

**Schulinterner Lehrplan  
Marienschule Münster  
Gymnasium – Sekundarstufe I**

**Chemie**

# **1. Rahmenbedingungen der fachlichen Arbeit**

## **1.1. Fachliche Bezüge zum Leitbild der Schule**

Die Marienschule ist ein katholisches Mädchengymnasium in der Innenstadt von Münster. Sie hat ca. 900 Schülerinnen in Vierzügigkeit und 70 Lehrerinnen und Lehrer.

Das christlich geprägte Leitbild der Schule fließt in die Planung und Ausgestaltung der Unterrichtsbausteine ein. Dabei wird jede Schülerin in ihren Stärken gefördert, um ihr individuelles Potential zu entfalten.

Die Ausstattung der zwei modernen Chemieräume, sowie des Schülerlabors ermöglichen einen zeitgemäßen, praxisorientierten und umfassenden Fachunterricht.

Durch die Nähe zur Westfälischen Wilhelms-Universität Münster sind vielfältige Kooperationsmöglichkeiten vorhanden. Des Weiteren bieten wir die Möglichkeit der Teilnahme an verschiedenen Wettbewerben, wie z.B. Jugend forscht, DECHEMAX, Chemieolympiade u.w.. Auch im Differenzierungsbereich wird die Vertiefung der chemischen Grundbildung angeboten.

## **Fachliche Bezüge zu schulischen Standards zum Lehren und Lernen**

Innerhalb des schulinternen Lehrplans sind die Bezüge zu kooperativen Lernformen, zum sprachsensiblen Fachunterricht und zum Medienkonzept aufgeführt und gekennzeichnet.

## 2.1 Unterrichtsvorhaben

In der nachfolgenden Übersicht über die *Unterrichtsvorhaben* wird die für alle Lehrerinnen und Lehrer gemäß Fachkonferenzbeschluss verbindliche Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Die Übersicht dient dazu, für die einzelnen Jahrgangsstufen allen am Bildungsprozess Beteiligten einen schnellen Überblick über Themen bzw. Fragestellungen der Unterrichtsvorhaben unter Angabe besonderer Schwerpunkte in den Inhalten und in der Kompetenzentwicklung zu verschaffen. Dadurch soll verdeutlicht werden, welches Wissen und welche Fähigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsvorhaben besonders gut zu erlernen sind und welche Aspekte deshalb im Unterricht hervorgehoben thematisiert werden sollten.

Der ausgewiesene Zeitbedarf versteht sich als grobe Orientierungsgröße, die nach Bedarf über- oder unterschritten werden kann. Der Schulinterne Lehrplan ist so gestaltet, dass er zusätzlichen Spielraum für Vertiefungen, besondere Interessen von Schülerinnen und Schülern, aktuelle Themen bzw. die Erfordernisse anderer besonderer Ereignisse (z.B. Praktika, Klassenfahrten o.Ä.) belässt. Abweichungen über die notwendigen Absprachen hinaus sind im Rahmen des pädagogischen Gestaltungsspielraumes der Lehrkräfte möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden.

Abschnitt bearbeitet entnommen aus (03.02.2020):

[https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp\\_SI/GY19/ch/g9\\_ch\\_silp\\_2020\\_01\\_31.docx](https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SI/GY19/ch/g9_ch_silp_2020_01_31.docx)

## Jahrgangsstufe 6.2

**Kontext:** Arbeiten im Labor

**Inhaltsfeld:** --

**Inhaltliche Schwerpunkte:**

*Welche Voraussetzungen sind zum sicheren Arbeiten im Labor notwendig?*

**Zeitbedarf:** 4-6 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler können ...	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
Sicherheitsbelehrung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterweisung in die Nutzung von:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Augendusche</li> <li>- Not-AUS-Schalter</li> <li>- Löschdecke</li> <li>- Feuerlöscher</li> <li>- Erste-Hilfe-Kasten</li> </ul> </li> <li>• GHS-Symbole:</li> <li>• Laborregeln für sicheres Experimentieren</li> </ul>		Schulbuch  NAPO-Film  GHS-Symbolübersicht	... zu Synergien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfassen von Versuchsprotokollen in anderen Fächern ← Physik / MNU</li> </ul>
Umgang mit Laborgeräten und Chemikalien		Schulbuch  Laborgeräte-Memory	
Umgang mit dem Gasbrenner: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inbetriebnahme und Abstellen des Gasbrenners (Brennerführerschein)</li> <li>• Untersuchung der verschiedenen Flammen und Flammenzonen</li> </ul>		Schulbuch	

