

**Inhaltsfeld 0: Sicherheit**

**UV 7.0: Laborführerschein**

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>1. <i>Laborführerschein</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sicherheit                             <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Sicherheitseinrichtungen</li> <li>1.1.2. Gefahrensymbole</li> </ul> </li> <li>1.2. Versuchsprotokoll</li> <li>1.3. Experimentierregeln</li> <li>1.4. Brennerbenutzung</li> <li>1.5. Laborgeräte</li> </ul>	<p><b>Beschluss der Fachkonferenz:</b> Bestellung der eigenen Schutzbrille</p>	

**Inhaltsfeld 1: Stoffe und Stoffeigenschaften**

**UV 7.1: Stoffe im Alltag**

<b>Fragestellung</b>	<b>Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte</b>	
<i>Wie lassen sich Reinstoffe identifizieren und klassifizieren sowie aus Stoffgemischen gewinnen?</i>	<b>IF1: Stoffe und Stoffeigenschaften</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– messbare und nicht-messbare Stoffeigenschaften</li> <li>– Gemische und Reinstoffe</li> <li>– Stofftrennverfahren</li> <li>– einfache Teilchenvorstellung</li> </ul>	

**weitere Vereinbarungen**

**... zur Schwerpunktsetzung:**

- Grundsätze des kooperativen Experimentierens

**... zur Vernetzung:**

- Anwenden charakteristischer Stoffeigenschaften zur Einführung der chemischen Reaktion
- Weiterentwicklung der Teilchenvorstellung zu einem einfachen Atommodell

**... zu Synergien:**

- Aggregatzustände mithilfe eines einfachen Teilchenmodells darstellen ← Physik

UV 7.1: Stoffe im Alltag, Gemische und Trennmethode

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p><b><u>Unterkontext: Was ist drin? Wir untersuchen Lebensmittel/ Getränke oder Bedarfsgegenstände</u></b></p> <p>1. <u>Wir untersuchen Lebensmittel und Gebrauchsgenstände auf ihre Stoffeigenschaften</u></p> <p>1.1. Eigenschaften von Lebensmitteln/Gegenständen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unterschied Gegenstand/Stoff</li> </ul> <p>1.2. Identifizierung von „Stoffen“ durch ihre Eigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geruch, Haptik, Aussehen</li> <li>▪ Chem. Verhalten</li> </ul> <p>1.3. Untersuchung von Stoffen – Stoffeigenschaften</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siedetemperatur, Schmelztemperatur</li> <li>▪ Dichte</li> <li>▪ Elektr. Leitfähigkeit</li> <li>▪ Löslichkeit</li> <li>▪ Aggregatzustände auf der Teilchenebene erklären</li> </ul> <p><i>Mögliche Fragestellungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Welche Eigenschaften eignen sich zum Identifizieren von Reinstoffen?</li> <li>• Wie lassen sich die Aggregatzustandsänderungen auf Teilchenebene erklären?</li> <li>• Wie kann man die Verwendungsmöglichkeiten von Stoffen anhand ihrer Eigenschaften beurteilen?</li> </ul>	<p>Einstieg für 1.2:  <u>Untersuchung von Proben mit gleichem Erscheinungsbild (z.B. Mehl, Backpulver, Salz, Zucker z.B. durch Erhitzen und Lösen in Wasser</u>                      → Identifizierung der Stoffe erarbeiten</p> <p>Laborglas ohne Etikett mit einer farblosen Flüssigkeit (z. B. Wasser, Glycerin, Ethanol) – Ideensammlung von Verfahren, um herauszufinden, welcher Stoff in dem Laborglas ist (z. B. Kartenabfrage)</p> <p>Versuchsvorschläge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung der Dichte von Münzen</li> <li>• Siedekurve von Wasser aufnehmen und zeichnen</li> <li>• Quantitative Löslichkeit von Salz oder Zucker</li> </ul> <p>Erstellen eines Stoffsteckbriefs</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• anhand der eingeführten Stoffeigenschaften</li> </ul> <p>Klassifizierung in Stoffgruppen</p> <p>Versuchsreihe (z.B. Schroedel)</p> <p>Einordnen des Stoffes in eine Stoffgruppe</p>	<p>... Reinstoffe aufgrund charakteristischer Eigenschaften (Schmelztemperatur/Siedetemperatur, Dichte, Löslichkeit) identifizieren (UF1, UF2),</p> <p>... eine geeignete messbare Stoffeigenschaft experimentell ermitteln (E4, E5, K1).</p> <p>... Aggregatzustände und deren Änderungen auf der Grundlage eines einfachen Teilchenmodells erklären (E6, K3),</p> <p>... Stoffe aufgrund ihrer Eigenschaften klassifizieren (UF2, UF3),</p> <p>... die Verwendung ausgewählter Stoffe im Alltag mithilfe ihrer Eigenschaften begründen (B1, K2).</p>

