Gymnasium der Stadt Geseke
ANTONIANUM
seit 1687

LEHRPLAN

Sekundarstufe I

Schulinterner Lehrplan

für das Fach

CHEMIE (KLASSE 7-10)

Gymnasium Antonianum
Wichburgastraße 1
59590 Geseke

Stand: 01.06.2023

Inhalt

1 Chemie am Gymnasium Antonianum 3

1.1 Personalia 3

1.2 Fachangebot 3

2 Entscheidungen zum Unterricht 3

2.1 Der Beitrag des Faches Chemie zur naturwissenschaftlichen Grundbildung 3

2.2 Lernorganisation – fachmethodische und fachdidaktische Grundsätze 3

2.3 Lehr- und Lernmittel 4

2.4 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben 5

3 Grundsätze der Leistungsmessung und -bewertung 27

1 Chemie am Gymnasium Antonianum

1.1 Personalia

Im Schuljahr 2022/23 unterrichten folgende Kolleginnen und Kollegen das Fach Chemie:

Herr Griese, Herr Picht, Frau Reinstädler, Frau Dr. Rikus, Frau Schäfers.

1.2 Fachangebot

Der Chemieunterricht im neunjährigen Bildungsgang (G9) findet laut Stundentafel in folgenden Jahrgangsstufen statt:

Jahrgangsstufe 7	2 Wochenstunden
Jahrgangsstufe 8	2 Wochenstunden **epochal**
Jahrgangsstufe 9	3 Wochenstunden
Jahrgangsstufe 10	2 Wochenstunden **epochal**

In Zusammenarbeit und Absprache mit den Fachschaften Biologie und Physik besteht im WPII (Klasse 9 und 10) ein dreistündiger Kurs „NExT“, dessen Organisation und Inhalte in Jahrgang 9 von der Fachschaft Biologie und in Jahrgang 10 von den Fachschaften Chemie und Physik verantwortet werden.

2 Entscheidungen zum Unterricht

2.1 Der Beitrag des Faches Chemie zur naturwissenschaftlichen Grundbildung

Als Fach des MINT-Bereiches unterstützt die Fachkonferenz Chemie aktiv das MINT-Konzept des Antonianums. Das betrifft z.B. die Einbindung des MINT-Labors und die ausdrückliche Ermunterung und Unterstützung der Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme an Wettbewerben wie z.B. *Dechemax*, *Internationale Chemieolympiade* oder *Jugend forscht*.

2.2 Lernorganisation – fachmethodische und fachdidaktische Grundsätze

Auch in der Sekundarstufe I gelten die in Absprache mit der Lehrerkonferenz sowie unter Berücksichtigung des Schulprogramms die folgenden, von der Fachkonferenz Chemie für die Sekundarstufe II beschlossenen, fachmethodischen und fachdidaktischen Grundsätze. In diesem Zusammenhang beziehen sich die Grundsätze 1 bis 14 auf fächerübergreifende Aspekte, die auch Gegenstand der Qualitätsanalyse sind, die Grundsätze 15 bis 28 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 entsprechen dem Leistungsvermögen der Schülerinnen und Schüler.
3.) Die Unterrichtsgestaltung ist auf die Ziele und Inhalte abgestimmt.
4.) Medien und Arbeitsmittel sind lernernah gewählt.
5.) Die Schülerinnen und Schüler 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 Schülerinnen und Schüler.
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 Lernumgebung ist vorbereitet; der Ordnungsrahmen wird eingehalten.
13.) Die Lehr- und Lernzeit wird intensiv für Unterrichtszwecke genutzt.
14.) Es herrscht ein positives pädagogisches Klima im Unterricht.

Fachliche Grundsätze:

15.) Der Chemieunterricht ist problemorientiert und an Unterrichtsvorhaben und Kontexten ausgerichtet.
16.) Der Chemieunterricht ist kognitiv aktivierend und verständnisfördernd.
17.) Der Chemieunterricht unterstützt durch seine experimentelle Ausrichtung Lernprozesse bei Schülerinnen und Schülern.
18.) Im Chemieunterricht wird durch Einsatz von Schülerexperimenten Umwelt- und Verantwortungsbewusstsein gefördert und eine aktive Sicherheits- und Umwelterziehung erreicht.
19.) Der Chemieunterricht ist kumulativ, d.h., er knüpft an die Vorerfahrungen und das Vorwissen der Lernenden an und ermöglicht den Erwerb von Kompetenzen.
20.) Der Chemieunterricht fördert vernetzendes Denken und zeigt dazu eine über die verschiedenen Organisationsebenen bestehende Vernetzung von chemischen Konzepten und Prinzipien mithilfe von Basiskonzepten auf.
21.) Der Chemieunterricht folgt dem Prinzip der Exemplarizität und gibt den Lernenden die Gelegenheit, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten möglichst anschaulich in den ausgewählten Problemen zu erkennen.
22.) Der Chemieunterricht bietet nach Erarbeitungsphasen immer auch Phasen der Metakognition, in denen zentrale Aspekte von zu erlernenden Kompetenzen reflektiert werden.
23.) Im Chemieunterricht wird auf eine angemessene Fachsprache geachtet. Schülerinnen und Schüler werden zu regelmäßiger, sorgfältiger und selbstständiger Dokumentation der erarbeiteten Unterrichtsinhalte angehalten.
24.) Der Chemieunterricht ist in seinen Anforderungen und im Hinblick auf die zu erreichenden Kompetenzen und deren Teilziele für die Schülerinnen und Schüler transparent.
25.) Im Chemieunterricht werden Diagnoseinstrumente zur Feststellung des jeweiligen Kompetenzstandes der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrkraft, aber auch durch den Lernenden selbst eingesetzt.
26.) Der Chemieunterricht bietet immer wieder auch Phasen der Übung und des Transfers auf neue Aufgaben und Problemstellungen.
27.) Der Chemieunterricht bietet die Gelegenheit zum regelmäßigen wiederholenden Üben sowie zu selbstständigem Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten.
28.) Hausaufgaben werden im vom Hausaufgabenkonzept festgelegten Rahmen erteilt. Unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen sind dabei grundsätzlich auch zu Hause durchzuführende Schülerexperimente möglich.
29.) Möglichkeiten zur individuellen Förderung/ Forderung werden berücksichtigt.

