

# Weiterbildungskolleg Bonn

## Chemie

September 2021

Inhalt	Seite
<b>1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit</b>	2
<b>2. Unterrichtsvorhaben</b>	
2.1 Unterrichtsvorhaben <i>Einführungsphase</i>	3
2.2 Unterrichtsvorhaben <i>Qualifikationsphase: GK</i>	7
2.3 Grundsätze der fachmethodischen und fachdidaktischen Arbeit	26
2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung	28
2.5 Lehr- und Lernmittel	32
<b>3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen</b>	32
<b>4. Qualitätssicherung und Evaluation</b>	32

## 1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit

Das Weiterbildungskolleg (WbK) und Abendgymnasium (AG) der Bundesstadt Bonn ist eine Einrichtung des Zweiten Bildungswegs. Es ermöglicht Erwachsenen, Schulabschlüsse nachzuholen. Nach dem 4. Semester kann der Fachhochschulreifeabschluss (schulischer Teil) erreicht werden, nach dem 6. Semester die Allgemeine Hochschulreife.

Die Hauptstelle in Bonn bietet die Bildungsgänge Kolleg, Abendgymnasium und Abitur online an, die Außenstelle in Euskirchen bietet Abendgymnasium und Abitur online an. Je nach Eingangsvoraussetzungen und Neigungen können die Studierenden sich in einem der Bildungsgänge anmelden.

Die Einführungsphase ist von besonderer Bedeutung, weil hier der Übergang aus einer bereits ausgeübten Erwerbstätigkeit oder aus dem Bildungsgang der Abendrealschule (ARS) erfolgt. Häufig auftretende Übergangsprobleme sind: ein von den Studierenden als zu schnell empfundenes Lerntempo bzw. Anforderungen, die als zu hoch eingeschätzt werden, eine nicht vertraute Lernkultur oder eine Gruppendynamik innerhalb des neuen Klassenverbandes, in die sich die Studierenden nicht eingebunden fühlen. Um die Anschlussfähigkeit der Studierenden sicher zu stellen, wird versucht, das Lerntempo der Lerngruppe anzupassen, die Unterrichtsinhalte stofflich zu entlasten, sowie Methoden zur Förderung der Basiskompetenzen durchzuführen und den Klassenverband zu stärken.

Die Lebenswelt der Studierenden ist oftmals durch folgende Aspekte gekennzeichnet:

- Viele Studierende wohnen nicht mehr im Elternhaus, sondern leben in einer eigenen Wohnung bzw. in einer Wohngemeinschaft. Sie erhalten meist Schüler-Bafög und/oder üben eine geringfügige Beschäftigung aus.
- Für viele Studierende ist Deutsch nicht die Herkunftssprache.

Das Fach Chemie zählt in der Einführungsphase (Kolleg) zum Wahlpflichtunterricht und wird hier als zweistündiger Kurs durchgeführt. Im zweiten Semester erfolgt derzeit ein Wechsel: Es wird dann Physik anstelle von Chemie unterrichtet. In der Qualifikationsphase (Kolleg) kann Chemie als Grundkurs (3-stündig) belegt werden.

Das Fach zählt zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld, wobei die Chemie als Lehre von den Stoffen und ihren Reaktionen den Schwerpunkt auf Struktur-Eigenschafts-Beziehungen und auf den Ablauf von Stoffumwandlungen legt. Neben den Inhalten spielen jedoch auch die Methoden des Faches eine wesentliche Rolle im Unterricht und es ergeben sich auch dadurch Anknüpfungspunkte zu verschiedenen Lebensbereichen der Studierenden.

Die Naturwissenschaften prägen das moderne Leben. Die Einführungsphase kann anknüpfen an Fragen, wie naturwissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen werden oder wie wissenschaftliche Untersuchungen durchgeführt und ausgewertet werden.

## 2.1 Unterrichtsvorhaben *Einführungsphase*

<b>Einführungsphase</b>	
<p><u>Unterrichtsvorhaben:</u></p>	
<p><b>Thema/Kontext:</b> Warum ist Meerwasser salzig?</p>	
<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• UF1 Wiedergabe</li><li>• UF3 Systematisierung</li><li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li><li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li><li>• E6 Modelle</li><li>• E7 Arbeits- und Denkweisen</li><li>• K1 Dokumentation</li></ul>	
<p><b>Inhaltsfeld:</b> Salze und Gleichgewichtsreaktionen</p>	
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"><li>◆ Struktur und Eigenschaften von ionischen Verbindungen</li><li>◆ Polare und unpolare Atombindung</li><li>◆ Dipole und Wasserstoffbrücken-bindungen</li></ul>	
<p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 9 Std. à 90 Minuten</p>	
<p><b><u>Summe Einführungsphase: 18 Stunden</u></b></p>	

## **Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:**

<p><b>Unterrichtsvorhaben:</b> Thema/Kontext: Warum ist Meerwasser salzig?</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Salze und Gleichgewichtsreaktionen</p>			
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Eigenschaften von ionischen Verbindungen</li> <li>• Polare und unpolare Atombindung</li> <li>• Dipole und Wasserstoffbrückenbindungen</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 9 Std. à 90 Minuten</p>		<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E2 Wahrnehmung und Messung</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• E7 Arbeits- und Denkweisen</li> <li>• K1 Dokumentation</li> </ul> <p><b>Basiskonzepte (Schwerpunkt):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur –Eigenschaft</li> <li>• Donator-Akzeptor</li> </ul>	
<p><b>Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b></p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b></p> <p>Die Studierenden...</p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b></p>
Meerwasser: Inhaltsstoffe	nutzen angeleitet und selbstständig chemiespezifische Tabellen oder Nachschlagewerke zur Ermittlung von Stoffeigenschaften von Meer- und Süßwasser (K2)	z. B.: Cluster zu Bestandteilen des Meerwassers: strukturierte Darstellung der Ergebnisse	Einstieg in den Kontext /Anknüpfen an Vorkenntnisse
Atome und Ionen im Modell - Aufbau von Atomen nach dem Schalenmodell	- beschreiben ein differenziertes Kern-Hülle-Modell zum Aufbau von Atomen und Ionen (UF1,	z. B.: Unterrichtsgespräch / Gruppenpuzzle - Atombau und Periodensystem	Schalenmodell bis Ca Binnendifferenzierung unter