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p><u>Unterkontext: Wir gewinnen Stoffe aus Lebensmitteln</u></p> <p>2. <u>Gemische und Reinstoffe &amp; einfache Teilchenvorstellung</u></p> <p>2.1. Reinstoff-Gemisch</p> <p>2.2. Heterogene &amp; homogene Gemische</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Einteilung von Gemischen</li> <li>▪ Gemischarten</li> <li>▪ Gemische im Teilchenmodell</li> </ul> <p>3. <u>Stofftrennverfahren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Untersuchung eines Lebensmittels als Gemisch (Speiseeis, Tee, Kaffee etc.)</li> </ul> <p>3.1. Durchführen von Trennmethoden am Beispiel einer Versuchsreihe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Extrahieren,</li> <li>▪ Sedimentieren</li> <li>▪ Filtrieren</li> <li>▪ Eindampfen</li> <li>▪ Destillieren</li> <li>▪ Optional: Technische Anwendung in einer Kläranlage</li> </ul> <p>Mögliche Fragestellungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie lassen sich Reinstoffe aus Stoffgemischen mithilfe physikalischer Trennverfahren gewinnen?</li> </ul>	<p>Erarbeitung an Beispielen aus dem Lebensumfeld der SuS</p> <hr/> <p>Mögliche Vorgehensweise: Herstellung eines löslichen Kaffees/Tees mithilfe der Trennmethoden, kann auch als Egg-Race angelegt werden</p> <p>Trinkwassergewinnung aus Meerwasser durch Destillation</p> <p>Optional: Besuch der Kläranlage Hemer</p>	<p>... Experimente zur Trennung eines Stoffgemisches in Reinstoffe (Filtration, Destillation) unter Nutzung relevanter Stoffeigenschaften planen und sachgerecht durchführen (E1, E2, E3, E4, K1).</p>

**Inhaltsfeld 2: Chemische Reaktion**

**UV 7.2: Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen**

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><i>Woran erkennt man eine chemische Reaktion?</i></p>	<p><b>IF2: Chemische Reaktion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stoffumwandlung</li> <li>– Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen: chemische Energie, Aktivierungsenergie</li> </ul>	
<p><b>weitere Vereinbarungen</b></p> <p><b>... zur Schwerpunktsetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betrachtung von chemischen Reaktionen auf der Phänomenebene ausreichend</li> </ul> <p><b>... zur Vernetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des Reaktionsbegriffs</li> <li>• Weiterentwicklung der Wortgleichung zur Reaktionsgleichung</li> <li>• Aufgreifen der Aktivierungsenergie bei der Einführung des Katalysators</li> </ul> <p><b>... zu Synergien:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermische Energie ← Physik</li> </ul>		