## Kontext: Stoffe im Alltag

### Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffeigenschaften

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Zeitbedarf: 18 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
	Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Stoffe und Stoffeigenschaften: <ul style="list-style-type: none"><li>• Schmelztemperatur / Siedetemperatur</li><li>• Löslichkeit</li><li>• Brennbarkeit</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur/Siedetemperatur, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2),</li><li>• Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften klassifizieren (UF2, UF3).</li><li>• eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln (E4, E5, K1). [auf mehrere Stoffe und geeignete Stoffeigenschaften bezogen]</li><li>• die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (B1, K2).</li></ul>	Stationenlernen zu Stoffeigenschaften  Schulbuch	... zur Schwerpunktsetzung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Grundsätze des kooperativen Experimentierens</li><li>• Arbeiten mit Teilchenbildern zur Darstellung des Aufbaus von Stoffen und Stoffgemischen</li></ul> ... zur Vernetzung: <ul style="list-style-type: none"><li>• Anwenden charakteristischer Stoffeigenschaften zur Einführung der chemischen Reaktion → UV 7.2</li><li>• Weiterentwicklung der Teilchenvorstellung zu einem einfachen Atommodell → UV 7.3</li></ul> ... zu Synergien: <ul style="list-style-type: none"><li>• Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchenmodells darstellen ← Physik / MNU</li></ul>
Darstellung von Stoffen mit dem Teilchenmodell <ul style="list-style-type: none"><li>• das Teilchenmodell</li><li>• Bewegung und Anordnung kleinster Teilchen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären (E6, K3).</li></ul>	Schulbuch	
Stoffgemische und Trennverfahren: <ul style="list-style-type: none"><li>• Destillation</li><li>• Eindampfen</li><li>• Filtration</li><li>• Extraktion</li><li>• Papierchromatografie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen (E1, E2, E3, E4, K1),</li></ul>	Stationenlernen zu Trennverfahren  Schulbuch  Flash-Animationen zur Papierchromatografie (chemie 2000+)	



## Kontext: Chemische Reaktionen in unserer Umwelt

### Inhaltsfeld 2: Chemische Reaktion

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Woran erkennt man eine chemische Reaktion?

Zeitbedarf: 10 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
	Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Stoffumwandlung	<ul style="list-style-type: none"><li>chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3).</li><li>chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1).</li><li>einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1).</li><li>Die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (B1, K4).</li></ul>	Schulbuch	<p>... zur Schwerpunktsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Chemische Reaktionen werden nur auf Phänomenebene betrachtet.</li></ul> <p>... zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Vertiefung des Reaktionsbegriffs → UV 7.3</li><li>Weiterentwicklung des Wortschemas zur Reaktionsgleichung → UV 7.3 (IF6)</li></ul>
Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: <ul style="list-style-type: none"><li>chemische Energie</li><li>Aktivierungsenergie</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben.</li><li>bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben.</li><li>chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4).</li></ul>	Schulbuch	<ul style="list-style-type: none"><li>Aufgreifen der Aktivierungsenergie bei der Einführung des Katalysators → UV 10.3</li></ul> <p>... zu Synergien:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>thermische Energie ← Physik UV 6.1, UV 6.2</li></ul>

