**D2 Beobachten eines Experiments zur Neutralisation am Beispiel von Natronlauge und Salzsäure**

**Erklärvideos zum Experiment „Die Neutralisation am Beispiel von Natronlauge und Salzsäure“**

**Information für Lehrkräfte:**

Dieses Arbeitsmaterial bezieht sich auf das Feld D2 des Lernstrukturgitters Säuren und Laugen für die Jahrgangsstufe 9/10 und stellt ein Ausgangsmaterial für den Start in unterschiedliche Lernarrangements dar.

Im Erklärvideo „Die Neutralisation am Beispiel von Natronlauge und Salzsäure“ wird ein Experiment zur Neutralisation unter Benutzung des Indikators Bromthymolblau entwickelt und umgesetzt. Lernziel ist es, die Umschlagpunkte und Färbungen des Indikators Bromthymolblau in den verschiedenen pH-Bereichen zu beobachten und daraus abzuleiten, dass eine Neutralisation stattgefunden hat.

Der Indikator Bromthymolblau zeigt bei Zugabe zu einer wässrigen Lösung durch Farbänderung an, ob eine eine saure Lösung, eine neutrale Flüssigkeit oder eine alkalische Lösung vorliegt.

Der Indikator Bromthymolblau hat seine eigene Farbskala. Im sauren Bereich ist die saure Flüssigkeit gelb. Das heißt, der pH-Wert ist kleiner 7. Ist die Lösung neutral, so ist die Flüssigkeit mit dem Indikator grün. Hat die Lösung einen höheren pH-Wert als sieben, so ist die Lösung blau.

Die Erklärvideos bieten sich als Einstieg in verschiedene Unterrichtssettings zur Durchführung von Experimenten zur Neutralisation von Salzsäure mit Natronlauge an. Anschließend können die Schülerinnen und Schüler im Sinne eines kompetenzorientierten inklusiven Unterrichts eigenständig weiterlernen. Es ist ebenfalls denkbar, digitales, differenzierendes Unterrichtsmaterial zu den Erklärvideos zu erstellen.

Folgende Materialien liegen vor:

Erklärvideo mit Ton und Untertitel / ohne Untertitel

Erklärvideo mit Farbskala mit Ton und Untertitel / ohne Untertitel – wenn die Videos vorliegen, erfolgen hier direkte Links auf die jeweiligen Filme

**Ausblick auf mögliche Lernarrangements im Anschluss an das Einstiegsvideo:**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | Durchführung eines Experiments zur Neutralisation einer salzsauren Lösung mit Natronlauge mit Hilfe differenzierter Experimentierboxen und unterschiedlich strukturierter Hilfekarten. Für diese können Stills und Screenshots aus den Videos entnommen werden. Durch das Baukastenprinzip und gestufte Hilfen kann den Lernenden selbstreguliertes Lernen ermöglicht werden. |
| 2 | Einbindung des Erklärvideos in ein Arrangement im Sinne von „Lernen an Stationen“. An mehreren Stationen können z. B. verschiedene Neutralisationsreaktionen durchgeführt werden. Eine zusätzliche Station könnte das Video „Neutralisation von Salzsäure mit Natronlauge – eine modellhafte Darstellung auf der Ebene der Teilchen“ beinhalten. Das Stationenlernen bietet den Lernenden die Chance, selbstreguliert und in ihrem eigenen Tempo zu lernen. |
| 3 | Direkte Verknüpfung mit dem Lernarrangement E2 „Auf der Ebene der kleinen Teilchen den Vorgang der Neutralisation modellhaft visualisieren und auswerten“. Dazu wird die PowerPoint-Präsentation „Neutralisation von Salzsäure mit Natronlauge – eine modellhafte Darstellung auf der Ebene der Teilchen“ gezeigt. Die entsprechenden Arbeitsmaterialien zu E2 können genutzt werden. |

**Impulse zur Binnendifferenzierung / zum zieldifferenten Lernen**

Das Erklärvideo und seine verschiedenen Ausführungen sind besonders gut geeignet für einen differenzierenden Unterricht.

Im Sinne des *Universal Design for Learning* (UDL) haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit das Video mit und ohne Untertitel zu betrachten. Zusammen mit der vorhandenen Tonspur ist damit das Prinzip des mehrkanaligen Lernens berücksichtigt. Darüber hinaus können Sie über das eigene Tempo beim Betrachten entscheiden und das Erklärvideo mit der Start-Stopp Funktion als Versuchsanleitung nutzen. Somit geht, im Sinne des *cognitive load*, keine Energie für mühsames Lesen verloren. Ferner können die Schülerinnen und Schüler mit Hilfe des Erklärvideos etwas vorab lernen. Für weiterführendes Material und Arbeitsblätter können Stills und Screen­shots verwendet werden, diese bieten einen Wiedererkennungswert, so dass die Schülerinnen und Schüler einen vereinfachten Zugang zu möglichen Aufgabenstellungen bekommen.

**Entwicklungschancen**

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

In diesem Einstiegssetting 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  | - mehrkanaliges Lernen- selbstreguliertes Lernen (Differenzierung hinsichtlich der Lernzeit & der kognitiven Anforderung) | Die Erklärvideos bieten den Lernenden den Zugang über den visuellen und auditiven Kanal.Die Videos können gestoppt werden oder erneut angesehen werden. Der Lernende entscheidet selbst über sein Lerntempo.  |
| sprachliches und kommunikatives Handeln | - Partnerarbeit | Ermöglichen der kognitiven Leistung durch Reduzierung der sprachlichen BarriereUntertitel in Lernvideoskooperative Erarbeitung eines Erklärungsvideos (Umsetzung im szenischen Spiel) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Version** | **Geeignete Förderschwerpunkte** | **Vorteile** |
| Erklärvideo mit Ton – ohne Untertitel  | Lernende ohne Förderschwerpunkt | Keine Ablenkung durch Untertitel oder Farbskala.  |
| Erklärvideo mit Ton u. Farbskala  | Förderschwerpunkt Lernen | Die Farbskala kann eine kognitive Unterstützung bieten, um die Färbungen des Indikators in den unterschiedlichen pH-Bereichen nachzuvollziehen und abzuspeichern.  |
| Erklärvideo mit Ton – mit Untertitel | Förderschwerpunkt Sehen | dem eingeschränkten Sehvermögen der sehgeschädigten Schülerinnen und Schüler wird durch den unterlegten Ton entsprochen. |
| Erklärvideo mit Farbskala | Förderschwerpunkt Hören | Hörbeeinträchtigten wird durch die Farbskala ein zusätzlicher Kanal geboten, die Färbungen des Indikators in den unterschiedlichen pH-Bereichen abzuspeichern. |

Der Text „Zum Einsatz digitaler Medien…“ bietet u.a. Informationen zu verschiedenen Möglichkeiten, digitales, differenzierendes Unterrichtsmaterial zu den Erklärvideos zu erstellen.

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