

DIGITAL UNTERRICHTEN

Versuchsaufbauten am interaktiven Whiteboard konstruieren

Die Destillation von Rotwein, die Bestimmung der Erstarrungstemperatur von Stearinsäure, die Ermittlung der Zusammensetzung von Luft und auch die qualitative Verbrennungsanalyse von Methan haben eines gemeinsam: Der Aufbau des Versuchs ist vergleichsweise komplex, sodass eine Zeichnung der Apparatur für das Nachvollziehen des Aufbaus hilfreich ist. Will man diese Apparaturen im Unterricht gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern entwickeln, muss man die einzelnen Geräte meist von Hand zeichnen – vorzugsweise am Whiteboard oder an der Tafel. Heute bieten digitale Technologien teils einfachere, teils aber auch erweiterte Möglichkeiten, solche Visualisierungen von Apparaturen vorzunehmen.

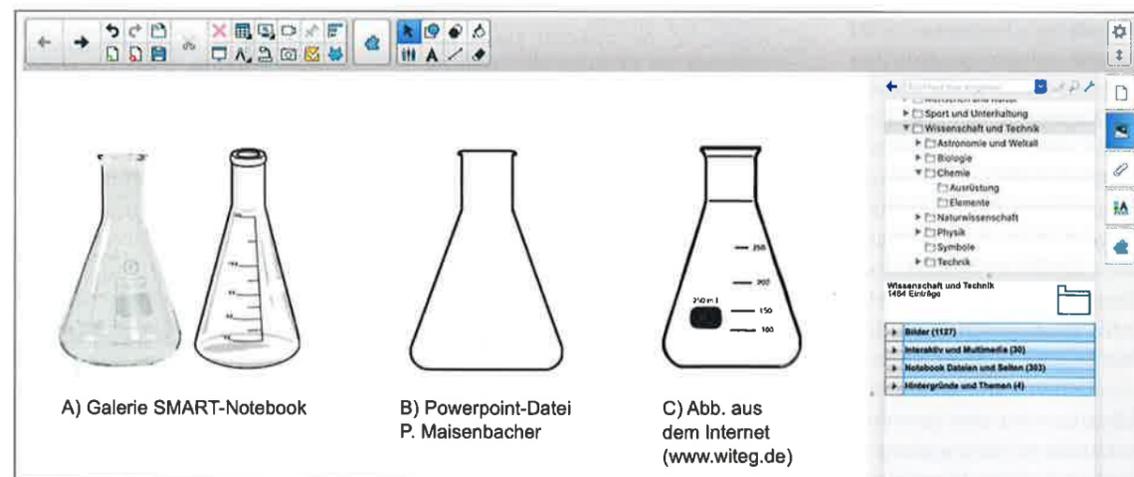
Quellen für Abbildungen von Laborgeräten

Über die Schulbuchliteratur, das Internet und auch über Applikationen wie ChemSketch, MarvinSketch oder ChemDraw stehen viele Abbildungen von fertigen Apparaturen bereit. Doch das eigenständige Konstruieren und

Entwickeln von Apparaturen, wie es beispielsweise für das Planen eines Experiments von Bedeutung ist, ist mit diesen fertigen Abbildungen nicht möglich. Hierfür bedarf es Abbildungen von einzelnen Glasgeräten und weiteren Experimentiermaterialien. Die Software interaktiver Whiteboards (digitale Tafeln, IWB) bietet in der Galerie eine Reihe von Gerätesymbolen an, die per *drag & drop* auf das Flipchart gezogen und die zu einem Bild einer Versuchsanordnung arrangiert werden können (Abb. 1). Auch die o.g. Formelzeichenprogramme enthalten eine Auswahl an Geräteabbildungen. Besonders hilfreich ist eine PowerPoint-Präsentation von Peter Maisenbacher, die kostenfrei über die Schulserver einiger Bundesländer heruntergeladen werden kann (z. B. <https://www.schule-bw.de/faecher-und-schularten/mathematisch-naturwissenschaftliche-faecher/chemie/neuer-index.html/nuetzliches-fuer-die-unterrichtsvorbereitung/skizze>). Darin befinden sich zahlreiche Abbildungen von Einzelgeräten und auch von gesamten Apparaturen. Auch Microscale-Geräte sind im Portfolio. Es empfiehlt sich der Download beider PowerPoint-Dateien (2003er- und

2010er-Version), da die 2003er-Version mehr Abbildungen enthält. Jedes Bild ist mit den Zeichenwerkzeugen von PowerPoint mühsam gezeichnet worden. Dies bietet den Vorteil, dass jedes Zeichenelement noch weiterhin bearbeitbar ist. Die Abbildungen lassen sich einfach per *copy & paste* in die Flipchart der IWB-Software übertragen und entsprechend verschieben oder kombinieren.

