

II.H.37

Chemie bestimmt unser Leben

Shisha – viel Rauch um nichts?

Ein Beitrag von Dr. Marc Stuckey & Yannik Theilen
Mit Illustrationen von Wolfgang Zettlmeier, Barbing



© Nikolay_Donetski/Stock/Getty Images Plus

In ihrer Schullaufbahn führen die Schülerinnen und Schüler im Chemieunterricht immer wieder Nachweisreaktionen durch. Ausgehend von dem sehr aktuellen und schülernahen Kontext „Shisha“ soll diese Unterrichtseinheit Nachweisreaktionen wiederholen oder als Einführung in ein neues Thema (z. B. Aldehyde, Verbrennungsreaktionen o. Ä.) dienen. Wichtig ist, dass sich die Schülerinnen und Schüler vertiefend mit den angegebenen Stoffen bzw. Stoffgruppen auseinandersetzen und gesundheitliche Auswirkungen durch den Shisha-Konsum erkennen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 11/12

Dauer: 4–6 Unterrichtsstunden

Kompetenzen:

1. Führen Nachweisreaktionen durch.
2. Diskutieren die Aussagekraft von Nachweisreaktionen.
3. Beschreiben die Fehlingprobe als Nachweis für reduzierend wirkende organische Verbindungen.
4. Erklären Wirkungen von bestimmten Verbindungen auf den menschlichen Körper.

Thematische Bereiche: Nachweisreaktionen; Stoff-Teilchen-Konzept

Medien: Texte, Experimente

Hintergrundinformationen

Was sind überhaupt Shishas? Das Wort „Shisha“ wurde von dem persischen Wort „shishe“ abgeleitet, welches übersetzt „Flasche“ bedeutet (Toprak, 2017). Hierzulande nutzt man wohl eher den Begriff Wasserpfeife, wobei sich unter Jugendlichen und jungen Erwachsenen der Begriff „Shisha“ etabliert hat. Die Shisha fand über die Türkei ihren Weg nach Deutschland. Ursprünglich kommt sie aber aus Indien und von dort gelangte die Wasserpfeife im 16. Jahrhundert in das Osmanische Reich. Shishas sind hierzulande derzeit bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen sehr im Trend (BZgA, 2017). Über 60 % der 17-Jährigen haben schon einmal Shisha geraucht und etwas weniger als 30 % der 12- bis 17-Jährigen sagen, dass sie dreimal oder öfter pro Monat Shisha rauchen (Kuntz & Lampert, 2015). Die Eröffnung von sogenannten Shisha-bars, wo gegen Geld Shisha geraucht werden kann, zeigt, dass dieser Trend immer größer wird.

Ein weiterer Grund, weshalb sich Wasserpfeifen immer größerer Beliebtheit erfreuen dürfen, liegt an den aromatisierten Produkten, die für Jugendliche besonders attraktiv sind (Pickl, 2018). Die Geschmackssorten Apfel, Cola, Ice-Bonbon, Lakritze und sogar Milch kann man erwerben und sorgen laut der DAK (2017) dafür, dass die Shisha dadurch als harmlos gilt. Dass dieser Geschmack dafür verantwortlich ist, dass Jugendliche eher zur Shisha-Pfeife als zur Zigarette, liegt nahe. Genauso wie bei Zigaretten kann der Konsum zu einer Abhängigkeit führen, was wiederum im Tabak enthaltenen Nikotin liegt (LGL, 2010). Im Shisha-Tabak ist aber nicht das Nikotin gefährlich für den menschlichen Körper. Auch andere giftige Stoffe, die im Tabak enthalten sind, wie zum Beispiel Teer und Nikotin, gefährden die Gesundheit. Außerdem kommt es bei der Verbrennung der Shisha-Kohle zur Entstehung von Kohlenstoffmonoxid (CO) und Kohlendioxid (CO₂), welche über das Rauchen in den Körper gelangen. Durch die Aufnahme von Kohlenstoffmonoxid kann es zu akuten Vergiftungen kommen, die in besonders schweren Fällen sogar zum Tod führen können (Thieme & Bosch, 2017). Viele Jugendliche sind sich der Gefahr von Shishas nicht einmal bewusst und sagen aus, dass es „gesünder“ sei, Shisha zu rauchen als Zigaretten (Islam, 2014).

