**Vorschlag Reihenplanung IHF 2 – Brände und Brandbekämpfung**

**auf der Grundlage der KLP Chemie der Gesamtschule von Petra Schütte**

|  |  |
| --- | --- |
| **Jgst. 8 Unterrichtsvorhaben II**  **Inhaltsfeld 2:** Energieumsätze bei Stoffveränderungen  **Kontext:** Brände und Brandbekämpfung | **Inhaltliche Schwerpunkte:**   * Verbrennung * Oxidation * Stoffumwandlung   **Basiskonzept Chemische Reaktion**  Gesetz von der Erhaltung der Masse, Umgruppierung von Teilchen  **Basiskonzept Struktur der Materie**  Element, Verbindung, einfaches Atommodell  **Basiskonzept Energie**  Chemische Energie, Aktivierungsenergie, exotherme und endotherme Reaktionen |
| **Folgende konkretisierte Kompetenzen werden im Verlauf dieses Unterrichtsvorhabens entwickelt:**  *Umgang mit Fachwissen*  Die Schülerinnen und Schüler können …   1. Reinstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung in Elemente und Verbindungen einteilen und Beispiele dafür nennen. (UF3) 2. die Bedingungen für einen Verbrennungsvorgang beschreiben und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern. (UF1, E1) 3. die Bedeutung der Aktivierungsenergie zum Auslösen einer chemischen Reaktion erläutern. (UF1) 4. chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff aufgenommen wird, als Oxidation einordnen. (UF3) 5. ein einfaches Atommodell (Dalton) beschreiben und zur Veranschaulichung nutzen. (UF1) 6. an Beispielen die Bedeutung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse durch die konstante Atomanzahl erklären. (UF1)   *Erkenntnisgewinnung*  Schülerinnen und Schüler können …   1. Glut- oder Flammenerscheinungen nach vorgegebenen Kriterien beobachten und beschreiben, als Oxidationsreaktionen interpretieren und mögliche Edukte und Produkte benennen. (E2, E1, E6) 2. Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid experimentell nachweisen und die Nachweisreaktion beschreiben. (E4, E5) 3. für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren. (E8) 4. bei Oxidationsreaktionen Massenänderungen von Reaktionspartnern vorhersagen und mit der Umgruppierung von Atomen erklären. (E3,E8) 5. alltägliche und historische Vorstellungen zur Verbrennung von Stoffen mit chemischen Erklärungen vergleichen. (E9, UF4)   *Kommunikation*  Die Schülerinnen und Schüler können …   1. aufgrund eines Energiediagramms eine chemische Reaktion begründet als exotherme oder endotherme Reaktion einordnen. (K2) 2. Verfahren des Feuerlöschens mit Modellversuchen demonstrieren. (K7) 3. Gefahrstoffsymbole und Gefahrstoffhinweise adressatengerecht erläutern und Verhaltensweisen im Umgang mit entsprechenden Stoffen beschreiben. (K6)   *Bewertung*  Die Schülerinnen und Schüler können …   1. die Brennbarkeit von Stoffen bewerten und Sicherheitsregeln im Umgang mit brennbaren Stoffen und offenem Feuer begründen. (B1, B3) 2. fossile und regenerative Brennstoffe unterscheiden und deren Nutzung unter den Aspekten Ökologie und Nachhaltigkeit beurteilen. (B2) | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Thema der Unterrichtsreihe: Stoff – und Energieumsätze bei chemischen Reaktionen** | | | |
| Fragestellung/ Inhalt | Unterrichtsgestaltung | Lernziel  Die SuS… | Kompetenz |
| ***1. Welche Bedingungen benötigt eine Verbrennung***? | L.demo: verschiedene, brennbare stoffe (Gasbrenner, Kartuchenbrenner, Kerze, Ethanol, Heptan) auf dem Pult entzünden. Murmelphase zur Frage: Was benötigt jede Verbrennung? | Die SuS nennen:   * Brennstoff * Luft bzw. Sauerstoff * etwas zum Anzünden/Zündenergie   als Voraussetzungen für eine Verbrennung. | 1. **Die Bedingungen (allgemein: Luft/Sauerstoff, Brennstoff und Zündenergie) für einen Verbrennungsvorgang beschreiben** und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern. (UF1, E1) |
| Experimentelle Erarbeitung:  Benötigt jede Verbrennung Luft bzw. Sauerstoff? | SuS formulieren Hypothesen:   1. Jede Verbrennung benötigt Luft. 2. Jede Verbrennung benötigt Sauerstoff.   SuS erhalten AB mit Materialvorschlägen und Zusatzinfo zur Zusammensetzung der Luft. Sie planen entsprechende Exp., führen sie durch und werten sie unter Rückbezug zur Hypothese aus. | Die SuS planen auf der Grundlage einer Experimentierbox Experimente, mit denen sie zuerst die Bedeutung der Luft dann die des Sauerstoffs bestätigen und fertigen dazu jeweils ein angemessenes Versuchsprotokoll an. | Experimentplanung/ Protokoll-Erstellung   1. **die Bedingungen (v.a. dem in der Luft enthaltenen Sauerstoff)** **für einen Verbrennungsvorgang beschreiben**  und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern. (UF1, E1) |