Die auf diese Weise erstellten Apparaturzeichnungen können leicht durch Verschieben bzw. Verändern der Gerätesymbole oder durch Ergänzungen mit den Stift- oder Zeichenwerkzeugen der IWB-Software verändert werden, wodurch der Fokus auf die kreative und zweckdienliche Entwicklung der Apparatur im Klassenunterricht gelegt werden kann. Derartige Visualisierungen von Apparaturen unterstützen im Unterricht nicht nur das Planen von Experimenten, sondern sind den Lernenden zugleich eine optische Hilfe für das Aufbauen der realen Apparatur bei der Durchführung des Experiments oder können in der Auswertungsphase das Abstrahieren von der realen Apparatur zur Aufbauskizze im Protokoll erleichtern.



1 | Gerätesymbole aus verschiedenen Quellen

Der konkrete Einsatz im Unterricht

Nachfolgend wird am Beispiel des Versuchs zur Analyse der Luftzusammensetzung vorgestellt, wie man Versuchsaufbauten am IWB entwickeln und visualisieren kann. Die Abbildungen der Einzelgeräte entstammen der oben angegebenen PowerPoint-Datei; die Gestaltung erfolgte mit der Software SMART-Notebook, kann aber mit jeder anderen IWB-Software und auch mit entsprechenden Tablet-Apps (z. B. *Explain Everything* oder *doceri*) entsprechend vorgenommen werden.

Beispiel: Analyse der Luftzusammensetzung

Materialien: Vorbereitung: PC, IWB-Software, PowerPoint-Datei mit Laborgeräteabbildungen;

Unterricht: IWB zur Präsentation
Vorbereitung: Öffnen Sie ein neues Flipchart (eine neue Folie) der IWB-Software und parallel die o. g. PowerPoint-Datei von Peter Maisenbacher. Suchen Sie in der PowerPoint-Datei die nötigen Abbildungen der Glasgeräte – für den genannten Versuch ist auf der Folie 32 die Apparatur bereits fertiggestellt – und markieren Sie das erste Glasgerät (z. B. den Kolbenproberkolben, Abb. 2).

Kopieren Sie das Gerätesymbol aus der PowerPoint-Datei per *copy & paste* und fügen Sie es entsprechend in die Folie/Flipchart der IWB-Seite ein. Wiederholen Sie diesen Kopier- und Einfügeschritt mit allen weiteren Gerätezeichnungen. Es ist jedes Bild einzeln zu kopieren und einzufügen. Wenn Sie mehrere Bilder gleichzeitig markieren und kopieren, wird dies in der IWB-Software zu einem nicht veränderbaren Bild gruppiert.

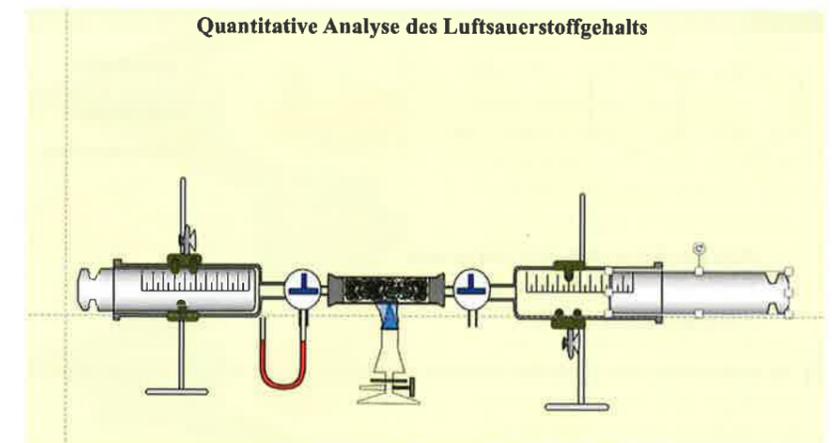
Ordnen Sie die einzelnen Abbildungen auf dem IWB-Flipchart (Folie) an. Es empfiehlt sich die Anordnung am Rand des Flipcharts, denn dann können die Lernenden die Apparaturteile in die Folie ziehen und die Apparatur konstruieren. In der **Abbildung 3** sind die Geräte noch mit einem farbigen Bereich unterlegt. Dies ist nicht nötig, doch kann die Unterle-

gung den Lernenden signalisieren, dass mit diesen Symbolen gearbeitet werden soll.