Shisha-Tabak lässt sich oftmals in Shisha-Shops kaufen. Diese Läden gibt es oftmals auch in Innenstädten. Tabaksorten lassen sich aber auch einfach über das Internet bestellen. Es gibt die Möglichkeit, Tabak für eine bis anderthalb Shisha-Anwendung(en) zu kaufen (20 g). Die Kosten belaufen sich auf etwa 2 EUR. Große Packdosen (200 g) können für etwa 15 EUR erworben werden.

Hinweise zur Didaktik und Methodik

Das Thema Shisha hat derzeit für immer mehr Jugendliche einen großen Alltagsbezug, weil dies seit jüngerer Zeit zu ihrer Kultur gehört und sie sich mit der Frage auseinandersetzen müssen, wie sie sich zum eigenen Shisha-Konsum oder zu dem der Freunde positionieren. Dieses Thema ist außerdem experimentell, lässt sich ergebnisoffen diskutieren und weist ein großes Potenzial auf, um im Chemieunterricht aufgegriffen zu werden. Zum Thema Shisha gehört die Chemie entsprechender Inhaltsstoffe, die gesundheitsschädlich sein können. So geht es darum, Chemie im Alltag zu verstehen und in ihrer gesellschaftlichen Bedeutung und Bewertung einordnen zu können. Die Kombination aus der Beliebtheit bei Jugendlichen und Gefahren für die Gesundheit macht dieses Thema so interessant.

Eine weitere große Gefahr beim Konsum von Wasserpfeifen ist die vermehrte Kohlenstoffmonoxid-entstehung. Kohlenstoffmonoxid (CO) gilt als neurotoxisch und blockiert den Sauerstofftransport im Blut (DKFZ, 2010). Dies liegt daran, das Kohlenstoffmonoxid an den roten Blutfarbstoff Hämoglobin bindet, wodurch es zur Behinderung des Sauerstofftransportes kommt (BfR, 2009). Kohlenstoffmonoxid reagiert mit Sauerstoff zu dem für den Körper weniger gefährlichen, dennoch nicht harmlosen

Kohlenstoffdioxid. Dadurch kann es schnell zu Schwindel und Atemnot kommen (Drogenbeauftragte der Bundesregierung, 2019).

Bezüglich des Arbeitens mit der Shisha im Unterricht seien folgende Sachverhalte angemerkt. Der Versuch mit der Shisha ist ein Lehrerdemonstrationsexperiment. Die Shisha muss für den „Saugmechanismus“ an eine Wasserstrahlpumpe unter dem Abzug installiert werden. Die Verknüpfung von Pumpe und Pfeife ist über einen Schlauch und Parafilm möglich. Zudem wird eine Waschflasche mit Kalkwasser zwischengeschaltet, die ebenfalls mit einem Schlauch und Parafilm verbunden wird. Für den Einsatz der Shisha im Unterricht müssen auch Kohle(briketts) eingesetzt werden. Das Erhitzen dieser Briketts kann mithilfe des Gasbrenners erfolgen. Ggf. können Schülerinnen oder Schüler vorab beim Aufbau der Shisha mithelfen. Dieses Vorgehen erfordert in der Vorbereitung einen gewissen Zeitaufwand. Wenn dieser Aufbau einmal erfolgt ist, kann man ihn zukünftig auch gut in der Sammlung lagern, was dann eine Zeitersparnis darstellt. Da bei der Shisha auch immer Hitze durch die Kohle frei wird, dauert es, bis man an das Wasser an die Bowl gelangen kann. Daher ist es hilfreich, wenn man das Wasser der vorherigen Gruppe nutzt und das im Unterricht verwendete Wasser in der nächsten Gruppe einsetzt. D. h., vor der allerersten Doppelstunde sollte man einen Testlauf mit Kohle und Tabak durchführen und das Wasser in der Bowl anschließen und in einem Gefäß sammeln, das in der ersten Gruppe, in der diese Einheit erprobt wird, eingesetzt wird.