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anordnung der Elemente im Periodensystem</li> <li>- Herleitung der Ionenladung für ausgewählte Elemente</li> <li>- Aufbau von Salzen aus Ionen</li> <li>- Verhältnisformeln von Salzen</li> <li>- Ionenbindung / Ionengitter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UF2, UF3)</li> <li>- ordnen Salze den Ionenverbindungen zu (UF1, UF3)</li> <li>- nutzen das Periodensystem zum Ermitteln einfacher Verhältnisformeln (E5, E6)</li> <li>- bestimmen Verhältnisformeln für einfach aufgebaute Stoffe (UF2)</li> <li>- erklären die kristalline Struktur von Kochsalz mit der Ionenbindung (E6)</li> <li>- beschreiben und visualisieren anhand geeigneter Anschauungsmodelle von ausgewählten Salzen (K3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ionenbildung und Ionenladung</li> <li>- Edelgaskonfiguration</li> <li>- Verhältnisformeln für Salze</li> <li>- Modell Natriumchlorid-Gitter</li> </ul>	<p>Berücksichtigung von Vorkenntnissen</p>
<p>Wasser als Lösungsmittel für Salze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bindungen im Wassermolekül</li> <li>- Modell der polaren Atombindung an verschiedenen Beispielen, Begriff des Dipols</li> <li>- Wasserstoffbrückenbindungen</li> <li>- Hydratationsmodell</li> <li>- quantitative Betrachtung der Löslichkeit</li> <li>- Lösungsvorgang als Gleichgewichtsreaktion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Aufbau des Wassermoleküls als molekulare Verbindung (UF1, UF3)</li> <li>- beschreiben den strukturellen Aufbau von Wasser mit dem Modell der polaren Elektronenpaarbindung und mit dem EPA-Modell (E6)</li> <li>- grenzen Bindungstypen aufgrund ihrer Elektronegativitätsdifferenzen voneinander ab (E5, E6)</li> <li>- erläutern Grenzen verschiedener Teilchenmodelle</li> </ul>	<p>z. B. Schülerexperiment in Einzelarbeit: Ablenken eines Wasserstrahls mit einem statisch aufgeladenen Kunststoffstab</p>	<p>Valenzstrichformel Summenformel Elektronenpaarabstoßungsmodell</p>

	<p>(E7)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern Eigenschaften von Wasser (z. B. Dichteanomalie, Siedepunkt) mit Hilfe von Wasserstoffbrückenbindungen (UF1, UF3)</li> <li>- planen quantitative Versuche mit einer Variationsgröße, führen diese zielgerichtet durch und dokumentieren Beobachtungen und Ergebnisse in angemessener Fachsprache (E2, E4, K1)</li> <li>- erklären Vorgänge beim Lösen eines Salzes in Wasser mit einem angemessenen Teilchenmodell (E1, E6)</li> <li>- wählen bei der Darstellung chemischer Sachverhalte die jeweils angemessene Formelschreibweise aus (Verhältnisformel, Summenformel, Strukturformel) (K3).</li> </ul>	<p>Schülerexperiment in Gruppenarbeit: Selbstgeplantes Experiment zur Löslichkeit von Kochsalz in Wasser unter Verwendung von gestuften Hilfen</p>	<p>Löslichkeit nur in g/l (keine Stoffmengenkonzentration)</p>
--	--	--	--

**Mögliche Diagnose von Studierendenkompetenzen:**

- z. B. Lerndiagnose, z. B. zum Aufbau von Atomen

**Mögliche Formen der Leistungsbewertung:**

- z. B. schriftliche Übung zur modellhaften Erklärung des Lösungsvorgangs
- z. B. schriftliche Modellkritik

## 2.2 Unterrichtsvorhaben Qualifikationsphase: GK

<b>Qualifikationsphase 3.-6. Semester (GK)</b>	
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben I:</u></b></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Säuren und Basen in Alltagsprodukten – wie viel Säure ist im Essig?</p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1 Wiedergabe</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E4 Untersuchungen und Experimente</li> <li>• E5 Auswertung</li> <li>• K2 Recherche</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffmengen- und Konzentrationsbegriff</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 7 Stunden à 90 Minuten</p>	<p><b><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></b></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Säuren und Basen in Alltagsprodukten: starke und schwache Säuren und Basen</p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF2 Auswahl</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• K3 Präsentation</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Strukturen von Säuren und Basen</li> <li>• Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen durch Titration</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 13 Stunden à 90 Minuten</p>
<p><b><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></b></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Redoxreaktionen und Elektrochemie</p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF1 Wiedergabe</li> <li>• UF3 Auswahl</li> <li>• UF4 Vernetzung</li> <li>• K3 Präsentation</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Elektrochemie</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische Gewinnung von Stoffen</li> <li>• Mobile Energiequellen</li> <li>• Korrosion</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 20 Stunden à 90 Minuten</p>	<p><b><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></b></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Organische Verbindungen und Reaktionswege</p> <p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• K2 Recherche</li> <li>• B2 Entscheidungen</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Organische Produkte</p> <p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffklassen und Reaktionen</li> <li>• Farbstoffe und Farbigkeit</li> <li>• Kunststoffe</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 50 Stunden à 90 Minuten</p>
<b><u>Summe Qualifikationsphase: 90 Stunden</u></b>	

## 2.2 Mögliche unterrichtsvorhabenbezogene Konkretisierung:

<p><b>Unterrichtsvorhaben I:</b> Thema/Kontext: Säuren und Basen in Alltagsprodukten – wie viel Säure ist im Essig?</p> <p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren</p>			
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffmengen- und Konzentrationsbegriff</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> </ul>		<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• E6 Modelle</li> <li>• UF4 Vernetzung</li> </ul> <p><b>Basiskonzepte (Schwerpunkt):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> </ul>	
<p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 7 Std. à 90 Minuten</p>			
Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Spurensuche im Wasser: Das Kohlensäure-Gleichgewicht	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären mithilfe von Gedankenexperimenten und Simulationen chemische Prozesse (E6).</li> <li>- erläutern das Massenwirkungsgesetz (UF1)</li> <li>- interpretieren Gleichgewichtskonstanten in Bezug auf die Gleichgewichtslage (UF4)</li> </ul>	Modellversuch (z. B. Stechheber-versuch)	Zur Vorbereitung der Einführung des Massenwirkungsgesetzes müssen unbedingt die Konzepte Stoffmenge und Konzentration eingeführt werden.

