



SCHULINTERNES CURRICULUM FÜR DAS FACH CHEMIE

KLASSENSTUFEN 9 UND 10

Grundlagen

- **Lehrplan Chemie** für das Gymnasium und die Regelschule **Thüringen**, 2012
- **Kerncurriculum** für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Schulen im Ausland (KMK-Beschluss 29.04.2010): **Eingangsvoraussetzungen** für die Qualifikationsphase
- **Konkretisierungen des Schulcurriculums der GISW für den Realschulzweig**
- Schulinternes Curriculum im Fach „**Naturwissenschaften**“ an der DSW Klassen 4-6

Prinzipien der Binnendifferenzierung Gymnasium / Realschule

- soweit nicht gesondert vermerkt, enthalten beide Bildungsgänge die gleichen Themen- und Kompetenzbereiche (die mit **(G)** gekennzeichneten Inhalte sind ausschließlich Themen des gymnasialen Bildungsganges)
- der gymnasiale Bildungsgang ist jedoch gegenüber dem Realschul-Bildungsgang grundsätzlich durch vertiefende und komplexere Betrachtungsweisen charakterisiert, um somit grundlegende Voraussetzungen für den Chemieunterricht in der gymnasialen Oberstufe zu schaffen
- die Inhalte des gymnasialen Bildungsganges sind außerdem durch eine größere Stoffvielfalt und stärkere quantitative Betrachtungen geprägt
- der Realschul-Bildungsgang soll die wesentlichen chemischen Kenntnisse und Fertigkeiten an exemplarischen Beispielen vermitteln, sodass die notwendigen Grundlagen für eine beruflichen Ausbildung gelegt werden
- *ebenfalls Bestandteil dieses schulinternen Curriculums: „Konkretisierungen für den Realschulzweig“ im Fach Chemie vom Januar 2010*

Bei der Planung des Unterrichts sollen die individuellen Voraussetzungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden. Im Rahmen des vorliegenden Curriculums orientieren sich differenzierte Angebote dabei an dem Vorwissen, der Leistungsfähigkeit, den Interessen und den verschiedenen Lerntypen der Schülerinnen und Schüler, um individuelle Lernprozesse zu initiieren und zu fördern.

An geeigneten Stellen soll die Erschließung von Lerninhalten erleichtert werden, indem eine Differenzierung erfolgt in:

- Sozialform (Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit; Kooperatives Lernen; Lernen durch Lehren; Variation im Grad der Selbständigkeit und Verantwortung; Lerntandem)
- Fachlichem Inhalt (Komplexität; Umfang; Interessenlage)
- Leistungsanspruch (Umfang und Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellungen; Wiederholungen, Übungen, Anwendungen, Vertiefungen und thematische Erweiterungen, die unterschiedlichen Lerntempos gerecht werden; individuelle Anleitungen und Hilfestellungen, auch im sprachlichen Bereich)
- Medientyp (Printmedien, digitale Medien; Bereitstellen von visuell, auditiv, haptisch orientiertem Material; Lernzielkontrolle über schriftliche, mündliche, gestalterische Präsentation)

Bei geeigneten Themen werden dabei Lernarrangements empfohlen, in denen schülerzentrierte Arbeits- und Sozialformen im Vordergrund stehen und die Schülerinnen und Schüler mit vielseitig differenzierten Lernangeboten in Kontakt kommen, wie z.B.

- offene Angebote, bei denen sich die Schülerinnen und Schüler selbst entscheiden können (Wahl der Aufgabe bei der Vorbereitung und Durchführung naturwissenschaftlicher Experimente, Gruppenpuzzles, Projekten etc.; Themenwahl für ein Referat, Experiment)
- Stationen-Lernen, d.h. durch vorgegebene Strukturierung des Lernangebots in einzelnen Etappen bzw. Lernschwerpunkten,
- Partner- oder Gruppenarbeit mit arbeitsteilig unterschiedlichen Aufträgen
- Projekte mit unterschiedlichen Arbeitsphasen und/oder Produkten

Schülerinnen und Schüler sollen sich ihrer eigenen Lernwege und der angewandten Methoden bewusst werden und in der Lage sein, sie zu reflektieren, weiterzuentwickeln und in neuen Kontexten selbstständig anzuwenden.

Einige exemplarische Methoden-Vorschläge zur Binnendifferenzierung bei konkreten Themen finden sich in der Spalte „Methodencurriculum“ des Lehrplans (BD).

Eingangsvoraussetzungen für die Qualifikationsphase der Sek.II (lt. Kerncurriculum KMK-Beschluss 29.04.2010)

Die verbindlichen Eingangsvoraussetzungen für die Klassenstufen 11 und 12 sind im Curriculum durch **Fettdruck** und **Unterstreichung** gekennzeichnet.