Die folgende Unterrichtsreihe ist in Anlehnung an das gesellschaftskritisch-ethnorientierte Unterrichtsverfahren (Marks & Eilks, 2009), das die gesellschaftliche Diskussion naturwissenschaftsbezogener Fragestellungen zum Unterrichtsgegenstand macht, entstanden. Sie ist ähnlich strukturiert wie die Tätowier-Einheit (Stuckey & Eilks, 2014).

Das experimentelle Arbeiten richtet sich nach den Vorgaben des Niedersächsischen Kerncurriculums. So führen die Schülerinnen und Schüler Nachweisreaktionen durch. Sie diskutieren die Aussagekraft von Nachweisreaktionen, greifen die Fehlingprobe als Nachweis für reduzierend wirkende organische Verbindungen auf und erklären Wirkungen von bestimmten Verbindungen auf den menschlichen Körper.

In dieser Einheit wird das genaue Beobachten und Experimentieren geschult. Die Versuche sind von der Durchführung her sehr simpel und schnell vorzubereiten, da sie nicht sehr materiallastig sind. Für die in diesem Material vorgestellten Versuche wurde der Shisha-Tabak der Firma/Marke „187 Straßenbande“ Nr. #004 verwendet. Für die Durchführung der Versuche in einer Lerngruppe reichen etwa 20 g Tabak (sofern die Versuche in Gruppenarbeit durchgeführt werden).

Als Tipp sei darauf hingewiesen, dass Schülerinnen und Schüler oftmals ihren eigenen Tabak untersuchen möchten bzw. zur Verfügung stellen wollen, sodass ggf. keine Kosten für den Tabak anfallen und sich der organisatorische Aufwand reduziert. Die Entzündung der Kohle des Shisha-Tabaks sowie die Durchführung des Versuchs mit der Shisha sollten unter dem Abzug erfolgen.

Durchführung

1. Doppelstunde

Vor dem Unterricht sollte die Shisha bereits aufgebaut gesetzt worden sein. Steigen Sie mit dem fiktiven **Selbsttest M 1** „Bin ich der Shisha-Typ?“ ein und lassen Sie diesen von den Schülerinnen und Schülern ausfüllen. Weisen Sie die Schülerinnen und Schüler darauf hin, dass der Test nicht erprobt werden muss. Lösen Sie mithilfe von **M 2 (Punkteverteilung)** die Vergabe der Punkte auf und lassen Sie die Punkte von den Schülerinnen und Schülern zusammenzählen. Es bietet sich an, eine kurze Umfrage zu machen, wer denn nun nach Ausfüllen des Tests der Shisha-Typ ist und wer nicht. Je nach Bezug zu den Schülerinnen und Schülern kann man auch ihre Erfahrungen und