**Mögliche Diagnose von Studierendenkompetenzen:**

- z. B. Lerndiagnose, z. B. zu Protolysereaktionen

**Mögliche Formen der Leistungsbewertung:**

- z. B. schriftliche Übung zur Auswertung einer Titration, angekündigte Tests

<p><b>Unterrichtsvorhaben II:</b>  <b>Thema/Kontext:</b> Säuren und Basen in Alltagsprodukten: starke und schwache Säuren und Basen</p>			
<p><b>Inhaltsfeld:</b> Säuren, Basen und analytische Verfahren</p>			
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften und Strukturen von Säuren und Basen</li> <li>• Konzentrationsbestimmung von Säuren und Basen durch Titration</li> </ul>		<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF2 Auswahl</li> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E3 Hypothesen</li> <li>• K3 Präsentation</li> </ul> <p><b>Basiskonzepte (Schwerpunkt):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur-Eigenschaft</li> <li>• Donator-Akzeptor</li> </ul>	
<p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 13 Einheiten à 90 Minuten</p>			
Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Studierenden...	Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen
Ohne Wasser keine Säure!	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recherchieren, identifizieren und benennen (mit Formel) Säuren und Basen in Produkten des Alltags (K2, UF1, UF 3)</li> <li>- beschreiben Säuren und Basen mithilfe des Säure-Base-Konzepts nach Brønsted (UF 1, UF 3)</li> <li>- stellen Säure-Base-Reaktionen in Reaktionsschemata dar und erklären daran das Donator-Akzeptor-Prinzip (K1, K3)</li> </ul>	<p>Recherche z. B. im Buch oder im Internet</p>	<p>Einstieg in den Kontext / Anknüpfen an außerunterrichtliche Vorkenntnisse (pH-Skala)</p>
		<p>Herstellen von Säuren durch Einleiten von Nichtmetalloxiden in Wasser</p>	

Starke und schwache Säuren und Basen – worauf kommt es an?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interpretieren Protolysen als Gleichgewichtsreaktionen (UF2, UF3)</li> <li>- berechnen pH-Werte wässriger Lösungen starker Säuren und starker Basen (UF2).</li> <li>- erläutern die Autoprotolyse des Wassers und das Ionenprodukt des Wassers (UF1).</li> <li>- klassifizieren Säuren mithilfe von <math>K_s</math>- und <math>pK_s</math>-Werten (UF3).</li> <li>- erklären fachsprachlich angemessen und mithilfe von Reaktionsgleichungen den Unterschied zwischen einer schwachen und einer starken Säure unter Einbeziehung des Gleichgewichtskonzepts (K3).</li> <li>- klassifizieren Basen mithilfe von <math>K_b</math>- und <math>pK_b</math>-Werten (UF3).</li> <li>- machen Vorhersagen zu Säure-Base-Reaktionen anhand von <math>K_s</math>- und <math>pK_s</math>-Werten (E3).</li> <li>- berechnen pH-Werte wässriger Lösungen einprotoniger schwacher Säuren und entsprechender Basen mithilfe des Massenwirkungsgesetzes (UF2).</li> </ul>	Versuch zum pH-Wert verschieden starker Säuren gleicher Konzentration	
Können Salze sauer sein?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wenden das Donator-Akzeptor-Prinzip auf eine Neutralisationsreaktion an (bei der Bildung von</li> </ul>	Schülerversuche mit verschiedenen Salzen	

	<p>NaCl) (UF 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen die Begrenztheit des Konzentrationsbegriffs und beschreiben die Neutralisationsreaktion unter Verwendung des Stoffmengenbegriffs (E1)</li> </ul>		
Wie viel Säure ist im Essig?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern das Verfahren einer Säure-Base-Titration mit Endpunktbestimmung über einen Indikator, führen diese zielgerichtet durch und werten sie aus (E3, E4, E5).</li> <li>- bewerten durch eigene Experimente gewonnene Analyseergebnisse zu Säure-Base-Reaktionen im Hinblick auf ihre Aussagekraft (Messgenauigkeit, Nennen und Gewichten von Fehlerquellen) (E4, E5).</li> </ul>	<p>Schülerversuch: Säure-Base-Titration</p> <p>Ggf. Unterstützung durch ein Video zur Durchführung</p>	
Titrationen – vertieft betrachtet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erschließen Zusammenhänge zwischen Titrationskurven, chemischem Gleichgewicht und Säurestärke (UF4).</li> <li>- beschreiben das Verfahren der Leitfähigkeitstitration zur Konzentrationsbestimmung von Säuren bzw. Basen und werten vorhandene Messdaten oder Kurven aus (E2, E4, E5).</li> </ul>	<p>z. B. Durchführung einer Leitfähigkeitstitration</p>	

**Mögliche Diagnose von Studierendenkompetenzen:**

- Selbstevaluationsbogen mit Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe

**Mögliche Leistungsbewertung:**

- Angekündigte Tests, z. B. zu Massenwirkungsgesetz und pH-Wertberechnung

<p><b>Unterrichtsvorhaben III:</b>  <b>Thema/Kontext:</b> Redoxreaktionen und Elektrochemie</p>			
<p><b>Inhaltsfeld:</b> IF 4 (Elektrochemie)</p>			
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemische Gewinnung von Stoffen</li> <li>• Mobile Energiequellen</li> <li>• Korrosion</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 20 Einheiten à 90 Minuten</p>		<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>UF1</b> Wiedergabe</li> <li>• <b>UF3</b> Auswahl</li> <li>• <b>UF4</b> Vernetzung</li> <li>• <b>K3</b> Präsentation</li> </ul> <p><b>Basiskonzepte (Schwerpunkte):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Donator-Akzeptor</b></li> <li>• <b>Energie</b></li> </ul>	
<p><b>Mögliche didaktische Leitfragen/Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b></p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>  Die Studierenden können ...</p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/Materialien/Methoden</b></p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b></p>
<p><i>Welche Reaktionen finden zwischen Metallen und Salzlösungen statt?</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erweitern die Vorstellung von Redoxreaktionen, indem sie Oxidationen und Reduktionen auf der Teilchenebene als Elektronen-Donator-Akzeptor-Reaktionen interpretieren (E6, E7).</li> <li>- entwickeln Hypothesen zum Auftreten von Redoxreaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen und entwickeln eine erste Redoxreihe auf der Basis</li> </ul>	<p><b>Versuchsreihe</b> zur Reaktion von Metallen mit Salzlösungen</p>	

	<p>der Versuchsergebnisse (E3).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stellen Oxidation und Reduktion als Teilreaktionen und die Redoxreaktion als Gesamtreaktion übersichtlich dar und beschreiben und erläutern die Reaktionen fachsprachlich korrekt (K3).</li> </ul>		
<i>Wie kann man die Redoxreaktionen als Stromquelle nutzbar machen?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben die Stromleitung in Metallen mit Hilfe eines geeigneten Modells der metallischen Bindung (UF 1).</li> <li>- planen Experimente zum Aufbau galvanischer Zellen am Beispiel des Daniell-Elementes (E4).</li> <li>- erläutern die Funktionsweise des Daniell-Elementes (UF1, UF 3).</li> <li>- dokumentieren Versuche zum Aufbau galvanischer Zellen übersichtlich und nachvollziehbar (K1).</li> </ul>	<b>Versuch</b> zum Daniell-Element	
<i>Wie lassen sich die Redoxreaktionen systematisieren?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben den Aufbau der Standard-Wasserstoff-Halbzelle (UF1).</li> <li>- analysieren Daten zu einer reduzierten Spannungsreihe zur Ermittlung von edlen und unedlen Metallen (E1).</li> <li>- berechnen Potentialdifferenzen unter Nutzung der</li> </ul>		

