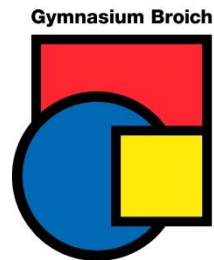


# Schulinternes Curriculum für das Fach Chemie Sekundarstufe I G9

**Städt. Gymnasium Broich**

— Sekundarstufe I und II —  
Ritterstraße 21  
45479 Mülheim an der Ruhr



### Vorbemerkungen:

Das vorliegende schulinterne Curriculum für das Fach Chemie in der Sekundarstufe I wurde auf der Basis des Kernlehrplans für das Fach Chemie für die Jahrgangsstufen 5-10 in Gymnasien des Landes Nordrheinwestfalen von 2019<sup>1</sup> erarbeitet. Es tritt erstmalig im Schuljahr 2020/21 ab Klasse sieben aufsteigend in Kraft.

### Verwendete Abkürzungen:

Die verwendeten Abkürzungen beziehen sich auf die im Kernlehrplan vorgegebenen konzeptbezogenen und prozessbezogenen Kompetenzen und sind wie folgt zuzuordnen:

#### Prozessbezogene Kompetenzen:

E: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

K: Kompetenzbereich Kommunikation

B: Kompetenzbereich Bewertung

#### Konzeptbezogene Kompetenzen:

Umgang mit Fachwissen (UF) in 10 Inhaltsfeldern, aufgeteilt in zwei Stufen:

Stufe 1 <sup>2</sup>	Stufe 2 <sup>3</sup>
1.) Stoffe und Stoffeigenschaften 2.) Chemische Reaktion 3.) Verbrennung 4.) Metalle und Metallgewinnung	5.) Elemente und ihre Ordnung 6.) Salze und Ionen 7.) Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung 8.) Molekülverbindungen 9.) Saure und alkalische Lösungen 10.) Organische Chemie

<sup>1</sup> [https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/198/g9\\_ch\\_klp\\_%203415\\_2019\\_06\\_23.pdf](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/198/g9_ch_klp_%203415_2019_06_23.pdf) [Abrufdatum: 23.03.2020]

<sup>2</sup> Ebd., S. 17ff

<sup>3</sup> Ebd., S. 25ff

## Schulinternes Curriculum Klasse 7 (G9)

### Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffveränderungen<sup>4</sup>

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke und ihre Bestandteile
- Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln

Zeitbedarf für das gesamte Inhaltsfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen für das gesamte Inhaltsfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 12 h	<p><b>Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke und ihre Bestandteile</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist ein Stoff?</li> <li>- Wie kann man die Stoffe unterscheiden (Beschreibung), ordnen, eindeutig identifizieren?</li> </ul> <p>Diskussion, Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten zur Untersuchung, Identifizierung und zur allgemeinen Unterscheidung von Stoffen</p>	<p>UF1, UF2, UF3</p> <p>E1, E2, E3, E4, E5, E6</p> <p>K1, K2, K3</p> <p>B1</p>	<p>Unterscheidung verschiedener Lebensmittel, z.B.: Essig, Öl, Wasser, Mehl, Zucker, Salz, Zitronensäure, Backpulver, etc.</p> <p>Erste Schülerexperimente: Intensive Sicherheitsunterweisung, Einführung in die Bedienung des Gasbrenners Einführung eines Protokolls. Erstellen von Steckbriefen</p> <p>Gruppenarbeiten z.B. in Form eines kleinen Lernzirkels mit den Stationen</p> <p>Stoffeigenschaften von Reinstoffen: Aussehen (Farbe, Kristallform, Oberflächenbeschaffenheit), Geruch, Löslichkeit,</p> <p><i>Fakultativ: Härte, elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Brennbarkeit</i></p>

<sup>4</sup> Allgemeiner Hinweis: Neben der generellen Sicherheitseinweisung, die obligatorisch in jedem Schulhalbjahr erfolgt, wird im Anfangsunterricht Chemie der Umgang mit Geräten, Chemikalien und Sicherheitsregeln beim Experimentieren ausführlich und wiederholend progressiv behandelt. Die konsequente Beachtung der Hinweise in den Gefährdungsbeurteilungen ist in jedem der nachfolgenden Experimente in den hier beschriebenen Unterrichtsgängen zu allen zehn Inhaltsfeldern zu berücksichtigen.