ggf. ihr Konsumverhalten thematisieren. Greifen Sie die Fragen aus dem Test erneut auf und lassen Sie diese im Hinblick auf persönliche, gesellschaftliche und naturwissenschaftliche (sowie ggf. übergreifende) Fragen mithilfe von **M 3** zuordnen. Wichtig ist, dass die Naturwissenschaftler sich nicht nur mit Inhaltsstoffen beschäftigen. Genaue Grenzwerte legt allerdings die Politik fest. **M 4** optional einsetzbar. Die soll die Schülerinnen und Schüler in Diskussion bringen, was nun gesünder sei. Oft wird behauptet, dass Shishas „gesünder“ wären. Dabei wird argumentiert, dass die Schadstoffe im Wasser verbleiben würden. Die Frage allgemein wäre damit, welche Schad-/Inhaltsstoffe nachweisbar sind im Shisha-Tabak nachweisen bzw. bilden sich beim Shisha-Konsum. Hierzu können die Schülerinnen und Schüler Vermutungen anstellen. Je nach Leistungsstand des Kurses kann erwartet werden, dass sie z. B. Kohlenstoffdioxid nennen. Dazu wird der Lehrerdemonstrationsversuch **M 5** herangezogen. Zunächst können die Schülerinnen und Schüler den Aufbau und die Funktionsweise einer Shisha erklären. Drei Personen können zudem die Kohlestücke mit dem Gasbrenner erhitzen. Eine Waschflasche mit Kalkwasser ist zwischen der Shisha und Wasserstrahlpumpe (simuliert das Saugen) geschaltet. Nach kurzer Zeit fällt ein weißer Niederschlag aus. Dieser Versuch kann daraufhin von den Schülerinnen und Schülern ausgewertet werden. Sichern Sie Beobachtungen und Reaktionsgleichungen der Stunde in Form eines Tafelbildes. An drei Stationen sollen die Schülerinnen und Schüler Nachweise in Gruppenarbeit durchführen. Station 1 wird etwas Shisha-Tabak in Wasser gegeben, verrührt, filtriert und dann mithilfe der Fehlingnachweise untersucht (**M 6**). An Station 2 wird das Wasser aus der Bowl mithilfe der Fehlingprobe untersucht (**M 7**). Wird Kohlenstoffdioxid genannt, dann kann man darauf hinleiten oder erörtern (je nach Vorwissen), dass Kohlenstoffdioxid mit Wasser zu einer Säure reagiert. Weitere Stoffe können ebenfalls genannt werden. An Station 3 wird das Wasser aus der Bowl auf seinen pH-Wert untersucht (**M 8**). Die Versuche sollen von den Schülerinnen und Schülern durch die jeweilige Bearbeitung der Aufgaben 1 und 2 ausgewertet werden. Sichern Sie Beobachtungen und Reaktionsgleichungen der Stunde in Form eines Tafelbildes. Die Aufgaben 3 und 4 von **M 7** und **M 8** können als Hausaufgabe aufgegeben werden.

3./4. Stunde

Die Frage, die sich aus den Versuchen stellen sollte, ist, welche Auswirkungen Kohlenstoffdioxid, Aldehyde und Säuren auf den menschlichen Körper haben. Hierzu werden Rechercheaufgaben aus **M 7** und **M 8** im Plenum verteidigen. Mithilfe des Textes **M 9** bekommen die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Auswirkungen zusammengefasst. Daraus und aus ihrem neu gewonnenen Wissen sollen sie eine Antwortschreiben an einen Jugendlichen in einem Internetforum formulieren (**M 10**), der mit seinen Freunden Wasserpfeife rauchen möchte. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler abschließend auch ihre Argumentation reflektieren und aus welcher Perspektive sie das Schreiben formuliert haben (persönlich, gesellschaftlich, naturwissenschaftlich oder vermischt).

