

## Jahrgangsstufe 7

### Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffeigenschaften

– Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen?

- Messbare und nicht messbare Stoffeigenschaften
- Gemische und Reinstoffe
- Stofftrennverfahren
- Einfache Teilchenvorstellung

Fachliche Kontexte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<p><b>UV 7.1: Stoffe im Alltag: Speisen und Getränke – alles Chemie?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel, Getränke und ihre Bestandteile</li> <li>• Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln</li> </ul>	<p>UF1, UF2 Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur/Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizieren,</p> <p>UF2, UF3 Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften klassifizieren.</p> <p>E4, E5, K1 eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln,</p> <p>E1, E2, E3, E4, K1 Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen,</p> <p>E6, K3 Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären.</p> <p>B1, K2 die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensive Sicherheitsunterweisung einschließlich Bunsenbrennerführerschein</li> <li>• Erstellen eines Protokolls zum Beispiel mittels Scaffolding (K1) (Sprachsensibler Fachunterricht)</li> <li>• Erste Schülerexperimente bzw. Demonstrationsexperimente, z. B.             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Untersuchung von Alltagschemikalien und gegebenenfalls Erstellung eines Steckbriefs (UF2, UF3)</li> <li>○ Identifikation von Alltagschemikalien (UF1, UF2)</li> <li>○ Ggf. Lösungen und Löslichkeit</li> <li>○ Trennung einfacher Gemische/ausgewählte Trennverfahren (ggf. Stationenlernen) (E1, E2, E3, E4, K1)</li> <li>○ Versuche zur Umwandlung des Aggregatzustands</li> <li>○ Siedepunktbestimmung bzw.</li> </ul> </li> </ul>

Schmelzpunktbestimmung (E4, E5, K1)

- Ggf. Sublimation von Iod
- Ggf. Modellversuche
- Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären. (E6, K3)
- Stoffspezifische Eigenschaft Dichte (E2, E5)
- Die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (B1, K2)
- Kooperatives Arbeiten und kooperatives Experimentieren
- Interaktive Animationen und Simulationen (z. B. zum Aggregatzustand auf Teilchenebene sowie Wechsel der Aggregatzustände, Verständnis von Trennungsvorfahren)
- Präsentation von Arbeitsergebnissen mithilfe von analogen und digitalen Medien (Medienpass 2.1-2.4, 4.1-4.4)
- Fakultativ: Erstellen eines einfachen Lernvideos (Medienpass 1.2, 2.1-2.4, 4.1-4.4)

## Inhaltsfeld 2: Chemische Reaktion

- Stoffumwandlung
- Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: Chemische Energie, Aktivierungsenergie

### Fachliche Kontexte

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung

Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium  
Düsseldorf

**UV 7.2: Produktion von Werkstoffen und Gütern des täglichen Gebrauchs**

UF2, UF3 chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu

- chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen

- **z. B. Kochen und Backen**
- **z. B. Korrosion**

physikalischen Vorgängen identifizieren,

UF1, K1 chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen,

UF1 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.

E4, E5, K1. einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten,

E2, UF4 chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren.

B1, K4 die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen.

identifizieren (UF2, UF3)

- chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1), bei ausgewählten chemischen Reaktionen (z. B. wasserhaltiges und wasserfreies Kupfersulfat) die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben (UF1)
- bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie (ggf. Katalysatoren als Ausblick) zum Auslösen einer Reaktion beschreiben (z. B. Entzünden von Papier oder Teclu-Brenner (UF1).
- einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1),
- chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4).
- die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (z. B. Backen, Kochen und Brausetablette) (B1, K4).