| 1. ***Können Metalle brennen?*** | (Unter Verbrennungen verstehen wir allgemein Vorgänge mit Flammen- oder Gluterscheinungen.)   * L. Können Metalle brennen? * SuS äußern Vermutungen * SuS untersuchen die Brennbarkeit von Eisenwolle, Kupferblech und Magnesiumband | SuS beschreiben das unterschiedliche Aussehen/die unterschiedlichen Eigenschaften z.B. der Eisenwolle vor und nach der Verbrennung. Kann man nach der Verbrennung noch von Eisen sprechen? … es ist ein neuer Stoff entstanden mit neuen Eigenschaften – Einführung Begriff „Chemische Reaktion“ | aus: IHF 1 Die SuS können Stoffumwandlungen als **chemische Reaktionen** von physikalischen Veränderungen abgrenzen. (UF2, UF3) |
| 1. ***Was passiert bei der Verbrennung von Eisen?*** | L.demo:  Verbrennung von Eisen an der Balkenwaage | Die SuS erklären die Massenzunahme durch die Chemische Reaktion mit dem Sauerstoff der Luft und nennen den neu entstandenen Stoff Eisenoxid. Sie stellen eine Wortgleichung auf und nennen die Chemische Reaktion, bei der er entstanden ist eine Oxidation (Chemische Reaktion, bei der ein Stoff mit Sauerstoff reagiert). | 1. chemische Reaktionen, bei denen Sauerstoff aufgenommen wird, als Oxidation einordnen. (UF3) 2. für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren. (E8) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ergänzung: Warum brennt der gleiche Stoff manchmal unterschiedlich heftig? | * SuS äußern Vermutungen zur Brennbarkeit eines Eisennagels, von Eisenwolle und Eisenpulver * und untersuchen dies im SV | Die SuS beschreiben die Brennbarkeit von Eisen in Abhängigkeit von seinem Zerteilungsgrad und dass die Flammen- bzw. Gluterscheinungen mit zunehmendem **Zerteilungsgrad/ größerer Oberfläche** zunehmen.  Sie SuS erläutern die Funktion von Eisen-Feuerschutztüren. | 1. Glut- oder **Flammenerscheinungen nach vorgegebenen Kriterien beobachten und beschreiben**, als Oxidationsreaktionen interpretieren und mögliche Edukte und Produkte benennen. (E2, E1, E6) |
| Exkurs/Leist.differenzierung:  Warum brennen verschieden Metalle unterschiedlich heftig? | * SuS untersuchen die Brennbarkeit von Eisen-, Kupfer- und Magnesiumpulver. | Die SuS beschreiben die unterschiedliche Brennbarkeit verschiedener Metalle und unterscheiden leicht oxidierbare **unedle** und schlecht oxidierbare **edle Metalle**. |
| 1. ***Welche Rolle spielt die Energie bei Verbrennungen?*** | Welche Bedeutung hat Feuer für die Menschheit? Einführung in Oxidationen als exotherme Reaktionen und in die Rolle der Aktivierungsenergie. | Die SuS beschreiben a) die Bedeutung des Feuers für den Menschen als Wärmequelle und Lichtquelle.  b) die Energieabgabe in Form von Wärme bzw. Licht bei Verbrennungen. c) das Auslösen einer Verbrennung durch eine gewisse Energiezufuhr– die sogenannte Zündenergie.  d) und quantifizieren dies mit Hilfe eines einfachen Energiediagramms und unterscheiden exotherme - bzw. endotherme Reaktionen). | **12**. aufgrund eines   Energiediagramms eine   chemische Reaktion begründet   als exotherme oder endotherme   Reaktion einordnen (K2) |
| 1. ***Wie funktioniert ThermaCare?*** | Infos: ThermaCare-Wärmekissen enthalten v.a. Eisenpulver. Beim Aufreißen der Verpackung beginnt die Wärme-Entwicklung.  Die SuS wenden die bisher entwickelten Kompetenzen im Zusammenhang mit der exp. Erarbeitung dieser Frage an. | Die SuS stellen Hypothesen auf, z.B.:  *Das im Wärmekissen enthaltene Eisenpulver reagiert mit dem Sauerstoff der Luft in einer exothermen Reaktion.*  Die SuS untersuchen die Hypothese, in dem sie eine Zelle des Wärmekissens in je einer Spritze mit 50 mL Luft bzw. 50 mL Sauerstoff reagieren lassen und die Wärmentwicklung/Temperatur-erhöhung an der Luft bzw. in reinem Sauerstoff messen. | 1. für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren. (E8) (u. die Aggregatzustände berücksichtigen)   **12**. aufgrund eines   Energiediagramms eine   chemische Reaktion begründet   als exotherme oder endotherme   Reaktion einordnen (K2)  (IHF4: … die (beiden) wichtigsten Bestandteil der Luft und die prozentuale Zusammensetzung des Gasgemisches Luft benennen. UF 1) |