	Standardelektrodenpotentiale und schließen auf die möglichen Redoxreaktionen (UF2, UF3)		
<i>Was passiert beim Anlegen einer Spannung an Lösungen?</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- beschreiben und erklären Vorgänge bei einer Elektrolyse (von Elektrolyten in wässrigen Lösungen) (UF1, UF3).</li> <li>- deuten die Reaktionen einer Elektrolyse als Umkehr der Reaktionen eines galvanischen Elementes (UF4)</li> <li>- analysieren und vergleichen galvanische Zellen bzw. Elektrolysen unter energetischen und stofflichen Aspekten (E1, E5).</li> <li>- erläutern die Umkehrung von chemischer Energie in elektrische Energie und deren Umkehrung (E6).</li> <li>- erläutern die Faraday-Gesetze und berechnen mit ihnen Stoffumsätze bei elektrochemischen Prozessen (UF2).</li> <li>- erläutern und beurteilen die elektrolytische Gewinnung eines Stoffes aus ökonomischer und ökologischer Perspektive (B1, B3).</li> </ul>	<p><b>Versuch z.B.</b> zur Elektrolyse von Wasser</p> <p><b>Informationsmaterial z . B.</b> zur elektrolytischen Aluminiumgewinnung oder Goldgewinnung</p>	<p>Beschreibung und Auswertung des Experimentes mit intensiver Anwendung der Fachbegriffe: Pluspol, Minuspol, Anode, Kathode, Oxidation, Reduktion</p>

<p>Wie funktionieren mobile Energiequellen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Batterien</li> <li>- Akkumulatoren</li> <li>- Brennstoffzellen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären Aufbau und Funktion elektrochemischer Spannungsquellen aus Alltag und Technik (Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle) unter Zuhilfenahme grundlegender Aspekte galvanischer Zellen (Zuordnung der Pole, elektrochemische Redoxreaktion, Trennung der Halbzellen) (UF4).</li> <li>- recherchieren Informationen zum Aufbau mobiler Energiequellen und präsentieren mithilfe adressatengerechter Skizzen die Funktion wesentlicher Teile sowie Lade- und Entladevorgänge (K2, K3)</li> <li>- argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig über Vorzüge und Nachteile unterschiedlicher mobiler Energiequellen und wählen dazu gezielt Informationen aus (K4).</li> <li>- vergleichen und bewerten innovative und herkömmliche elektrochemische Energiequellen (u. a. Wasserstoff-Brennstoffzelle) (B1).</li> <li>- diskutieren die gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der Gewinnung, Speicherung und</li> </ul>	<p><b>Demonstrationsversuch</b> mit Wasserstoff-Brennstoffzelle</p>	
--	---	---	--

	Nutzung elektrischer Energie in der Chemie (B4).		
<i>Was passiert bei Korrosion von Metallen?</i>	erläutern elektrochemische Korrosionsvorgänge (UF1, UF3).		
<b>Mögliche Diagnose von Studierendenkompetenzen:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbstevaluationsbogen mit Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe</li> </ul>	
<b>Mögliche Leistungsbewertung:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angekündigte Tests, z. B. zu Faradaygesetz und Spannungsreihe/Redoxreaktionen</li> </ul>	

<p><b>Unterrichtsvorhaben IV:</b></p> <p><b>Thema/Kontext:</b> Organische Verbindungen und Reaktionswege</p> <p><b>Inhaltsfelder:</b> IF 5 (Organische Produkte)</p>			
<p><b>Inhaltliche Schwerpunkte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffklassen und Reaktionstypen</li> <li>• Farbstoffe und Farbigkeit</li> <li>• Kunststoffe</li> </ul> <p><b>Zeitbedarf:</b> ca. 50 Std. à 90 Minuten</p>		<p><b>Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• UF3 Systematisierung</li> <li>• E6 Modelle</li> <li>• K2 Recherche</li> <li>• B2 Entscheidungen</li> <li>• B3 Werte und Normen</li> </ul> <p><b>Basiskonzepte (Schwerpunkte):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Donator-Akzeptor</b></li> <li>• <b>Struktur-Eigenschaft</b></li> <li>• <b>Energie</b></li> </ul>	
<p><b>Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b></p>	<p><b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b></p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p>	<p><b>Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden</b></p>	<p><b>Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen</b></p>
<p>Was sind die Bestandteile von Erdöl und Erdgas?</p>	<p>- beschreiben den Aufbau der Moleküle (auch Gerüstsomerie und Positionsomerie) und analysieren die charakteristischen Eigenschaften von Vertretern von Alkanen und Alkenen (UF1, UF3, UF4).</p>	<p><b>Arbeitsblätter</b> zur Vielfalt der Kohlenwasserstoffe</p> <p><b>Film</b> des Bayerischen Rundfunks zur homologen Reihe</p>	<p>Wiederholung: Summenformel, Strukturformel, IUPAC-Nomenklatur, Stoffklassen: Alkane, Alkene</p>

<p><i>Wie stellt man Ethanol her?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisch: Gärung</li> <li>• Elektrophile Addition</li> <li>• Eliminierung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formulieren Reaktionsschritte einer elektrophilen Addition und erläutern diese (UF1).</li> <li>- verknüpfen Reaktionen zu Reaktionsfolgen und Reaktionswegen zur gezielten Herstellung eines gewünschten Produktes (UF2, UF4).</li> <li>- schätzen Reaktionsmöglichkeiten organischer Verbindungen aus den Molekülstrukturen (am Beispiel der induktiven und sterischen Effekte) ab (E3).</li> </ul>	<p><b>Experimente:</b> Gäransatz mit Hefe; Bromierung eines Alkens</p> <p><b>Vertiefende Betrachtung</b> der Gärung unter dem Aspekt des Redoxbegriffs (fächerübergreifend)</p>	<p><b>Beispiel:</b> Addition von Wasser an Ethen, Eliminierung als Umkehrung dieser Reaktion</p>
<p><i>Oxidationsreihe der Alkohole</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren</li> <li>• Zwischenmolekulare Wechselwirkungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- klassifizieren organische Reaktionen als Redoxreaktionen (UF3).</li> <li>- erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindungen) (UF3, UF4).</li> <li>- erklären Stoffeigenschaften</li> </ul>	<p><b>Nachweisreaktionen:</b> Fehling- und Silberspiegelprobe</p> <p><b>Experiment</b> zur Herstellung von Aldehyden durch Oxidation</p> <p><b>Referat:</b> Physiologische Wirkung von Ethanol</p>	<p>Selbstständiges Arbeiten beim Experimentieren und Auswerten</p> <p>Wiederholung des Donator-Akzeptor-Konzepts am Beispiel der Carbonsäuren (Protonierung) und der Oxidationsreihe der Alkohole (Redoxbegriff)</p>