UV 7.2: Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p><u>Unterkontext: Wir verändern Lebensmittel durch Kochen oder Backen</u></p> <p>1. Kennzeichen chemischer Reaktionen</p> <p>1.1. Chemische Reaktionen im Alltag</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kennzeichen der chem. Reaktion</li> </ul> <p>1.2. Chemische Reaktionen im Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Synthese</li> <li>▪ Reaktionsschema</li> <li>▪ Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen</li> </ul> <p>1.3. Energie bei chemischen Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Energieformen, Energieerhaltung</li> <li>▪ Endotherm, exotherm</li> <li>▪ Energiediagramme</li> <li>▪ Aktivierungsenergie</li> </ul> <p><i>Mögliche Fragestellungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Woran erkennt man eine chemische Reaktion?</i></li> </ul>	<p>Mögl. Vorgehensweise: Chemische Reaktionen nicht nur im Labor</p> <p>1. problemorientierter Einstieg: Gewinnung von Salz und Zucker aus Salzwasser bzw. Zuckerwasser durch Eindampfen</p> <p>Beobachtung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beim Salzwasser verdampft das Wasser und zurück bleibt Kochsalz</li> <li>• beim Zuckerwasser verdampft zunächst Wasser, dann entsteht ein zähflüssiger Zuckersirup und anschließend karamellisiert der Zucker [1]</li> </ul> <p>2. Untersuchung der Vorgänge beim Erhitzen von Zucker:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beobachtung der Verfärbung der Schmelze von weiß über gelb zu braun bis schwarz (neuer Stoff mit neuen Eigenschaften)</li> <li>• Beobachtung einer farblosen Flüssigkeit (Nachweis von Wasser als zweites Reaktionsprodukt)</li> </ul> <p>3. Definition der chemischen Reaktion als Stoffumwandlung</p> <p>4. Chemische Reaktion genauer betrachtet: Reaktion von Eisen und Schwefel (2g S, 3,5g Fe) zu Eisensulfid</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Ausgangsstoffe und Endstoffe</li> <li>• Deutung der Versuchsbeobachtungen hinsichtlich der Veränderung der Stoffeigenschaften und der energetischen Beobachtungen</li> <li>• Reaktionsschema für die Reaktion aufstellen</li> <li>• Einführung der Fachbegriffe „chemische Energie“ (in Stoffen gespeicherte Energie) und „Aktivierungsenergie“</li> </ul> <p>Erweiterung der Definition für chemische Reaktionen um energetische Aspekte</p> <p>.</p>	<p>... chemische Reaktionen an der Bildung von neuen Stoffen mit anderen Eigenschaften und in Abgrenzung zu physikalischen Vorgängen identifizieren (UF2, UF3),</p> <p>... einfache chemische Reaktionen sachgerecht durchführen und auswerten (E4, E5, K1),</p> <p>... chemische Reaktionen in Form von Reaktionsschemata in Worten darstellen (UF1, K1),</p> <p>... bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Energieumwandlung der in den Stoffen gespeicherten Energie (chemische Energie) in andere Energieformen begründet angeben (UF1),</p> <p>... bei ausgewählten chemischen Reaktionen die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer Reaktion beschreiben (UF1).</p> <p>... chemische Reaktionen anhand von Stoff- und Energieumwandlungen auch im Alltag identifizieren (E2, UF4),</p> <p>... die Bedeutung chemischer Reaktionen in der Lebenswelt begründen (B1, K4).</p>

## Inhaltsfeld 3: Verbrennung

### UV 7.3: Facetten der Verbrennungsreaktion

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung
<p><i>Was ist eine Verbrennung?</i></p>	<p><b>IF3: Verbrennung</b></p> <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>– Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen: Wasser als Oxid</li> <li>– Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> <li>– einfaches Atommodell</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
<p><b>weitere Vereinbarungen</b></p> <p><b>... zur Vernetzung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Sauerstoffübertragungsreaktionen</li> <li>• Weiterentwicklung des einfachen zum differenzierten Atommodell</li> <li>• Weiterentwicklung des Begriffs Oxidbildung zum Konzept der Oxidation</li> </ul>		