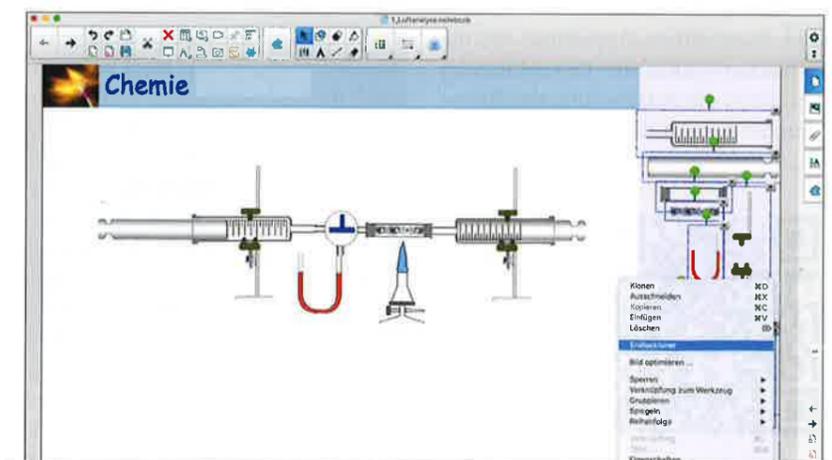
Den Gerätesymbolen sollte die Funktion *Endloskloner* (SMART) bzw. *Kopie mit der Maus ziehen* (Promethean) zugeordnet werden. Damit bleiben die Symbole an Ort und Stelle und die Schülerinnen und Schüler können jeweils eine Kopie des Symbols auf die Folie ziehen. Um diese Eigenschaft den Gerätesymbolen zuzuordnen, können Sie mit der Maus einfach einen Rahmen um alle Gerätesymbole ziehen und diese so markieren. Über einen Klick mit der rechten Maustaste gelangen Sie ins Eigenschaftsmenü, in dem Sie den Befehl *Endloskloner* (bzw. *Kopie mit der Maus ziehen*) den Zeichnungsobjekten zuweisen können (vgl. Abb. 3). Das IWB-Flipchart sollte dann entsprechend gespeichert

werden. Die Datei ist damit für die Nutzung im Unterricht fertiggestellt.

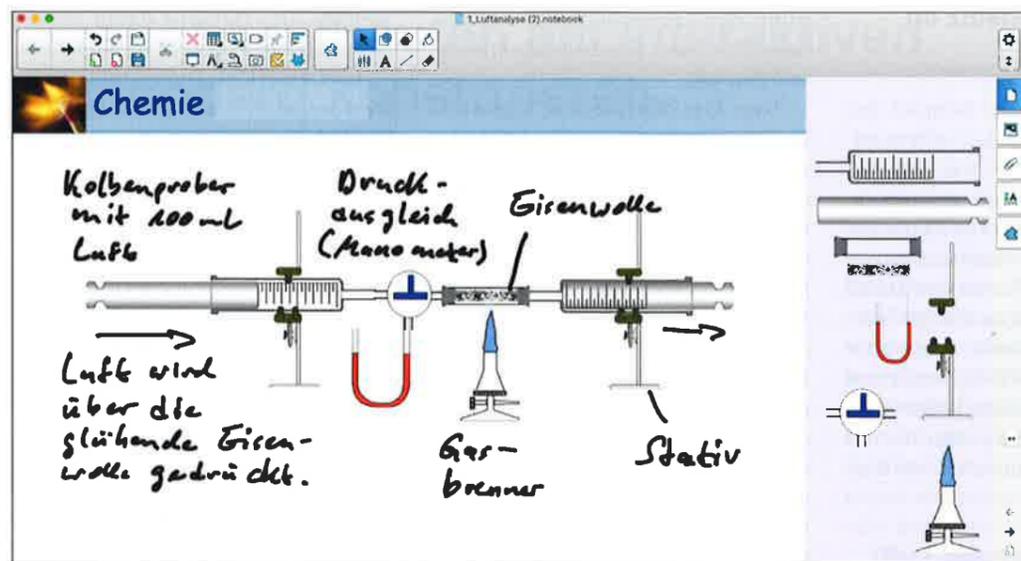
Im Unterricht: Die erstellte Datei wird aufgerufen und auf der digitalen Tafel (IWB) präsentiert. Die Apparatur zur Analyse der Luft soll im Plenum am IWB entwickelt werden. Dazu ziehen einzelne Lernende mit dem Finger oder dem IWB-Stift ein oder mehrere Gerätesymbole in die Folienebene. Durch Drehen der Symbole (grüner Drehpunkt), durch Größenveränderungen (Ziehen des Rahmens) und die Wahl der Bildebene (durch Rechtsklick gelangt man wieder zum Eigenschaftsmenü, in dem man die Zeichnungen in den Vorder- oder den Hintergrund setzen kann) werden die Geräte zueinander passend orientiert. Beim Hineinziehen der Gerätesymbole nennt der/die Lernende jeweils die Gerätebezeichnung und