A) Sekundarstufe I

Klasse 9 (zwei Wochenstunden, ca. 65 Unterrichtsstunden)

1. Salze / Ionenverbindungen

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkompetenz	<p><u>1.1 Kochsalz – Natriumchlorid</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen, Gewinnung und Verwendung von Natriumchlorid recherchieren - <u>die Ionenbindung am Beispiel von Natriumchlorid erläutern und den Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften schlussfolgern</u> - <u>die Reaktion von Natrium mit Chlor als Reaktion mit Elektronenübergang kennzeichnen (G)</u> <p>➤ <u>im Schülerexperiment:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • typische Eigenschaften von Natriumchlorid und Natriumchlorid-Lösung untersuchen 	ca. 15 Std.	<p>Erhöhung der Selbstständigkeit beim Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten</p> <p>BD: Begriffsnetz Bindungstypen</p>	<p>Wiederholen und Vergleichen von Bindungsarten</p> <p>sicherer Umgang mit Gefahrstoffen</p>
	<p><u>1.2 Salze</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen und Bedeutung ausgewählter Salze beschreiben - die <u>Ionenbildung</u> aus Atomen am Beispiel der Reaktion von Metallen mit Halogenen erklären - Salze als Ionensubstanzen charakterisieren - <u>Formeln für Salze aufstellen und mit Hilfe der Ionenladungen begründen</u> - den Nachweis von Halogenid-Ionen als Fällungsreaktion beschreiben und die Reaktionsgleichungen in Ionenschreibweise formulieren (G) - <u>Elektronenübergänge am Beispiel einer Elektrolyse einer Salzlösung anwenden</u> - <u>wichtige Mineralstoffe und ihre Bedeutung angeben (Natrium-, Kalium-,</u> 	ca. 15 Std.	<p>Schüler- und Lehrerdemonstrationsexperimente</p> <p>BD: Stationenarbeit „Salze“</p>	<p>ökologische Gesichtspunkte</p>

	<p><u>Ammonium-Verbindungen, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Nitrat)</u></p> <p>➤ <u>im Schülerexperiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Salzen nachweisen: Löslichkeit, elektrische Leitfähigkeit der wässrigen Lösungen, hohe Schmelztemperatur <u>Chlorid-</u> und andere Halogenid-Ionen mit Silbernitrat-Lösung nachweisen 			Nachweisreagenzien (G)
--	--	--	--	------------------------

2. Metallhydroxide und Säuren

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden-curriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkompetenz	<p><u>2.1 Saure und alkalische Lösungen</u></p> <p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Verhaltensregeln für den Umgang mit Säuren ableiten</u> - <u>Beispiele für saure Lösungen angeben (Salzsäure, Kohlensäure, Lösung einer weiteren ausgewählten Säure) angeben</u> - <u>die saure, alkalische und neutrale Reaktion von Lösungen, ausgehend von den vorliegenden Ionen, begründen (Oxonium-, Hydroxid-Ionen)(G)</u> - <u>die besonderen Eigenschaften von Wasser erklären (räumlicher Bau des Wasser-Moleküls, Wasserstoffbrücken)</u> - <u>polare und unpolare Elektronenpaarbindungen unterscheiden (Elektro-negativität)</u> - <u>den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Dipol-Eigenschaft herstellen</u> - <u>zwischenmolekulare Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Wechselwirkungen, Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken) nennen und erklären</u> - <u>Reaktionen von Säuren mit Wasser als Protonenübergang erkennen und erläutern (Reaktion von Chlorwasserstoff) (G)</u> - <u>die Bedeutung saurer, alkalischer und neutraler Lösungen für Lebewesen erörtern</u> 	ca. 18 Std.	<p>Festigung: Protokollieren (G) üben einzelner Schritte der experimentellen Methode (G)</p> <p>BD: Selbstständige Erarbeitung der intermolekularen Kräfte mittels abgestufter Lernhilfen</p> <p>BD: gruppenübergreifendes Plakat (Bearbeiten verschiedener</p>	<p>Experimentelle Fertigkeiten vertiefen</p> <p>den pH-Wert anhand der Farbreaktion zuordnen</p> <p>saure und alkalische Lösungen aus dem Alltag mit Universalindikator untersuchen</p> <p>Untersuchen von Eigenschaften</p> <p>historische Bezüge Begriff „chemische Bindung“</p>

