

### UV 7.3.: Facetten der Verbrennungsreaktion (ca. 20 UStd.)

Fragestellung	Inhaltsfeld Inhaltliche Schwerpunkte	Schwerpunkte 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>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnen chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinterfragen von Alltagsvorstellungen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Experimenten und Aufzeichnen von Beobachtungen.</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlüssen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Erklärung</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <p>Aufzeigen von Handlungsoptionen</p>
<p><b>weitere Vereinbarungen...</b></p> <p><i>... zur Schwerpunktsetzung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstration Modell Brennstoffzellenauto (vgl. Nachhaltigkeitskonzept)</li> <li>• Anwendungsbereiche Informatische Grundbildung:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1.3 Informationen und Daten sicher speichern, wiederfinden und von verschiedenen abrufen; Informationen und Daten zusammenfassen, organisieren und strukturiert aufbewahren – UV Feuer und Flamme: Lerntagebuch auf Speichermedium speichern, sortieren, abrufen usw. (s. auch Biologie)</li> <li>○ 2.2 Themenrelevante Informationen und Daten aus Medienangeboten filtern, strukturieren, umwandeln und aufbereiten – Erklärvideos, Podcasts, YouTube usw. zum Thema Gesetz von der Erhaltung der Masse</li> </ul> </li> </ul> <p><i>... zur Vernetzung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Sauerstoffübertragungsreaktionen → UV 7.4</li> <li>• Weiterentwicklung des einfachen zum differenzierten Atommodell → UV XX (IF5)</li> <li>• Weiterentwicklung des Begriffs Oxidbildung zum Konzept der Oxidation → UV XX (IF7)</li> </ul>		



<p><i>und dessen Verbleib in der Natur diskutieren.</i></p>		
<p><b><u>1. Können Metalle brennen?</u></b></p> <p>Stoffgruppen, Metalle, Zündtemperatur, Aktivierungsenergie, <b>exotherme Reaktionen</b></p> <p><b>-CR:</b> ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.  <b>-E:</b> ...Energetische Erscheinungen bei exothermen Reaktionen auf die Umwandlung eines Teils der in Stoffen gespeicherten Energie in Wärmeenergie zurückführen, bei endothermen Reaktionen den umgekehrten Vorgang erkennen.  <b>-E:</b> ...erläutern, dass zur Auslösung einiger chemischer Reaktionen Aktivierungsenergie nötig ist, und die Funktion eines Katalysators deuten.  <b>-M:</b> ...Einfache Modelle zur Beschreibung chemischer Reaktionen nutzen.</p> <p><b><u>2. Was entsteht bei Verbrennungen?</u></b></p> <p>Oxidationen, Gesetz von der Erhaltung der Masse, Reaktionsschemata (in Worten)</p> <p><b>-CR:</b> ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.  <b>-CR:</b> ...Stoffumwandlungen herbeiführen.  <b>-CR:</b> ...Stoffumwandlungen in</p>		<p><i>Literaturrecherche: Feuerwerk, Großbrände</i>  <b>Verbrennung von Metallen (LV), Verbrennen von Magnesium (SV),</b>  Animation  <b>-PE:</b> ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.  <b>-PK:</b> ...recherchieren zu chemischen Sachverhalten in unterschiedlichen Quellen und wählen themenbezogene und aussagekräftige Informationen aus.  <b>-PB:</b> ...stellen Anwendungsbereiche und Berufsfelder dar, in denen chemische Kenntnisse bedeutsam sind.  <b>-PB:</b> ...beurteilen und bewerten an ausgewählten Beispielen Informationen kritisch auch hinsichtlich ihrer Grenzen und Tragweiten.</p> <p>2. Kupferbriefchen (SV), <b>Verbrennen von Eisenwolle – Balkenwaageversuch (LV), Verbrennen von Zündhölzern in offenen und geschlossenen Reagenzgläsern (SV)</b>  <b>-PE:</b> ...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.  <b>-PK:</b> ...vertreten ihre Standpunkte zu chemischen Sachverhalten und reflektieren Einwände selbstkritisch.</p>

Verbindung mit Energieumsätzen als chemische Reaktion deuten.

–**CR**: ...Verbrennungen als Reaktionen mit Sauerstoff (Oxidation) deuten, bei denen Energie freigesetzt wird.

### **3. Neue Stoffe – sonst nichts?**

**Synthese und Analyse, exotherme und endotherme Reaktionen**, Energieverlauf

–**CR**: ...Stoffumwandlungen beobachten und beschreiben.