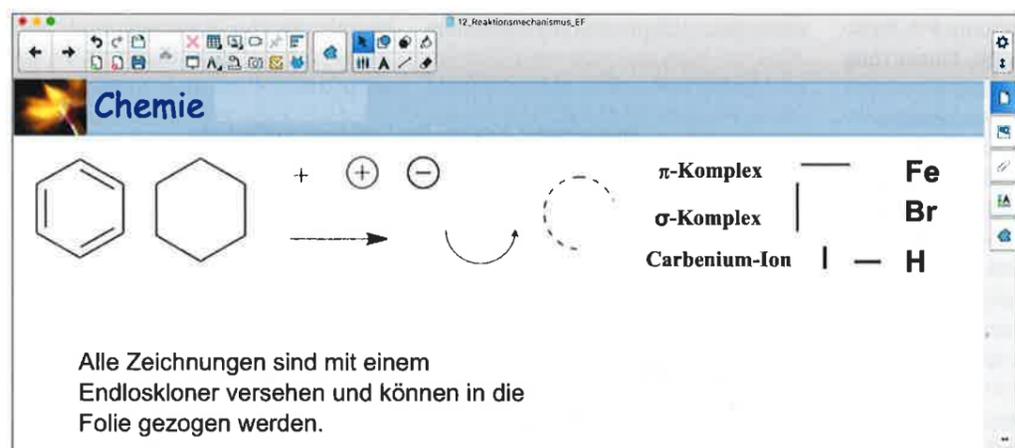
2 | Markierte Abbildung in der PowerPoint-Datei



3 | Vorbereitete Folie mit Apparatusymbolen



4 | Fertige Zeichnung der Apparatur inklusive Beschriftung von Hand



5 | Vorbereitete Folie, über die der Mechanismus der Bromierung von Benzol visualisiert werden soll

schreibt sie mit dem Stiftwerkzeug der IWB-Software an die digitale Tafel (Abb. 4). Auf diese Weise entsteht eine beschriftete Apparatur, die als optischer Anker die Durchführung und auch die Auswertung des Experiments unterstützen kann.

Weitere Anwendungen

Die am obigen Beispiel beschriebene Vorgehensweise lässt sich auch für die Entwicklung von Reaktionsmechanismen verwenden [2, 3]. Anstelle der Gerätesymbole nutzt man hier Moleküldarstellungen aus Formelzeichenprogrammen. **Abbildung 5** zeigt die Vorbereitung zur Visualisierung des Reaktionsmechanismus der elektrophilen Substitution an aromatischen Molekülen. Weitere Ideen zum Einsatz von IWB im Chemieunterricht sind in [3] und [4] zu finden.

Hinweis: Die hier vorgestellten und weitere Dateien können für die IWB-App SMART-Notebook beim Autor angefordert werden. Hinweise und

Tipps zum Einsatz interaktiver Whiteboards im Chemieunterricht sind über den in **Abbildung 6** abgebildeten QR-Code erreichbar (Baustein 2).