### Inhaltsfeld 3: Verbrennung

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

Fachliche Kontexte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<b>UV 7.3: Brände und Brandbekämpfung</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Feuer und Flamme</li><li>• Brände und Brennbarkeit</li><li>• Die Kunst des Feuerlöschens</li><li>• Verbrannt ist nicht vernichtet</li></ul>	<p>UF2, UF3 anhand von Beispielen Reinstoffe in chemische Elemente und Verbindungen einteilen,</p> <p>UF1, UF4 die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen</p> <p>UF3 die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren,</p> <p>UF1 die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben.</p> <p>E5, E6 mit einem einfachen Atommodell Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären,</p> <p>E4 Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen,</p> <p>E3, E6, E7, K3 den Verbleib von Verbrennungsprodukten (Kohlenstoffdioxid, Wasser) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verdeutlichung von Brandgefahr (B2, B3, K4)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Aktuelle Geschehnisse, z. B. Analyse von Zeitungsartikeln und Internetartikeln, und Internetvideos</li><li>○ Persönliche Erfahrungen als Zugangsweisen</li></ul></li><li>• Experimente zur Untersuchung der Faktoren der Brandentstehung<ul style="list-style-type: none"><li>○ Branddreieck</li><li>○ Sauerstoff als ein Bestandteil der Luft (UF1, UF4)</li></ul></li><li>• Experimente zum Löschen von Feuer z. B.<ul style="list-style-type: none"><li>○ Bau eines Feuerlöschers (Ggf. Projektarbeit)</li><li>○ Ersticken von Feuer</li><li>○ Abkühlen des Brennstoffs</li></ul></li><li>• Ggf. Einladen eines Experten (z. B. von der Feuerwehr)</li><li>• Experimente zur Verdeutlichung der Gefahr beim Feuerlöschen, z. B.</li></ul>

B2, B3, K4 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,

B1 Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben.

- Fettbrand
- Metallbrand
- Chemische Deutung von Verbrennungen (Oxidation) (UF1, UF3)
  - Verbrennungen als Stoffumwandlungen mit Sauerstoff (chemische Reaktionen)
  - Experimenteller Nachweis von Verbrennungsprodukten
  - Analyse und Synthese von Wasser
  - Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung (vgl. Nachhaltigkeitskonzept) (VB D, Z3, Z5) (B1)
- Gesetz zur Erhaltung der Masse: Verdeutlichung mithilfe experimenteller Nachweise und Erklärung mit einfachem Teilchenmodell (E3, E5, E6, E7, K3)
- Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid und Wasser) (E4)
- Zerlegung eines Oxids im Demonstrationsversuch zur Einführung des Begriffs „Analyse“. (UF1, UF2, UF3)
- Veranschaulichung von chemischen Reaktionen mithilfe von Modellen (z. B. Legosteine, Computeranimation)
- Übungen zum Aufstellen von Reaktionsschemata

Fachbegriffe: Exotherme und endotherme Reaktionen, Aktivierungsenergie und Katalysatoren

## Jahrgangsstufe 8

### Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung<sup>1</sup>

- Zerlegung von Metalloxiden
- Sauerstoffübertragungsreaktionen
- Edle und unedle Metalle
- Metallrecycling

Fachliche Kontexte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<p><b>UV7.4: Vom Rohstoff zum Metall: Aus Rohstoffen werden Gebrauchsgegenstände</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurze Zeitreise durch die Geschichte der Gebrauchsmetalle</li> <li>• Vom Eisen zum Hightechprodukt Stahl</li> <li>• Schrott Abfall oder Rohstoff</li> </ul>	<p>UF3 chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren,</p> <p>UF2, UF3 ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen.</p> <p>E3, E4 Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen,</p> <p>E6 Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären,</p> <p>E7 ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben.</p> <p>B1, B4, K4 die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstiegsdiskussion über Gebrauchsmetalle und Legierungen in der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Schmuck: Weißgold, Rotgold, Gold und Silber, Kupfer</li> <li>○ Industrie: Stahl, Messing, Eisen</li> </ul> </li> <li>• Ggf. Beispiele für Metallverwendung in verschiedenen Epochen, z. B. (E7)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Steinzeit</li> <li>○ Bronzezeit</li> <li>○ Eisenzeit</li> </ul> </li> <li>• Fakultativ: Kooperation mit dem Fach Geschichte</li> <li>• Einüben des Umgangs mit Sachtexten und des Verarbeitens dieser Informationen. (Medienpass 2.3-2.4)</li> <li>• Recherchen zur Metallgewinnung (Damals und heute):             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hochofenverfahren</li> <li>○ Ggf. Metallerze und deren Abbau (Medienpass 2.1-2.4)</li> </ul> </li> </ul>

<sup>1</sup> Dieses Inhaltsfeld kann optional aus schulorganisatorischen Gründen in Jahrgangsstufe 7 begonnen oder thematisiert werden.

Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten,

B3 Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen.

- Redoxreaktionen als Übertragungsreaktionen von Sauerstoff (Donator-Akzeptor-Konzept) (ggf. Thermolyse von Silberoxid, Kupferbrief,...)(ggf. Stationenlernen oder interaktive Übungen) (UF2, UF3, E6)
- Edle und unedle Metalle (UF2, UF3, E3, E4)
  - Experimente hypothesengeleitet Planen und Reaktionspartner auswählen
- Nicht zum alten Eisen gehören – Recycling und Stoffkreisläufe (ggf. Umweltschutz)
  - Ggf. Ungenutzte Ressourcen – Wohin mit den alten Smartphones? (B1, B4, K4) (VB Ü, VB D, VB C)

### Inhaltsfeld 5: Elemente und ihre Ordnung

- Physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene und Edelgase
- Periodensystem der Elemente
- Differenzierte Atommodelle
- Atomaufbau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration

#### Fachliche Kontexte

Konzept- bzw. prozessbezogene Kompetenzen

Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf

#### UV 8.1: Elementfamilien schaffen Ordnung

UF1 Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben,

- Intensive Sicherheitsunterweisung
- Unterscheidung Element und Elementarstoff; Abgrenzung zu umgangssprachlichen Verwendungen (z. B. Wasser als „nasses Element“)
- Steckbriefe ausgewählter Elemente (Medienpass 2.1-2.4)

#### Böden und Gesteine – Vielfalt und Ordnung

UF3 chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen,

- Aus tiefen Quellen oder natürliche Baustoffe
- Streusalz und Dünger – wie

viel verträgt der Boden?

UF3, UF4, K3 aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten.

E3 physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen,

E2, E6, E7 die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben,

E6, E7 die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben.

E6, E7 vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln.

- PSE (=Periodensystem der Elemente): Aufbau und Besonderheiten (ggf. ein vereinfachtes, eigenes PSE „erstellen“)
- Kern-Hülle-Modell: Streuversuch nach Rutherford (ggf. Filme und interaktive Übungen)
- Elementarteilchen und Isotope ausgewählter Elemente (ggf. **Kooperation mit dem Fach Physik: „radioaktiver Zerfall“**)
- Energiestufenmodell/Schalenmodell
- „Überzeugte Singles“: die Edelgase (ggf. Recherche zur Verwendung der Edelgase)
- Alkalimetalle: Identifizierung verschiedener Alkalimetalle (Flammenfarben) und Reaktion von Lithium mit Wasser (Demo- bzw. S´uS-Experimente)
- Fakultativ: Erdalkalimetalle (s.o.); ggf. Recherche zur Verwendung (Pyrotechnik; Nahrungsergänzungsmittel: „Metalltabletten“???)
- Halogene – Halogenide: Nachweisreaktionen (ggf. im S´uS-Experiment) mit Protokollierung (ggf. Einsatz von eigenen/digitalen Medien); ggf. Vertiefung: (Folgen der Reaktorkatastrophen und die Schilddrüse)
- Mögliche methodische Umsetzung: Webquests (Medienpass 1.2, 2.1-2.3,



- 4.2, 4.3, 4.4)
- Ggf. Wdh. und Vertiefung: Atombau und Periodensystem
- Präsentation von Arbeitsergebnissen mithilfe von analogen und digitalen Medien (Medienpass 1.2-1.4, 2.1-2.4, 3.1-3.3 sowie 4.1-4.4)
- Fakultativ: Erstellen eines einfachen Lernvideos

