

32 Untersuchung von Säuren und Laugen mit Rotkohl-Auszug

Stand: 22.04.2021

Die Herstellung des Rotkohl-auszuges und die damit durchgeführte Prüfung von verschiedenen Substanzen sind einfach umzusetzen und bergen bei entsprechender Auswahl der Prüf-Substanzen ein nur geringes Gefahren-Potential in sich. Um Lernenden die notwendigen Fertigkeiten für die Durchführung des Versuchs zu vermitteln, bietet sich ein Chemiker-Experimentierpass an. Dazu werden grundlegende Arbeitsweisen, wie z. B. der Umgang mit einem Brenner, die Handhabung heißer Flüssigkeiten, das Filtrieren und der Umgang mit Spritzen und Pipetten vorher eingeübt. Wurde eine Übung erfolgreich absolviert, erfolgt ein entsprechender Vermerk im Chemiker-Experimentierpass der einzelnen Lernenden. Die gekennzeichneten Arbeitsweisen dürfen in der Folge selbstständig von dem jeweiligen Lernenden angewendet werden [5]. Als Indikator wurde ein Rotkohl-Auszug gewählt, weil er empfindlich reagiert und bei verschiedenen pH-Werten typische Farben zeigt. Zudem kann er von Lernenden auch zu Hause selbst hergestellt und für die Untersuchung sauer oder basisch reagierender Substanzen im Haushalt verwendet werden [6].

In einem **ersten Versuchsteil** sollen Lernende einen Auszug aus Rotkohl-Blättern herstellen. Dabei wird vor allem das Ziel verfolgt, Lernenden das fachgemäße Arbeiten im Labor zu vermitteln. Durch Hinweise des Lehrenden auf Unfall-Gefahren infolge unüberlegter Handlungen soll das darauf bezogenen Problembewusstsein zusätzlich geschärft werden.

Lernende erhalten eine detaillierte Versuchsanleitung über die interaktive Tafel und als eine laminierte Ausführung für ihren Platz. Anhand dieser Anleitung sollen sie an der interaktiven Tafel zunächst gemeinsam eine Liste benötigter Geräte erstellen. Der Lernende, der an der interaktiven Tafel arbeitet, kann über Informationspunkte die Versuchsanleitung jederzeit erneut abrufen (vgl. Abb. 1).



Abb. 1: Informationspunkt in SMART Notebook [3]

In der Anleitung werden jedoch nicht alle Geräte explizit genannt. An einige sollen Lernende selbstständig denken. Bei der Herstellung des Rotkohl-Auszuges betrifft dies ein Messer, einen Trichter und einen Faltenfilter. Auch der Brenner, der Vierfuß mit Ceran-Platte und der Gas-Anzünder werden nicht explizit erwähnt. Dies hat den zusätzlichen Vorteil, dass alternativ auch Heizplatten verwendet werden können. Als Anhaltspunkt gibt die SMART Notebook-Datei Lernenden die Zahl der benötigten Geräte vor. Diese muss bei Verwendung der Heizplatte jedoch abgeändert werden. Anhand der erstellten Liste dürfen sich Lernende die benötigten Geräte holen. Mit der Liste der Chemikalien wird analog verfahren.

Anschließend soll der Versuchsaufbau mit Hilfe von vorgegebenen Illustrationen [7] grafisch dargestellt werden. Unter den Abbildungen befinden sich auch Distraktoren, um Lernende zum Nachdenken anzuregen und ihnen so effektiv fachgemäße Arbeitsweisen zu vermitteln. Als Alternativen zur Befestigung des Trichters können Lernende z. B. neben einem Ring auch eine nicht fachgemäße Stativ-Klemme wählen. Die Sammlungsdatei dieser Darstellungen wird beim Download automatisch in die Galerie in den Ordner „Meine Inhalte“ eingefügt. Um die Abbildungen aus der Galerie auf die aktuelle Seite zu ziehen, muss man gegebenenfalls von der Vollbild-Ansicht in die Standard-Ansicht wechseln. Lernenden ist bei Bedarf zu zeigen, wie eine Abbildung gedreht und ihre Größe verändert werden kann. Eine mögliche Darstellung eines Versuchsaufbaus zeigt Abb. 2.