	<p>➤ im Schülerexperiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • saure Lösungen nachweisen • die Reaktion von sauren mit alkalischen Lösungen aus dem Alltag durchführen 		Aspekte, Übernahme verschiedener Aufgaben im Herstellungsprozess)	
	<p>2.2 Metalloxide und Metallhydroxide</p> <p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beispiele für alkalische Lösungen angeben (Natronlauge, Ammoniaklösung) angeben - Eigenschaften und Verwendung einiger bedeutender Metallhydroxide (NaOH) erläutern - Verhaltensregeln für den Umgang mit Metallhydroxiden ableiten - Bau und Eigenschaften von Säuren, Metallhydroxiden und Salzen nach ARRHENIUS vergleichen - die Reaktion von Wasserstoff- mit Hydroxid-Ionen als Neutralisation erklären <p>➤ im Schülerexperiment</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Reaktion von Magnesiumoxid oder Calciumoxid mit Wasser durchführen • die gebildeten Hydroxid-Ionen und neutrale Lösungen mit Indikatoren nachweisen • die Reaktion von Magnesium oder Calcium mit Wasser durchführen • eine Titration zur Konzentrationsermittlung einer Säure durchführen 	ca. 17 Std.	<p>arbeiten bei zunehmender Selbstständigkeit mit Modellvorstellungen</p> <p>BD: Erstellen eines Quiz zur Lernzielkontrolle</p>	<p>weiterentwickeln der Fähigkeiten im Experimentieren und Aufstellen chemischer Gleichungen</p> <p>Systematisieren ökologische Fragestellungen</p> <p>Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften an Beispielen</p> <p>die Reaktion der Alkalimetalle mit Wasser beschreiben</p>
Selbst- und Sozialkompetenz	<p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - selbstständig und in kooperativen Lernformen arbeiten - Verantwortung für den eigenen und für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen - adressatengerecht kommunizieren - die Verhaltensregeln beim Umgang mit Säuren und Metallhydroxiden einhalten 		Gruppen- und Partnerarbeiten Präsentation von Lernergebnissen	

B) Gymnasiale Oberstufe Einführungsphase

Klasse 10 (drei Wochenstunden, ca. 96 Unterrichtsstunden)

B1) Obligatorisch: ORGANISCHE CHEMIE

1. Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen

Kompe- tenzen	Inhalte	Zeit	Methoden- curriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkom- petenz	<p><u>1.1 Kohlenstoff und Carbonate</u></p> <p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none">- die Modifikationen des Kohlenstoffs nennen und an diesen den Zusammenhang zwischen Bau und Eigenschaften erklären- Steckbriefe für die Oxide des Kohlenstoffs erstellen- natürliche Bildungs- und Zerfallsprozesse von Carbonaten und Hydrogencarbonaten beschreiben und auf dieser Grundlage den <u>Kohlenstoffkreislauf</u> anhand einer einfachen Modelldarstellung erläutern (G) <p>➤ im Schülerexperiment</p> <ul style="list-style-type: none">• <u>Kohlenstoffdioxid nachweisen</u>	ca. 5 Std.	BD: Referate: Bedeutung von Kohlenstoff im Alltag (eigene Themenwahl, +/- Experiment, Modell etc.) BD: Mindmap	Carbonate (unter Verwendung des Kohlenstoffdioxidnachweises) nachweisen

2. Kohlenwasserstoffe

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden-curriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkompetenz	<p><u>2.1 Alkane – gesättigte Kohlenwasserstoffe</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>die Verwendung von Methan in Alltag oder Technik erläutern</u> - <u>den Zusammenhang zwischen Bau, Eigenschaften und Verwendung innerhalb der homologen Reihe der Alkane erläutern</u> - den Zusammenhalt der Alkanmoleküle mit Hilfe der <u>van-der-Waals-Kräfte</u> erklären (G) - Alkane bis Decan und einfache verzweigte Alkane benennen und die Systematik bei der Nomenklatur organischer Verbindungen anwenden - Bau und Eigenschaften isomerer Alkane an einem Beispiel vergleichen (G) - Verbrennung, <u>Substitution</u> und <u>Eliminierung</u> als typische Reaktionen der Alkane nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln <p>➤ <u>im Schülerexperiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Brennbarkeit und Löslichkeit ausgewählter Alkane untersuchen • die Verbrennungsprodukte Wasser und Kohlenstoffdioxid nachweisen 	ca. 28 Std.	<p>Molekülstrukturen mit Modellen darstellen Gruppen- und Partnerarbeit</p> <p>BD: Übungsaufgaben zur Nomenklatur der Alkane (Variation in Schwierigkeitsgrad, Anzahl; Tutorsystem der schnelleren Schüler)</p>	<p>Wiederholen und Anwenden der Kenntnisse zur Atombindung</p> <p>Üben und Festigen: einfache stöchiometrische Berechnungen zur Ermittlung des Volumens von Ausgangsstoffen bzw. Reaktionsprodukten durchführen (G)</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methoden-curriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkompetenz	<p><u>2.2 Ungesättigte Kohlenwasserstoffe</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkommen, Bedeutung, Eigenschaften und Molekülstruktur von Ethen und Ethin beschreiben und erläutern - die homologe Reihe der Alkene und Alkine, Nomenklatur, Eigenschaften beschreiben - die Verbrennung (G) und Addition als typische Reaktionen der Alkene nennen und begründen sowie entsprechende Wort- und Formelgleichungen entwickeln - die Polymerisation von Ethen und Propen beschreiben - <u>das Aufbauprinzip von Makromolekülen an einem Beispiel erläutern</u> - <u>die Wiederverwertung eines Stoffes an einem Beispiel erklären</u> <p>➤ <u>im Schülerexperiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Mehrfachbindungen nachweisen</u> 	ca. 10 Std.	BD: Abgestufte Lernhilfen	<p>die Merkmale der Reaktionsarten Substitution, Addition und Eliminierung vergleichen</p> <p>die Herstellung, Verwendung und Recycling der Polymerisate Polyethylen PE und Polypropylen PP erläutern (G)</p>
	<p><u>2.3 Erdgas und Erdöl</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - die Kenntnisse über Stoffgemische und Stofftrennung am Beispiel der fraktionierten Destillation von Erdöl anwenden - das katalytische Cracken beschreiben und die Herstellung von Benzin und Diesel erläutern (G) - <u>Erdgas, Erdöl und Kohle als fossile Energieträger kennzeichnen</u> - Ursachen und Folgen der Erhöhung der Kohlenstoffdioxidkonzentration in der Atmosphäre erläutern - <u>die Bedeutung nachwachsender Rohstoffe erläutern</u> 	ca. 5 Std.	<p>Schülerreferate zum Erdöl und Erdgas</p> <p>BD: Podiumsdiskussion über fossile Brennstoffe, Halogen-KWS</p>	<p>Aspekte der Rohstoff- und Energieversorgung sowie des Umweltschutzes: ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung und Transport von Erdgas und Erdöl diskutieren</p>