## Inhaltsfeld 6: Salze und Ionen

- Ionenbindung: Anionen, Kationen, Ionengitter, Ionenbildung
- Eigenschaften von Ionenverbindungen: Kristalle, Leitfähigkeit von Salzschnmelzen/-lösungen
- Gehaltsangaben
- Verhältnisformel: Gesetz der konstanten Massenverhältnisse, Atomanzahlverhältnis, Reaktionsgleichung

Fachliche Kontexte	Konzept- bzw. prozessbezogene Kompetenzen	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<b>UV 8.2: Die Welt der Mineralien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Salzbergwerke</li> <li>• Salze und Gesundheit</li> </ul>	<p>UF1 ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern,</p> <p>UF2 an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern.</p> <p>E4 den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln,</p> <p>E6, E7, K1 an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Salz ist nicht gleich Salz? – Das „weiße Gold“ (persönlicher Zugang; Salzkonsum: kritische Reflexion, gesundes Essen); Die Schülerinnen und Schüler können unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren. (VB B).</li> <li>• ggf. Entstehung von Salzlagerstätten und Verwendung von Salz; ggf. Züchtung von Salzkristallen; (ggf. Kooperation mit dem Fach Erdkunde: „Salzlagerstätten in Deutschland“, ggf. Auswertung von Filmen)</li> </ul>

Verhältnisformel herleiten.

B1 unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren.

- Beispiel für die Herstellung eines Salzes: Natrium+ Chlor → Natriumchlorid (Demoversuch oder Filme)
- Salze enthalten Ionen; Ionenleitfähigkeit (S´ und S-Experimente); weitere Eigenschaften (z. B. Schmelz- und Siedepunkt), Ionenverbindungen und Ermittlung von Verhältnisformeln
- Ionenbildung und Schalenmodell
- Ionenbindung und Ionengitter (ggf. mit „Gitterenergie“), (ggf. produktorientiertes Arbeiten: Herstellung eigener Schalen- oder Gittermodelle); Gruppenarbeiten (ggf. Lernzirkel, kooperative Arbeitsformen)
- Sprachverwirrung und ihre Lösung: „Chemspeech“: Chemische Formelschreibweise und Reaktionsgleichungen, Gehaltsangaben (von Salzen)
- (ggf. Interaktive) Übungen
- Ggf. Vertiefungen: Salze und Körperfunktionen (ggf. Infusionen); Bildung von Nierensteinen („Calciumräuber“)
- Präsentation von Arbeitsergebnissen mithilfe von analogen und digitalen Medien (Medienpass 1.2, 1.4, 2.1-2.4, 3.1-3.3 sowie 4.1-4.4)
- Fakultativ: Erstellen eines einfachen Lernvideos

## Jahrgangsstufe 9

### Inhaltsfeld 7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung<sup>2</sup>

- Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen
- Oxidation, Reduktion
- Energiequellen: Galvanisches Element, Akkumulator, Batterie, Brennstoffzelle
- Elektrolyse

