**Entwickeln eines Transfer-Experimentes zur Umwandlung von Kupfer zu Kupferoxid**

**Lehrerinformation**

Der Kupferbrief ist ein klassisches Experiment, das im Inhaltsfeld Metalle angesiedelt ist. Hierbei wird Kupfer durch die Reaktion mit dem Sauerstoff der Luft zu Kupferoxid. Aufgrund der Einfachheit und der gut zu beobachtbaren Ergebnisse ist dieses Experiment beispielhaft als Red-Ox-Reaktion ausgewählt worden. Sollte aber eine Lehrkraft näher an der Eisenreduktion (Thermitverfahren - D3) bleiben und die dort gewonnenen Ergebnisse auf die Kupfergewinnung übertragen wollen, so ist es auch denkbar, den Versuch „Kupferoxid mit Hilfe von Kohlenstoff zu reduzieren – z.B. „Beil des Ötzis“, auszuwählen.

Das Experiment stellt im naturwissenschaftlichen Unterricht wesentlich zur Erkenntnisgewinnung bei. Zur Dokumentation eines Experiments wird von der Lehrkraft häufig ein Versuchsprotokoll von den Lernenden eingefordert. Das Anfertigen eines Versuchsprotokolls wird von den Lernenden oft als wenig motivierend empfunden und demensprechend auch mit wenig Begeisterung ausgeführt. Die Methode Sketchnotes kann hier einen neuen Zugang zum Dokumentieren von Experimenten darstellen.

Sketchnotes bietet mehrere Vorteile, die den Chemieunterricht positiv verändern und zu einem höheren Behaltenswert führen können. Zum einen bietet Sketchnotes die Möglichkeit mithilfe von kleinen Skizzen (sketch) und den entsprechenden Kommentaren (Notes) ein kreatives Versuchsprotokoll zu entwerfen, zum anderen ist der Behaltenswert von Texten, die in Bild/Text Aussagen umgewandelt werden wesentlich höher. Unser Gehirn kann Aussagen, die bildlich dargestellt werden (z.B. Höhlenmalerei), viel besser behalten und wieder abrufen als Aussagen, die nur in einem Fließtext dargestellt werden.

Doch wie funktioniert das mit Sketchnotes? Um diese Frage zu beantworten gibt es ganz viel Literatur zum Thema „Arbeiten mit Sketchnotes“. Wichtig ist es, nach einem kurzen Input anzufangen zu zeichnen. Auch wenn man vorher keine große Künstlerin oder ein Künstler war. Es macht Spaß, mithilfe des „Visuellen Alphabetes“ (hierbei handelt es sich um acht Grundformen) schnell Fortschritte beim Skizzieren zu sehen. Wie werden chemische Geräte skizziert, wie können Versuchsabläufe visualisiert werden? Eine Möglichkeit, Sketchnotes selbst zu lernen und die Fortschritte zu erleben bietet die PowerPoint Präsentation „Sketchnotes Kupferbrief – Lehrerversion“. Eine „abgespeckte“ Variante steht als Schülerversion zur Verfügung.

Ausdrücklich sei erwähnt, dass es sich bei dem Erstellen von Sketchnotes nicht um chemisch korrektes Zeichnen, wie es zum Beispiel das Zeichnen von Schnittzeichnungen (Glasgeräte) den Schülerinnen und Schülern abverlangt. Es geht ausschließlich darum, die eigenen Gedanken, den Realversuch und die Versuchsvorschrift in einer Skizze festzuhalten.

**Impulse zur Binnendifferenzierung/ zum zieldifferenten Lernen**

Jede Schülerin/ jeder Schüler kann nach seinen Leistungsvermögen die Skizzen anfertigen. Es gibt keine richtige und keine falsche Skizze. Auch können die Notizen, die an die Skizzen geschrieben werden, jederzeit ergänzt oder durch Pfeile und Abtrennungsstriche grafisch um Aussagen ergänzt werden. In Zeiten, in denen Lernende es gewohnt sind WhatsApp Nachrichten zu schreiben (bzw. zu sprechen) und die Schulung der Feinmotorik durch handschriftliche Notizen immer mehr in den Hintergrund tritt, stellt das Erstellen von „Sketchnotes“ eine gute Übung dar.

Sollte es Lernenden nicht gelingen, komplette Sketchnotes selbstständig zu erstellen, so besteht die Möglichkeit, Bausteine vorzugeben. Das kann einerseits durch Skizzen, anderseits kann der Text bereits vorgefertigt sein.