## Jahrgangsstufe 7.1

## Kontext: Facetten der Verbrennungsreaktion

### Inhaltsfeld 3: Verbrennungen

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

Was ist eine Verbrennung? – Brände und Brandbekämpfung

Zeitbedarf: 20 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verbrennung als Reaktion mit Sauerstoff: Oxidbildung, Zündtemperatur, Zerteilungsgrad</li><li>• chemische Elemente und Verbindungen: Analyse, Synthese</li><li>• Nachweisreaktionen</li><li>• Zusammensetzung der Luft</li><li>•</li></ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anhand von Beispielen in chemische Elemente und Verbindungen einteilen (UF2 /3)</li><li>• Die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen (UF1/4)</li><li>• Die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren (UF3)</li><li>• An einem einfachen Atommodell Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären</li><li>• Nachweisreaktionen von Gasen (<math>O_2</math>, <math>CO_2</math>) und Wasser durchführen (E4)</li><li>• In vorgegebenen Situationen Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit brennbaren Stoffen zur Brandvorsorge sowie mit offenem Feuer zur Brandbekämpfung bewerten und sich begründet für eine Handlung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Flash Animation chemie-interaktiv zu Verbrennungen</b></li><li>• Löschversuche: Ölbrand, Modell-Feuerlöscher, Alkoholbrand, Papierbrand</li><li>•</li></ul>	<p>...</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenprägung: Erhalt und Zerstörung der Schöpfung durch <math>CO_2</math>, Rolle der Fauna</li><li>• Einführ</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid</li><li>•</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben.</li><li>• Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser beschreiben</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schulbuch</li><li>• Hofmannscher Zersetzungsapparat</li><li>• Brennstoffzelle</li></ul>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> <li>• einfaches Atommodell (Dalton)</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbleib von Verbrennungsprodukten (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavoisier</li> </ul>
--	--	---

## Kontext: Vom Rohstoff zum Metall

### Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

*Wie lassen sich Metalle aus Rohstoffen gewinnen?*

**Zeitbedarf:** 8 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
	Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Zerlegung von Metalloxiden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3).</li> <li>• Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4).</li> <li>• Ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7).</li> </ul>	Schulbuch	<p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energetische Betrachtungen bei chemischen Reaktionen ← UV 7.2</li> <li>• Vertiefung Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen (Oxidation) ← UV 7.3</li> <li>• Weiterentwicklung des Begriffs der Zerlegung von Metalloxiden zum Konzept der Reduktion → UV 7.4 (IF7)</li> </ul>
Sauerstoffübertragungsreaktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6).</li> <li>• Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3).</li> </ul>	Schulbuch	

edle und unedle Metalle Dichte verschiedener	<ul style="list-style-type: none"><li>• ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3).</li><li>• Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur/Siedetemperatur, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2)</li></ul>	Schulbuch
Metallrecycling	<ul style="list-style-type: none"><li>• Die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4)</li></ul>	Schulbuch

## Jahrgangsstufe 8.2

### Kontext: Elementfamilien schaffen Ordnung

#### Inhaltsfeld 5: Elemente und ihre Ordnung

##### Inhaltliche Schwerpunkte:

*Lassen sich die chemischen Elemente anhand ihrer Eigenschaften sinnvoll ordnen?*

**Zeitbedarf:** 30 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
physikalische und chemische Eigenschaften von Elementen der Elementfamilien: Alkalimetalle, Halogene, Edelgase	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen und Nutzen ausgewählter chemischer Elemente und ihrer Verbindungen in Alltag und Umwelt beschreiben (UF 1).</li> <li>• chemische Elemente anhand ihrer charakteristischen physikalischen und chemischen Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen (UF 3).</li> <li>• physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3).</li> <li>• vor dem Hintergrund der begrenzten Verfügbarkeit eines chemischen Elements bzw. seiner Verbindungen Handlungsoptionen für ein ressourcenschonendes Konsumverhalten entwickeln (B3).</li> </ul>	Schulbuch	<p><i>Experiment:</i>  <i>Alkalimetalle, Erdalkalimetalle:</i>  <i>Reaktionen mit Wasser</i>  <i>Eigenschaften und Reaktionen von NaOH</i>  <i>Nachweise für Halogenide</i>  <i>Wdh. Gasnachweise (CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>)</i></p>
Periodensystem der Elemente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aus dem Periodensystem der Elemente wesentliche Informationen zum Atombau der Hauptgruppenelemente (Elektronenkonfiguration, Atommasse) herleiten (UF3, UF4, K3).</li> <li>• physikalische und chemische Eigenschaften von Alkalimetallen, Halogenen und Edelgasen mithilfe ihrer Stellung im Periodensystem begründet vorhersagen (E3)</li> </ul>	Schulbuch	