Kompetenzen	Inhalte		Methoden-curriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Selbst- und Sozialkompetenz	<p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Meinungen und Auffassungen anderer tolerieren und den eigenen Standpunkt unter Einbeziehung von Fachkenntnissen artikulieren und vertreten - chemische Kenntnisse bewusst nutzen, um Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten - Eingriffe des Menschen in die Natur sachgerecht zu bewerten - die Anwendung chemischer Erkenntnisse in der Praxis sachgerecht zu bewerten 		Diskussionsrunden	

3. Alkohole, Aldehyde und Carbonsäuren, Carbonsäureester

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Sach- und Methodenkompetenz</p>	<p><u>3.1 Ethanol – ein Alkohol</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>die Gefahren von Ethanol („Alkohol“) als Genussmittel und Suchtmittel erläutern</u> - <u>Bau, Eigenschaften, Verwendung und Herstellung von Ethanol beschreiben</u> - <u>die Hydroxylgruppe als funktionelle Gruppe kennzeichnen</u> - den Zusammenhalt der Ethanol-Moleküle mithilfe der Wasserstoffbrückenbindung erklären - <u>typische Eigenschaften der Alkanole beschreiben</u> <p>➤ <u>im Schülerexperiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Brennbarkeit und Löslichkeit von Ethanol untersuchen • <u>die Oxidation eines Alkanols durchführen</u> • Ethanol-Lösung und Natriumhydroxid-Lösung vergleichen 	<p>ca. 24 Std.</p>	<p>sicherheitsbewusstes experimentelles und kooperatives Arbeiten</p> <p>verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten nutzen</p> <p>BD: Erstellen eines Portfolios zu verschiedenen Aspekten des Rahmenthemas Ethanol</p>	<p>biologische Sachverhalte, Alltagsbeobachtungen und Umweltprobleme chemisch interpretieren</p> <p>Bedeutung und Verwendung weiterer Alkohole nennen</p>
---	---	----------------------------	---	---