UV 7.3.1: Rund um das Lagerfeuer

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>1. Anzünden eines Feuers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Feuerzeuge als Zündquelle</li> <li>▪ Aktivierungsenergie</li> <li>▪ Brennstoff, Luft</li> <li>▪ Zerteilungsgrad (beim Anzünden)</li> <li>▪ Verbrennungsdreieck</li> </ul> <p>2. Zusammensetzung der Luft</p> <p>2.1. Lavoisier-Entdeckung des Sauerstoffes</p> <p>2.2. Experimentelle Ermittlung des Sauerstoffgehalts der Luft</p> <p>2.3. Luft als Gasgemisch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nachweisreaktion für Sauerstoff, CO<sub>2</sub> und Wasserstoff, Wasser</li> </ul> <p>3. Verbrennung – Reaktion mit Sauerstoff</p> <p>3.1. Reaktion mit Sauerstoff = Oxidation</p> <p>3.2. Oxide</p> <p>4. Wasserstofffahrzeuge</p> <p>4.1. Brennstoffzellenauto</p> <p>4.2. Qualitative energetische Betrachtung</p> <p><i>Mögliche Fragestellungen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Was ist eine Verbrennung?</li> <li>• Welche Rolle spielt die Luft bzw. der Sauerstoff bei Verbrennungsprozessen?</li> <li>• Wie kann Wasserstoff als Kraftstoff genutzt werden?</li> </ul>	<p>möglicher Kontext: : Feuer und Flamme – Was passiert hier?</p> <p>– evtl. Geschichte des Feuermachens</p> <p>Es werden verschiedene Stoffe entzündet (z. B. Ethanol, Kupferpulver/-blech (LV), Magnesium, Kohle) und eine chemische Reaktion (ein Stoff verschwindet, neue Stoffe mit neuen Eigenschaften entstehen) wird festgestellt.</p> <p>Entzünden eines Lagerfeuers – Egg-Race (verschiedene Materialien zur Verfügung stellen); deuten aller Arbeitsschritte und Überlegungen</p> <p>Anhand der Stoffproben Eisenpulver, Eisenwolle, Eisenblech sollen die Schülerinnen und Schüler begründet Vermutungen entwickeln, welche Stoffprobe (besser) verbrennt (Bestätigungsexperiment, Einführung Zerteilungsgrad).</p> <p>Rubikswürfel: Berechnen von Oberfläche/Volumen → Zerteilungsgrad</p> <p>quantitative Durchführung zur genaueren Untersuchung:</p> <p>Verbrennung von Eisenwolle an der Balkenwaage: Da die Masse zugenommen hat, muss Eisen mit einem weiteren Stoff reagiert haben; dieser muss aus der Luft stammen (Lavoisiers Sauerstofftheorie der Verbrennung).</p> <p>Formulierung von Wortgleichungen zur Verbrennung der o. g. Stoffe</p> <p>Nimmt die gesamte Masse bei Verbrennungen zu oder ab?</p> <p>Untersuchung mittels Verbrennung von Streichhölzern im geschlossenen System und Folgerung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse.</p> <p>Film: „Es war einmal Entdecker und Erfinder: Lavoisier“. Biografie schreiben</p> <p>Verbrennung von Eisenwolle bzw. Magnesium im sauerstoffgefüllten Standzylinder und Vergleich mit einer Verbrennung an der Luft (Förderung der Verbrennung bei Erhöhung des Sauerstoffgehalts)</p> <p>Demonstrationsversuch zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts der Luft</p> <p>Kreisdiagramm aus den prozentualen Werten erstellen → Einführen Kreisdiagramm (Wann? Wie?)</p> <p>Versuch: Nachweisreaktionen für H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, Watesmo-Papier</p> <p>Einführung des Atombegriffs als kleinste Bausteine chemischer Elemente</p> <p>Übertragung des Atommodells auf bekannte chemische Reaktionen und Erklärung der beobachteten Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff</p> <p>Einteilung von Reinstoffen in Elemente und Verbindungen</p> <p>mögliche Vertiefung: Atommasse</p>	<p>... die Verbrennung als eine chemische Reaktion mit Sauerstoff identifizieren und als Oxidbildung klassifizieren (UF3),</p> <p>... den Verbleib von Verbrennungsprodukten (Kohlenstoffdioxid und Wasser) mit dem Gesetz von der Erhaltung der Masse begründen (E3, E6, E7, K3),</p> <p>... mit einem einfachen Atommodell Massenänderungen bei chemischen Reaktionen mit Sauerstoff erklären (E5, E6),</p> <p>... anhand von Beispielen Reinstoffe in chemische Elemente und Verbindungen einteilen (UF2, UF3),</p> <p>... die wichtigsten Bestandteile des Gasgemisches Luft, ihre Eigenschaften und Anteile nennen (UF1, UF4),</p> <p>... Nachweisreaktionen von Gasen (Sauerstoff, Wasserstoff, Kohlenstoffdioxid) und Wasser durchführen (E4),</p> <p>... die Analyse und Synthese von Wasser als Beispiel für die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen beschreiben (UF1),</p> <p>... Vor- und Nachteile einer ressourcenschonenden Energieversorgung auf Grundlage der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen am Beispiel von Wasser abwägen (B1).</p>



