dem Fach Chemie am MCG aufgrund der Profilbildung in der Oberstufe in der Sekundarstufe I bereits eine besondere Rolle zu. Auch aufgrund der räumlichen und materiellen Ausstattung fällt dabei ein ganz besonderes Augenmerk auf das Experiment bzw. das experimentelle Arbeiten. Dies soll, soweit aus Sicherheitsgründen möglich und zulässig, im Rahmen des Schülerexperiments stattfinden, andernfalls als Demonstrationsexperiment. Neben der Übung und Schulung von allgemeinen (alltagstauglichen) sowie experimentellen Fertigkeiten nimmt das Experiment eine zentrale Rolle an den verschiedensten Stellen in der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung ein, was verdeutlicht werden soll. Gerade das Nachvollziehen des naturwissenschaftlichen Erkenntnisweges und das Einüben einer naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise wird hiermit gewährleistet. So ist einerseits bereits bei der Verteilung der Unterrichtsvorhaben in den für G9-Jahrgänge gültigen Kernlehrplänen, sowie andererseits bei der Schwerpunktsetzung durch die Fachkonferenz besonderes auf einen fachlogischen Aufbau des Unterrichtsstoffes geachtet, um den Lernenden durch einen erkennbaren „roten Faden“ ein möglichst effektives Lernen zu ermöglichen. Dies ist besonders in Chemie von Bedeutung, da hier sehr früh die deskriptive Ebene verlassen und ein starkes Abstraktionsvermögen für die Arbeit in Modellen und Theorien nötig wird. Die in der Chemie weiterhin verwendeten Basiskonzepte

Eine nachvollziehbare Einordnung der Fachinhalte und Kontexte in die drei Basiskonzepte im Unterricht soll den Schülerinnen und Schülern weiterhin die Möglichkeit geben, ihr Wissen zu vernetzen und Zusammenhänge zwischen den einzelnen Bereichen deutlicher zu erkennen, so dass die Erarbeitung und das Lernen effektiver werden.

### Lehr- und Lernprozesse

- Schwerpunktsetzungen nach den 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 den 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 den 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. Hier steht besonders die rege und aktive sowie kontinuierliche Beteiligung im Unterricht im Fokus. Darüber hinaus sollen Lernprodukten beurteilt werden, z. B. Protokolle, Materialsammlungen, Hefte, Mappen, Portfolios, Lerntagebücher, Dokumentationen, Präsentationen, Lernplakate, Funktionsmodelle, Darstellungen bei OneNote etc.

Anhaltspunkte für Beurteilungen lassen sich zudem mit kurzen schriftlichen, auf eingegrenzte Zusammenhänge begrenzten Lernerfolgsüberprüfungen gewinnen. Diese werden, sofern es sich nicht um reine Hausaufgabenüberprüfungen handelt, vorher angekündigt und umfassen einen anzugebenden Rahmen hinsichtlich der behandelten Thematik. Laut Fachschaft sollen von diesen angekündigten schriftlichen Überprüfungen zwei pro Halbjahr stattfinden.

### Kriterien der Leistungsbeurteilung:

Als Grundlage zur Leistungsbewertung dienen alle Formen der sonstigen Mitarbeit, also alles, was im Rahmen des Unterrichts geäußert bzw. irgendwie dargestellt wird. Neben mündlichen Beiträgen zum Unterricht fallen hierunter auch Beobachtungen von Schüler\*innenhandlungen beim Experimentieren, in Einzel-, Partner sowie Gruppenarbeiten.

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

Am MCG ist das Lehrwerk CHEMIE GESAMTBAND SEKUNDARSTUFE I für NRW des C. C. Buchner-Verlags Bamberg eingeführt (ISBN: 978-3-661-05024-9), welches von den Eltern über den Eigenanteil angeschafft wird.

Aus Kostengründen ist daher auf die Einführung eines Gesamtbandes anstelle von Einzelbänden geachtet worden.

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 zum jeweils gebotenen Zeitpunkt 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 des Programms Chemskech zur Visualisierung von Molekülgeometrien
- MERCK-PSE,
- Ggf. PHET

Die Fachkonferenz hat sich 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.

Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen bedürfen noch der weiteren Abstimmung der Fachschaften untereinander. Dies ist zurzeit noch nicht abschließend möglich, da die Stundentafel, nicht zuletzt aufgrund der Veränderung bei der informatischen Bildung und deren Anbindung bzw. Ausrichtungen noch endgültige Änderungen der APO-SI ausstehen. Sofern hier Planungssicherheit besteht, werden die Aspekte der fächerübergreifenden Arbeit endgültig abgestimmt.

Mit Sicherheit jedoch werden bisher vorhandene fachliche Aspekte zur Luft, zu Wasser, deren Reinhaltung, dem nachhaltigen Umgang mit Ressourcen etc. in Absprache mit der Biologie sowie die

Unterrichtsthemen Atomaufbau und Elektrochemie in Absprache mit der Physik erfolgen, sodass einerseits Synergieeffekte genutzt werden können und andererseits ein vernetztes Lernen aufgezeigt und damit eine größere Nachhaltigkeit des Lernprozesses erreicht wird.

Die Sicherheitsunterweisungen nach RISU NRW zu Beginn eines jeden Halbjahres werden in den Jahrgangsstufen 7 – 10 bzw. 8 – 10 durch die Fachschaft Chemie übernommen. Die Jahrgangsstufe 7 bildet hier eine Ausnahme, da das Fach Chemie als Epochenunterricht nur für ein Halbjahr erteilt wird. Je nach Position wird die Sicherheitsunterweisung im Fach Physik erteilt.

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

Es besteht neben dem Arbeiten im eigenen Labor eine Kooperation mit dem Chemiekonzern ALTANA bzw. ACTEGA, die es ermöglicht, Berufsfelderkundungen im MINT-Bereich bzw. hier besonders im Bereich Chemie vorzunehmen. Außerdem werden die Schüler\*innen intensiv auf die Kursmöglichkeiten des ZDI Neuss, welches ein breites naturwissenschaftliches und technisches Angebot mit vielen weiteren Kooperationspartnern bietet, hingewiesen und diesbezüglich beraten.

Im Nachmittagsbereich werden die Chemiefachräume für die „Naturwissenschafts-AG“ genutzt. Neben dem Vertiefen und Schärfen der Fähigkeiten im praktischen Arbeiten werden hier naturwissenschaftliche Arbeitsmethoden eingeübt und vertieft. Weiterhin ist in diesem Rahmen auch eine Teilnahme an Wettbewerben möglich.

### **Wettbewerbe**

Außerdem werden Schülerinnen und Schüler, wie oben erwähnt, in der „Naturwissenschafts-AG“ auf die verschiedenen naturwissenschaftlichen Wettbewerbe wie „Chem-pions“, „Jugend forscht“, die „Junior-Science-Olympiade“, „Chemie – die stimmt!“ und die „Internationale ChemieOlympiade“ vorbereitet, wobei die SII-Angebote überwiegend individuell abgesprochen werden.

## **4 Qualitätssicherung und Evaluation**

### **Maßnahmen der fachlichen Qualitätssicherung**

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. 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. Durch die Einführung von MS 365 am MCG kann hier auf eine Forms-Abfrage über MS-Teams zurückgegriffen werden. Alternativ 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 überarbeitet und angepasst. Sie dient auch dazu, Handlungsschwerpunkte für die Fachgruppe zu identifizieren und abzusprechen.

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