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkompetenz	<p><u>3.2 Aldehyde und Carbonsäuren, Ester</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>typische Eigenschaften eines Alkanals beschreiben</u> - <u>die Aldehydgruppe und die Carboxylgruppe als funktionelle Gruppen kennzeichnen</u> - <u>die Verwendung von Essigsäure in Alltag oder Technik erläutern</u> - <u>typische Eigenschaften der Alkansäuren beschreiben</u> - die katalytische, partielle Oxidation von Ethanol zu Ethanal und Ethansäure erklären (G) - Vorkommen, Bedeutung bzw. Verwendung ausgewählter Carbonsäuren recherchieren - <u>Eigenschaften von Glucose als organischen Stoff mit mehreren funktionellen Gruppen beschreiben</u> - die Reaktion von Alkoholen mit Carbonsäuren zu Estern beschreiben sowie Wort- und Formelgleichung formulieren - <u>die Estergruppe als funktionelle Gruppe kennzeichnen</u> - <u>typische Eigenschaften eines Esters beschreiben</u> <p>➤ <u>im Schülerexperiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Propanol-Lösung am Kupfer-Katalysator zu Propanal-Lösung oxidieren (G) • Propanal durch Reaktion mit Schiff's Reagens als Alkanal nachweisen • Ethansäure und Salzsäure vergleichen • die Reaktionen der Ethansäure mit einem unedlen Metall und einer Metallhydroxid-Lösung durchführen (G) • <u>eine Estersynthese durchführen</u> 	ca. 24 Std.	<p>bei chemischen Experimenten naturwissenschaftliche Arbeitsweisen anwenden (Erfassung des Problems, Hypothese, Planung von Lösungswegen, Prognose, Beobachtung, Deutung und Gesamtauswertung, Verifizierung und Falsifizierung)</p> <p>Üben und Festigen: Anfertigen von Protokollen (G)</p> <p>BD: Vorstellen von Experimenten zu den Sauerstoffderivaten der KWS</p>	<p>Vertiefen: Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Reaktionsverhalten</p> <p>die Herstellung von Ethansäure durch Biokatalyse beschreiben</p> <p>einen Fruchttester herstellen</p>
Selbst- und Sozialkompetenz	<p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - in kooperativen Lernformen arbeiten - Verantwortung für den gemeinsamen Arbeitsprozess übernehmen - Hilfe annehmen und geben - situations- und adressatengerecht kommunizieren 		Arbeiten und Experimentieren in Gruppen	

B2) Fakultativ: STICKSTOFF UND STICKSTOFFVERBINDUNGEN

Kompe- tenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkompetenz	<p><u>F1. Stickstoff und Ammoniak</u> <i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aussagen zum Atombau und zu den Eigenschaften der Teilchen (Atom, Ion, Molekül) des Stickstoffs aus dem PSE ableiten - die Reaktion von Stickstoff mit Wasserstoff mit Hilfe von Oxidationszahlen als Redoxreaktion beschreiben (G) - Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Ammoniak nennen - Gegenstromprinzip, kontinuierliche Prozessführung und Kreislaufprinzip als allgemeine technische Prinzipien am Beispiel der technischen Durchführung der Ammoniaksynthese erklären - den Einfluss von Reaktionsbedingungen sowie die Wirkung von Katalysatoren am Beispiel der Ammoniaksynthese erläutern (G) - die historischen Leistungen von HABER und BOSCH bewerten - die Reaktion mit Protonenübergang am Beispiel der Reaktionen von Ammoniak mit Wasser und mit Chlorwasserstoff erläutern - Basen als Protonenakzeptoren und Säuren als Protonendonatoren kennzeichnen (G) - das Donator-Akzeptor-Prinzip am Beispiel bekannter Säure-Base-Reaktionen beschreiben und mit der chemischen Zeichensprache darstellen (G) <p><u>> im Schülerexperiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ammoniak nachweisen 	ca. 12 Std.	<p>Planung und Durchführung von Experimenten</p> <p style="color: blue;">BD: Pfeildiagramme erstellen und versprachlichen</p>	<p>Anwenden: Atom- und Molekülbau und Säure-Base-Konzept</p> <p>Systematisierung: chemische Phänomene mit Hilfe von Gesetzen und Theorien</p> <p>Aspekte technischer Synthesen</p>

Kompetenzen	Inhalte	Zeit	Methodencurriculum	Schulspezifische Ergänzungen und Vertiefungen
Sach- und Methodenkompetenz	<p><u>F2. weitere Stickstoffverbindungen</u></p> <p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Steckbriefe für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid erstellen - die Redoxreaktion am Beispiel des Ostwaldverfahrens bis zur Herstellung der Salpetersäure erklären und die Kenntnisse über Oxidationszahlen anwenden (G) - Eigenschaften und Verwendung von Salpetersäure recherchieren - Eigenschaften von konzentrierter und verdünnter Salpetersäure vergleichen - die Merkmale der chemischen Reaktion am Beispiel der Neutralisation erläutern (Stoffumwandlung, Energieumwandlung, Teilchenveränderung, Umbau der chemischen Bindung) - Vorkommen, Eigenschaften und Verwendung von Nitraten nennen - den Herstellungsweg vom Stickstoff zum Ammoniumnitrat darstellen (G) - die Merkmale der Reaktionsarten Redoxreaktion und Reaktion mit Protonenübergang am Beispiel der Herstellung von Ammoniumnitrat aus Stickstoff erläutern (G) - Nachweisreaktionen für Ionen systematisieren (G) <p><u>> im Schülerexperiment</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bildung und Zerfall von Ammoniumchlorid untersuchen • verdünnte Salpetersäure mit Natronlauge neutralisieren • Ionen nachweisen: H_3O^+, OH^-, Ag^+, Ba^{2+}, NH_4^+, Cl^-, Br^-, I^-, SO_4^{2-}, CO_3^{2-} (G) 	ca. 12 Std.	<p>Beschreiben und Interpretieren von Experimentalbefunden</p>	<p>Umwelt-, Lebens- und Anwendungsbezug der Chemie</p> <p>Schaffung von Grundlagen für die Behandlung weiterer chemisch-technischer Synthesen und biochemischer Prozesse in der Qualifikationsphase (G)</p>
Selbst- und Sozialkompetenz	<p><i>Der Schüler kann</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - unter Berücksichtigung ökologischer, sozialer und ökonomischer Aspekte persönliche Standpunkte bilden - eine Gesprächskonzeption entwickeln, den eigenen Standpunkt artikulieren und ihn sach- und situationsgerecht vertreten - chemische Kenntnisse bewusst nutzen, um Entscheidungen im Alltag sachgerecht zu treffen und sich entsprechend zu verhalten - Eingriffe des Menschen in die Natur sachgerecht zu bewerten 			