UV 7.3.2: Feuer – bekämpft und genutzt

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>5. Brandentstehung – Brandbekämpfung</p> <p>5.1. Voraussetzung für Brandentstehung (Wh.)</p> <p>5.2. Brandbekämpfung (Feuerwehr)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kühlen, Brennstoffentzug, Sauerstoffentzug</li> <li>▪ Endotherme &amp; exotherme Reaktionen (Wh.)</li> </ul> <p>5.3. Vermeiden von Bränden (Feuerwehr)</p> <p>6. Unfälle auf Grillpartys – Brennbare Flüssigkeiten</p> <p>6.1. Flammpunkt, Zündtemperatur</p> <p><i>Mögliche Fragestellung:</i> <i>Wie werden Brände gelöscht?</i></p>	<p>Das Thema wird in <b>Kooperation mit der Brandschutzerziehung mit der Hemeraner Feuerwehr behandelt. (Brandschutzerziehung, Löschübungen)</b></p> <p>SuS nennen Vorschläge, um Brände zu löschen: Feuerlöscher, Löschdecke, Wasser ...</p> <p>Überprüfung der Wirksamkeit verschiedener Löschmethoden mittels Experimenten (z. B.: Löschen von brennendem Holz, Ethanol)</p> <p>Experiment zum Abkühlen eines Stoffes unter die Zündtemperatur: Kann Papier vor dem Entzünden durch eine Kerze geschützt werden?</p> <p>„Ein Teelicht wird unter einen Papiertrichter gestellt: Er geht in Flammen auf. Beim zweiten Versuch ist der Papiertrichter mit Wasser gefüllt – Er lässt sich nun nicht mehr entflammen, sondern man kann Wasser im Trichter warm machen.“ Mit Wasser kann man Papier unter seinen Flammpunkt gekühlt halten (Flammpkt, Zündtemperatur).</p> <p>mögliche Vertiefung: Wann entflammt Feuerzeuggas? Demonstration eines Grillunfalls mit Spiritus (draußen, Vorsicht!!!) oder Fettbrand Bestimmung der Flammpunkttemperatur von Grillanzünder (I)</p>	<p>... in vorgegebenen Situationen Handlungsmöglichkeiten zum Umgang mit brennbaren Stoffen zur Brandvorsorge sowie mit offenem Feuer zur Brandbekämpfung bewerten und sich begründet für eine Handlung entscheiden (B2, B3, K4).</p>

## Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung

### UV 7.4a: Kupfer (alternativ)

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>1. Kupfer – Untersuchung von Reaktionen</p> <p>1.1. Kupfergewinnung in der Kupferzeit/Bronzezeit</p> <p>1.2. Vom Metalloxid zum Metall – Reduktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modellversuch: HgO – Reduktion</li> <li>▪ Sauerstoffentzug als Analyse</li> <li>▪ Element und Verbindung</li> </ul> <p>1.3. Reaktion von Kupferoxid mit Kohlenstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redox-Reaktionen</li> <li>▪ Oxidationsmittel/Reduktionsmittel</li> </ul> <p>1.1. Atome – Grundbausteine aller Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daltons Atommodell</li> <li>▪ Reaktionen im Atommodell</li> <li>▪ Relative Atommasse</li> <li>▪ Elementsymbole</li> </ul> <p>1.2. Edle und unedle Metalle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wahl der Reaktionspartner</li> </ul> <p><u>Mögliche Fragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wie wurden und werden Metalle hergestellt?</i></li> <li>• <i>Wie lassen sich Metallbrände löschen?</i></li> <li>• <i>Wie können Metalle recycelt werden?</i></li> </ul>	<p>Möglicher Kontext: Kupfer – ein wichtiges Gebrauchsmetall</p> <p>Film zu Ötzi – Woher hat er sein Beil? Zeitungsartikel, Jugendbuch Erzproben zum Einstieg → Wie bekommen wir das Metall hier heraus?</p> <p>Film: Zerlegung von Quecksilberoxid → Versuchsprotokoll</p> <p>Versuch: Reduktion von CuO durch C?</p> <p>Versuch: CuO reagiert mit C. Nachweis der Reaktionsprodukte. Aufnahme des Sauerstoffs durch C erarbeiten.</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Redox-Reaktion</p> <p>Versuche: Eisenoxid mit Kupfer und Kupferoxid mit Eisen → Edle und unedle Metalle, Metalle reduzieren andere Metalle:</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Thermitverfahren</p> <p>Kontext: Großbrand bei Metallrecyclingfirma Versuch: Magnesium</p>	<p>... chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3),</p> <p>... Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4),</p> <p>... ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3),</p> <p>... Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6),</p> <p>... ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7).</p>