Bernhard Sieve

Literatur

- [1] Claus, G.: Tafelbilder im Chemieunterricht. Volk & Wissen, Berlin 1966
- [2] Kießlich, J.; Sieve, B.: Interaktive Whiteboards – mehr als elektronische Tafeln. UC 21(2010) Nr. 117, S. 46–48
- [3] Sieve, B.: Interaktive Whiteboards - Beispiele für den lernförderlichen Einsatz im Chemieunterricht. PdN-ChiS 63(4/2014), S. 5–9
- [4] Frieger, G.; Sieve, B.: Materialien und Methoden: Interaktive Whiteboards. UP 27(2016) Nr. 151



6 | QR-Code zu Hinweisen und Tipps zum Einsatz interaktiver Whiteboards

HINWEISE & AKTUELLES

Informationen zum neuartigen Coronavirus

Die Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BZgA) hat Antworten auf häufig gestellte Fragen zum neuartigen Coronavirus zusammengestellt unter: <https://www.infektionsschutz.de>. Die qualitätsgesicherten und wissenschaftlich fundierten Informationen werden regelmäßig aktualisiert und wurden jetzt auch in Form von Videos aufbereitet. Die Version, in der alle Fragen und Antworten zusammengefasst sind, sowie Clips zu einzelnen Fragen und Antworten sind eingestellt unter: <https://bzga-k.de/corona-faq-videos>. Auch die Videos werden regelmäßig aktualisiert.

Das neue Coronavirus verursacht in erster Linie Atemwegserkrankungen. Zurzeit ist davon auszugehen, dass die Übertragung – wie bei anderen Coronaviren auch – in erster Linie über Sekrete der Atemwege erfolgt.

Die BZgA informiert, welches Hygieneverhalten helfen kann, sich generell vor der Ansteckung mit Atemwegsinfektionen, zum Beispiel auch der Influenza (Grippe) zu schützen. Hierzu zählen regelmäßiges und gründliches Händewaschen ebenso wie die Regeln der sogenannten Husten- und Nies-Etikette: Beim Husten oder Niesen etwa ein bis zwei Meter Abstand zu anderen Personen halten und sich wegdrehen. Niesen oder Husten am besten in ein Einwegtaschentuch. Dieses nur einmal verwenden und anschließend in einen Mülleimer mit Deckel entsorgen.

Und immer gilt: Nach dem Naseputzen, Niesen oder Husten gründlich und ausreichend lange die Hände waschen (**Abb. 1**).

Ist kein Taschentuch griffbereit, nicht in die Hand, sondern in die Armbeuge husten oder niesen und sich ebenfalls dabei von anderen Personen abwenden.

Die Informationen der BZgA zum Infektionsschutz und zum neuartigen Coronavirus zum Download und Ausdrucken stehen unter: <https://www.infektionsschutz.de> zum Download zur Verfügung. Dort finden Sie:

- Steckbriefe zu verschiedenen Krankheitserregern, u. a. zum neuartigen Coronavirus,
 - Infografiken zum Vorbeugen von Infektionen (z. B. Hygienetipps und Richtiges Händewaschen),
 - Broschüren und Printmedien, die Sie kostenlos bestellen können,
 - Infofilme,
 - Antworten auf häufig gestellte Fragen.
- Weitere Informationen für die Fachöffentlichkeit zum neuartigen Coronavirus finden Sie auf der Internetseite des Robert-Koch-Instituts: <http://www.rki.de/ncov>.



1 | Infektionen vorbeugen durch richtiges Händewaschen

Korrekturhinweise UC 175

Zum Artikel S. 13 ff.:

In der **Abbildung 2** auf der Seite 13 haben sich mehrere Fehler eingeschlichen. Eine korrigierte Abbildung steht unter <http://www.friedrich-verlag.de> zum Download bereit. Dazu muss der auf Seite 2 im Heft angegebene Downloadcode in das Suchfeld eingegeben werden.

Zum Artikel S. 42 ff.:

Die App BIPARCOURS darf nur von Lehrerinnen und Lehrern in NRW genutzt werden. Lehrkräfte anderer Bundesländer müssen die App „Actionbound“ nutzen, um einen eigenen Parcours zu erstellen (<https://de.actionbound.com/>).

Der im Heft vorgestellte Parcours wird in Kürze auch bei Actionbound bereitgestellt. Der QR-Code zum Herunterladen des Parcours wird dann unter <http://www.friedrich-verlag.de> zum Download bereitgestellt.

Die Autorin hat die Materialien überarbeitet. Eine Kombination analoger und digitaler Arbeitsblätter wird unter <http://www.friedrich-verlag.de> zum Download bereitgestellt. Die im Themenheft beschriebene Unterrichtseinheit kann dann auch durchgeführt werden, ohne die App herunterzuladen.