Inhaltliche Linienführung – Klassenstufen 9/10

Klassenstufe	Inhalte	Chem. Reaktion Reaktionsarten	Modellvorstellungen: Teilchen, Atombau, Bindung	experimentelle Tätigkeit	Chemische Zeichensprache, chemisches Rechnen	Alltags- und Praxisrelevanz
9	Salze	Elektronenübergang Stoff- und Energieumwandlung Teilchenveränderung	Ionenbildung Ionenbindung	Leitfähigkeit, Löslichkeit, Nachweis von: Halogenid- Ionen (nur ¹⁵) und Chlorid- Ionen (nur ¹⁴)	Formeln von Salzen Ionenschreibweise, Anwenden der Masseberechnung	Haushaltschemikalien Gefahrensymbole Salze im Alltag
	Metallhydroxide und Säuren	Dissoziation, Fällungsreaktion (nur ¹⁵) Stoff- und Energieumwandlung Teilchenveränderung Umbau der chemischen Bindung	Atombindung polare Atombindung (nur ¹⁵)	Leitfähigkeit, Löslichkeit Wasserstoff-Ionen Hydroxid-Ionen Neutralisation	Formeln von Hydroxiden und Säuren nennen (nur ¹⁴) und aufstellen (nur ¹⁵) Dissoziationsgleichungen (Arrhenius) Ionenschreibweise Anwenden der Masseberechnung	Haushaltschemikalien Gefahrensymbole Säuren und Basen im Alltag Saurer Regen
10	Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffe	Katalysator als Hilfsstoff Addition Substitution Eliminierung Polymerisation	Modifikationen des Kohlenstoffs Einfach- und Mehrfachbindung Molekülmodelle Makromoleküle Van der Waals-Bindung	Substitution Nachweise: Kohlenstoffdioxid, Carbonate, Mehrfachbindung	Summenformel vereinfachte und ausführliche Strukturformel Volumenberechnung Massenberechnungen	Graphit und Diamant Benzin, Diesel Treibhauseffekt Klimawandel, ökonomische und ökologische Konsequenzen von Förderung, Transport und Nutzung des Erdöls
	Alkohole, Aldehyde und Carbonsäuren	partielle, katalytische Oxidation	funktionelle Gruppen Wasserstoffbrücken	Verbrennung von Ethanol Nachweis der Aldehydgruppe typische Reaktionen der Ethansäure	Anwendung der Massen- und Volumenberechnung	Alkoholische Getränke Essig im Haushalt Aroma- und Konservierungsstoffe Carbonsäuren aus biologischer und medizinischer Sicht
	fakultativ: Stickstoff und Stickstoffverbindungen	Redoxreaktion (Oxidationszahlen) Protolyse – Brønsted Wirkungsweise Katalysator	Oxidationszahl Hydronium-Ionen und Ammonium-Ionen	Darstellung von Ammoniumsalzen Neutralisation verdünnter Salpetersäure Nachweis von Ammoniak und Ammoniumionen	Ionenschreibweise: Protonenübergang	Luftschadstoffe saurer Regen Abgaskatalysator Düngemittel Feuerwerk

¹⁴ Lehrplan für den Erwerb des Hauptschul- und des Realschulabschlusses

¹⁵ Lehrplan für den Erwerb der allgemeinen Hochschulreife

Die Leistungsbewertung

1. Grundsätze

Eine pädagogisch fundierte Leistungseinschätzung ist insbesondere darauf gerichtet, dass der Schüler

- seinen eigenen Lernprozess reflektieren und seine Leistungen einschätzen kann
- zum Lernen motiviert wird, seine Lernbereitschaft entwickelt und Eigenverantwortung für sein Lernen übernimmt
- individuelles und gemeinsames Lernen reflektieren kann und entsprechende Schlüsse zieht
- das unterschiedliche Leistungsvermögen innerhalb einer Lerngruppe reflektieren kann
- Hilfe annimmt und Mitschüler beim Lernen unterstützt

Die Leistungseinschätzung umfasst die Einschätzung der individuellen Leistungsentwicklung des Schülers sowie die Einschätzung und Benotung von Leistungen, die grundsätzlich an den Lehrplanziele gemessen werden. Sie bezieht sich auf fachlich-inhaltliche, sozial-kommunikative, methodisch-strategische und persönliche Dimensionen des Lernens. Entsprechend einem ganzheitlichen Kompetenzansatz werden in die Leistungseinschätzung die verschiedenen Kompetenzbereiche angemessen einbezogen.