| 1. ***Wie können wir uns den Aufbau von Eisenoxid auf der Teilchenebene vorstellen?*** | Einführung Dalton-Atombegriff  Modellierung der Reaktion mit dem Dalton-Atommodell – Einführung der Begriffe Element und Verbindung | Die SuS nennen die Kriterien des Dalton-Modells und wenden diese auf die Bildung der Verbindung Eisenoxid aus den Elementen Eisen und Sauerstoff an. | 1. ein einfaches Atommodell (Dalton) beschreiben und zur Veranschaulichung nutzen. (UF1) 2. Reinstoffe aufgrund ihrer Zusammensetzung in Elemente und Verbindungen einteilen und Beispiele dafür nennen. (UF3) |
| 1. ***Wie ändert sich die Masse eines Brennstoffes bei einer Verbrennung?*** 2. im offenen 3. im geschlossenen System/Rggl. | Vergleichende Betrachtung der Verbrennung von Eisenwolle und Holzkohle auf der Balkenwaage und im geschlossenen Reagenzglas **Wichtig**: Elemente als Beispiele | *Phänomen-Ebene:*  Die SuS erklären die Massenänderung bei der Verbrennung von Eisenwolle und Holzkohle auf der Balkenwaage sowie den Massenerhalt im geschlossenen Reagenzglas auf der Grundlage der Aggregatzustände Produkte:  Eisen(s) + Sauerstoff(g)🡪 Eisenoxid**(s)**  Kohlenstoff(s) + Sauerstoff(g)🡪 Kohlenstoffdioxid**(g)**  *Atomare Ebene:* mit Hilfe des Dalton-Modells; | 1. für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren. (E8) (u. die Aggregatzustände berücksichtigen) 2. an Beispielen die Bedeutung des Gesetzes von der Erhaltung der Masse durch die konstante Atomanzahl erklären. (UF1) |
| ***Exkurs:***  Was genau brennt bei einer Kerze? | Schülerversuche zur Frage: Was ist denn hier der Brennstoff? Wachs oder Docht? Festes, flüssiges oder gasförmiges Wachs? | Die SuS beschreiben den gasförmigen Wachsdampf als Brennstoff und erklären die Funktion des Dochtes einer Kerze. | 1. Glut- oder **Flammenerscheinungen nach vorgegebenen Kriterien beobachten und beschreiben**, als Oxidationsreaktionen interpretieren und mögliche Edukte und Produkte benennen. (E2, E1, E6) |
| ***Exkurs:***  Welche Reaktionsprodukte entstehen bei der Verbrennung von Wachs? | SuS machen Vorschläge zur Untersuchung der Verbrennungsgase und untersuchen diese. | Die SuS weisen Wasser und Kohlenstoffdioxid als Reaktionsprodukte bei der Verbrennung von Kerzenwachs nach und stellen eine einfache Wortgleichung auf: Wachs(s) + Sauerstoff(g) 🡪 Kohlenstoffdioxid(g) + Wasser(g) | 1. Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid experimentell nachweisen und die Nachweisreaktion beschreiben. (E4, E5) 2. für die Oxidation bekannter Stoffe ein Reaktionsschema in Worten formulieren. (E8) (u. die Aggregatzustände berücksichtigen. |
| 1. ***Wie kann man Brände löschen?*** | Möglichkeiten der Brandbekämpfung auf der Grundlage des Verbrennungsdreiecks | Die SuS planen verschiedene Experimente zum Löschen einer Kerze und begründen die Maßnahmen auf der Grundlage des Verbrennungsdreiecks. | 1. die Bedingungen für einen Verbrennungsvorgang beschreiben und auf dieser Basis Brandschutzmaßnahmen erläutern. (UF1, E1) 2. Verfahren des Feuerlöschens mit Modellversuchen demonstrieren. (K7) |
|  | Thematisierung von verschiedenen Bandklassen:  Warum dürfen Metallbrände nicht mit Wasser gelöscht werden? | LV: Verbrennen von Wunderkerzen unter Wasser (Abzug)  SuS erklären, dass brennende Metalle sogar in der Lage sind, im Wasser chemisch gebunden Sauerstoff für ihre Oxidation zu nutzen. Dabei wird brennbares Wasserstoffgas frei. | 1. Gefahrstoffsymbole und Gefahrstoffhinweise adressatengerecht erläutern und Verhaltensweisen im Umgang mit entsprechenden Stoffen beschreiben. (K6) 2. 15. die Brennbarkeit von Stoffen bewerten und Sicherheitsregeln im Umgang mit brennbaren Stoffen und offenem Feuer begründen. (B1, B3) |
| ***Abschlussdiagnose/ Schriftliche Übung*** |  |  |  |

Es fehlen:  
**11**. alltägliche und historische Vorstellungen zur Verbrennung von Stoffen mit chemischen Erklärungen vergleichen. (E9, UF4)  
**16**. fossile und regenerative Brennstoffe unterscheiden und deren Nutzung unter den Aspekten Ökologie und Nachhaltigkeit beurteilen. (B2)