2.3 Lehr- und Lernmittel

Mit Beschluss der Fachkonferenz vom 26.04.2020 wurde das unten angegebene Lehrwerk “Chemie Heute” für den G9-Jahrgang beginnend mit Band 1 für Klasse 7 neu eingeführt.

Chemie Heute SI für Nordrhein-Westfalen. Verlag Westermann (ISBN: 978-3-14-151310-3). Band 1 (Klasse 7)

Chemie Heute SI für Nordrhein-Westfalen. Verlag Westermann (ISBN 978-3-14-151377-6). Gesamtband

2.4 Übersicht über die Unterrichtsvorhaben

Klasse 7 (2-stündig)	
Unterrichtsvorhaben 0 **Sicheres Experimentieren im Chemieunterricht** *(ca. 4 Stunden)* *(entweder als einzelnes Unterrichtsvorhaben oder in Zusammenhang mit Unterrichtsvorhaben 1)*	*Unterrichtsvorhaben 1* **Stoffe und Stoffeigenschaften** *(ca. 18 Stunden)*
Unterrichtsvorhaben 2 **Chemische Reaktion** *(ca. 14 Stunden)*	*Unterrichtsvorhaben 3* **Verbrennung - Brände und Brennbarkeit** *(ca. 18 Stunden)*
Klasse 8 (epochal 2 stündig)	
Unterrichtsvorhaben 4 **Metalle und Metallgewinnung** *(ca. 10 Stunden)*	*Unterrichtsvorhaben 5* **Elementfamilien schaffen Ordnung** *(ca. 18 Stunden)*
Klasse 9 (3 -stündig = 90 h verplanen)	
Unterrichtsvorhaben 6 **Atombau und Periodensystem** *(ca. 12 Stunden)*	*Unterrichtsvorhaben 7* **Salze und Ionen** *(ca. 25 Stunden)*
Unterrichtsvorhaben 8 **Elektronenübertragungsreaktionen** *(ca. 15 Stunden)*	*Unterrichtsvorhaben 9* **Molekülverbindungen** *(ca. 20 Stunden)*
Unterrichtsvorhaben 10 **Saure und alkalische Lösungen** *(ca. 18 Stunden)*	
Klasse 10 (2-stündig epochal = 30 h verplanen**)**	
Unterrichtsvorhaben 11 **Stoffklassen der Organischen Chemie** *(ca. 22 Stunden)*	*Unterrichtsvorhaben 12* **Produkte der Organischen Chemie** *(ca. 8 Stunden)*

Jahrgangsstufe 7			
Unterrichtsvorhaben 0 – Sicheres Experimentieren im Chemieunterricht (ca. 4 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Optional: Was versteht man (auch historisch) unter der Naturwissenschaft Chemie? **Laborführerschein** *(sicheres Experimentieren, naturwissenschaftliches Arbeiten, Kennenlernen von Laborgeräten, Umgang mit dem Gasbrenner)*	• Verhaltensweisen und Sicherheitsbestimmungen im Chemieraum erläutern, • Gefahrensymbole benennen und erklären, • eine Auswahl wichtiger Laborgeräte (u.a. Messzylinder, Waage, Pipette, Thermometer) benennen und (einige davon) korrekt anwenden, • einen Gasbrenner den Sicherheitsrichtlinien entsprechend verwenden (An- und Ausstellen, Flammenarten, Erhitzen von Feststoffen und Flüssigkeiten). *(diese Kompetenzen sind schulintern formuliert und nicht im KLP zu finden!)*	**Stationenlernen „Laborführerschein“ in Schülerversuchen mit integrierter Sicherheitsbelehrung** • AB1 – Verhaltensweisen • AB2 – Gefahrensymbole • AB3 – Laborgeräte erkennen • AB4 – Der Umgang mit dem Gasbrenner • AB5 – Benutzung eines Peleusballs • AB6 – Die Messung der Einheit Volumen Nach Durchlaufen aller Stationen: **Schriftliche Prüfung zum Laborführerschein** ☐ Aushändigung der Urkunde **„Laborführerschein“**	Einstieg ins Thema durch Comic: „Heute haben wir den Unterschied zwischen Wasser und Wasserstoff kennengelernt!“ Alternativ: Abb. in Chemie heute SI, Westermann, S. 10 Sensibilisierung für ein sicheres Arbeiten im Chemieunterricht