	<p><b>Wasser als ganz besonderes Lebensmittel:</b>  Ermittlung/Diskussion der Siede- und Schmelztemperatur von Wasser  Erläuterung von Aggregatzuständen und Übergängen zwischen Aggregatzuständen.</p>		<p>Aggregatzustand bei Raumtemperatur Schmelz- und Siedetemperatur</p> <p>Zustandsänderungen: (Schmelzen, Erstarren, Sieden, Kondensieren, Sublimieren, Resublimieren, Verdunsten)</p> <p><i>Fakultativ: Außer von Wasser können hier auch Siede- und Schmelztemperaturen von anderen Stoffen bestimmt werden.</i></p>
	<p>Einführung und Anwendung des Teilchenmodells  Modellversuche zur Teilchengröße</p> <p>Erklärung der Aggregatzustände und Zustandsänderungen sowie der Löslichkeit mithilfe des Teilchenmodells.</p>	<p>UF1, UF2, UF3</p> <p>E1, E2, E3, E4, E5, E6</p>	<p>z. B. Modellversuch zu Mischungen von Alkohol/Wasser mit Erbsen/ Senfkörner (als stark vereinfachtes Modell)</p>
	<p>Bewegung von Teilchen: Diffusion</p>	<p>K1, K2, K3</p> <p>B1</p>	<p>Behandlung von Diffusion mit Experimenten  <i>Fakultativ: Teilchenmodell/ einfache Teilchenvorstellung, Brownsche Bewegung</i></p>
	<p><b>Dichte – eine weitere Stoffeigenschaft:</b> Einführung der Stoffeigenschaft Dichte unter Einbeziehung des Teilchenmodells</p>		<p>Schülerexperimente zur Bestimmung der Dichte von regelmäßigen Körpern (Holz-, Eisen-, Zink- und Aluminiumwürfel)</p> <p>Schülerexperimente zur Dichte z.B. von Cola/Cola-Light, Öl/Wasser, „schwebendes Ei“</p> <p>Schülerexperiment zur Dichte von unregelmäßigen Körpern.  <i>Fakultativ: Dichte von Gasen z.B. als Demonstrationsexperiment mittels Gaswägekugeln erarbeiten</i></p>

	<p><b>Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Was ist ein Stoffgemisch?</li> <li>- Woran erkennt man Stoffgemische</li> <li>- Wie kann man Stoffgemische unterscheiden (Beschreibung) und ordnen?</li> </ul> <p>Trennverfahren: z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraktion</li> <li>- Filtration</li> <li>- Destillation</li> <li>- Papier-Chromatographie</li> </ul>	<p>UF1, UF2, UF3</p> <p>E1, E2, E3, E4, E5, E6</p> <p>K1, K2, K3</p> <p>B1</p>	<p>Untersuchung von z.B. Gummibärchen, Tütensuppe, Orangensaft, Milch, Cola, etc.</p> <p>Arbeitsteilige Bearbeitung experimenteller „Forschungsaufträge“ (Mini-Projekte) durch die SuS mit anschließender Präsentation der Ergebnisse</p> <p>Die Forschungsaufträge können z.B. lauten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- „Wer hat diesen Zettel geschrieben“</li> <li>- „Trennung eines Erde/Sand/Salz-Gemisches“</li> <li>- „Gewinnung von Nussöl“</li> <li>- „Reiner Alkohol aus Rotwein?“</li> </ul> <p><i>Fakultativ: können auch einzelne dieser Mini-projekte von allen SuS parallel bearbeitet werden.</i></p> <p><i>Fakultativ: Stoffgemische im Teilchenmodell, in Ergänzung möglich: Legierung, Rauch, Nebel... (Modellvorstellung)</i></p> <p>Stoffgemische: Lösung, Gemenge, Emulsion, Suspension</p> <p>Stofftrennverfahren: Extraktion, Sieben, Filtrieren, Destillation, Chromatographie</p>
--	--	--	---

## Inhaltsfeld 2: Stoff- und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- **Kochen und Backen**

<b>Zeitbedarf</b> für das gesamte Inhaltsfeld	<b>Möglicher Unterrichtsgang</b>	<b>Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen</b> für das gesamte Inhaltsfeld	<b>Vorschläge zur schulinternen Umsetzung Fachbegriffe</b> <b><i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i></b>
ca. 6 h	<b>Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen:</b> Beobachtung und Beschreibung von chemischen Veränderungen im Alltag Kennzeichen der chemischen Reaktion.	UF1, UF2, UF3, UF 4 K1 E2, E4, E5	Erstellen von Mind-Maps oder Lernplakaten zum Vorkommen chemischer Reaktionen in der Lebenswelt der SuS (z.B. im Haushalt – Herstellung von Spiegeleiern, Pfannkuchen. In der Kosmetik in der Medizin, in der Technik) einfaches experimentelles Beispiel einer chemischen Reaktion.  Physikalischer Vorgang und chemische Reaktion, Kennzeichen chemischer Reaktion.

### Inhaltsfeld 3: Verbrennung

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- **Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad**
- **chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese**
- **Nachweisreaktionen**
- **Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid**
- **Gesetz von der Erhaltung der Masse**
- **einfaches Atommodell**

Zeitbedarf für das gesamte Inhaltsfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen für das gesamte Inhaltsfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung Fachbegriffe <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 12 h	<p><b>Verbrannt ist nicht vernichtet</b> Auch Metalle können brennen</p> <p>Versuche zur Synthese von Metalloxiden</p> <p>Wortgleichung, Vertiefung des Kugelteilchenmodells und Transfer auf chemische Reaktionen</p> <p>Vergleich unedler Metalle mit edlen Metallen (z.B. Vergleich von Magnesium und Kupfer) bei der Verbrennung, unterschiedliche Aktivierungsenergie, Rolle des Zerteilungsgrades bei Verbrennungen</p> <p>Zerlegung eines Metalloxids</p>	<p>UF1, UF2, UF3, UF4</p> <p>E3, E4, E5, E6, E7</p> <p>K3, K4</p> <p>B1, B2, B3</p>	<p>Literatur-/Internetrecherche zu Metallbränden (z.B. Feuerwerk, Großbrände)</p> <p>Experimente, z.B.: vergleichende Untersuchung der Verbrennung von Kupfer, Eisen und Magnesium zu den jeweiligen Metall-oxiden, Verbrennen von Eisenwolle (Berücksichtigung quantitativer Effekte), Auswirkung des Zerteilungsgrades durch Verbrennen von Eisen-nagel, -wolle, -pulver, Einführung des Begriffs Analyse durch Zerlegung von Silberoxid</p> <p>Veranschaulichung der eingesetzten Modelle zur chemischen Reaktion durch z.B. die Nutzung von Legosteinen oder geeignete digitale Animationen</p> <p>Elemente/ Verbindungen, Reaktionsschema (in Worten), Massenerhaltungsgesetz, Teilchenmodell, Masse von Teilchen, Metalle/ Metalloxide, Aktivierungsenergie, exo- und endotherme Reaktionen, Oxidation, Zerteilungsgrad, Analyse und Synthese</p>