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p><u>Recycling/ Metallrecycling</u></p> <p>2. Kupferrecycling aus Elektroschrott</p> <p><u>Mögliche Fragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wie können Metalle recycelt werden?</i></li> </ul>	<p>Möglicher Kontext: Schrott – Abfall oder Rohstoff</p>	<p>... die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4).</p>
<p>3. Löschen von Metallbränden</p> <p><u>Mögliche Fragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wie lassen sich Metallbrände löschen?</i></li> </ul>	<p>Möglicher Kontext: Metallbrände</p>	<p>... Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3).</p>

## Inhaltsfeld 4: Metalle und Metallgewinnung

### UV 7.4b: Eisen (alternativ)

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p>4. <i>Eisen – Untersuchung von Reaktionen</i></p> <p>4.1. Eisengewinnung in der Römerzeit</p> <p>4.2. Vom Metalloxid zum Metall – Reduktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modellversuch: HgO – Reduktion</li> <li>▪ Sauerstoffzug als Analyse</li> <li>▪ Element und Verbindung</li> </ul> <p>4.3. Reaktion von Eisenoxid mit Kohlenstoff</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Redox-Reaktionen</li> <li>▪ Oxidationsmittel/Reduktionsmittel</li> </ul> <p>1.1. Atome – Grundbausteine aller Stoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Daltons Atommodell</li> <li>▪ Reaktionen im Atommodell</li> <li>▪ Relative Atommasse</li> <li>▪ Elementsymbole</li> </ul> <p>1.2. Edle und unedle Metalle</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wahl der Reaktionspartner</li> </ul> <p>1.3. Hochofenprozess</p> <p><u>Mögliche Fragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wie wurden und werden Metalle hergestellt?</i></li> </ul>	<p>Film zu Rennöfen (Sendung mit der Maus) Zeitungsartikel, Jugendbuch Erzproben zum Einstieg → Wie bekommen wir das Metall hier heraus?</p> <p>Film: Zerlegung von Quecksilberoxid → Versuchsprotokoll</p> <p>Versuch: FeO reagiert mit C. Nachweis der Reaktionsprodukte. Aufnahme des Sauerstoffs durch C erarbeiten. → Redox-Reaktion</p> <p>Versuche: Eisenoxid mit Kupfer und Kupferoxid mit Eisen → Edle und unedle Metalle, Metalle reduzieren andere Metalle:</p> <p>Film zum Hochofenprozess</p>	<p>... chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff abgegeben wird, als Zerlegung von Oxiden klassifizieren (UF3),</p> <p>... Experimente zur Zerlegung von ausgewählten Metalloxiden hypothesengeleitet planen und geeignete Reaktionspartner auswählen (E3, E4),</p> <p>... ausgewählte Metalle aufgrund ihrer Reaktionsfähigkeit mit Sauerstoff als edle und unedle Metalle ordnen (UF2, UF3),</p> <p>... Sauerstoffübertragungsreaktionen im Sinne des Donator-Akzeptor-Konzeptes modellhaft erklären (E6),</p> <p>... ausgewählte Verfahren zur Herstellung von Metallen erläutern und ihre Bedeutung für die gesellschaftliche Entwicklung beschreiben (E7).</p>

Inhalt/Fragestellung	Hinweise zur Umsetzung. Medienkonzept, Versuche	Kompetenzen
<p><i>Recycling/ Metallrecycling</i></p> <p>5. Recycling von Eisenschrott</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siemens-Martin-Ofen</li> </ul> <p><u>Mögliche Fragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wie können Metalle recycelt werden?</i></li> </ul>	<p>Möglicher Kontext: Schrott - Abfall oder Rohstoff</p>	<p>... die Bedeutung des Metallrecyclings im Zusammenhang mit Ressourcenschonung und Energieeinsparung beschreiben und auf dieser Basis das eigene Konsum- und Entsorgungsverhalten bewerten (B1, B4, K4).</p>
<p>6. Löschen von Metallbränden</p> <p><u>Mögliche Fragestellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Wie lassen sich Metallbrände löschen?</i></li> </ul>	<p>Möglicher Kontext: Großbrand bei Metallrecyclingfirma</p> <p>Versuch: Magnesium</p>	<p>... Maßnahmen zum Löschen von Metallbränden auf der Grundlage der Sauerstoffübertragungsreaktion begründet auswählen (B3).</p>

## Übergeordnete Kompetenzerwartungen, Stufe 1

### 1. Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können

UF1 Wiedergabe und Erklärung

... erworbenes Wissen über chemische Phänomene unter Verwendung einfacher Konzepte nachvollziehbar darstellen und Zusammenhänge erklären.