Unterrichtsvorhaben 1 – Stoffe und Stoffeigenschaften (ca. 18 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften	● Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur / Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2). ● eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln (E4, E5, K1). **MKR:** ● Die Schülerinnen und Schüler können nach Anleitung chemische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen, sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren (MKR 2.1, 2.2)	**Erarbeitung verschiedener Stoffeigenschaften (Experimente und Informationsrecherche) mithilfe eines Lernzirkels** 1. Löslichkeit in Wasser 2. Elektrische Leitfähigkeit 3. Siedetemperatur 4. Dichte 5. (...ggf. weitere sinnvolle Stoffeigenschaften) *Im Zusammenhang mit der Untersuchung der Stoffeigenschaften bestehen vielfältige Möglichkeiten der individuellen Förderung/Forderung* Lernaufgabe: Selbstständiges Identifizieren eines Stoffes (z. B. Wasser, Zucker (Glycerin, Glycol), Alkohol (Ethanol, Propanol)) mithilfe eines Lernzirkels (alternativ: Lerninteraktionsbox) ● Einführung des Protokollschemas als Lückentext an den verschiedenen Stationen. Hilfekarten zur Benennung der verwendeten Laborgeräte. **<u>Schulinternes Methodencurriculum:</u>** 4.5 Protokollieren von Experimenten	Kontext: Detektive im Labor Problemorientierter Einstieg: Laborglas ohne Etikett mit einer farblosen Flüssigkeit (z. B. Wasser, Zucker-Lsg., Alkohol) – Ideensammlung von Verfahren, um herauszufinden, welcher Stoff in dem Laborglas ist. Hinweise zum Lernzirkel: ● Regeln zum sicheren Umgang mit Chemikalien und Geräten, die für die jeweiligen Stationen relevant sind, sind in **Inhaltsfeld** 0 erfolgt oder erfolgen an den entsprechenden Stationen. ● Brennerführerschein hier möglich ● Die Experimente sollten alle angeleitet sein. ● Identifikation der Stoffe mithilfe von Stoffsteckbriefen (Informationsentnahme)

Einfache Teilchenvorstellung	• Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären (E6, K3), **MKR:** • chemische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse unter Verwendung der Bildungs- und Fachsprache sowie fachtypischer Sprachstrukturen und Darstellungsformen sachgerecht, adressatengerecht und situationsbezogen in Form von kurzen Vorträgen und schriftlichen Ausarbeitungen präsentieren und dafür digitale Medien reflektiert und sinnvoll verwenden (MKR Spalte 4, insbesondere 4.1, 4.2).	**Erklärung von Aggregatzustandsänderungen auf Teilchenebene** L-Demo: Lösen von z.B. NaCl und anschließend $KMnO_4$ in Wasser im hohen Standzylinder Alternativ: Praktikum in Chemie heute SI, Westermann, S. 46 Einführung eines Teilchenmodells eigene Vorstellung der kleinen Teilchen visualisieren, z.B. mit Stop-Motion-Filmen, und mit denen der Mitschüler vergleichen AB – Wasser und Salz als kleinste Teilchen SuS-Versuch – Erhitzen von Eis im RG mit übergezogenem Luftballon AB – Wie stellen wir uns Wasserteilchen beim Erwärmen vor? SuS-Versuch – Mischung gleicher Volumina von Ethanol und Wasser AB – Modell und Wirklichkeit	Frage: „Was passiert mit dem Salz, wenn man es ins Wasser gibt?“ Erweiterung des Erklärungsmodells der kleinen Teilchen und Anwendung auf die 3 bekannten Aggregatzustände Info: Abb. in Chemie heute SI, Westermann, S. 45 Frage: „Aus 50 mL Wasser und 50 mL Alkohol entsteht eine Mischung mit 95 ml! Ein Zaubertrick?“ Analyse von Möglichkeiten und Grenzen des Modells der kleinsten Teilchen
Gemische und Reinstoffe	• Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften klassifizieren (UF2, UF3), • die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (B1, K2),	SuS-Versuch – Einteilung bekannter Haushaltsmittel in die Kategorien Gemisch oder Reinstoff Erweiterung auf “chemische” Stoffe möglich	Definition von Gemisch und Reinstoff Info: Abb. in Chemie heute SI, Westermann, S. 53

Stofftrennverfahren	● Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen (E1, E2, E3, E4, K1).	**Trennung der Inhaltsstoffe eines heterogenen Stoffgemisches** Lernaufgabe: Selbstständiges Trennen der Inhaltsstoffe einer Tütensuppe anhand einer zuvor aufgestellten Reihenfolge: ● Aussortieren/Sieben ● Extrahieren ● Sedimentieren ● Filtrieren ● Eindampfen AB – Watercone AB – Adsorption von Stoffen (auch Farb- und Geruchsstoffe) an Aktivkohle AB – Destillation von Rotwein	„Ist Tütensuppe gesund?“ Beantwortung der Frage durch Trennung der Inhaltsstoffe Recherche zu den Inhaltsstoffen einer Tütensuppe Optional: Entwicklung eines Übersichtsposters (DinA3/A2) zu den angewendeten Trennverfahren und den Inhaltsstoffen „Eine einfache Methode der Trinkwassergewinnung? – Wie funktioniert ein watercone?“ „Warum ist Kohle in Schuheinlagen?“ – Die Wirkungsweise von Aktivkohle Info: Destillieren in Chemie heute SI, Westermann, S. 61

Unterrichtsvorhaben 2 – Chemische Reaktion (ca. 14 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Stoffumwandlung – Definition der chemischen Reaktion als Stoffumwandlung	• chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3).	**Mögliche Experimente:** • Brausetablette in Wasser • Salz in Wasser • evtl. Verbrennung von Zucker (SV); Gefährdung durch Aktivkohlestopfen minimieren	Kontext: Chemische Reaktionen im Labor und im Alltag a) Chemische Reaktion als Stoffumwandlung problemorientierter Einstieg: Gewinnung von Salz und Zucker aus Salzwasser bzw. Zuckerwasser durch Eindampfen Beobachtung: • beim Salzwasser verdampft das Wasser und zurück bleibt Kochsalz • beim Zuckerwasser verdampft zunächst Wasser, dann entsteht ein zähflüssiger Zuckersirup und anschließend karamellisiert der Zucker Untersuchung der Vorgänge beim Erhitzen von Zucker: – Beobachtung der Verfärbung der Schmelze von weiß über gelb zu braun bis schwarz (neuer Stoff mit neuen Eigenschaften) – Beobachtung einer farblosen Flüssigkeit (Nachweis von Wasser als zweites Reaktionsprodukt) Informationen zum Versuch: https://www.seilnacht.com/versuche/cus.html Ergänzung: das Reagenzglas wird mit einem Luftballon verschlossen. https://lp.uni-goettingen.de/get/text/1886 https://degintu.dguv.de/experiments/84
– Beschreibung der Edukte/ Ausgangsstoffe und Produkte/ Endstoffe	• einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1),	Kupfersulfat-Hydrat reagiert zu Kupfersulfat und Wasser	b) Chemische Reaktion und Energieumwandlung https://www.fachreferent-chemie.de/wp-content/uploads/Zink_Schwefel.pdf