Die Bewertung und Benotung orientiert sich an den im Lehrplan ausgewiesenen Zielbeschreibungen für die Kompetenzbereiche. Bei der Leistungsbewertung sind die folgenden Anforderungsbereiche angemessen zu berücksichtigen. Die Anforderungsbereiche bilden insbesondere den Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben sowie den Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitungsprozesse ab.

Der **Anforderungsbereich I** umfasst

- ↳ das Reproduzieren von Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang und
- ↳ das Verwenden geübter Methoden und Arbeitstechniken in einem begrenzten Gebiet in einem wiederholenden Zusammenhang

Im Chemieunterricht gehören dazu

- Beschreiben von bekannten Stoffen, Stoffklassen, Reaktionen und Modellvorstellungen in der Fachsprache
- Durchführen von Versuchen nach geübten Verfahren mit bekannten Geräten und Erstellen von Versuchsprotokollen

Der **Anforderungsbereich II** umfasst

- ↳ das selbstständige Auswählen, Strukturieren und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem bekannten Kontext und
- ↳ das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen bei veränderten Fragestellungen oder veränderten Sachzusammenhängen

Im Chemieunterricht gehören dazu

- Verbalisieren quantitativer und qualitativer Aussagen chemischer Formeln und Reaktionsgleichungen
- Planen, Durchführen, Protokollieren und Auswerten von Experimenten nach vorgegebener Fragestellung

Der **Anforderungsbereich III** umfasst

- ↳ das Analysieren vielschichtiger Problemstellungen, das Bearbeiten mit dem Ziel, selbstständig Lösungswege und Lösungsansätze aufzuzeigen und
- ↳ das begründete Auswählen, Modifizieren und selbstständige und sachgerechte Anwenden von Methoden und Arbeitstechniken in neuen Kontexten sowie das Entwickeln und Anwenden von Modellen

Im Chemieunterricht gehören dazu

- Entwickeln geeigneter Experimente zur Lösung von Frage- und Problemstellungen: selbstständiges Planen, Durchführen, Dokumentieren/Protokollieren und Auswerten von Untersuchungen und Experimenten; Durchführung von Fehlerbetrachtungen
- sachlich fundiertes Bewerten gesellschaftlich relevanter Themen aus verschiedenen Perspektiven und Reflexion der eigenen Position

Die Bewertung der individuellen Leistung des Schülers bezüglich der erreichten Sach-, Methoden-, Selbst- und Sozialkompetenz erfolgt anhand geeigneter Aufgaben und Lernsituationen in individuellen und kooperativen Lernformen. Dabei gelten die rechtlich verbindlichen Festlegungen für Leistungsnachweise und -bewertungen.

Die Leistungsbewertung basiert auf der Grundlage der vom BLASchA bzw. der KMK genehmigten Operatorenlisten (2012) für die Sekundarstufen I und II.