Literatur

- ▶ **Aslam, H.** (2014). Harmful effects of shisha: Literature view in International Archives of Medicine. Erhältlich unter: https://www.researchgate.net/publication/261442245_Harmful_effects_of_shisha_Literature_review (Letzter Zugriff: 19.05.2019)
- ▶ **Bundesinstitut für Risikobewertung** (2016). Auch tabakfreie Wasserpfeifen können die Gesundheit gefährden. Erhältlich unter: <https://www.bfr.bund.de/cm/343/auch-tabakfreie-wasserpfeifen-koennen-die-gesundheit-gefaehrden.pdf> (Letzter Zugriff: 18.05.2019)
- ▶ **Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung** (2017). Der Trend zum Nichtrauchen setzt sich fort. Erhältlich unter: <https://www.bzga.de/presse/pressemittelungen/2017-09-15-der-trend-zum-nichtrauchen-setzt-sich-fort-1/> (Letzter Zugriff: 21.05.2019)
- ▶ **Das Bayerische Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit** (2010). Wasserpfeifentabak: Zusammensetzung (Feuchthaltemittel – Nikotingehalte und sonstige Inhaltsstoffe), Untersuchungsergebnisse 2010. Erhältlich unter: https://www.lgl.bayern.de/produkte/tabak/tabak-erzeugnisse/ue_2010_wasserpfeifentabak.htm (Letzter Zugriff: 19.05.2019)
- ▶ **Deutsche Angestellten-Krankenkasse** (2017). Der DAK-Präventionstag. Erhältlich unter: <https://www.dak.de/dak/bundes-themen/ein-fuenftel-der-schueler-raucht-shisha-1954368.html> (Letzter Zugriff: 20.05.2019)
- ▶ **Deutsches Krebsforschungszentrum** (2010). Rauchen und Mundgesundheit. Erkrankungen des Zahn-, Mund und Kieferbereiches und Interventionsstrategien für Zahnärzte. Heidelberg.
- ▶ **Drogenbeauftragte der Bundesregierung** (2019). Gesundheitsgefahr durch Shisha. Erhältlich unter: <https://www.drogenbeauftragte.de/themen/suchtstoffeundabhaengigkeiten/tabak/ge-sundheitsgefahr-durch-shishas.html?L=0> (Letzter Zugriff: 19.05.2019)
- ▶ **Kuntz, B. & Lampert, T.** (2015). Wasserpfeifenkonsum (Shisha-Rauchen) bei Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse der KIGGS-Studie (Studienobjekt KIGGS Welle 1). Bundesgesundheitsblatt 58 (S. 467–473). Berlin, Heidelberg: Springer.
- ▶ **Marks, R. & Eilks, I.** (2009). Promoting scientific literacy using a socio-critical and problem-oriented approach in chemistry education: concept, examples, experiences. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(1), 141–145.
- ▶ **Pickl, E.** (2018). Tabakprävention in der Schule – Zusammengefasste Fakten. Wien: Hauptverband der österreichischen Sozialversicherungsträger.
- ▶ **Stuckey, M. & Eilks, I.** (2014). Tätowierungen: Chemie, die unter die Haut geht. Raabe Verlag: Stuttgart.
- ▶ **Thieme, S. & Bost, S.** (2017). Kohlenmonoxid: Unterschätzte Gefahr für Patienten und Retter. *6*, S. 218–222.
- ▶ **Toprak, C.** (2017). Wasserpfeifen-Trend. Im Qualm von Blaubeer-Minze. *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 17. Erhältlich unter: <https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/menschen/shisha-bots-werden-inmitten-beliebter-4958961.html> (Letzter Zugriff: 23.05.2019)

Auf einen Blick

Lv = Lehrerversuch Tx = Informationstext

Sv = Schülerversuch Ab = Arbeitsblatt

1./2. Stunde

Thema: Einstieg in das Thema Shisha und Nachweisreaktionen von Inhaltsstoffe

- M 1** (Tx) Bin ich der Shisha-Typ?
M 2 (Tx) Bin ich der Shisha-Typ? – Punkteverteilung des Selbsttests
M 3 (Ab) Shisha-Typ und Fragenzuordnung
M 4 (Ab) Unterschiedliche Raucher?
M 5 (Lv) Nachweis von Kohlenstoffdioxid im Shisha-Rauch

Nachweis von Kohlenstoffdioxid im Shisha-Rauch

Dauer: Vorbereitung: 25 min Durchführung: 5 min

Chemikalien: Kalkwasser 

Geräte: Schutzbrille
 Shisha
 Tiegelzange
 Waschflasche
 Wasserschleppumpe
 Bunsenbrenner
 Kohle
 Shisha-Tabak
 Waage

M 6 (Sv) Fehlingprobe mit dem Shisha-Tabak

Fehlingprobe mit dem Shisha-Tabak

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

Chemikalien: Fehling I  
 Fehling II  
 Destilliertes Wasser

Geräte: Schutzbrille
 Shisha-Tabak
 2 kleine Bechergläser (25 ml)
 1 großes Becherglas (250 ml)
 2 Reagenzgläser
 Heizplatte
 Spatel
 Filterpapier
 Trichter



Die GBUs finden Sie auf der CD 69.



Die GBUs finden Sie auf der CD 69.