	<p>und Reaktionsverhalten mit dem Einfluss der jeweiligen funktionellen Gruppen und der Oxidationszahlen und sagen Stoffeigenschaften vorher (UF1).</p> <p>- verwenden geeignete graphische Darstellungen bei der Erläuterung von Reaktionswegen und Reaktionsfolgen (K1, K3).</p>		
<p><i>Fruchtiges aus Alkoholen – Aromastoffe</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veresterung</li> <li>• Substitution</li> </ul>	<p>- beschreiben den Mechanismus der Veresterung als nukleophile Substitution und Kondensationsreaktion (UF1, UF3).</p> <p>- beschreiben die Funktion eines Katalysators im Zusammenhang mit der Veresterung (UF1, UF3).</p>	<p><b>Studierendenexperimente</b> zur Herstellung von Aromastoffen</p>	<p>Wiederholung des Gleichgewichtskonzepts</p>
<p><i>Der Benzolring</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur des Benzols</li> <li>• Aromatisches System</li> <li>• Elektrophile Substitution</li> </ul>	<p>- beschreiben die Struktur und die Bindungsverhältnisse aromatischer Verbindungen mit Hilfe mesomerer Grenzstrukturen und erläutern Grenzen dieser Modellvorstellung (E6, E7).</p>	<p><b>Film:</b> Das Traummolekül – August Kekulé und der Benzolring (FWU)</p> <p><b>Erarbeitung:</b> elektrophile Substitution am Benzol unter Einsatz von Molekülbaukästen</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formulieren Reaktionsschritte für eine elektrophile Erstsubstitution am Benzol und erläutern diese auf der Grundlage eines aromatischen Systems (UF1, UF3).</li> </ul>	<p><b>Arbeitsblatt:</b> Vergleich der elektrophilen Substitution mit der elektrophilen Addition</p>	
<p><i>Vom Benzol zum Azofarbstoff</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbigkeit und Licht, Absorptionsspektrum</li> <li>• Farbige Derivate des Benzols</li> <li>• Konjugierte Doppelbindungen</li> <li>• Donator-Akzeptor-Gruppen</li> <li>• Mesomerie</li> <li>• Azogruppe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern Zusammenhänge zwischen Lichtabsorption und Farbigkeit fachsprachlich angemessen (K3).</li> <li>- werten Absorptionsspektren photometrischer Messungen aus und interpretieren die Ergebnisse (E5).</li> <li>- erklären die Farbigkeit von vorgegebenen Stoffen (u. a. Azofarbstoffe) durch Lichtabsorption und erläutern den Zusammenhang zwischen Farbigkeit und Molekülstruktur mit Hilfe des Mesomeriemodells (mesomere Grenzstrukturen, Delokalisation von Elektronen, Donator-Akzeptor-Gruppen) (UF1, E6).</li> </ul>	<p><b>Arbeitsblatt:</b> Molekülstrukturen von farbigen organischen Stoffen im Vergleich</p> <p><b>Lehrerinfo:</b> Farbigkeit durch Substituenten</p> <p>Einfluss von Donator-/Akzeptorgruppen, konjugierten Doppelbindungen</p> <p><b>Arbeitsblatt:</b> Zuordnung von Struktur und Farbe verschiedener Azofarbstoffe</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären vergleichend die Struktur und deren Einfluss auf die Farbigkeit organischer Stoffe (E6).</li> </ul>		
<p><i>Welche Farbe für welchen Stoff?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte, bedeutsame Textilfasern</li> <li>• Textilfarbstoffe</li> <li>• Wechselwirkung zwischen Faser und Farbstoff</li> <li>• Vor- und Nachteile bei Herstellung und Verwendung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erklären Stoffeigenschaften mit zwischenmolekularen Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Kräfte, Dipol-Dipol-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindungen) (UF3, UF4).</li> <li>- beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</li> <li>- recherchieren zur Herstellung, Verwendung und Geschichte ausgewählter organischer Verbindungen und stellen die Ergebnisse adressatengerecht vor (K2, K3).</li> </ul>	<p><b>Lehrerinfo:</b> Textilfasern</p> <p><b>Arbeitsteilige Gruppenarbeit:</b> Färben von Textilien, u. a. mit Indigo, einem Carbonylfarbstoff</p> <p><b>Erstellung von Plakaten</b></p>	
<p><i>Die Vielfalt der Kunststoffe im Alltag: Eigenschaften und Verwendung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften von makromolekularen Verbindungen</li> <li>• Thermoplaste,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- erläutern die Eigenschaften von Polymeren aufgrund der molekularen Strukturen (u.a. Kettenlänge, Vernetzungsgrad) und erklären ihre praktische Verwendung (UF2, UF4).</li> </ul>	<p><b>Demonstration:</b> Plastiktüte, PET-Flasche, Joghurtbecher, Schaumstoff, Gehäuse eines Elektrogerätes (Duromer)</p>	

<p>Duromere, Elastomere</p>	<p>- untersuchen Kunststoffe auf ihre Eigenschaften, planen dafür zielgerichtete Experimente (u.a. zum thermischen Verhalten), führen diese durch und werten sie aus (E1, E2, E4, E5).</p> <p>- ermitteln Eigenschaften von organischen Werkstoffen und erklären diese anhand der Struktur (E5).</p>	<p><b>Studierendenexperiment:</b> thermische Eigenschaften von Kunststoffproben</p>	
<p><i>Vom Monomer zum Polymer: Bau von Polymeren und Kunststoffsynthesen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktionsschritte der radikalischen Polymerisation</li> <li>• Polykondensation</li> </ul>	<p>- erklären den Aufbau von Makromolekülen aus Monomerbausteinen und unterscheiden Kunststoffe aufgrund ihrer Synthese als Polymerisate oder Polykondensate (Polyester, Polyamide) (UF1, UF3).</p> <p>- beschreiben und erläutern die Reaktionsschritte einer radikalischen Polymerisation (UF1, UF3).</p> <p>- erläutern die Planung der Synthese ausgewählter organischer Verbindungen, sowohl im niedermolekularen</p>	<p><b>Schülerexperimente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polymerisation von Styrol</li> <li>- Polykondensation: Synthese einfacher Polyester aus Haushaltschemikalien, z.B. Polymilchsäure oder Polycitronensäure</li> </ul>	

	<p>als auch im makromolekularen Bereich (E4).</p> <p>- demonstrieren an ausgewählten Beispielen mit geeigneten Schemata den Aufbau und die Funktion „maßgeschneiderter“ Moleküle (K3).</p> <p>- beurteilen Nutzen und Risiken ausgewählter Produkte der organischen Chemie unter vorgegebenen Fragestellungen (B4).</p> <p>- diskutieren Wege zur Herstellung ausgewählter Kunststoffe aus ökologischer und ökonomischer Perspektive (B1, B2, B3).</p>	<p><b>Beispiel:</b> Kunststoffe oder auch Pharmaka</p> <p><b>Einsatz von Filmen</b> zur Visualisierung der Verwertungsprozesse</p>	<p><b>Fächerübergreifender Aspekt:</b> Plastikmüll verschmutzt die Meere (Biologie: Ökologie)</p>
--	--	--	---

Mögliche Diagnose von Schülerkompetenzen:

- Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe

Mögliche Leistungsbewertung:

- Test(s)
- ggf. Ampelabfragen

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

In Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms hat die Fachkonferenz Chemie die folgenden fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze beschlossen. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die Grundsätze 15 bis 25 sind fachspezifisch angelegt.