– Deutung der Versuchsbeobachtungen hinsichtlich der Veränderung der Stoffeigenschaften und der energetischen Beobachtungen – Reaktionsschema für die Reaktion aufstellen – Einführung der Fachbegriffe „chemische Energie“ (in Stoffen gespeicherte Energie) und „Aktivierungsenergie“ – Erweiterung der Definition für chemische Reaktionen um energetische Aspekte	● chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1), ● bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben (UF1), ● bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben (UF1), ● chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4), ● die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (B1, K4).	Reaktion von Schwefel mit Kupferblech (SV) Reaktion von Schwefel mit Eisen (LD/SD) Reaktion von Schwefel mit Zinkpulver (LV) Streichholz (SV) Evtl.: Metabolismus: Energieumwandlung in unserem Körper: Energiegehalt in Nahrungsmitteln Recherche nach weiteren chemischen Reaktionen im Alltag	https://degintu.dguv.de/experiments/151 Infos für die Lehrperson zum Metabolismus: http://www.chemieunterricht.de/dc2/wsu-bclm/kap_03.htm - Energieumwandlungen von chemischer Energie in andere Energieformen anhand von Beispielen beschreiben Vertiefungsmöglichkeiten: Energiegehalt von Lebensmitteln (Schokolade) z. B. Backen eines Spiegeleis mit einem Stück brennender Schokolade http://www.uni-koeln.de/math-nat-fak/didaktiken/chemie/schokomaterialien/v2.pdf Alternativ: Verbrennung von Zucker: https://degintu.dguv.de/experiments/19385 Alternativ: Verbrennung eines Marshmallows in einem Kalorimeter und Messen des Temperaturanstiegs https://www.youtube.com/watch?v=cw7q433ynYg Mögliche Vertiefungen: https://www.uni-regensburg.de/chemie-pharmazie/anorganische-chemie-pfitzner/medien/data-demo/2011-2012/ws2011-2012/backmittel_pmnw.pdf

Unterrichtsvorhaben 3 – Verbrennung - Brände und Brennbarkeit (ca. 18 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung I **Nachweisreaktionen** **Zündtemperatur, Zerteilungsgrad** **Branddreieck**	• die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren (UF3), • Formulieren von Wortgleichung als Vorstufe der Reaktionsgleichung - Vernetzung zu IF6 (UF3, E2), • Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen (E4), • anhand von Beispielen Reinstoffe in chemische Elemente und Verbindungen einteilen (UF2, UF3), • die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen (UF1, UF4), • in vorgegebenen Situationen Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit brennbaren Stoffen zur Brandvorsorge sowie mit offenem Feuer zur Brandbekämpfung bewerten und sich begründet für eine Handlung entscheiden (B2, B3, K4).	Experiment: Die Kerzenflamme: Was brennt bei der Kerze? Was entsteht bei der Kerze? => Kerze ersticken bzw. Fernzündung über den Rauch Demo-Experiment: Analyse des Verbrennungsgases, Sauerstoffnachweis, CO_2-Nachweis als Gegenprobe Demo-Experiment: Entzünden von festem Paraffin durch Erhitzen und anschließendes “Löschen” mit verschiedenen Methoden Experiment: Bau eines Feuerlöschers	***Ohne Luft keine Verbrennung?*** Luft und Verbrennung Was ist Luft? - Luft mehr als Nichts ***Das Lagerfeuer – die Kunst des Feuermachens:*** Systematische Betrachtung der Brandentstehung: Brennbarkeit, Zündtemperatur und Zerteilungsgrad und Ableiten von Methoden zum Feuerlöschen ***Die Kunst des Feuerlöschens*** Sicherheitserziehung (Sicherer Umgang mit **Feuer und Flamme)** **Exkursion zur heimischen Feuerwehr**
Die Chemie der Verbrennung: Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung II	• die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren (UF3), • Formulieren von Wortgleichungen als Vorstufe d. Reaktionsgleichung - Vernetzung zu IF6 (UF3, E2).	Demo-Experiment: Verbrennen von Eisenwolle und anderen Metallen	***Die Chemie der Verbrennung*** Vernetzung der Erkenntnisse: *Was verbrennt bei der Kerze?* mit Verbrennungsreaktionen von Metallen im Vergleich