	<p><b>Brände und Brennbarkeit</b></p> <p>Bedingungen für Verbrennungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Brennbarkeit des Stoffes</li> <li>- Zündtemperatur</li> <li>- Zerteilungsgrad</li> <li>- Zufuhr von Luft (genauer: Sauerstoff)</li> <li>- Sauerstoff als Reaktionspartner</li> <li>- Quantitative Zusammensetzung der Luft</li> </ul>		<p>z.B. Bearbeitung im Lernzirkel unter Einsatz experimenteller und materialbasierter Stationen zu den Bedingungen von Verbrennungen, Kerzenexperimente</p> <p>Brennbarkeit Zündtemperatur</p>
	<p><b>Die Kunst des Feuerlöschens</b></p> <p>Voraussetzungen für Brandbekämpfungen: Unterdrückung der brandfördernden Faktoren, z.B. Sauerstoffentzug, Absenkung der Temperaturen, Wasserbenetzung usw.</p> <p>Berücksichtigung Brandquelle und Löschverfahren.</p> <p>Transfer der Erkenntnisse auf Brandschutzvorschriften und Maßnahmen an der Schule.</p> <p>Ein Feuerlöscher für Haushalt und Schule</p> <p>Der Feuerlöscher mit Kohlenstoffdioxid als Löschmittel</p>	<p>UF1, UF2, UF3, UF4</p> <p>E3, E4, E5, E6, E7</p> <p>K3, K4</p> <p>B1, B2, B3</p>	<p>„Bau eines Feuerlöschers“ z.B. als Projektarbeit oder Egg-Race</p> <p>Verbrennungsdreieck</p> <p><i>Fakultativ: Recherchen zu modernem Brandschutz z.B. Beschichtungen von Flugzeugsitzen,</i></p>



## Schulinternes Curriculum Klasse 8 (G9)

### Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung

#### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit
- Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl
- Schrott - Abfall oder Rohstoff?

Zeitbedarf für das gesamte Inhaltsfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen für das gesamte Inhaltsfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung Fachbegriffe <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 10 h	<p><b>Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit</b> Werkzeuge, Haushaltsgeräte und Schmuckstücken aus Stein, Kupfer, Bronze und Eisen</p> <p>Ermittlung der Materialien sowie deren Eigenschaften und Funktion, Abwägen von Vor und Nachteilen wie z.B. Formbarkeit, Härte, Haltbarkeit, Preis</p>	<p>UF2, UF3</p> <p>E3, E4, E6, E7</p> <p>K4</p> <p>B1, B3, B4</p>	<p>Einstieg über Folien oder Photographien von metallischen Gegenständen z.B. Kesselhaken, Bratspieße, Beile, Pfeile</p> <p><i>Fakultativ Fächerübergreifender Unterricht mit dem Fach Geschichte: Rückgriff auf eine Zeitleiste aus dem Geschichtsunterricht in Klasse 5 bzw. 6 (Steinzeit – Kupferzeit – Bronzezeit – Eisenzeit)</i></p> <p>typische Metalle und Legierungen, Kupfer / Bronze / Eisen, Härte, metallischer Glanz, Leitfähigkeit, Aggregatzustände, Dichte, Verformbarkeit, Siede-, Schmelztemperatur, Brennbarkeit, Magnetismus</p>
	<p>Kurze Informationstexte zum Erzabbau (oxidische und schwefelhaltige Kupfererze), der Gewinnung und Verarbeitung von Kupfer</p>		<p>Einüben des Umgangs mit Sachtexten und des Verarbeitens dieser Informationen. Recherchen zur Historie der Metallgewinnung</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übungen zum Aufstellen von Wortgleichungen</li> <li>- einfache Reaktionsgleichungen</li> </ul>		<p>Anfertigen von Skizzen zur Kupferherstellung oder Verarbeitung für die Menschen der damaligen Zeit.</p> <p>Erze, chemische Reaktion, Ausgangsstoff / Reaktionsprodukt, endotherme Reaktion, Metalloxid / Metallsulfide, Verhüttung</p>