### ***Überfachliche Grundsätze:***

- 1.) Geeignete Problemstellungen zeichnen die Ziele des Unterrichts vor und bestimmen die Struktur der Lernprozesse.
- 2.) Inhalt und Anforderungsniveau des Unterrichts werden den heterogenen Voraussetzungen und Lebensumständen der Studierenden gerecht.
- 3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
- 4.) Medien und Arbeitsmittel sind rezipientengerecht gewählt und ermöglichen das eigenständige Nacharbeiten von versäumten Inhalten.
- 5.) Die Studierenden erreichen einen Lernzuwachs.
- 6.) Der Unterricht fördert und fordert eine aktive Teilnahme der Lernenden.
- 7.) Der Unterricht fördert die Zusammenarbeit zwischen den Lernenden und bietet ihnen Möglichkeiten zu eigenen Lösungen.
- 8.) Der Unterricht berücksichtigt die individuellen Lernwege der einzelnen Studierenden.
- 9.) Die Lernenden erhalten Gelegenheit zu selbstständiger Arbeit und werden dabei unterstützt.
- 10.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Einzel-, Partner- bzw. Gruppenarbeit sowie Arbeit in kooperativen Lernformen.
- 11.) Der Unterricht fördert strukturierte und funktionale Arbeit im Plenum.
- 12.) Die Lernsituation ist erwachsenengerecht gestaltet.
- 13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
- 14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

### ***Fachliche Grundsätze:***

- 15.) Der Chemieunterricht orientiert sich an dem im gültigen Kernlehrplan ausgewiesenen obligatorischen Kompetenzen
- 16.) Der Chemieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
- 17.) Der Chemieunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
- 18.) Der Chemieunterricht greift die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden positiv auf.
- 19.) Der Chemieunterricht stärkt über entsprechende Arbeitsformen kommunikative Kompetenzen.
- 20.) Der Chemieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von chemischen Konzepten und Prinzipien auf.
- 21.) Der Chemieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Inhalten zu erkennen.

- 22.) Im Chemieunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache und die Kenntnis grundlegender Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge geachtet. Studierende werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
- 23.) Der Chemieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Studierenden transparent.
- 24.) Der Chemieunterricht bietet immer wieder auch Phasen des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
- 25.) Der Chemieunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben.

### ***Sprachsensibler Unterricht***

Der Chemieunterricht legt Wert auf die Entwicklung (fach-)sprachlicher Kompetenzen. Dies ist notwendig, da häufig Alltags- und Fachsprache vermischt werden, der (Fach)-Wortschatz begrenzt ist und manche Studierende Schwierigkeiten beim Lesen von Fachtexten haben.

Die Lehrkräfte achten darauf, durch Benutzung von Bildungs- und Fachsprache sprachliches Vorbild zu sein und fordern sprachliche Korrektheit auch bei nicht-lehrerzentrierten Unterrichtsformen ein. Dabei kann Alltagssprache durchaus bewusst zur Klärung von Fachbegriffen eingesetzt werden. Fachwörter und fachspezifische Strukturen werden im Unterricht geübt, ggf. unterstützt durch Satzmuster. Dafür können auch z.B. Vokabelhefte mit Definitionen, Genus- und Pluralangabe und Beispielsätzen verwendet werden.

Im Unterrichtsgespräch sollten einsilbige Antworten vermieden werden: durch ausreichend Zeit für die Beantwortung von Fragen, durch einen möglichst hohen Redeanteil der Studierenden und durch schriftliche Übungen.

Schwierige Fachtexte können vorentlastet werden, gezielt im Hinblick auf bestimmte Informationen gelesen werden oder auch durch Markierungen und Grafiken für leistungsschwächere Studierende zugänglicher gemacht werden. Sprachliche Knackpunkte sollten geklärt und Strukturen gezielt vermittelt und geübt werden.

Sprachsensible Aufgabenstellungen sollten knapp und eindeutig, dem Sprachstand der Studierenden angepasst sein und ggf. Differenzierungen enthalten.

### ***Individuelle Förderung***

Die gezielte individuelle Förderung kann auf verschiedenen Wegen erfolgen. Ein wichtiger Baustein sind dabei individuelle Rückmeldungen zum Lernstand (s. eigenes Kapitel dazu). Darüber hinaus bieten sich viele unterrichtliche Herangehensweisen an heterogene Lerngruppen an, beispielsweise:

- nach Schwierigkeitsgrad differenzierte (Haus-)Aufgaben mit Auswahlmöglichkeit
- (ggf. gestufte) Hilfsmaterialien zur Bearbeitung einer Aufgabe
- Weiterführende Materialien und Anregungen für leistungsstärkere Studierende
- Selbstdiagnosematerialien am Ende von Unterrichtsreihen
- Studierende zu gegenseitiger Unterstützung anleiten
- Stärkung der Verantwortung in Partner- oder Gruppenarbeit: präsentierende Studierende werden ausgelost.
- Ermöglichung der Selbstkontrolle (z. B. bei Tandembögen)

## 2.4 Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung

Auf der Grundlage von § 48 SchulG, § 17 - § 19 APO-WBK sowie Kapitel 3 des Kernlehrplans Chemie hat die Fachkonferenz im Einklang mit dem entsprechenden schulbezogenen Konzept die nachfolgenden Grundsätze zur Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung beschlossen. Die nachfolgenden Absprachen stellen die Minimalanforderungen an das lerngruppenübergreifende gemeinsame Handeln der Fachgruppenmitglieder dar. Bezogen auf die einzelne Lerngruppe kommen ergänzend weitere der in den Folgeabschnitten genannten Instrumente der Leistungsüberprüfung zum Einsatz.

### **Überprüfungsformen**

In Kapitel 3 des KLP Chemie werden Überprüfungsformen angegeben, die Möglichkeiten bieten, Leistungen im Bereich der „sonstigen Mitarbeit“ oder den Klausuren zu überprüfen.