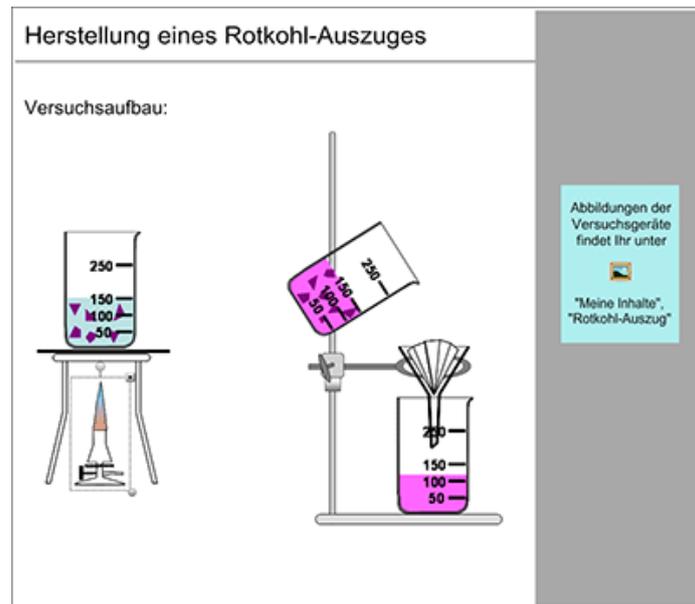


Abb. 2: Darstellung des Versuchsaufbaus zur Herstellung eines Rotkohl-Auszuges [3]

Erst nach dem virtuellen Versuchsaufbau beginnt das eigentliche Experiment für Lernende. Der grafisch dargestellte Versuchsaufbau wird während dessen an der interaktiven Tafel angezeigt, um Lernenden, zusätzlich zu der Anleitung am Platz, eine Gedächtnisstütze zu bieten. Während des Abkühlens des Rotkohl-Auszuges werden einzelne Lernende von Lehrenden aufgefordert, ihre Beobachtung und die Deutung an der interaktiven Tafel zu notieren.

Bei dem **zweiten Teil-Versuch** sollen Lernende verschiedene Prüf-Lösungen mit Hilfe des frischhergestellten Rotkohles-Auszugs untersuchen. Ziel dieses Versuchsteils ist es zunächst nur, dass Lernende erkennen, dass unterschiedliche Substanzen eine unterschiedliche Färbung des Rotkohl-Auszuges bewirken. Die Ursache wird in der folgenden Stunde geklärt. Aus diesem Grund beschränkt sich das Experiment auch auf qualitative Aspekte, eine pH-Wert-Bestimmung ist nicht vorgesehen. Um einen Alltagsbezug herzustellen, werden die zu prüfenden Substanzen so gewählt, dass sie Lernenden möglichst aus dem Haushalt bekannt sind. So sollen Lernende zu weiteren Untersuchungen zu Hause motiviert werden.

Lernende führen eine arbeitsteilige Gruppenarbeit durch. Dazu wird die Klasse in Gruppen (maximal drei bis vier Personen) aufgeteilt, die entweder die Prüf-Lösung A oder B untersuchen:

Prüf-Lösungen A:

- Kernseife in VE-Wasser
- Spülmittel in VE-Wasser
- Zucker in VE-Wasser
- Essig-Essenz
- Essig

Prüf-Lösungen B:

- Hirschhornsalz (Ammoniumhydrogencarbonat) in VE-Wasser
- Natron (Natriumhydrogencarbonat) in VE-Wasser
- Kochsalz in VE-Wasser
- Apfelsaft
- Zitronensaft

[nach 6, 8, verändert]

Die Prüf-Lösungen werden so auf die Gruppen verteilt, dass jede Gruppe jeweils alkalische, neutrale und saure Prüf-Lösungen untersucht. Auch sollte jede Gruppe mit einem Gefahrstoff in Kontakt kommen, um Sicherheit im Umgang mit derartigen Substanzen zu entwickeln und Angst abzubauen. Bei dem Vergleich von Apfelsaft mit Zitronensaft und Essig mit Essig-Essenz sollen Lernende die Färbungen von Rotkohl-Auszug durch Säuren unterschiedlicher Konzentrationen kennen lernen. Die Tatsache, dass es unterschiedliche Salze gibt, deren Lösungen auch nicht übereinstimmende Färbungen verursachen, also verschiedene pH-Werte aufweisen, kann bei der Besprechung des Themas „Salze“ erneut aufgegriffen werden. Wichtig hierfür ist, dass die verwendeten Salze auch Reinstoffe sind. Als weitere neutral reagierender Stoff wird Zucker, also Saccharose, untersucht. Er Vergleich von Spülmittel und Kernseife verdeutlicht im Nachhinein die große Alltagbedeutung von Säuren und Laugen. So kennt wahrscheinlich jeder Lernende die Bezeichnung „pH-hautneutral“ auf vielen Spülmitteln und Körperpflegemitteln. Abschließend werden die Ergebnisse aller Lernender an der interaktiven Tafel gesammelt und verglichen.