Wasser - auch ein Verbrennungsprodukt? chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid einfaches Atommodell	• die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben (UF1), • Nachweisreaktionen von Gasen (Wasserstoff) und Wasser durchführen (E4), • mit einem einfachen Atommodell Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben (B1).	<u>Experiment:</u> Analyse von Wasser mittels Spritzentechnik Chemische Reaktionen im Labor: Verbinden und Zerlegen – das Lego-Prinzip - Handlungsorientiertes Arbeiten	***Wasser - auch ein Oxid?*** Anknüpfung hier an einfache Brennstoffzellenexperimente möglich => Schwerpunkt dann mehr beim Basiskonzept Energie ***Andere chemische Verbindungen:*** Erhitzen von Silberoxid (vgl. Buch S. 92) Synthese und Analyse von Kupferiodid/ Kupfersulfid (Buch S. 94) Die Geschichte von den Kupis und den Sulfis ***Wer oder Was ist Plumbum?*** Elemente und ihre Namen Das Periodensystem der Elemente als Übersicht über alle Elemente
Verbrannt aber nicht vernichtet: Gesetz von der Erhaltung der Masse Atommodell nach Dalton	• Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären (E5, E6), • den Verbleib von Verbrennungsprodukten (Kohlenstoffdioxid, Wasser) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen (E3, E6, E7, K3), • mit einem einfachen Atommodell Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben (B1).	<u>Experiment</u>: Massenvergleich bei der Oxidation von Metallen / Streichhölzern in offenen und geschlossenen Systemen Visualisierung der Erklärung auf der Teilchenebene und Präsentation der Ergebnisse	Müllverbrennung - die Lösung des Problems? Ist der Müll dann weg? => Energie als Gewinn => Energienutzung im Kraftwerk Rollenspiel (Zinkis und Sulfis vgl. Schrödel-CD) Arbeit mit Modellen (z.B. Legomodelle, Playmais...)

Jahrgangsstufe 8			
Unterrichtsvorhaben 4 – Metalle und Metallgewinnung (ca. 10 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Stoffgruppe der Metalle Gewinnung von Metallen Zerlegung von Metalloxiden Sauerstoffübertragungsreaktionen (Donator-Akzeptor-Prinzip)	• chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3), • Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4), • Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6), • ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7).	<u>Experiment:</u> Eigenschaften der Metalle Erhitzen von Metalloxiden, z.B. Silberoxid (Exp) Betrachtung auf Teilchenebene Gewinnung von Kupfer: selbstständige Planung und experimentelle Durchführung (je nach Planung mit Kohlenstoff oder Eisen) im SV oder LV	*Möglicher Kontext: Töpfe aus Metall* *Problem: Die wenigsten Metalle kommen gediegen vor* *Möglicher Kontext: Wie kam Ötzi an sein Kupferbeil?* *Kupferdolch in Bilsteinhöhle Warstein* *Kupferbergbau in Marsberg*
Metalle reagieren mit Sauerstoff edle und unedle Metalle	• ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3), • Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3).	SV/LV: Reaktion von Metallen oder Metallpulvern mit Sauerstoff	*Oxidbildung bei Metallen: Unterscheidung von edlen und unedlen Metallen - Erarbeitung der Oxidationsreihe der Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff* *Möglicher Kontext: Großbrand in einer Recyclingfirma* https://www.waz.de/staedte/duisburg/experten-suchen-ursache-fuer-grossbrand-im-duisburger-hafen-id9383772.html
Metalle im Stoffkreislauf Eisen und Stahl	• ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für		*Aufbau und Betrieb des Hochofens* *Vom Roheisen zum Stahl*

Metallrecycling	die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7), • die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4).	Recycling von Metallen, am Beispiel von Aluminium, Kupfer oder Metallen im Smartphone – Recherche und (digitale) Präsentation **(MKR 2.1, MKR 4.1)**	*Film „Vom Erz zum Stahl“* https://www.planet-schule.de/sf/php/sendungen.php?sendung=6903 *Möglicher Kontext:* *Metalle im Smartphone* *Untersuchung von Getränkedosen* *Film: Wie Aluminium recycelt wird (W wie wissen (ARD)* *https://www.youtube.com/watch?v=bT2093g7Dqw*

Unterrichtsvorhaben 5 – Elementfamilien schaffen Ordnung (ca. 18 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: **Erdalkalimetalle´** **Alkalimetalle** **Halogene** **Fakultativ: Edelgase**	• Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF1), • chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF3), • physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen *und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen* (E3),	Untersuchung von Erdalkali- und Alkalimetallen: • Untersuchung von Calcium (SV oder Demo) und/oder Magnesium • Untersuchung von Natrium (SV oder Demo) und/oder Lithium • Flammenfärbung Methode: Gasentwicklung in Spritzen (S. 22f.) Elementfamilien: Halogene • Nachweis von Halogeniden (S. 27)	*Chemische Elemente und ihre Verbindungen in Alltagsprodukten* Z. B.: *Marmor, Stein und Knochen:* Calcium und die Erdalkalimetalle *Aus tiefen Quellen und im Einkaufskorb:* Natrium und Natriumverbindungen / Natrium, Kalium, Lithium – Verwandte und ihre Verbindungen *Streusalz, Kochsalz und Badewasser:* Chlor, Chlorverbindungen und Halogene (*Neonröhren und Schutzgas*)

Kritische Rohstoffe am Beispiel des Lithiumbedarfs **Periodensystem der Elemente 1**	• vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3).	Material und Aufgaben S. 21 <u>Elementeordnung</u> (S. 28 – 31) nach Elementfamilien <u>Steckbriefkärtchen</u> (S. 29) <u>Evtl. Anfertigung von Steckbriefen</u> (S. 31)	Kontext: *Lithiumbedarf und -verbrauch der letzten 5 Jahre (+ Prognose)* Kontext: *historischer Bezug zur Entwicklung des PSE durch Mendelejew bzw. Meyer* Für jedes der untersuchten Elemente Lithium, Natrium, Kalium, Fluor, Chlor, Iod, Helium, Neon, Argon und Krypton können Steckbrief-Kärtchen mit der Angabe der Atommassen angelegt werden. *(Exkurs: Atommasse)* *Kann man diese Elemente sinnvoll sortieren?* Zusammenlegen der Puzzleteile nach den untersuchten Eigenschaften, Diskussion verschiedener Kriterien, Entwicklung nach ansteigender Atommasse und ähnlichem Verhalten. Zwischen Chlor und Iod bleibt eine Lücke.