### **Lern- und Leistungssituationen**

In **Lernsituationen** ist das Ziel der Kompetenzerwerb bzw. -ausbau. Fehler und Umwege dienen den Studierenden als Mittel der Erkenntnisgewinnung, den Lehrkräften geben sie Hinweise für die weitere Unterrichtsplanung. Das Erkennen von Fehlern und der konstruktiv-produktive Umgang mit ihnen sind ein wesentlicher Teil des Lernprozesses.

Bei **Leistungs- und Überprüfungssituationen** steht dagegen der Nachweis der Verfügbarkeit und sinnhaften Anwendung der erwarteten bzw. erworbenen Kompetenzen im Vordergrund.

### **Beurteilungsbereich Sonstige Mitarbeit**

#### *Beurteilungsrelevante Leistungen*

Bewertet werden prinzipiell alle Leistungen, die nicht dem Bereich der Klausuren zuzurechnen sind. Entscheidend sind die **Qualität und die Kontinuität** der Unterrichtsbeiträge.

Diese können

- als mündliche Beiträge in Unterrichtsgesprächen und Gruppenarbeiten,
  - als schriftlich Arbeiten in Übungs- oder Eigenarbeitsphasen oder
  - in Form eines Vortrags
- abgeliefert werden.

Bei der Bewertung mündlicher Beiträge im Unterrichtsgespräch ist auch der individuelle Lernfortschritt zu berücksichtigen, die sachliche Bewertung steht jedoch im Vordergrund.

1) In der **mündlichen** Mitarbeit im Unterricht sind u. a. zu bewerten:

- Beiträge zum Unterricht in Form von Wiedergabe von Sachverhalten (z.B.

Definitionen, Daten, Regeln, Aussagen)

- Umsetzen von Tabellen, Diagrammen und Formeln in eine angemessene Fachsprache
- Beschreibung von Experimenten, Modellen, chemischen Reaktionen
- Beherrschung der Formelschreibweise (Summen- und Strukturformel) und der Aufstellung von Reaktionsgleichungen
- Formulieren von reflektierten Fragestellungen
- Hypothesenbildung.

Qualität steht vor Quantität. Dies gilt auch für die sprachliche Qualität, wobei auf korrekte Fachsprache zu achten ist (s.o.).

2) In der **selbstständigen** Arbeit im Unterricht sind u. a. zu bewerten:

- Bereithalten des notwendigen Materials
- Zielstrebigkeit und Anstrengungsbereitschaft im Hinblick auf das gegebene Problem bzw. die gestellte Aufgabe
- Initiative und Übernahme von Verantwortung innerhalb einer Gruppe sowie Teamfähigkeit.

Die im Folgenden aufgelisteten Leistungen können, falls sie im Einzelnen erbracht worden sind, mit in die Beurteilung der Gesamtleistung eingerechnet werden:

3) Referate

- schriftliche Vorlage (Handout)
- Vortrag mit Visualisierung
- fachsprachliche Korrektheit.

4) Leistungen in schriftlichen Übungen bzw. bei schriftlicher Abfrage der Hausaufgabe

**Uneingeschränkt** gilt, dass Studierende die Pflicht haben, sich auf ihren Unterricht angemessen vorzubereiten (Hausaufgabe) und versäumten Lernstoff selbstständig bis zur nächsten Unterrichtsstunde nachzuarbeiten. Bei längeren Erkrankungen kann nach Absprache mit dem Fachlehrer eine längere, angemessene Zeit zur Nacharbeit eingeräumt werden.

*Kriterien für die einzelnen Notenstufen*

Der Studierende/ die Studierende...

- bezieht erworbenes Fachwissen selbstständig in die Argumentation ein
- zeigt große fachsprachliche Sicherheit
- entwickelt eigene Arbeitshypothesen aus Ergebnissen verschiedener Beobachtungen oder Experimente

*Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße: 1 (13, 14, 15)*

- kann aktuell erarbeitete Themengebiete und Inhalte sicher wiedergeben und auf neue Zusammenhänge beziehen
- zeigt fachsprachliche Sicherheit
- argumentiert stimmig
- kann sich mit anderen konstruktiv über chemische Fragestellungen austauschen
- bringt auch eigene, brauchbare Ideen bei der Bearbeitung neuer Themen und Probleme ein

*Leistung entspricht den Anforderungen voll: 2 (10, 11, 12)*

- kann Aufgabenstellungen zu bereits erarbeiteten Themen sicher lösen
- kann größere Zusammenhänge der aktuell behandelten Inhalte richtig wiedergeben
- verwendet Fachbegriffe meist richtig
- bringt seine/ihre Grundkenntnisse bei der Bearbeitung neuer Themen und Probleme ein

*Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen: 3 (7, 8, 9)*

- kann einfache Reproduktionsfragen häufig richtig beantworten
- kann einfache Zusammenhänge der aktuell behandelten Inhalte meist richtig wiedergeben
- Fachsprache wird nicht immer korrekt verwendet
- hat bei manchen Themenbereichen Lücken; diese scheinen in absehbarer Zeit behebbar

*Leistung zeigt zwar Mängel auf, entspricht aber im Ganzen den Anforderungen: 4 (4, 5, 6)*

- gibt häufig falsche oder nur teilweise richtige Antworten, auch auf einfache Reproduktionsfragen
- große Unsicherheiten/Ungenaugkeiten bei der Verwendung der Fachbegriffe

*Leistung entspricht den Anforderungen nicht, lässt jedoch erkennen, dass die notwendigen Grundkenntnisse vorhanden sind und die Mängel in absehbarer Zeit behoben werden können: 5 (1, 2, 3)*

- gibt fast immer falsche, unpassende oder gar keine Antworten
- kann auf keinerlei Fachwissen zurückgreifen

*Leistung entspricht den Anforderungen nicht. Grundkenntnisse sind so lückenhaft, dass die Mängel in absehbarer Zeit nicht behoben werden können: 6 (0)*

## **Beurteilungsbereich Klausuren**

Einführungsphase: keine Klausuren.

Qualifikationsphase: im 3. Semester eine 90minütige Klausur, im 4. Semester zwei 90minütige Klausuren, im 5. Semester zwei 135minütige Klausuren, im 6. Semester eine 225minütige Klausur

Die Leistungsbewertung in den Klausuren wird mit Hilfe eines Kriterienrasters („Erwartungshorizont“) durchgeführt, welches neben den inhaltsbezogenen Teilleistungen auch darstellungsbezogene Leistungen aufweist. Dieses Kriterienraster wird den korrigierten Klausuren beigefügt und Schülerinnen und Schülern auf diese Weise transparent gemacht.