<p>differenzierte Atommodelle: Kern-Hülle-Modell</p> <p>Atombau: Elektronen, Neutronen, Protonen, Elektronenkonfiguration</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entwicklung eines differenzierten Kern-Hülle-Modells auf der Grundlage von Experimenten, Beobachtungen und Schlussfolgerungen beschreiben (E2, E6, E7).</li> <li>• die Aussagekraft verschiedener Kern-Hülle-Modelle beschreiben (E6, E7).</li> </ul>	<p>Gruppenpuzzle: Atombau</p>
---	--	-------------------------------

## Jahrgangsstufe 9

### **Kontext:** Wunderschöne Kristallwelten

### **Inhaltsfeld 6: Salze und Ionen**

#### **Inhaltliche Schwerpunkte:**

**Zeitbedarf:** 22 Stunden

<b>Sequenzierung inhaltlicher Aspekte</b>	<b>Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans</b>	<b>Lehrmittel / Materialien / Methoden</b>	<b>Weitere Vereinbarungen</b>
<p>Wieviel Salz ist im Meer? Gehaltsbestimmung und -angabe (2 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• den Gehalt von Salzen in einer Lösung durch Eindampfen ermitteln (E4),</li> </ul>	<p>Versuch, Analysenwaage,</p>	<p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen (Oxidation) ← UV 7.3</li> </ul>
<p>Eigenschaften, Aufbau und Bildung von Ionenverbindungen: Ionenbildung, Ionengitter, Verhältnisformel, Kristalle, Leitfähigkeiten von Salzschnmelzen/-lösungen</p> <p>(18 Std.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ausgewählte Eigenschaften von Salzen mit ihrem Aufbau aus Ionen und der Ionenbindung erläutern (UF1),</li> <li>• an einem Beispiel die Salzbildung unter Einbezug energetischer Betrachtungen auch mit Angabe einer Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise erläutern (UF2).</li> <li>• an einem Beispiel das Gesetz der konstanten Massenverhältnisse erklären und eine chemische Verhältnisformel herleiten (E6, E7, K1).</li> </ul>	<p>AlcheMIst, Kristallwachstum,  Ionengittermodell,</p>	<p><i>Synergie:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Einfluss von Salz auf Lebewesen</i> ← <i>Biologie</i></li> </ul>

Salz in der Natur 2) Std.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>unter Umwelt- und Gesundheitsaspekten die Verwendung von Salzen im Alltag reflektieren (B1)</li> </ul>	Einfluss von Salzen auf Flora und Fauna (Mensch)	
-------------------------------	---	--	--

## Kontext: Mobile Energieträger

### Inhaltsfeld 7: Chemische Reaktionen durch Elektronenübertragung

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

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

**Zeitbedarf:** ca. 18 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
	Die Schülerinnen und Schüler können ...		

<p>Transportabler Strom für unseren Alltag - Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen, Oxidation, Reduktion</p> <p>Ca. 10 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Abgabe von Elektronen als Oxidation einordnen (UF3),</li> <li>• die Aufnahme von Elektronen als Reduktion einordnen (UF3),</li> <li>• Reaktionen zwischen Metallatomen und Metallionen als Elektronenübertragungsreaktionen deuten und diese auch mithilfe digitaler Animationen und Teilgleichungen erläutern (UF1),</li> <li>• Experimente planen, die eine Einordnung von Metallionen hinsichtlich ihrer Fähigkeit zur Elektronenaufnahme erlauben und diese sachgerecht durchführen (E3, E4),</li> <li>• Elektronenübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Prinzips modellhaft erklären (E6).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrolyse von z.B. Zinkiodid,</li> <li>- Spannungsreihe experimentell entwickeln</li> <li>- iPad Einsatz zur Animation von Elektronenübertragungsreaktion</li> </ul>	<p><i>... zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendung und Transfer der Kenntnisse zur Ionenbildung auf die Elektronenübertragung ← UV 9.1 Salze und Ionen</li> <li>• <i>Übungen zum Aufstellen von Reaktionsgleichungen</i> ← UV 9.1 Salze und Ionen</li> </ul> <p><i>... zu Synergien:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antrieb von Elektromotoren Physik → IF 11</li> </ul>
<p>Antrieb der Zukunft? Akkumulatoren vs. Brennstoffzelle</p> <p>Vergleich verschiedener Energiequellen (Galvanisches Element, Bleiakкумулятор, LeClanché-Element, Brennstoffzelle und Umkehrung)</p> <p>Ca. 8 Stunden</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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),</li> <li>• den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise einer Batterie, eines Akkumulators und einer Brennstoffzelle beschreiben (UF1).</li> <li>• Kriterien für den Gebrauch unterschiedlicher elektrochemischer Energiequellen im Alltag reflektieren (B2,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bau eines galvanischen Elements und Le Clanché Elements</li> <li>-</li> </ul>	