M 7 (Sv) Fehlingprobe mit dem Wasser aus der Shisha-Bowl

Fehlingprobe mit dem Wasser aus der Shisha-Bowl

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 15 min

Chemikalien:

- Fehling I  
- Fehling II 
- Wasser (aus der Shisha-Bowl)

Geräte:

- Schutzbrille
- 1 großes Becherglas (250 ml)
- 2 kleine Bechergläser (25 ml)
- Heizplatte



Die GBU's finden Sie auf der CD 69.

M 8 (Sv) Säure-Nachweis mit dem Wasser aus der Shisha-Bowl

Säure-Nachweis mit dem Wasser aus der Shisha-Bowl

Dauer: Vorbereitung: 5 min Durchführung: 5 min

Chemikalien:

- Universalindikator 
- Wasser
- Wasser (aus der Shisha-Bowl)

Geräte:

- Schutzbrille
- 2 Reagenzgläser
- Reagenzglasständer
- Pipette



Die GBU's finden Sie auf der CD 69.

3./4. Stunde

Thema: Die Wirkung der untersuchten Inhaltsstoffe auf den menschlichen Körper

M 9 (Ab) Journalistenrecherche: Die Auswirkungen von Shisha-Rauch auf den menschlichen Körper

M 10 (Ab) Forenbeitrag

Unterschiedliche Raucher?

M 4

Aufgabe

Vergleichen Sie mithilfe Ihres Vorwissens die beiden Bilder im Hinblick auf gesundheitliche Risiken und **stellen** Sie Vermutungen auf.



© Mac99/E+/Getty Images Plus



© Nagaiets/Stock/Getty Images Plus

M 5

Nachweis von Kohlenstoffdioxid im Shisha-Rauch



Lehrerversuch: Nachweis von Kohlenstoffdioxid im Shisha-Rauch

Vorbereitung: 25 min Durchführung: 15 min

Chemikalien

 Kalkwasser

Geräte

- Schutzbrille
- Shisha
- Tiegelzange
- Waschflasche
- Wasserstrahlpumpe
- Bunsenbrenner
- Kohle
- Shisha-Tabak
- Wasser

Entsorgung: Die Lösung kann verdünnt im Abfluss entsorgt werden.

Versuchsdurchführung

Eine Shisha wird mithilfe eines Schlauchs mit einer mit Kalkwasser gefüllten Waschflasche verbunden. Die Waschflasche wird dann an eine Wasserstrahlpumpe angeschlossen.

Der Tonkopf der Shisha wird mit einem Vakuumglas

Unter dem Abzug wird mit einer Tiegelzange ein Stück Kohle erhitzt und die glühende Kohle kommt dann auf den Grill der Shisha.

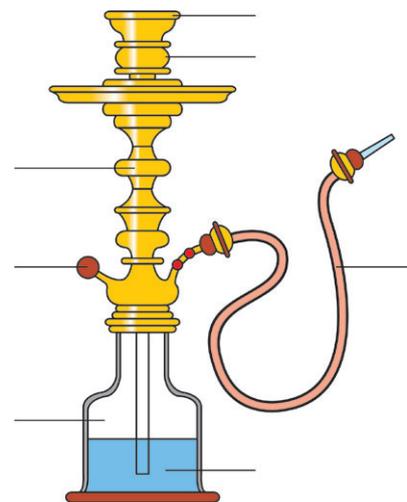
Daraufhin wird die Wasserstrahlpumpe in Gang gesetzt.

Nach 5 Minuten kann die Waschflasche ausgekoppelt werden und man nimmt ein Glasrohr, das den Shisha- und Wasserstrahlpumpenanschluss miteinander verbindet.

Insgesamt soll die Wasserstrahlpumpe für 15 Minuten laufen.