<p>Demonstration verschiedener Kupfererze und Kupfersulfide          Experimentelle Untersuchung von Kupfersulfid          - Aufstellen von Reaktionsgleichungen          - Diskussion der Grenzen des Kugel-Teilchenmodells</p>	<p>UF2, UF3</p>	<p>Herleitung des Gesetzes der konstanten Massenverhältnisse z.B. durch Auswertung parallel durchgeführter Schülerversuche zur Synthese von Kupfersulfid mit variierten Ausgangsbedingungen mittels graphischer/mathematischer Methoden (linearer Zusammenhang)</p> <p>Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion, Oxidations-/ Reduktionsmittel, exotherme Reaktion, Gesetz von den konstanten Massenverhältnissen, Reaktionsgleichungen</p>
<p><b>Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl</b>          Vorteile des Eisens herausstellen          Reduktion von Eisenoxid          modellhafte Erläuterung der Metallbindung</p>	<p>E3, E4, E6, E7          K4          B1, B3, B4</p>	<p>Die Metallbindung wird hier nur auf einfachstem Niveau mittels geeigneter Modelle erläutert.</p> <p>edle und unedle Metalle, Eisenoxid, Reduktion, Metallbindung</p>
<p>Eisen- bzw. Stahlerzeugung: Thermitverfahren, Hochofenprozess</p>		<p><i>Fakultativ: Filmsequenzen zu „Stahl – vom Eisenerz zum Hightech-Produkt“, zum Hochofen und Weiterverarbeitung des Roheisens</i></p> <p>Thermitverfahren, Hochofen Roheisen          Gebrauchsmetalle Rost / Korrosionsschutz</p>
<p><b>Schrott – Abfall oder Rohstoff</b>          „Erzbergwerk oder Handy?“ – Der wertvolle Schrott von heute und sein Recycling          „Stoffkreislauf“ des Eisens</p>		<p>Diskussionsrunde zu Recyclingfragen/          Nachhaltigkeit</p> <p>Recycling Stoffkreislauf</p>

## Inhaltsfeld 5: Elementfamilien, Atombau und Periodensystem

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Aus tiefsten Quellen: Mineralstoffe im Wasser

Zeitbedarf für das gesamte Inhaltsfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und prozessbezogene Kompetenzen Für das gesamte Inhaltsfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 10 h	<p><b>Aus tiefen Quellen</b> Inhaltsstoffe von Mineralwasserflasche (Etikettierung mit voraussichtlich sechs Ionen, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>)</p> <p>Einführung in die Vielzahl der Elemente: Elementnamen, Symbole, Herkunft</p> <p>Historischer Rückblick: Entdeckung und Aufbau des PSE; Zuordnung und Benennung der drei Gruppen Alkali-, Erdalkalimetalle und Halogene</p> <p>Elementares Natrium</p> <p>Elementares Kalium und Lithium</p>	<p>UF1, UF3, UF4</p> <p>E2, E3, E6, E7</p> <p>K3</p>	<p>Wesentlich ist in diesem Unterrichts-gang (ausgehend von den Hinweisen auf den Etiketten von Mineralwasser-flaschen und deren wiederholender Rückbezug) die gesamte Entwicklung zum Elementbegriff, PSE und zum differenzierten Atombau für die SuS eigenständig nachvollziehbar zu gestalten.</p> <p>Atome, Chemische Definition Element, Elementsymbole / Elementfamilien</p> <p>Demonstrationsexperimente z.B. „Natrium in Wasser“, „Lithium und Kalium in Wasser“ und Vergleich der Eigenschaften</p> <p>Schülerexperiment: Flammenfärbung z.B. von Natrium, Kalium und Lithium, Steckbrief der Alkalimetalle</p> <p>Hinweis: Ionenbegriff wird hier noch nicht eingeführt.</p> <p>PSE, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle Halogene, Flammenfärbung, Element-eigenschaften - Steckbrief</p>



## Inhaltsfeld 6: Ionenbindung und Ionenkristalle

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Streusalz und Dünger - wie viel verträgt der Boden?
- Salze und Gesundheit

Zeitbedarf für das gesamte Inhaltsfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen Für das gesamte Inhaltsfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 10 h	<p><b>Streusalz und Dünger – wie viel verträgt der Boden</b> Auswirkungen des „Zuviel oder Zuwenig“ auf das Pflanzenwachstum.</p> <p>Einführung einer Vorstellung vom Begriff der Konzentration als Teilchenanzahl pro Volumeneinheit Natürliche und künstliche Düngerarten</p> <p>Abbau von Düngemitteln in natürlichen Kreisläufen (vereinfacht)</p> <p>Erarbeitung der Gefahren der Überdüngung auf Böden / Grundwasser</p>	<p>UF1, UF2</p> <p>E4, E6, E7</p> <p>K1</p> <p>B1</p>	<p>Die SuS planen vergleichende Experimente zum Wachstum von Kresse unter verschiedenen Bedingungen und führen diese durch (Einflussfaktoren: Licht, Wassermenge, Temperatur, Art des Düngers), Präsentation und Vergleich der Ergebnisse mit Fehleranalysen</p> <p>Hinweis 1: Kenntnisse der Stoffmenge hier nicht erforderlich.</p> <p>Hinweis 2: Rückgriff auf Inhaltsfeld 3: z.B. Auslaugen von Böden, überhöhtes Algenwachstum</p> <p>Variation der Reaktionsbedingungen Konzentration (als Teilchenanzahl pro bestimmten Volumen), Natürlicher Kreislauf, Überdüngung</p>