Fachliche Kontexte	Konzept- bzw. prozessbezogene Kompetenzen	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<p><b>Metalle schützen und veredeln</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dem Rost auf der Spur</li> <li>• Unedel – dennoch stabil</li> <li>• Metallüberzüge: nicht nur Schutz vor Korrosion</li> </ul>	<p>UF3 die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen</p> <p>UF3 die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen</p> <p>UF1 Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktion deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern</p> <p>UF2, UF4 die chemischen Prozesse eines galvanischen Elements und einer Elektrolyse unter dem Aspekt der Umwandlung in Stoffen gespeicherter Energie in elektrische Energie und umgekehrt erläutern</p> <p>UF1 den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben</p> <p>E3, E4 Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese Sachgerecht durchführen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstieg: Korrosion bei Metallen (z. B. Eisen, Kupfer; eigene Erfahrungen/Bilder, Auswertung von Berichten/Texten); ggf. Faktoren, die Korrosion fördern (Hypothesenbildung mit Durchführung von Experimenten), alternativer Einstieg: Smartphones sowie Akkus und Batterien</li> <li>• Oxidation, Reduktion, Redoxreaktion: Erweiterung der Kenntnisse aus Klasse 8 (ggf. Klasse 7); Aufstellen von Redoxgleichungen mit Übungen; ggf. Thermitreaktion (Demoexperiment bzw. Film); ggf. Vertiefung: „schnelle“ und „langsame“ Oxidation</li> <li>• Redoxreihe der Metalle; edel – unedel; Anwendung: Reinigen von angelaufenem Silberbesteck; ggf. Problematik: Entsorgung von Schwermetallabfällen</li> <li>• Korrosion aus chemischer Sicht</li> <li>• Redoxreaktionen freiwillig (Vertiefung: Batterie/Galvanisches Element) versus erzwungen: Einfache Elektrolyse (z. B.</li> </ul>

<sup>2</sup> Dieses Inhaltsfeld kann optional aus schulorganisatorischen Gründen in Jahrgangsstufe 8 begonnen oder thematisiert werden.

E6 Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären  
 B2, B3, K2 Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren

- Elektrolyse einer Zinkiodidlösung)
- Batterien im Vergleich, Akkus im Vergleich
- Korrosionsschutz (z. B. Verkupfern, Verzinken)
- Korrosionsschutz: Metallüberzüge (vgl. Galvanisieren)
- Ggf. Schmelzflusselektrolyse; Aluminiumherstellung und Verwendung („Alu-Papier“, Alu-Felgen...)
- Ggf. Die metallische Bindung; Legierungen: z. B. „Künstliches Gold“?
- Gruppenarbeiten (ggf. Lernzirkel)
- Ggf. Interaktive Übungen
- Präsentation von Arbeitsergebnissen mithilfe von analogen und digitalen Medien (Medienpass 1.2, 1.4, 2.1-2.4, 3.1-3.3 sowie 4.1-4.4)
- Fakultativ: Erstellen eines einfachen Lernvideos

## Inhaltsfeld 8: Molekülverbindungen

Fachliche Kontexte	Konzept- bzw. prozessbezogene Kompetenzen	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<p><b>Wasser – mehr als ein einfaches Lösemittel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasser und seine besonderen Eigenschaften und Verwendbarkeit</li> </ul>	<p>UF1 an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern.</p> <p>UF1 mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstiegsdiskussion über die Bedeutung von Wasser               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Täglicher Verbrauch</li> <li>○ Wasserknappheit in der dritten Welt (VB Ü, B, D)</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Wasser als Reaktionspartner</li> </ul>	<p>E6,K1 die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen</p> <p>E1, E2, E6 die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern</p> <p>E2, E6 typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern</p> <p>B1, K1, K3 unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erforschen zentraler Eigenschaften von Wasser z. B. Lernzirkel <ul style="list-style-type: none"> <li>Erklärung mithilfe der molekularen Struktur von Wasser</li> <li>Evtl. Verwendung von Computeranimationen zur besseren Visualisierung (Medienpass: 1.2)</li> <li>Evtl. Erstellen eines eigenen Erklärvideos (Medienpass: 4.1)</li> </ul> </li> <li>Polare und unpolare Bindungen sowie polare und unpolare Lösungsmittel und zwischenmolekulare Wechselwirkungen (Dipol-Dipol-Wechselwirkungen, van-der-Waals-Kräfte und Wasserstoffbrückenbindungen)</li> <li>Erforschen von Strukturformeln und deren räumlicher Orientierung z. B. mithilfe von Molekülmodellbaukästen oder Modellen aus Luftballons</li> </ul>
---	--	--

### Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

Fachliche Kontexte	Konzept- bzw. prozessbezogene Kompetenzen	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<p><b>Reinigungsmittel, Säuren und Laugen im Alltag</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Anwendungen von Säuren im Alltag und Beruf</li> <li>Haut und Haar, alles im</li> </ul>	<p>UF1 die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären,</p> <p>UF3 Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zusammenstellen einer Liste von Haushaltsartikeln, in welchen Säuren/Basen sind <ul style="list-style-type: none"> <li>Evtl.: Untersuchen verschiedener Lebensmittel mittels Indikatoren</li> </ul> </li> <li>Untersuchung diverser Haushaltsartikel,</li> </ul>

neutralen Bereich

als Basen klassifizieren,

UF1 an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben,

UF1 Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern.