Eine weitere Möglichkeit der Differenzierung stellt es dar, dass den Schülerinnen oder Schülern die Art der Dokumentation zur Wahl gestellt wird. Es gibt Lernende, die eine Dokumentation in Form eines herkömmlichen Versuchsprotokolls bevorzugen, andere fertigen lieber Sketchnotes zur Dokumentation an. Das Ziel, einen Versuch zu dokumentieren, wird in beiden Fällen erreicht.

**Entwicklungschancen**

Im zieldifferenten Lernen kann sowohl ein Zugang über das fachliche Lernen als auch über die Entwicklungschancen gelegt werden.[[1]](#footnote-1)

In diesem Unterrichtssetting können auf der Grundlage der individuellen Lern- und Entwicklungsplanung[[2]](#footnote-2) schwerpunktmäßig folgende Entwicklungschancen zum Tragen kommen.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Entwicklungs-bereiche** | **Chancen für die Förderung** | **(Mögliche) Konkretisierung** |
| Kognitive Entwicklung bzw. Lernentwicklung  Lern- und Arbeitsverhalten | - mehrkanaliges Lernen  - Steigerung des Behaltenswertes | Beim Anfertigen von Skizzen bzw. entsprechenden Notizen erfordern sowohl kognitive Lernleistungen als auch motorische Handlungen.  Besonders durch die Bild – Wort – Verschränkung werden verschiedene Gehirnareale angesprochen.  Sketchnotes steigern die Motivation, das Experiment zu dokumentieren. Der Weg der Dokumentation und Auswertung über visuelle und verbale Kanäle optimiert den Lernerfolg. |
| Motorik und Wahrnehmung | - Feinmotorik | Sketchnotes werden analog oder digital mit der Hand erstellt. Hier ist die Feinmotorik besonders gefragt. Bei der analogen Erstellung bieten verschiedene Stifte Möglichkeiten der Differenzierung. |

**Materialübersicht:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Material** | **Beschreibung des Materials** |
| PowerPoint Präsentation  „Sketchnotes Kupferbrief – Lehrerversion“ | Die PowerPoint Präsentation schult die Unterrichtenden in den Grundzügen von Sketchnotes. Was ist ein „Visuelles Alphabet?“ „Wie zeichnet man einfach Menschen?“ „Wie werden Gesichtsausdrücke gesketcht?“ und „Wie zeichne ich einen Erlenmeyerkolben, eine Pipette oder ein Reagenzglas?“  Der Versuch „Kupferbrief“ steht am Ende der Präsentation. Hier kann ausprobiert werden, ob die Methode Sketchnotes ein gewünschtes Ergebnis bringt.  Es werden außerdem Beispiele gezeigt, wie fertige Produkte aussehen könnten. |
| PowerPoint Präsentation  „Sketchnotes Kupferbrief – Schülerversion“ | Hier ist eine deutlich reduzierte Variante der oben angeführten Version zu finden. Außerdem werden die Lernenden individuell mit „Du“ angesprochen.  Bei Bedarf kann diese Version zum Beispiel um Aspekte der Differenzierung ergänzt werden.  Vorschläge hierzu sind unter dem Punkt „Impulse zur Binnendifferenzierung/ zum zieldifferenten Lernen“ zu finden. |
| Skript „Sketchnotes – Lehrerversion“ | Hierbei handelt es sich um ein Übungsskript, welches parallel zu der PowerPoint Präsentation eingesetzt werden kann. |
| Skript „Sketchnotes – Schülerversion“ | Hierbei handelt es sich um ein Übungsskript, welches parallel zu der PowerPoint Präsentation „Sketchnotes Kupferbrief – Schülerversion“ eingesetzt werden kann. Anders als in der Lehrerversion werden die Lernenden mit „Du“ angesprochen.  Bei Bedarf kann das Skript gekürzt bzw. erweitert werden. |

**Material/ Quellen:**

* Skript „Der Einsatz von Sketchnotes im Chemieunterricht“ Dr. Ralf Marks, Fachleiter für Chemie, Landesinstitut für Schule, Bremen
* Nadine Roßa, Sketchnotes in der Schule, Unterrichtsinhalte leicht darstellen und merken, Cornelsen 1.Auflage 2019

1. Vgl.: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/cms/inklusiver-fachunterricht/entwicklungsbereiche/index.html> [↑](#footnote-ref-1)
2. Vgl.: <https://www.schulentwicklung.nrw.de/q/inklusive-schulische-bildung/lern-und-entwicklungsplanung/grundverstaendnis/kriterien-zur-lern-und-entwicklungsplanung/index.html> [↑](#footnote-ref-2)