	<p><b>Salze und Gesundheit:</b> Schweiß - Verlust von Salz, Leitfähigkeit verschiedener Lösungen</p> <p>Versorgung des Körpers mit Mineralstoffen</p> <p>Aufbau von Atomen und Ionen: Reaktion von Natrium und Chlor</p> <p>Entwicklung der Reaktionsgleichung</p> <p>Formelschreibweise</p>	<p>UF1, UF2</p> <p>E4, E6, E7</p> <p>K1</p> <p>B1</p>	<p>z.B. experimentelle Untersuchungen von Salzen und Salzlösungen (Leitungswasser, destilliertes Wasser, Meerwasser, Isostar, Mineralwasser, „Zuckerwasser“) als Schülerversuche</p> <p>Elektrolyt Leitfähigkeit Salze, Salzkristalle, Leitfähigkeit von Salzlösungen, Entwicklung und Festigung des Ionen- und Ionenbindungsbegriffes (sollte medial auf vielfältige Weise unterstützt werden, z.B. IASH-Animation der Reaktion von Natrium und Chlor der Uni Wuppertal, Basteln von Atomen und Ionen z.B. mit Knetmasse und Streichhölzern, Darstellung der Reaktionsschritte bei der Bildung des Ionengitters als Filmsequenz z.B. im Daumenkino oder als Stop-Motion-Clip, Nutzung von Rätseln und Lernspielen zur Festigung des Aufstellens von Reaktionsgleichungen)</p>
--	--	---	--

## Schulinternes Curriculum Klasse 9 (G9) [Epochenunterricht!]

### Inhaltsfeld 7: Freiwillige und erzwungene Elektronenübertragungen

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Dem Rost auf der Spur

Zeitbedarf für das gesamte Inhaltsfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen für das gesamte Inhaltsfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 15 h	<p><b>Dem Rost auf der Spur:</b></p> <p>Ursachen und Bedingungen für die Entstehung von Rost</p> <p>Aufstellen der Reaktionsgleichung. Vergleich mit der Verbrennung von Eisenwolle an der Luft und in reinem Sauerstoff.</p> <p>Thematisierung „exotherme Reaktion“.</p> <p>Vergleich der bekannten Eisenoxide</p> <p>Oxidation als Abgabe von Elektronen.</p> <p>Aufstellen einer einfachen Redoxreihe</p> <p>Elektronenübergänge;</p>	<p>UF1, UF2, UF3, UF4</p> <p>E3, E4, E6</p> <p>K2</p> <p>B2, B3</p>	<p>Konfrontation mit rostigen Gegenständen oder Bilder von diesen (Autos, Eiffelturm...)</p> <p><i>Fakultativ: Zahlenwerte oder Tabellen zu volkswirtschaftlichen Schäden durch Rosten.</i></p> <p>Bildung und Überprüfung eigenständiger Hypothesen zur Rostbildung, Planung und Durchführung entsprechender Versuche (unbehandelte, trockene Eisenwolle, mit Wasser befeuchtete Eisenwolle, mit Salzwasser befeuchtete Eisenwolle,..). Erarbeitung des Redoxbegriffs</p> <p>Hinweis: Eine genaue Behandlung der Formel von Rost als Eisenoxidhydroxid erfolgt erst in der Sekundarstufe II. Hier genügt es im Rahmen von Redoxgleichungen die didaktisch reduzierte Form des Eisenoxids zu verwenden.</p> <p>Das Aufstellen von einfachen Redoxgleichungen ist mit geeigneten Materialien (Quiz, Rätsel, ...) zu festigen.</p> <p>Oxidation, Oxidationen als Elektronenübertragungsreaktion Exotherme Reaktion Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen, Elektronendonator</p>

	<p><b>Metallüberzüge - nicht nur Schutz vor Korrosion:</b></p> <p>Elektronenübergänge nutzbar machen: einfaches galvanisches Element. Bau einer einfachen Batterie</p> <p>Von der freiwilligen zur erzwungenen Reaktion:</p> <p>Beispiel einer einfachen Elektrolyse</p> <p>Verkupfern von Gegenständen (Galvanisieren)</p> <p>Metallüberzüge, z.B. Zink und Zinn, Aluminiumoxid oder Farben / Lacke</p>	<p>UF1, UF2, UF3, UF4</p> <p>E3, E4, E6</p> <p>K2</p> <p>B2, B3</p>	<p>Rückgriff auf den Einstieg „Rostiger Gegenstand“, Problematisierung in Richtung Korrosionsschutz. Aufgreifen des Versuchs mit der Eisenwolle vom Beginn der Reihe, Eisenwolle wird jeweils in Kontakt mit Kupfer unter Magnesium gebracht</p> <p>Schülerexperimente: Untersuchung der Systeme Metall/ Metallsalzlösung z.B. Zink, Kupfer, Eisen und Silber sowie die entsprechenden Salzlösungen.</p> <p><i>Fakultativ: Beurteilung der Grenzen des differenzierten Atommodells und der Oktettregel zur Erklärung der Charakterisierung von edel und unedel</i></p> <p>Hier ist eine Vielzahl von einfachen Schülerexperimenten möglich: z.B. Untersuchung von verschiedenen Metallen in Metallsalzlösungen Bau eines einfachen galvanischen Elementes in Schülerversuchen (z.B. Daniell-Element) Elektrolyse von z.B. Zinkiodid-Lösung sowie das entsprechende galvanische Element</p> <p><i>Fakultativ: Elektrolyse von Wasser und Galvanisieren von Gegenständen</i></p> <p>Redoxreihe (edle und unedle Metalle), Redoxreaktion, Elektronendonator und Elektronenakzeptor galvanisches Element, Batterie, Elektrolyse</p> <p>Eigenständige Recherchen z.B. in Bibliotheken, Expertenbefragung, Internet, Präsentation der Ergebnisse</p> <p>Galvanisieren, Metallüberzüge, Korrosionsschutz</p>
--	--	---	---