–**CR**: ...chemische Reaktionen zum Nachweis chemischer Stoffe benutzen (Glimmspanprobe, Knallgasprobe, Kalkwasserprobe, Wassernachweis).

–**E**: ...chemische Reaktionen energetisch differenziert beschreiben, z. B. mit Hilfe eines Energiediagramms.

–**E**: ...erläutern, dass bei einer chemischen Reaktion immer Energie aufgenommen oder abgegeben wird.

### **4. DALTONS Idee**

**Elemente und Verbindungen**  
Atome, Atommasseneinheit

–**CR**: ...den Erhalt der Masse bei chemischen Reaktionen durch die konstante Atomanzahl erklären.

–**PK**: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

### **3. „Zerlegung“ von Silberoxid (LV) oder Analyse von Iodoxid (LV)**

Erhitzen von blauem Kupfersulfat/ Reaktion von weißem Kupfersulfat mit Wasser (SV)

–**PE**: ...beobachten und beschreiben chemische Phänomene und Vorgänge

und unterscheiden dabei Beobachtung und Erklärung.

–**PE**: ...führen qualitative und einfache quantitative Experimente und Untersuchungen durch und protokollieren diese.

### **4. Erweiterung des Teilchenmodells durch die Vorstellungen Daltons (UG); Veranschaulichung der Modellvorstellungen**

durch Computeranimationen oder z. B. durch die Nutzung von Legosteinen...

–**PK**: ...beschreiben, veranschaulichen oder erklären chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache, ggf. mit Hilfe von Modellen und Darstellungen.

–**PB**: ...beurteilen die Anwendbarkeit eines Modells.

<p>–<b>CR</b>: ...chemische Reaktionen als Umgruppierung von Atomen beschreiben.  –<b>CR</b>: ...chemische Reaktionen durch Reaktionsschemata in Wort- und evtl. in Symbolformulierungen unter Angabe des Atomanzahlverhältnisses beschreiben und die Gesetzmäßigkeit der konstanten Atomanzahlverhältnisse erläutern.  –<b>M</b>: ...Atome als kleinste Teilchen von Stoffen benennen.</p>		<p>Mögliche Erweiterung: Schnelle und langsame Oxidationen</p>
<p><b><u>1. Wie entstehen Brände?</u></b>   Flammtemperatur, Zündtemperatur</p> <p><b><u>2. Das ABC des Feuerlöschens</u></b>   Löschmittel, Brandschutz</p>	<p>UF3 Ordnung und Systematisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einordnen chemischer Sachverhalte</li> </ul> <p>UF4 Übertragung und Vernetzung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinterfragen von Alltagsvorstellungen</li> </ul> <p>E4 Untersuchung und Experiment</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Experimenten und Aufzeichnen von Beobachtungen.</li> </ul> <p>E5 Auswertung und Schlussfolgerung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziehen von Schlüssen</li> </ul> <p>E6 Modell und Realität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Erklärung</li> </ul> <p>B2 Bewertungskriterien und Handlungsoptionen</p> <p>Aufzeigen von Handlungsoptionen</p>	<p>Experimentelle Bestimmung der <b>Flammtemperatur</b> eines Brennstoffes (z. B. Alkohol) (SV oder L-Demo-V); <b>Ermittlung der Zündtemperatur</b> (z. B. von Zündhölzern) (SV)</p> <p>–<b>PE</b>: ...erkennen und entwickeln Fragestellungen, die mit Hilfe chemischer und naturwissenschaftlicher Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind.</p> <p>–<b>PE</b>: ...stellen Zusammenhänge zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen her und grenzen Alltagsbegriffe von Fachbegriffen ab.</p> <p><b>Kerzenlöschen mit Kohlenstoffdioxid (LV)</b>; Modellversuch „Feuerlöscher“ in Form eines egg-race* (Bau eines Feuerlöschers)</p> <p>–<b>PE</b>: ...stellen Hypothesen auf, planen geeignete Untersuchungen und Experimente zur Überprüfung, führen sie unter Beachtung von Sicherheits- und Umweltaspekten durch und werten sie unter Rückbezug auf die Hypothesen aus.</p> <p>–<b>PK</b>: ...planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren ihre Arbeit, auch als Team.</p>

**Weiterführendes Material:**

Nr.	URL / Quellenangabe	Kurzbeschreibung des Inhalts / der Quelle
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		