## Inhaltsfeld 8: Molekülverbindungen

### Inhaltliche Schwerpunkte:

- unpolare und polare Elektronenpaarbindung
- Elektronenpaarabstoßungsmodell: Lewis-Schreibweise, räumliche Strukturen, Dipolmoleküle
- zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Wasserstoffbrücken, Wasser als Lösemittel
- Katalysator

**Zeitbedarf:** ca. 18 Stunden

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
<p>Moleküle - Elektronenpaarbindungen in Gasen als Gegensatz zur Ionenbindung in Salzen</p> <p>Ca. 8 Stunden</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an ausgewählten Beispielen die Elektronenpaarbindung erläutern (UF1),</li> <li>• die räumliche Struktur von Molekülen mit dem Elektronenpaarabstoßungsmodell veranschaulichen (E6, K1),</li> <li>• mithilfe der Lewis-Schreibweise den Aufbau einfacher Moleküle beschreiben (UF1),</li> <li>• unterschiedliche Darstellungen von Modellen kleiner Moleküle auch mithilfe einer Software vergleichend gegenüberstellen (B1, K1, K3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lernplan Elektronenpaarbindung (online auf der schulbistum.de verfügbar)</li> <li>- iPad Nutzung zur Darstellung und Zeichnung von 3D-Molekülmodellen</li> </ul>	<p>...zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau: Elektronenkonfiguration</li> <li>• polare Elektronenpaarbindung</li> <li>• ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie</li> </ul>
<p>Wasser – mehr als ein Getränk! Lösevorgänge und Anomalie des Wassers</p> <p>Ca. 6 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Temperaturänderung beim Lösen von Salzen in Wasser erläutern (E1, E2, E6),</li> <li>• typische Eigenschaften von Wasser mithilfe des Dipol-Charakters der Wassermoleküle und der Ausbildung von Wasserstoffbrücken zwischen den Molekülen erläutern (E2, E6),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Löseversuche</li> <li>- Animation Chemie 2000+</li> <li>- Wasserstrahl- ablenkungsversuch</li> </ul>	

<p>Synthese von Ammoniak Ca. 4 Std.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Synthese eines Industrierohstoffs aus Synthesegas (z.B. Methan oder Ammoniak) auch mit Angabe von Reaktionsgleichungen erläutern (UF1, UF2).</li> <li>• die Wirkungsweise eines Katalysators modellhaft an der Synthese eines Industrierohstoffs erläutern (E6).</li> <li>• Informationen für ein technisches Verfahren zur Industrierohstoff-gewinnung aus Gasen mithilfe digitaler Medien beschaffen und Bewertungskriterien auch unter Berücksichtigung der Energiespeicherung festlegen (B2, K2),</li> </ul>	<p>- Referatsarbeit mit Internetrecherche</p>	<p><i>...zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktivierungsenergie</li> <li>•</li> </ul>
---	---	---	---



# Jahrgangsstufe 10

## Kontext: Saure und alkalische Lösungen in unserer Umwelt

### Inhaltsfeld 9: Saure und alkalische Lösungen

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Eigenschaften saurer und alkalischer Lösungen
- Ionen in sauren und alkalischen Lösungen
- Neutralisation und Salzbildung
- Einfache stöchiometrische Berechnungen: Stoffmenge, Stoffmengenkonzentration
- Protonenabgabe und -aufnahme an einfachen Beispielen

Zeitbedarf: 26 Ust.