## Schulinternes Curriculum Klasse 10 (G9)

### Inhaltsfeld 8: Unpolare und polare Elektronenpaarbindung

Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel

Zeitbedarf für das gesamte Inhaltsfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen für das gesamte Inhaltsfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung Fachbegriffe <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 10 h	<p><b>Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</b>                      Klärung von Struktur-/ Eigenschaftsbeziehungen unter Berücksichtigung von Bindungsmodellen: Elektronenpaarbindung, polare Elektronenpaarbindung, Dipol, Elektronegativität, Elektronenpaarabstoßungsmodell und Geometrie des Wassermoleküls</p> <p>Besondere Eigenschaften des Wassers</p>	<p>UF1, UF2</p> <p>E1, E2, E6</p> <p>B1, B2</p> <p>K1, K2, K3</p>	<p>z.B. Stationenlernen als vielfältiger Einstieg in die Thematik unter Einsatz experimenteller und materialbasierter Stationen, z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemie in der Salatschüssel (Wasser, Öl, Essig)</li> <li>- Löslichkeit von Ionen in unterschiedlichen Lösemitteln</li> <li>- Mischbarkeit verschiedener Stoffe mit Wasser bzw. Heptan</li> <li>- Ablenkung Wasserstrahl im elektrischen Feld eines Hartgummistabs (Blindprobe mit Heptan)</li> </ul> <p>Übungen zur Klassifizierung unpolar, polar, Ionenbindung Betrachten der Strukturen verschiedener Dipole (HCl, NH<sub>3</sub>), Bindungsenergie, polare Elektronenpaarbindung, Elektronegativität, polare und unpolare Stoffe, Wasser-Molekül als Dipol, Ammoniakmolekül als Dipol, Chlorwasserstoff-Molekül als Dipol, Elektronenpaarabstoßungsmodell</p> <p>Siede- und Schmelzpunkt von Wasser</p> <p>Schülerexperimente zur Oberflächenspannung (Dichteanomalie, Wasserstoffbrückenbindung)</p>

<p>Untersuchung der Lösevorgänge verschiedener Salze</p>	<p>UF1, UF2 E1, E2, E6</p>	<p>Schülerexperimente zu Lösevorgängen verschiedener Salze wie z.B. Iod und Harnstoff in Wasser unter Messung der Temperaturveränderungen</p> <p><i>Fakultativ: Am Beispiel von sich selbst erheizenden Dosen oder Taschenwärmern wird der energetische Aspekt des Lösevorgangs vertieft.</i></p> <p>Hydratation, Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, polare- und unpolare Stoffe Elektronegativität</p>
<p><b>Wasser als Reaktionspartner</b></p> <p>Lösen von Chlorwasserstoff und Ammoniak in Wasser</p>	<p>B1, B2 K1, K2, K3</p>	<p>Demonstrationsexperimente: z.B. Austreiben von gasförmigem Chlorwasserstoff aus konz. Salzsäure und Rotfärbung von feuchtem Indikatorpapier, Austreiben von gasförmigen . Ammoniak aus konz. Ammoniaklösung und Blaufärbung von Indikatorpapier (Hinweis: Die Experimente werden phänomenologisch betrachtet, auch Experimentalvideos/-animationen möglich)</p> <p>Ammoniak-Molekül (als Dipol), Chlorwasserstoff-Molekül (als Dipol) (Hinweis: Mit dieser abschließenden Sequenz ergibt sich ein fließender Übergang in das nachfolgende Inhaltsfeld 9 „Saure und alkalische Lösungen“)</p>

## Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf

Zeitbedarf für das gesamte Themenfeld	Möglicher Unterrichtsgang	Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen für das gesamte Themenfeld	Vorschläge zur schulinternen Umsetzung <b>Fachbegriffe</b> <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 10 h	<p><b>Anwendung von Säuren im Alltag und Beruf:</b></p> <p>Salzsäure als Magensäure Wirkungen von Magensäure Nachweis durch Indikatoren</p>	UF1, UF3	<p>z.B. Thematisieren: Magenbeschwerden, Sodbrennen und Magenschleimhautentzündung, alternativ phänomenologische Gruppierung diverser Haushaltslösungen (Getränke, Reiniger o.ä.) <i>Fakultativ: Fächer-übergreifender Unterricht mit Biologie</i></p> <p>Nachweis von Magensäure durch Indikatorpapier oder Indikatorlösungen; pH-Wert, (rein phänomenologisch)</p> <p>Salzsäure pH-Wert (Phänomen)</p>
	<p>Salzsäure und Reaktionen, typische Säureeigenschaften</p> <p>Begriff der Konzentration sowie Definition des pH-Wertes als Maß für die H<sup>+</sup>-Ionen-Konzentration</p> <p>Nachweisreaktionen</p>	<p>E3, E4, E5, E6</p> <p>K1, K2, K3</p> <p>B1, B3</p>	<p>z.B. Demonstrationsexperiment („Springbrunnen“): Bestandteile von Salzsäure: H<sup>+</sup>- und Cl<sup>-</sup>-Ionen</p> <p>Nachweis von Chloridionen</p> <p>pH-Wert als Maß für die H<sup>+</sup>-Ionen-Konzentration</p> <p>Verdünnungsreihen von Salzsäure im Schülerexperiment</p> <p>pH-Wert-Definition (nicht Log.), Indikator, HCl, H<sup>+</sup>-Ion, Proton, Chlorid-Ion (wiederholend), Silbernitrat als Nachweis von Chlorid-Ionen</p> <p><i>Fakultativ: Oxoniumion</i></p> <p>Bildung und Nachweis von</p>