Bei der Auswahl der Prüf-Lösungen ist außerdem von Bedeutung, dass mit dem Rotkohl-Auszug nur Rot-, Violett- und Blau-Töne erhalten werden. Anhand der Färbungen soll schließlich der Unterschied zwischen Säuren und Laugen erarbeitet werden. Mehr als zwei Färbungen inklusive ihrer Mischfarbe wären für das Verständnis hinderlich. Die allgemeine Vorgehensweise entspricht der des ersten Teil-Versuches.

Bei der Auswertung erfahren Lernende die Problematik der subjektiven Wahrnehmung der Farben. Darauf aufbauend kann im weiteren Verlauf des Unterrichts der Sinn des pH-Wertes erarbeitet werden.

Bei der Darstellung der Versuchsaufbauten leistet die interaktive Tafel wertvolle Dienste. Die vorgegebenen Abbildungen müssen nur in die aktuelle Seite eingefügt, skaliert und positioniert werden. Die Ergebnisse der arbeitsteilig durchgeführten Gruppenarbeit können auf unkomplizierte Art und Weise an der interaktiven Tafel gesammelt und Lernenden digital zur Verfügung gestellt werden. Positiv an dieser Vorgehensweise ist auch, dass Lernende automatisch ein Protokoll erstellen, das ihnen zur Wiederholung dienen kann. Das unbegrenzte Platz-Angebot sorgt zudem für Übersichtlichkeit und permanente Verfügbarkeit der gesammelten Daten.

Nähere Hinweise zur praktischen Durchführung finden sich in der Information für Lehrende.

Download:

- [Säuren und Laugen](#) (mit Lösungen)
- [Säuren und Laugen](#) (ohne Lösungen)
- [Bildgalerie](#) für SMART Notebook
- [Information für Lehrende](#), pptx

Quellen:

1. Prof. Dr. Stefan Aufenanger: Interaktive Whiteboards, www.myboard.de – Mes-
senews / Infos und Tipps zum Thema interaktive Whiteboards, 2. Ausgabe, 2010,
Köln, S.15
2. <http://www.legamaster.de>, Stand 17.08.2010
3. SMART Notebook, Version 10.6.94.0, 2009, Screenshot
4. Persönliche Mitteilung von Prof. Dr. Wrackmeyer, Anorganische Chemie II, Universi-
tät Bayreuth, 05.10.2010
5. J. Söllner: Experimentiermaterialien für den Chemieunterricht nach Maria Montessori
II, Schriftliche Hausarbeit gem. LPO I §30 zur Zulassung für die Erste Staatsprüfung
für das Lehramt an Realschulen, Abteilung für Didaktik der Chemie, AkadDir W. Wag-
ner, Universität Bayreuth, 2010
6. K. Häusler, A. Worofka: Rotkohl-Blaukraut, ein idealer Universalindikator, Naturwis-
senschaften im Unterricht – Physik, Chemie, Heft 27, 1987, S.15
7. Versuchsskizzen.ppt, Peter Maisenbacher, [http://rgh-hennstedt.lernnetz.de/down-
load.htm](http://rgh-hennstedt.lernnetz.de/download.htm), Stand 12.12.2010
8. <http://www.seilnacht.com/Lexikon/VSBlaukr.htm>, Stand 12.08.2010
9. B. Theune, M. Stamme: Riechen, Schauen, Tasten,..., Naturwissenschaften im Un-
terricht – Chemie, Heft 58/59, 2000, S. 10-14
10. [http://www.chemie.uni-bremen.de/eilks/Material/MNU%20Lernzirkel%20Stoffeigen-
schaften.pdf](http://www.chemie.uni-bremen.de/eilks/Material/MNU%20Lernzirkel%20Stoffeigen-
schaften.pdf), Stand 12.08.2010
11. <http://www.seilnacht.com/Lernzirk.htm>, Stand 12.08.2010
12. N. Klinger: Die Nutzung der interaktiven Tafel im Chemieunterricht, Schriftliche Haus-
arbeit gem. LPO I §30 zur Zulassung für die Erste Staatsprüfung für das Lehramt an
Realschulen, Abteilung für Didaktik der Chemie, AkadDir W. Wagner, Universität
Bayreuth, 2011