Jahrgangsstufe 9			
Unterrichtsvorhaben 6 – Atombau und Periodensystem (ca. 12 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
differenzierte Atommodelle **Atombau:** **Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration (Isotope)** **Periodensystem der Elemente 2**	• aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3). • physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe *ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen* (E3), • die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7), • die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7).	<u>Atombau:</u> • Reibungselektrizität (z.B.: Katzenfell-Versuch) (S. 34f.) • Streuversuch: Kern-Hülle-Modell (S. 36f.) • Modell des Atomkerns (S. 38) • Modell der Atomhülle: Schalenmodell (S. 42 – 45) • Atombau und Periodensystem (S. 46 – 49)	*Wie kann das systematische Verhalten der chemischen Elemente erklärt werden?* 1. Schritt: Ableitung des Kern-Hülle-Modells aus Versuchen 2. Schritt: Aufbau des Atomkerns 3. Schritt: Schalenmodell / Aufbau der Atomhülle Vergleich mit dem bisherigen Modell / Grenzen des bisherigen Modells Zusammenhang zwischen der Besetzung der Schalen und dem Aufbau des PSE

Unterrichtsvorhaben 7 – Salze und Ionen (ca. 25 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Kochsalz und Co – die Stoffgruppe der Salze **Salzlösungen** **Salze bestehen aus Ionen** (Modelle zum Aufbau, Anionen/Kationen, Ionenschreibweise und Verhältnisformeln) **Bildung von Ionen** Energetische Betrachtung Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen **Reaktionsgleichungen**	• ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1), • an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2), • den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4), • an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten (E6, E7, K1), • unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1).	<u>Gewinnung von Salzen</u> • Salzlagerstätten und/ oder Gewinnung aus Meerwasser (S. 64) <u>Salzlösungen</u> • Gehaltsbestimmung durch Eindampfen (theoretisch oder praktisch) S. 69) • Thematisierung der elektrischen Leitfähigkeit (S.70) <u>Salze bestehen aus Ionen</u> • Untersuchung / Herstellung eines Raumgittermodells • Arbeit mit Modellen/ Visualisierungen zur Erklärung von Eigenschaften von Salzen • Legosteine/ Kärtchen zur Aufstellung von Verhältnisformeln (S. 79) <u>Bildung von Ionen</u> • LV: Magnesium und Sauerstoff • Energetische Betrachtung der Bildung von NaCl (z.B. S. 82) <u>Reaktionsgleichungen</u>	Kontext: Wunderschöne Salzkristalle – den Eigenschaften und dem Aufbau von Salzen auf der Spur Wir züchten Salzkristalle und untersuchen sie: - Züchten von Salzkristallen (Kochsalz, Alaun, Kupfersulfatpentahydrat) - fakultativ: Erstellen eines Zeitraffervideos Beschreibung von Form und Farbe anhand gegebener Kristalle aus der Sammlung oder Untersuchung der selbstgezüchteten Kristalle: Struktur bestimmt Eigenschaft: Das Ionengitter wird zur Erklärung weiterer Eigenschaften wie Sprödigkeit (im Vergleich zur Formbarkeit der Metalle), Härte und Schmelzpunkt herangezogen. Durchführen und Erklären von Experimenten zu den Eigenschaften und dem Aufbau von Salzkristallen in

		• Aufstellen von Verhältnisformeln aufgrund der Massenverhältnisse (z.B. S. 84ff) • Reaktionsgleichungen in vier Schritten aufstellen (z.B. S. 89)	Kleingruppen, ggf. als Lernzirkel (Härte und Sprödigkeit von Salzkristallen, Schmelztemperaturen) Gesunde Ernährung? Lebensmittel enthalten unterschiedlich viel Salz (S. 66) (Exkursion zu den Salzwelten nach Bad Sassendorf (oder in Klasse 8 in Verbindung mit der Hauptgruppe der Halogenide)

Unterrichtsvorhaben 8 – Elektronenübertragungsreaktionen (ca. 15 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Konkurrenz um Elektronen (Oxidation und Reduktion als Abgabe / Aufnahme von Elektronen; die Redoxreihe)	• die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3), • die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3), • Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1), • Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese sachgerecht durchführen (E3, E4), • Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären (E6).	Experiment: Eisennagel in Kupfersulfatlösung o.ä. Auswertung des Versuchs auf makroskopischer und submikroskopischer und symbolischer Ebene - Deuten des Experiments - Betrachtung der Vorgänge auf submikroskopischer Ebene, unterstützt durch eine Animation - Aufstellen der Teilgleichungen und Einführung der Oxidation als Abgabe von Elektronen und Reduktion als Aufnahme von Elektronen „Wer gibt ab, wer nimmt auf?“ – Thematisierung von Experimenten zur Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme (Oxidationsreihe) - Erklärung der Beobachtungen mithilfe des Donator-Akzeptor-Prinzips als Aufnahme und Abgabe von Elektronen - Veranschaulichung der Elektronenübergänge mit Hilfe digitaler Animationen, - Übung: Aufstellen der entsprechenden Teilgleichungen und der jeweiligen Redoxreaktion	Animationen: https://www.chemie-interaktiv.net/ff.htm]