	<p>Reaktionen von Salzsäure auf Metalle und Kalk</p> <p>Nachweisreaktionen</p> <p>Untersuchung der Eigenschaften der Essigsäure</p> <p>Reaktivitätsunterschiede zwischen verschiedenen Säuren</p> <p><b>Antazida – und ihre Wirkungsweisen</b></p> <p>Basen und ihre Reaktionen</p> <p>Neutralisationsreaktion</p> <p>Ermittlung von Konzentrationen durch Titrationsen</p> <p>Berechnungen zur Stoffmenge und Konzentration</p>	<p>UF1, UF3</p> <p>E3, E4, E5, E6</p> <p>K1, K2, K3</p> <p>B1, B3</p>	<p>Wasserstoff bzw. Kohlenstoffdioxid Reaktionen von Salzsäure z.B. mit Metallen und Kalk oder auch mit organischen Materialien, Kunststoffen als Schülerversuche</p> <p>Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen</p> <p>Vergleichende Untersuchungen mit Essigsäure, Allgemeiner Aufbau von Säuren</p> <p><i>Fakultativ: Schwefelsäure, Phosphorsäure als mehrprotonige Säuren, vereinfachte technische Herstellung einer dieser Säuren</i></p> <p>Calciumcarbonat, Kohlenstoffdioxid / Kalkwasserprobe (wiederholend), Metall/ Nichtmetall (wiederholend), Wasserstoff/ Knallgasprobe (wiederholend), Essigsäure, „Stärke“ (Reaktivität) von Säuren, Konzentration, Chlorid-Ion als Säurerest-Ion der Salzsäure, Acetat-Ion als Säurerest-Ion der Essigsäure</p> <p>Analyse des Beipackzettels von Rennie®, Maloxan® oder Bullrich-Salz®</p> <p>Vergleichende Schülerexperimente zur Wirkungsweise von Antiazida aus der Apotheke</p> <p>Vergleichende experimentelle Untersuchungen von Hydroxiden und ihren Eigenschaften Ammoniak als typische Base</p> <p>Vergleich des Donator-Akzeptorkonzepts bei Säuren und Basen sowie bei Elektronenübergängen</p> <p>Experimentelle Untersuchung der Frage: Wie viel Base wird zum „Unschädlichmachen“ (Neutralisieren) der Magensäure benötigt?</p> <p>Vergleichende (auch arbeitsteilige) Schülerex-</p>
--	--	---	--

			<p>perimente: Titrationsübungen mit verschiedenen Indikatoren / Säuren / Basen</p> <p>Durchführung von einfachen Konzentrationsberechnungen</p> <p>Säure/ Base, Hydroxid-Ion (wiederholend), Ammoniak(wiederholend) Austausch von Protonen, Akzeptor-Donator-Konzept, Neutralisation, Säure/ Base-Titration Stoffmenge / Konzentrationen, Brønsted / Protonendonator / Protonenakzeptor, Massenanteil</p>
--	--	--	---

## Inhaltsfeld 10: Organische Chemie

### Verwendeter Kontext/Kontexte:

- süß und fruchtig – vom Traubenzucker zum Alkohol

<b>Zeitbedarf</b> für das gesamte Inhaltsfeld	<b>Möglicher Unterrichtsgang</b>	<b>Zugeordnete konzeptbezogene und <i>prozessbezogene</i> Kompetenzen</b> Für das gesamte Inhaltsfeld	<b>Vorschläge zur schulinternen Umsetzung Fachbegriffe</b> <i>Fakultative Inhalte und fakultative Fachbegriffe sind kursiv gekennzeichnet</i>
ca. 10 h	<b>Süß und fruchtig (Vom Trauben-zucker zum Alkohol)</b> Zucker bzw. Kohlenhydrate insbesondere Struktur der Glucose  Glucose als Energielieferant	UF1, UF2, UF3, UF4  E4, E5, E6  K1, K2, K4  B3, B4	Experimentelle Untersuchung von Kohlenhydra- ten als Schülerversuche (Erhitzen von Trauben-, Haushalts-, Fruchtzucker sowie Stärke oder Baumwolle)  Einsatz von Molekülbaukästen zur räumlichen Vorstellung von Molekülen  Kohlenhydrate, Eigenschaften organischer Verbindungen (Zucker) , Nachweis von Wasser, Energielieferant / körpereigene Stärke