E4, E5, E6 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, K1 den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten,

E3, E4 ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen,

E6, K3 eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten.

B3 beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen,

B1, K2 Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen.

z. B. Titration verschiedener Essig-, oder Cola-Sorten (VB Ü, B, D)

- Ggf. Untersuchung der Wirkung verschiedener Säuren/Basen auf den Körper, z. B. Haare in Säuren und Laugen einlegen (VB Ü, B, D)
- Begriffe der Brønsted-Säure und -Base (Donator-Akzeptor-Konzept)
- pH-Wert im Alltag, seine Messung und seine Bedeutung (ggf. Medienpass 2.1, 2.2)
- Abgrenzung zu saurer bzw. alkalischer Lösung
- Neutralisationsreaktionen z. B. im SuS'-Versuch (Medienpass 1.2)
- Wirkung von Säuren/Basen auf Metalle und Kalk
  - Chemische Reaktionen von Säuren und Basen
  - Im Alltag: Wann sollte welcher Reiniger verwendet werden?

## Jahrgangsstufe 10

### Inhaltsfeld 10: Organische Chemie

Fachliche Kontexte	Konzept- bzw. prozessbezogene Kompetenzen	Umsetzung am Georg-Büchner-Gymnasium Düsseldorf
<b>Der Natur abgeschaut</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vom Traubenzucker zum Alkohol</li> <li>Moderne Kunststoffe</li> </ul>	<p>UF3 organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen,</p> <p>UF2 ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen,</p> <p>UF1 Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben,</p> <p>UF4 die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären,</p> <p>UF2 die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen.</p> <p>UF1,UF2 die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z.B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern,</p> <p>B2, K2. Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoffgewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erdöl als Rohstoff               <ul style="list-style-type: none"> <li>Homologe Reihe der Alkane</li> <li>Aufbereitung und Verwendung (Benzin, Diesel) von Erdöl und seine Auswirkungen auf das Klima (Treibhauseffekt)</li> <li>ggf. Entstehung und Förderung von Erdöl (VB Ü, D)</li> </ul> </li> <li>Erarbeitung der Nomenklaturregeln</li> <li>Stoffeigenschaften der Alkane</li> <li>Isomeriebegriff: Darstellung von Molekülen z.B. in ChemSketch (Medienpass 1.2)</li> <li>van-der-Waals-Kräfte</li> <li>Katalyse: Power to Gas</li> <li>Die Stoffklasse der Alkohole und ihre Eigenschaften</li> <li>ggf. Durchführen einer Gärung im SuS'-Experiment</li> <li>ggf. Recherche zum Thema Alkohol als Gesellschaftdroge (VB Ü, B, D)               <ul style="list-style-type: none"> <li>Fakultativ: Kooperation mit</li> </ul> </li> </ul>

Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen

E6, K1 räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen,

E4, E5, E6 typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären,

E5, K2 Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen,

E6 ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückführen.

B4, K4 Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren,

B3, B4, K4 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.

Suchtstellen und Polizei  
(Medienpass 2.1-2.4, 4.1-4.4,  
5.1-5.2; VB Ü, B)

- ggf. Alternativ: Stationenlernen zum Thema Alkohol
- Fakultativ: Kooperation mit dem Fach Biologie
- die Stoffklasse der Carbonsäuren (VB Ü, B, D)
- Kunststoffe – Verwendung im Alltag, Eigenschaften und Aufbau ggf. in digitalen Darstellungsformen
- Recycling von Kunststoffen (VB Ü, B, D)