Die Elektrolyse **Galvanisches Element** (Daniell-Element) **Batterien – Galvanische Elemente** **Akkus – wieder aufladbare Energiespeicher** **Brennstoffzellen sind Energiewandler**	• die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer Elektrolyse unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie und umgekehrt erläutern (UF2, UF4), • den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1), • Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren (B2, B3, K2).	Experiment: Elektrolyse einer Zinkiodidlösung (vgl. S. 102f) mgl. Schülerexperiment: Elektrolyse im Minimaßstab (Tropfenelektrolyse) (S. 103) - Erklärung der Beobachtungen mithilfe des Donator-Akzeptor-Prinzips als Aufnahme und Abgabe von Elektronen Evt. Zitronenbatterie zur Einführung Aufbau eines Daniell-Elementes Münzbatterie und Galvanische Elemente Aufbau und Funktion einer Alkali-Mangan-Batterie, Vergleich mit anderen Batterietypen (S. 110 ff) Fragestellung: Wie funktionieren Akkus? z.B. Vergleich des Blei-Akkus mit dem Lithium-Ionen-Akku (z.B. S. 115) Vergleich der Verwendung von Batterien und Akkumulatoren unter Aspekten der nachhaltigen Nutzung mobiler Energieträger „Saubere“ Autos durch Brennstoffzellen? (z.B. S. 118ff)	**Basiskonzept Energie:** Umwandlung von elektrischer Energie in chemische Energie Entwicklung der Fragestellung: Wie lässt sich die Elektronenübertragung nutzbar machen?

Unterrichtsvorhaben 9 – Molekülverbindungen (ca. 15 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Elektronenpaarbindung (Moleküle, Lewisschreibweise) **Elektronenpaarabstoßungsmodel** (Veranschaulichung mit Modellen) **Polare und unpolare Moleküle** (Elektronegativität; Wasser als Lösemittel)	• an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF1), • mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben (UF1), • die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1), • unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (B1, K1, K3), • typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern (E2, E6), • die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6),	Erweiterung des Schalenmodells um das Elektronenwolkenmodell Strukturformeln (Lewisformeln) von Molekülen aufstellen Molekülstruktur verschiedener Moleküle (z.B. CH_4, NH_3, H_2O) mit Alltagsmaterialien (Luftballons, Knete und Zahnstocher) veranschaulichen und mit dem Modellbaukasten oder rechnergestützt modellieren Demoversuch: Ablenkung eines Wasserstrahls durch einen elektrostatisch aufgeladenen Stab SV: Lösen von Salzen (z.B. NaCl, KCl, $CaCl_2$, NaAC) – Untersuchung der Temperaturänderung	Luft enthält Moleküle https://www.lncu.de/index.php?cmd=courseManager&mod=contentText&action=attempt&courseId=43&unitId=207&contentId=657#content_headline https://www.lncu.de/index.php?cmd=courseManager&mod=contentText&action=attempt&courseId=43&unitId=207&contentId=560#content_headline Erklärung der Stoffeigenschaften von Wasser (Siedetemp, Dichteanomalie) Latentwärmespeicher
Energie der Zukunft **(Power to Gas)**	• die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z.B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (UF1, UF2) • die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der Synthese eines Industrierohstoffs erläutern (E6).	**<u>Methanisierung (z.B. 150-153)</u>** Vergleich der Methanisierung im Rahmen des Power-to-Gas-Verfahrens mit einem Pumpspeicherkraftwerk Einsatz des Katalysators bei der Bildung von Methan	**Basiskonzept Energie:** Energie kann in verschiedene Formen umgewandelt werden

	• Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (B2, K2).		

Unterrichtsvorhaben 10 – Saure und alkalische Lösungen (ca. 15 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen (typ. Reaktionen; Hydronium-Ionen/ Hydroxid-Ionen) **Das Donator-Akzeptor-Konzept** (Säure-/ Basedefinition nach Brönsted; Protolysen; pH-Wert)	• charakteristische Eigenschaften von sauren Lösungen (elektrische Leitfähigkeit, Reaktionen mit Metallen, Reaktionen mit Kalk) und alkalischen Lösungen ermitteln und auch unter Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (E4, E5, E6), • beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3), • die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1), • Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3),	Versuch: Reaktion einer Säure mit (unedlen) Metallen; Nachweis des entstehenden Wasserstoffs mit der Knallgasprobe Versuch: Entkalken mit verschiedenen Säuren und Nachweis von CO_2 mit Kalkwasser Unterscheidung von Säuren und Laugen mit Indikatoren Versuch: Überprüfung der elektrischen Leitfähigkeit von Eisessig, Speisessig und destilliertem Wasser Einführung c, n und M (z.B. über Vergleich der Reaktivität von unterschiedlich konzentrierter Salzsäure) Versuch: Messung von pH-Werten	Säuren im Alltag/ **Laugen**gebäck Synthese von Salzsäure (SV) durch Erhitzen von NaCl und $NaHSO_4$, Einleiten des entstehenden Gases in Wasser und Überprüfung der Leitfähigkeit

	• an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1), • den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1),		
Neutralisationsreaktion	• Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1). • ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4), • eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3). • Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2).	**<u>Neutralisation</u>** Experimente zur Neutralisation z.B. von Salzsäure und Natronlauge, Auswertung mit Hilfe einer digitalen Präsentation, z.B. als Stop-Motion-Video (S. 181) Durchführung einer Neutralisationstitration, z.B. von Speiseessig	**Kontext:** Unfall auf der Autobahn mit konzentrierter Schwefelsäure (S. 182)