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
<p>Welche Eigenschaften haben saure und alkalische Lösungen?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gemeinsamkeiten saurer Lösungen</li> <li>- Salzsäure als Beispiel für Protonendonator</li> <li>- Gemeinsamkeiten alkalische Lösungen</li> <li>- Ist Ammoniak eine saure oder alkalische Lösung?</li> </ul>	<p>Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Eigenschaften von sauren und alkalischen Lösungen mit dem Vorhandensein charakteristischer hydratisierter Ionen erklären (UF1),</li> <li>• Protonendonatoren als Säuren und Protonenakzeptoren als Basen klassifizieren (UF3),</li> <li>• an einfachen Beispielen die Vorgänge der Protonenabgabe und -aufnahme beschreiben (UF1),</li> <li>• 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),</li> </ul>	<p>Kontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Saure Lösungen in Alltag und Umwelt, z.B. Salzsäure im Magen, Zitronensäure in Zitronen</li> </ul> <p>Stationen mit Schülerexperimenten zur Untersuchung der Eigenschaften von sauren Lösungen</p> <p>Kontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alkalische Lsg in Alltag und Umwelt, z.B. Rohrreiniger, Kernseifenlauge</li> </ul> <p>Experimente zur genaueren Untersuchung alk. Lsg.</p>	<p>...zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau von Ionen</li> <li>- Strukturmodell Ammoniak-Molekül</li> <li>- Wasser als Lösemittel, Wassermoleküle</li> </ul>

<p>Wie reagieren saure und alkalische Lösungen miteinander? – die Neutralisation und Salzbildung</p> <p>Einfache stöchiometrische Berechnungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutralisationsreaktionen und Salzbildungen erläutern (UF1).</li> <li>• ausgehend von einfachen stöchiometrischen Berechnungen Hypothesen und Reaktionsgleichungen zur Neutralisation von sauren bzw. alkalischen Lösungen aufstellen und experimentell überprüfen (E3, E4),</li> <li>• eine ausgewählte Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene als digitale Präsentation gestalten (E6, K3).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale Präsentation einer Neutralisationsreaktion auf Teilchenebene (als Erklärvideo)</li> <li>- S-Experimente zur Titration</li> <li>- Durchführung stöchiometrischer Berechnungen im Rahmen einer Neutralisationsreaktion</li> </ul>	<p>...zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verfahren der Titration</li> <li>- Ausführliche Betrachtung des Konzepts nach Brönsted</li> </ul>
<p>Risiken und Nutzen bei der Verwendung saurer und alkalischer Lösungen – der pH-Wert</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Umgang mit sauren und alkalischen Lösungen Risiken und Nutzen abwägen und angemessene Sicherheitsmaßnahmen begründet auswählen (B3),</li> <li>• Aussagen zu sauren, alkalischen und neutralen Lösungen in analogen und digitalen Medien kritisch hinterfragen (B1, K2).</li> <li>• den pH-Wert einer Lösung bestimmen und die pH-Wertskala mithilfe von Verdünnungen ableiten (E4, E5, K1),</li> </ul>	<p>Kontext:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pH-neutrale Körperpflegemittel, Recherche zum pH-Wert der Haut</li> <li>- saurer Regen: Schäden und Vermeidung</li> <li>- Entkalkung Wasserkocher mit Essigsäure</li> <li>- Was ist Kohlensäure und wieso heißt es „Sprudelwasser“?</li> </ul> <p>experimentelle Herstellung einer pH-Skala im sauren Bereich (oder alkalischen Bereich)</p>	<p>...zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evtl. Definition des pH-Werts (Absprache mit FS Mathematik)</li> </ul>

## Kontext: Gefahr Treibhauseffekt - Wie können Alkane und Alkanole nachhaltig verwendet werden?

### Inhaltsfeld 10: Organische Chemie

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Ausgewählte Stoffklassen der organischen Chemie: Alkane und Alkanole
- Zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte
- Treibhauseffekt