Die Zuordnung der Hilfspunkte zu den Notenpunkten orientiert sich in der Qualifikationsphase am Zuordnungsschema des Zentralabiturs. Die Note ausreichend soll bei Erreichen von ca. 50% der Hilfspunkte erteilt werden. Eine Absenkung der Note um bis zu zwei Notenpunkte kann bei häufigen Verstößen gegen die Sprachrichtigkeit vorgenommen werden.

## **Grundsätze der Leistungsrückmeldung und Beratung**

Für Präsentationen, Arbeitsprotokolle, Dokumentationen und andere Lernprodukte der sonstigen Mitarbeit erfolgt eine Leistungsrückmeldung, bei der inhalts- und darstellungsbezogene Kriterien angesprochen werden.

Die Leistungsrückmeldungen bezogen auf die mündliche Mitarbeit erfolgen auf Nachfrage der Studierenden außerhalb der Unterrichtszeit, spätestens aber in Form von mündlichem Quartalsrückmeldungen. Auch hier erfolgt eine individuelle Beratung im Hinblick auf Stärken und Verbesserungsperspektiven.

In ihrem Umfang begrenztere Rückmeldungen (im einfachsten Fall: richtig oder falsch) erfolgen permanent im Unterrichtsgeschehen. Generell ist zu beachten:

- Rückmeldungen dürfen nicht zu spät erfolgen und sollten so oft durchgeführt werden, wie es praktikabel erscheint.

- Es können nur die wichtigsten, im Zusammenhang mit Lernziel und Lernstand des Studierenden stehenden Aspekte angesprochen werden.
- Bei Rückmeldungen ist es wichtig, Studierenden mindestens eine weitere Gelegenheit zu geben, erlangte Erkenntnisse anzuwenden.
- Die Rückmeldung selbst sollte freundlich und ermutigend sowie nach Möglichkeit abwechslungsreich gestaltet sein.
- Dabei ist der individuellen bzw. der sachlichen Bezugsnorm der Vorzug vor der sozialen Bezugsnorm zu geben.
- Sowohl die Arbeit selbst als auch die Arbeitsweise (nicht aber die Persönlichkeit der Studierenden) können bewertet werden.
- Bei leistungsschwächeren Studierenden kann die Rückmeldung im Vergleich zu früheren Leistungen erfolgen – und weniger über eine Darstellung der Distanz zum Lernziel.
- Kriterienbasierte Rückmeldungen bieten sich für die Rückmeldung zu Arbeiten (wie z.B. Referaten) an.
- Bei negativen Beurteilungen sollten stets positive Vorschläge zur Verbesserung enthalten sein.

### ***Grundsätze der Leistungsbewertung und Leistungsrückmeldung während des Distanzunterrichts***

Die nachfolgenden Überlegungen werden den Studierenden zu Beginn einer Distanzphase kommuniziert und so transparent gemacht.

Leistungen in der Distanz werden vollumfänglich bewertet. Dabei werden prinzipiell dieselben Kriterien wie für den Präsenzunterricht angewandt. Allerdings können nicht alle Formen der Leistungsüberprüfung im Distanzunterricht genauso ihre Anwendung finden: Schriftliche Tests sind weniger praktikabel, Beobachtungen zum Anteil an einer Gruppenarbeit sind schwieriger und die Sicherstellung von selbstständiger Erarbeitung ohne Hilfe ist nicht ohne weiteres möglich. Hier kann gegebenenfalls ergänzend das Gespräch über den Lernweg gesucht werden bzw. Rückfragen gestellt werden, die Rückschlüsse zur Bearbeitungstiefe zulassen. Dies kann dann in die Bewertung einbezogen werden.

Zusätzlich zu den bekannten Überprüfungsformen können z. B. Einreichaufgaben, internetbasierte Lernumgebungen mit Erfolgskontrolle (H5P-Aufgaben auf Moodle, oder auch spezielle Chemiedidaktikseiten wie z.B. <https://virtual.edu.rsc.org/>), mediale Produkte (ggf. mit einer schriftlichen Ausarbeitung) oder mündliche Leistungsfeststellungen bewertet werden. Bewertbar ist auch, ob Ergebnisse bis zu einem bestimmten Zeitpunkt eingereicht wurden. Dabei ist darauf zu achten, die Leistungsüberprüfungen so anzulegen, dass sie die Lernentwicklung bzw. den Lernstand der Studierenden angemessen erfassen und Grundlage für die weitere Förderung sind. Sie sollte mit einer Rückmeldung an die Studierenden verbunden sein, die differenziert Stärken und Schwächen hervorhebt und Hinweise zum Weiterlernen gibt.

Was die Unterrichtsplanung betrifft, so stellt die Leistungsüberprüfung auch eine Gelegenheit zur Reflexion der Lehrkraft dar: Die Planung des Distanzunterrichts und seine Verknüpfung mit Präsenzphasen können gegebenenfalls optimiert werden.

## ***Mündliche Abiturprüfungen***

Auch für das mündliche Abitur (im 4. Fach) werden Kriterien für den ersten und zweiten Prüfungsteil vorgelegt, die für die Beurteilung der Prüfungsleistung herangezogen werden.

## **2.5 Lehr- und Lernmittel**

Für den Chemieunterricht in unserer Schule ist derzeit das Schulbuch „Elemente Chemie 2“ (Klett) für die Qualifikationsphase und das Schulbuch „Chemie heute“ (Schroedel) für die Einführungsphase eingeführt.

Unterstützende Materialien stehen im Selbstlernzentrum bereit. Dazu gehören verschiedene für unsere Studierenden geeignete Lehrbücher, Schulbücher und Lernhilfen.

## **3. Entscheidungen zu fach- und unterrichtsübergreifenden Fragen**

### ***Austausch innerhalb der Fachschaft***

Die Mitglieder der Fachschaft Chemie tauschen regelmäßig Materialien aus und berichten auf Fachgruppensitzungen und Fachkonferenzen von Fortbildungen, an denen Sie teilgenommen haben. Gegebenenfalls werden Materialien vorgestellt und in der Chemiesammlung bzw. Lehrerbibliothek zur Verfügung gestellt.

## **4. Qualitätssicherung und Evaluation**

### ***Evaluation des schulinternen Curriculums und Fachgruppenarbeit***

Das schulinterne Curriculum stellt keine starre Größe dar, sondern ist als „lebendes Dokument“ zu betrachten. Dementsprechend werden die Inhalte stetig überprüft, um ggf. Modifikationen vornehmen zu können. Die Fachkonferenz trägt durch diesen Prozess zur Qualitätsentwicklung und damit zur Qualitätssicherung des Faches Chemie bei.

Die Evaluation erfolgt jährlich. Die Erfahrungen des vergangenen Jahres werden in der Fachschaft gesammelt, bewertet und eventuell werden notwendige Konsequenzen und Handlungsschwerpunkte formuliert. Diese werden in den Protokollen der Fachgruppensitzungen und Fachkonferenzen dokumentiert.