	<p>Herstellung von Alkohol und optimale Gärbedingungen</p> <p>Die Stoffklasse der Alkohole</p>	<p>UF1, UF2, UF3, UF4</p> <p>E4, E5, E6</p> <p>K1, K2, K4</p> <p>B3, B4</p>	<p>Vergleichende, arbeitsteilige Schülerexperimente zu Gärbedingungen und Nachweis der Produkte</p> <p><i>Fakultativ: Destillation zur Gewinnung des reinen Alkohols, zur Vertiefung können weitere geeignete Medien (Filme, Bilder, Diagramme) eingesetzt werden</i></p> <p>Simulationen zur Funktion von Biokatalysatoren (hier: Hefe), Entwickeln der Reaktionsgleichung für den Gärungsprozess</p> <p>Nachweis von Kohlenstoffdioxid Variation der Versuchsbedingungen Katalysator, Klärung der Strukturformel des Ethanols unter Einsatz von Molekülbaukästen zur Ermittlung der Isomeren zur Summenformel <math>C_2H_6O</math>, Nomenklatur und Strukturen der Alkane</p> <p>„einfacher“ Alkohole (Methanol, 1Propanol, 2-Propanol, Glykol und Glycerin)</p> <p>Die Struktur und die daraus resultierenden Eigenschaften der Hydroxylgruppe wird über Löslichkeitsversuche untersucht. Wiederholung von polaren und unpolaren Atombindungen</p> <p>Alkane/ Isomer, einfache Nomenklaturregeln, Methanol / Ethandiol, Glykol / 1-Propanol / 2Propanol / Glycerin, funktionelle Gruppe Hydroxylgruppe, Polar/unpolar (wiederholend), lipophob / hydrophil</p>
--	--	---	---

	Eigenschaften und Verwendung einfacher Alkohole	UF1, UF2, UF3, UF4 E4, E5, E6 K1, K2, K4 B3, B4	<p>Lernzirkel mit Experimenten und geeignetem Material zu Eigenschaften und Verwendung von einfachen Alkoholen z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Löslichkeit (Verwendung in Tinkturen, Medikamenten, Reinigungsmitteln, Parfums, Frostschutzmitteln, Farben)</li> <li>- kühlende, durchblutungsanregende Wirkung (Einsatz in z.B. Franzbrandwein).</li> <li>- hygroskopische Wirkung (Verwendung in Zahnpasta, Cremes)</li> <li>- Brennbarkeit (Einsatz als Treibstoffe - z.B. Methanolbrennstoffzelle und Ethanolanteile im Benzin)</li> </ul> <p>Struktur- Eigenschaftsbeziehungen, Alkylrest unpolar/ polar, „Gleiches löst sich in Gleichem“, Van-der-Waals-Kräfte (wiederholend), Wasserstoffbrückenbindungen (wiederholend), Löslichkeit/ Brennbarkeit, hygroskopische Wirkung, Treibstoffe, Brennwert (wiederholend)</p>
	Alkohol – ein Genuss- und Rauschmittel		<p>Bereitstellung geeigneten Materials zu folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gefahren des Trinkalkohols</li> <li>- Umgang mit dem Thema Alkohol</li> <li>- Sucht in den Medien und im privaten Umfeld.</li> </ul> <p><i>Fakultativ: Möglichkeiten zur Vernetzung mit anderen Fächern (Biologie, Politik) bzw. dem Suchtprophylaxeprojekten (Ginko) können genutzt werden.</i></p> <p>Suchtpotential, Genuss- und Rauschmittel</p>



	<p>Reaktion der Alkohole zu Carbonsäuren Carbonsäuren als Säuren</p>	<p>UF1, UF2, UF3, UF4 E4, E5, E6 K1, K2, K4 B3, B4</p>	<p>Reaktion des Ethanols mit Luftsauerstoff zu Essigsäure Nachweis der Säure</p> <p>Hinweise: In dieser Sequenz geht es lediglich um die Einführung einer einfachen organischen Säure (z.B. Essigsäure) als Molekül, welches Protonen abgibt. Dabei wird auf den aus Inhaltsfeld 9 bekannten Säurebegriff zurückgegriffen. Eine vertiefte Betrachtung der Carboxylgruppe, der Carbonsäuren als Stoffklasse bzw. der Oxidationsreihe der Alkohole ist ausdrücklich der Sek. II vorbehalten. So ist es ausreichend, wenn die SuS beispielsweise den sauren Geruch eines „gekippten“ Weines wahrnehmen, die übrigen Informationen werden als Input gegeben.</p> <p>Oxidation (wiederholend), Carbonsäure Essigsäure (wiederholend), funktionelle Gruppen / Carboxylgruppe, Proton (wiederholend), Elektronegativität (wiederholend)</p>
	<p>Veresterung - Herstellung eines Aromastoffes</p>		<p>Die Kondensation zu einem einfachen Ester wird in Schülerversuchen durchgeführt. Die Funktion der Schwefelsäure als Katalysator wird herausgestellt.</p>
	<p>Ester als Ausgangsstoff moderner Kunststoffe z.B. Polyester und Polymilchsäure im Vergleich</p>		<p>Hinsichtlich der Kunststoffe sollen ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückgeführt werden sowie Verwendung, Ökonomie, Recyclingfähigkeit und Umweltverträglichkeit abgewogen werden</p> <p>Hinweis: hier kann lediglich exemplarisch gearbeitet werden</p>