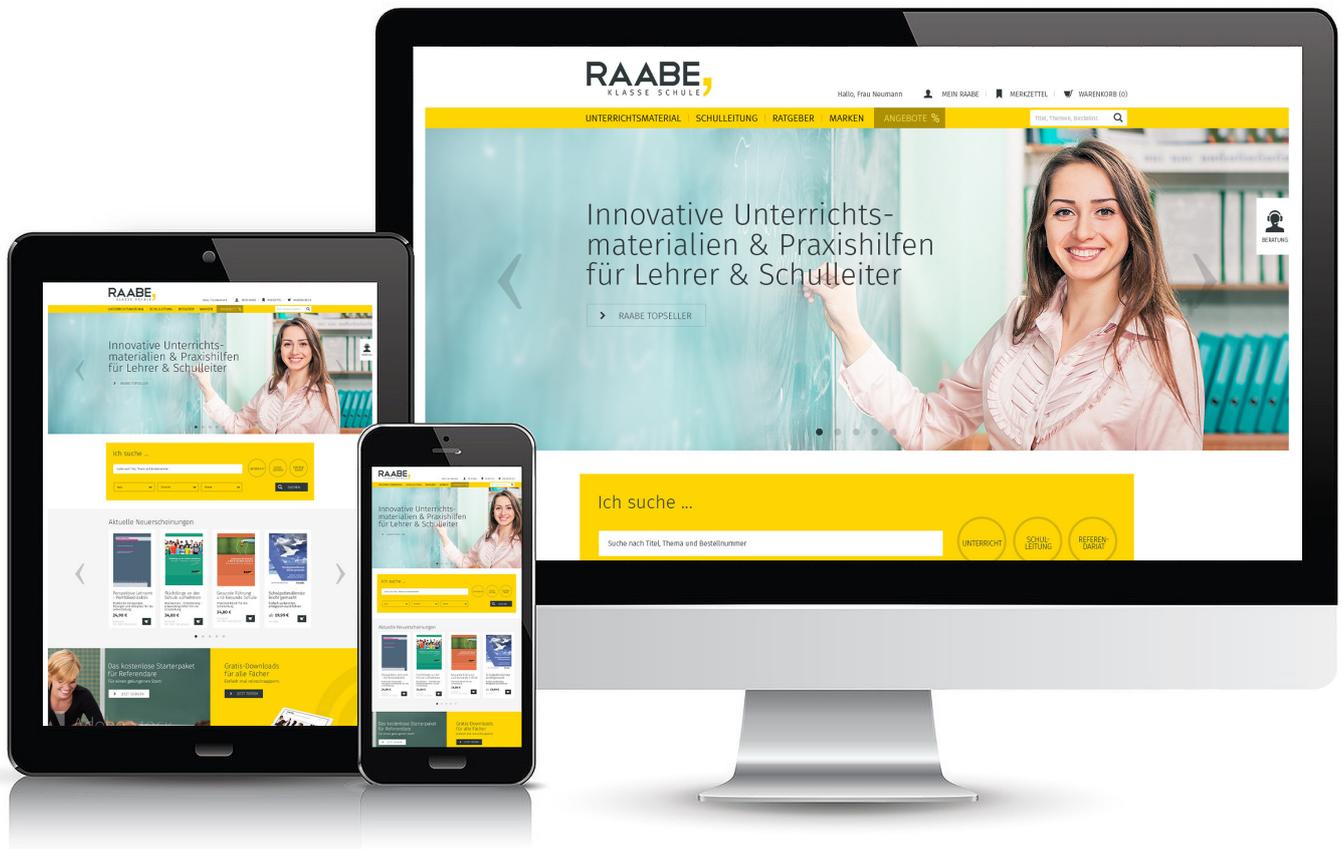
Aufgaben

1. **Beschriften** Sie die Abbildung der Shisha. Geben Sie hierzu die Begriffe: Wasser, Rauchsäule, Schlauch, Glas/Bowl, Tabakkopf, Kohlesieb und Ventil.
2. **Notieren** Sie Ihre Beobachtungen.
3. **Formulieren** Sie Versuchsergebnisse.
4. **Erklären** Sie die Funktion der Wasserstrahlpumpe im Versuch.



© Wolfgang Zettlmeier

Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch
SSL-Verschlüsselung

Mehr unter: www.raabe.de