UF2 Auswahl und Anwendung

... das zur Lösung einfacher vorgegebener Aufgaben und Problemstellungen erforderliche chemische Fachwissen auswählen und anwenden.

UF3 Ordnung und Systematisierung

... chemische Sachverhalte nach ausgewählten Kriterien ordnen und von Alltagsvorstellungen abgrenzen.

UF4 Übertragung und Vernetzung

... neu erworbene chemische Konzepte in vorhandenes Wissen eingliedern und Alltagsvorstellungen hinterfragen.

E1 Problem und Fragestellung

... in einfachen Zusammenhängen Probleme erkennen und Fragen formulieren, die sich mit chemischen Methoden klären lassen.

E2 Beobachtung und Wahrnehmung

... Phänomene aus chemischer Perspektive bewusst wahrnehmen und beschreiben.

E3 Vermutung und Hypothese

... Vermutungen zu chemischen Fragestellungen auf der Grundlage von Alltagswissen und einfachen fachlichen Konzepten formulieren.

E4 Untersuchung und Experiment

... bei angeleiteten oder einfachen selbst entwickelten Untersuchungen und Experimenten Handlungsschritte unter Beachtung von Sicherheitsaspekten planen und durchführen sowie Daten gemäß der Planung erheben und aufzeichnen.

E5 Auswertung und Schlussfolgerung

... Beobachtungen und Messdaten ordnen sowie mit Bezug auf die zugrundeliegende Fragestellung oder Vermutung auswerten und daraus Schlüsse ziehen.

E6 Modell und Realität

... mit vorgegebenen Modellen ausgewählte chemische Vorgänge und Phänomene veranschaulichen, erklären und vorhersagen sowie Modelle von der Realität unterscheiden.

E7 Naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten

... in einfachen chemischen Zusammenhängen Schritte der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung nachvollziehen und Aussagen konstruktiv kritisch hinterfragen.

### 2. Kommunikation

Die Schülerinnen und Schüler können

K1 Dokumentation

... das Vorgehen und wesentliche Ergebnisse bei Untersuchungen und Experimenten in vorgegebenen Formaten (Protokolle, Tabellen, Skizzen, Diagramme) dokumentieren.

**K2 Informationsverarbeitung**

... nach Anleitung chemische Informationen und Daten aus analogen und digitalen Medienangeboten (Fachtexte, Filme, Tabellen, Diagramme, Abbildungen, Schemata) entnehmen sowie deren Kernaussagen wiedergeben und die Quelle notieren.

**K3 Präsentation**

... eingegrenzte chemische Sachverhalte, Überlegungen und Arbeitsergebnisse – auch mithilfe digitaler Medien – bildungssprachlich angemessen und unter Verwendung einfacher Elemente der Fachsprache in geeigneten Darstellungsformen (Redebeitrag, kurze kontinuierliche und diskontinuierliche Texte) sachgerecht vorstellen.

**K4 Argumentation**

... eigene Aussagen fachlich sinnvoll begründen, faktenbasierte Gründe von intuitiven Meinungen unterscheiden sowie bei Unklarheiten sachlich nachfragen.

**3. Bewertung**

Die Schülerinnen und Schüler können

**B1 Fakten- und Situationsanalyse**

... in einer einfachen Bewertungssituation chemische Fakten nennen sowie die Interessen der Handelnden und Betroffenen beschreiben.

**B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen**

... Bewertungskriterien und Handlungsoptionen benennen.

**B3 Abwägung und Entscheidung**

... kriteriengeleitet eine Entscheidung für eine Handlungsoption treffen.

**B4 Stellungnahme und Reflexion**

... Bewertungen und Entscheidungen begründen.