2. Operatorenliste für die Sekundarstufe I (lt. BLAschA vom 27.06.2012)

Operator	Definition	Beispiel	AFB
angeben, nennen	Objekte, Sachverhalte, Begriffe oder Daten ohne nähere Erläuterungen, Begründungen und ohne Darstellung von Lösungsansätzen oder Lösungswegen aufzählen	Nennen Sie die Merkmale einer chemischen Reaktion!	I
auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder andere Elemente in einen Zusammenhang stellen, ggf. zu einer Gesamtaussage zusammenführen und Schlussfolgerungen ziehen	Werten Sie die Beobachtungen des Experimentes aus!	II-III
begründen	Argumente für die Richtigkeit eines Sachverhaltes angeben	Begründen Sie, warum es sich hierbei um eine Redoxreaktion handelt!	II
berechnen	ein sinnvolles Ergebnis erhalten, welches ausgehend von einem allgemeinen Lösungsansatz durch Rechenoperationen und gelernte Algorithmen gewonnen wurde	Berechnen Sie die Masse an Natriumchlorid, die man bei der chemischen Reaktion mit Chlor aus 10 g Natrium erhalten kann!	I-III
beschreiben	Strukturen, Sachverhalte oder Verfahren in eigenen Worten unter Berücksichtigung der Fachsprache sprachlich angemessen wiedergeben	Beschreiben Sie den grundsätzlichen Ablauf der Vorgänge beim Hochofenprozess!	I-II
beurteilen	zu Sachverhalten ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen	Beurteilen Sie die Richtigkeit der folgenden Aussagen: ...!	II-III
entscheiden	sich bei Alternativen eindeutig und begründet auf eine Möglichkeit festlegen	Entscheiden Sie, um Art der chemischen Bindung es sich handelt!	II
erklären	Sachverhalte unter Nutzung von logischen Formulierungen auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen	Erklären Sie den Zusammenhang zwischen der elektrischen Leitfähigkeit und dem Teilchenaufbau bei Natriumchlorid!	II-III
erläutern	einen Sachverhalt durch zusätzliche Informationen (unter Nutzung von Beispielen) veranschaulichen	Erläutern Sie die chemischen Vorgänge bei der Knallgasreaktion!	II-III
schlussfolgern	logische Folgeaussagen aus einem Sachverhalt ableiten	Schlussfolgern Sie aus den Beobachtungen typische Eigenschaften von Ionenverbindungen!	II
skizzieren	die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes, eines Sachverhaltes oder einer Struktur graphisch (eventuell auch als Freihandskizze) darstellen	Skizzieren Sie eine geeignete Versuchsanordnung für die ...!	I – II
untersuchen, nachweisen	Eigenschaften von Objekten oder Beziehungen zwischen Objekten anhand fachlicher Kriterien ermitteln oder bestätigen	Untersuchen Sie die vorgegebenen Salzlösungen auf das Vorhandensein von Chloridionen!	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede darstellen	Vergleichen Sie Struktur und Eigenschaften von Wasserstoff und Sauerstoff!	I-II
zeichnen, graphisch darstellen	eine maßstäblich hinreichend exakte graphische Darstellung anfertigen	Stellen Sie den Sachverhalt / die Messergebnisse zu Experiment grafisch / tabellarisch dar!	II

Typische Arten der Leistungsermittlung im Fach Chemie:

Zur Ermittlung eines umfassenden Leistungsbildes sollen die Schülerleistungen im schriftlichen, mündlichen sowie praktischen Bereich bewertet werden, z. B.

- schriftliche und mündliche Leistungskontrollen, Klassenarbeiten
- experimentelle Tätigkeiten und geeignete Dokumentationen (z. B. Protokolle)
- Mitarbeit im Unterricht
- Präsentationen

3. Bewertungskriterien

Der Leistungsbewertung liegen transparente und für Schüler nachvollziehbare Kriterien zu Grunde. Die Kriterien werden entsprechend den zu bewertenden Kompetenzen und der Form der Leistungsermittlung angemessen festgelegt und konkretisiert:

Produktbezogene Kriterien, z. B.

- Aufgabenadäquatheit
- fachliche Richtigkeit und Vollständigkeit
- logische Struktur der Darstellung
- sprachliche Korrektheit unter Verwendung der Fachsprache, z. B. Fachbegriffe, chemische Zeichensprache
- sachgerechte und kritische Nutzung von Informationen, z. B. aus Lehrbüchern, Zeitungen, Fernsehen, Internet
- Begrenzung der Darstellung auf das Erforderliche
- angemessene formale Gestaltung

Prozessbezogene Kriterien, z. B.

- Qualität des Arbeitsprozesses unter Berücksichtigung des Zeitmanagements, z. B. beim Planen, Durchführen, Auswerten und Dokumentieren/Protokollieren von Experimenten
- sachgerechtes und sicheres Ausführen von Arbeitstechniken, z. B. Einhalten der Sicherheitsbestimmungen, Experimentieren, qualitative und quantitative Analyse
- Effizienz des methodischen Vorgehens, z. B. bei der Lösung einer komplexen Aufgabe, bei der Erfüllung einer experimentellen Aufgabe
- Reflexion und Dokumentation des Vorgehens, z. B. Beschreibung der Planung und Protokollierung eines Experiments

Präsentationsbezogene Kriterien, z. B.

- inhaltliche Qualität der Darstellung
- klare Strukturierung
- adressaten- und situationsgerechte Darstellung
- sinnvolle Nutzung von Medien, z. B. PowerPoint, Experimentalvortrag, Modelle
- ausgewogenes Zeitmanagement

4. Bewertungsmaßstab

Für die Leistungsbewertung wird der folgende von der Fachkonferenz festgelegte Bewertungsmaßstab verwendet:

Note	1	2	3	4	5	6
Mindestanteil der zu erbringenden Bewertungseinheiten (%)	85	70	55	40	20	< 20

Potomac, 30.September 2013

Iris Pibal,
Fachkonferenzleiterin Chemie

Potomac, den 21.10.2018

Doris Fricke
Fachkonferenzleiterin Chemie