Zeitbedarf: 24 Ust

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Weitere Vereinbarungen
Die Schülerinnen und Schüler können ...			
<p>Aufbau und Eigenschaften fossiler Treibstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siedetemperaturen</li> <li>- Löslichkeit in Wasser und Öl</li> <li>- Räumliche Struktur der Alkane (und Alkohole)</li> <li>- Nomenklatur</li> <li>- Isomerie</li> <li>- Van-der-Waals-Kräfte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• organische Molekülverbindungen aufgrund ihrer Eigenschaften in Stoffklassen einordnen (UF3),</li> <li>• ausgewählte organische Verbindungen nach der systematischen Nomenklatur benennen (UF2),</li> <li>• räumliche Strukturen von Kohlenwasserstoffmolekülen auch mithilfe von digitalen Modellen veranschaulichen (E6, K1),</li> <li>• typische Stoffeigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperatur von ausgewählten Alkanen und Alkanolen ermitteln und mithilfe ihrer Molekülstrukturen und zwischenmolekularen Wechselwirkungen erklären (E4, E5, E6),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergleich verschiedener Darstellungsformen (digital z.B. Chemskech, Molekülbaukasten, zeichnerisch)</li> <li>-</li> </ul>	<p>...zur Vernetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausführliche Behandlung der Regeln der Nomenklatur</li> <li>- Wie gewinnt man aus Erdöl Benzin und Diesel?</li> </ul>

Treibhauseffekt

<p>Was passiert bei der Verbrennung von fossilen und regenerativen Brennstoffen?</p> <p>Der Treibhauseffekt</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Treibhausgase und ihre Ursprünge beschreiben (UF1),</li> <li>• die Abfolge verschiedener Reaktionen in einem Stoffkreislauf erklären (UF4),</li> <li>• Messdaten von Verbrennungsvorgängen fossiler und regenerativer Energierohstoffe digital beschaffen und vergleichen (E5, K2),</li> <li>• Vor- und Nachteile der Nutzung von fossilen und regenerativen Energieträgern unter ökologischen, ökonomischen und ethischen Gesichtspunkten diskutieren (B4, K4),</li> <li>• 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).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problematisierung: Einfluss der CO<sub>2</sub>-Emission auf den Treibhauseffekt</li> <li>- Diskussion: Vor- und Nachteile verschiedener Energieträger, möglich als Podiumsdiskussion mit festgelegten Positionen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Treibhauseffekt (-&gt; Synergien Erdkunde)</li> <li>-</li> </ul>
---	--	--	---

## Kontext: Vielseitige Kunststoffe

### Inhaltsfeld 10: Organische Chemie

#### Inhaltliche Schwerpunkte:

- Makromoleküle: ausgewählte Kunststoffe

Zeitbedarf: 8 Ust.

Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans	Lehrmittel / Materialien / Methoden	Weitere Vereinbarungen
	Die Schülerinnen und Schüler können ...		
Verwendung von Kunststoffen im Alltag  Eigenschaften von Kunststoffen, Herstellung und Entsorgung	<ul style="list-style-type: none"><li>• ausgewählte Eigenschaften von Kunststoffen auf deren makromolekulare Struktur und räumliche Anordnung zurückführen (E6)</li><li>• die vielseitige Verwendung von Kunststoffen im Alltag mit ihren Eigenschaften begründen (UF2).</li><li>• 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</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kontext: Alltagsprodukte aus Kunststoffen, Entwicklung einer mind-map</li><li>- Arbeitsteilig: Kunststoff-Kreislauf zu z.B.</li><li>- Vom Erdöl zur Plastiktüte</li><li>- Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen (z.B. Stärke)</li><li>- Biologisch abbaubare Kunststoffe, z.B. Polymilchsäure</li></ul>	<p><i>...zur Vernetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Beitrag des Faches Chemie zu einem Projekttag zur Nachhaltigkeit</li><li>- Evtl. Kohlenstoffkreislauf</li></ul>