Jahrgangsstufe 10			
Unterrichtsvorhaben 11 – Stoffklassen der Organischen Chemie (22 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Erdgas und Methan (Erdgas / Biogas)) **Die Alkane** (homologe Reihe, Eigenschaften, van-der-Waals-Kräfte) **Kraftstoffe** (fraktionierte Destillation, Cracken und Reforming, Verbrennung) **Isomerie und Nomenklatur** **Die Alkanole** (Ethanol, Herstellung und Eigenschaften, Struktur und Eigenschaften der Alkanole)	• Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1), • die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4), • Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2), • Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4), • organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3), • räumliche Strukturen von Kohlenwasser-stoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1), • typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6), • ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2)	evt.: Experiment: Herstellung von Biogas (Podiums)Diskussion: Ist Biogas umweltfreundlich? Experimente zu Stoffeigenschaften der Alkane Einführung verschiedener Formeldarstellungen (Summenformel/ Molekülformel, Strukturformel), vereinfachte Strukturformel) Bewertung verschiedener Kraftstoffe (z. B. S. 205) Benennung von Alkanen Darstellungsformen von Molekülen am Beispiel der Alkane – Modelle und Modellkritik (z.B. S. 211) Hexan-Isomere und ihre Siedetemperaturen Die Stoffklasse der Alkanole	**Fossile Treibstoffe** Entstehung von Erdgas/ Heizen mit Biogas? Kohlenstoffkreislauf am Beispiel von Methan Film zur Fraktionierten Destillation von Erdöl zu Benzin und Diesel https://www.planet-schule.de/sf/filme-online.php?reihe=1413&film=9765

Unterrichtsvorhaben 12 – Produkte der Organischen Chemie (8 Stunden)			
Inhaltliche Schwerpunkte *und Schlüsselbegriffe*	**Kompetenzbezug** Die Schülerinnen und Schüler können...	**Methoden und Standardexperimente**	**Mögliche Kontexte und Anregungen für die Arbeit**
Kunststoffe (Thermoplaste, Duroplaste, Elastomere) **Kunststoffrecycling** (energetische, werkstoffliche und rohstoffliche Verwertung)	• die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2). • ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückführen (E6). • am Beispiel eines chemischen Produkts Kriterien hinsichtlich Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abwägen und im Hinblick auf die Verwendung einen eigenen sachlich fundierten Standpunkt beziehen (B3, B4, K4).	Entwicklung einer Mind-Map zu Alltagsprodukten aus Kunststoffen Entwicklung von Fragestellungen auf Grundlage der Mind-Map: z. B. - Wie sind Kunststoffe aufgebaut? - Warum haben Kunststoffe unterschiedliche Eigenschaften? - Welche Alternativen gibt es zu Erdöl als Grundlage zur Herstellung von Kunststoffen? - Welche Möglichkeiten der Entsorgung bzw. des Recyclings von Kunststoffen gibt es? Unterscheidung der verschiedenen Kunststoffgruppen (z.B. S. 220ff) Herstellung der Struktur-Eigenschaftsbeziehung anhand der Verknüpfung der Molekülketten Vergleich der Umweltbelastung verschiedener Getränkeverpackungen (z.B. S. 227) bzw. Recycling von Altreifen (S. 231)	Alltagsprodukte aus Kunststoffen

3 Grundsätze der Leistungsmessung und -bewertung

Grundsätzlich gilt auch im Fach Chemie das im Schulprogramm verankerte allgemeine Leistungskonzept des Gymnasiums Antonianum. Darüber hinaus hat die Fachschaft Chemie folgende Vereinbarungen getroffen:

mündliche Leistungen	Bewertet bei der mündlichen Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler im Unterricht werden: ▪ Beiträge zu Unterrichtsgesprächen wie Antworten auf Fragen, Sachdarstellungen, Problematisierungen, Erläuterungen, Denkanstöße und Zusammenfassungen ▪ vorgetragene Referate ▪ Einbringen von Materialien ▪ mündliche Überprüfungen Neben der Quantität ist die Qualität der Beiträge angemessen zu berücksichtigen.
methodische und fachspezifische Leistungen	▪ Unterrichtsdokumentationen (z. B. Protokoll, Mappe, Heft). Die Bewertung von Mappen soll im Jahrgang 7 stärker gewichtet werden als in den älteren Jahrgängen. ▪ **Schriftliche Leistungsmessung (s.u.)** ▪ Anwenden fachspezifischer Methoden und Arbeitsweisen (z. B. Planen, Durchführen Auswerten und Protokollieren von Experimenten, Einhaltung der Sicherheitsvorkehrungen) ▪ Ergebnisse von Partner- oder Gruppenarbeiten und deren Darstellung ▪ Präsentationen, auch mediengestützt (z. B. Referat, Plakat, Modell) ▪ Umgang mit Medien und anderen fachspezifischen Hilfsmitteln ▪ Hausaufgaben sollen laut Hausaufgabenerlass vom 16.12.2004 angemessen gewürdigt, dürfen jedoch nicht mit Noten bewertet werden. ▪ freie Leistungsvergleiche (z. B. Schülerwettbewerbe)
schriftliche Überprüfungen	▪ Pro Halbjahr können bis zu drei schriftliche Lernkontrollen im Umfang von maximal 20 Minuten geschrieben werden. ▪ Termin und Inhalt bleibt dem bzw. der Unterrichtenden überlassen. Beides muss sich aus dem laufenden Unterricht ergeben. Erlasse sind zu beachten.

Die Notenermittlung für die Mitarbeit im Unterricht erfolgt auf der Grundlage von Beobachtungen der mündlichen Leistungen und der anderen fachspezifischen Leistungen im Unterricht. Einzelne Beiträge dürfen kein unangemessenes Gewicht bei der Erteilung der Gesamtnote für die mündliche Mitarbeit erhalten.

Zu Beginn des Schuljahrs werden den Schülerinnen und Schülern diese Grundsätze mitgeteilt. Zudem sind diese Grundsätze für Schülerinnen, Schüler und Eltern auf der Schulhomepage einsehbar.