

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



© RAABE 2019

© 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 nachgewiesenen 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 greifen als zur Zigarette, liegt nahe. Genauso wie bei Zigaretten kann der Konsum zu einer Abhängigkeit führen, was an dem im Tabak enthaltenen Nikotin liegt (LGL, 2010). Im Shisha-Tabak ist aber nicht nur 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 -dioxid (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 bis 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 (Aslam, 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 Tabakdosen (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 authentisch, 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 Trend 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 müsste man einmal einen Testlauf mit Kohle und Tabak durchführen und das Wasser in der Bowl anschließend 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-problemorientierte 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 unterschiedliche 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 vorbereitet, 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 Ablauf reduziert. Die Entzündung der Kohle des Shisha-Tabaks sowie die Durchführung des Versuchs mit der Shisha sollten unter dem Abzug erfolgen.

Durchführung

1./2. Stunde

Vor dem Unterrichtsbeginn 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 eingesammelt wird. 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 Naturwissenschaften sich u. a. mit Inhaltsstoffen beschäftigen. Genaue Grenzwerte legt allerdings die Politik fest. **M 4** ist 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 lassen sich 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** hinzugezogen. 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: An Station 1 wird etwas Shisha-Tabak in Wasser gegeben, verrührt, filtriert und dann mithilfe des Fehlingnachweises 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 verweisen (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 verglichen. Mithilfe des Textes **M 9** bekommen die Schülerinnen und Schüler unterschiedliche Auswirkungen zusammengefasst. Daraus und aus ihrem neu gewonnenen Wissen sollen sie ein Antwortschreiben an einen Jugendlichen in einem Internetforum formulieren (**M 10**), der mit seinen Freunden Wasserpfeife rauchen möchte. Dabei sollen die Schülerinnen und Schüler anschließend 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/pressemitteilungen/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-Präventionsradar. 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 – Erste Folgebefragung (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, 131–145.
- ▶ **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. & Bosch, 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, 2017. Erhältlich unter: <https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/menschen/shisha-bars-werden-immer-beliebter-14958961.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 der Inhaltstoffe

- 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: 15 min




Chemikalien: Kalkwasser 

Geräte: Schutzbrille
 Shisha
 Tiegelzange
 Waschflasche
 Wasserstrahlpumpe
 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 GBUs 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 GBUs 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)** Der Forenbeitrag

M 1 Bin ich der Shisha-Typ?

1	Wie gesundheitsschädlich ist das Shisha-Rauchen?		Punkte
	A	Gar nicht.	
	B	Sehr.	
	C	Weiß nicht – wahrscheinlich nicht so schlimm.	
2	Ist Shisha-Rauchen nur ein kurzfristiger Trend?		Punkte
	A	Ja. Das hält nicht lange an.	
	B	Das halte ich für völligen Quatsch. Dieser Trend hält noch länger an.	
	C	Das weiß ich nicht. Das kann ich nicht beurteilen.	
3	Wie beurteilen Sie den Umstand, dass die Behandlungen von gesundheitlichen Problemen durch Shisha-Rauchen von der Krankenkasse bezahlt werden?		Punkte
	A	Man sollte die Tabakindustrie die Behandlungen bezahlen lassen, die verdienen ja auch damit.	
	B	Diejenigen, die am Shishan sind, sollen das selber bezahlen.	
	C	So teuer wird das schon nicht sein. Skifahrer üben ja auch eine risikofreudige Sportart aus und da zahlt die Krankenkasse auch.	
4	Kann man vom Shisha-Rauchen genauso abhängig werden wie beim Rauchen von Zigaretten?		Punkte
	A	Teils, teils. Das ist noch nicht endgültig geklärt.	
	B	Das Vorteilhafte beim Shishan ist, dass man eben NICHT davon abhängig werden kann.	
	C	Ja! Die Gefahr ist genauso groß wie beim Zigarettenrauchen.	
5	Sollte die Politik den Tabakerwerb von Shishas schon ab 16 Jahren erlauben?		Punkte
	A	Auf jeden Fall. Denn Shishan ist viel harmloser als Rauchen.	
	B	Weiß nicht. Halte das für sinnvoll, Rauchen generell erst ab 18 zu erlauben.	
	C	Nein! Im Gegenteil: Die Altersgrenze sollte hochgesetzt werden.	
6	Sollte immer ein eigenes Mundstück verwendet werden?		Punkte
	A	Das muss unbedingt aus hygienischen Gründen.	
	B	Wäre wahrscheinlich besser, wenn jeder ein Mundstück hat. Aber wirklich schlimm nicht.	
	C	Nein, wenn man mit seinen Freunden shishat, dann ist das doch nicht schlimm.	
7	Akzeptiert die Gesellschaft den Konsum von Shishas?		Punkte
	A	Weiß ich nicht.	
	B	Nein, weil der Trend rund um das Rauchen inzwischen eher negativ behaftet ist.	
	C	Ja klar. Insbesondere die jungen Leute finden das doch alle gut.	
8	Werden einige Schadstoffe durch das Wasser herausgefiltert?		Punkte
	A	Klar, die schlechten Stoffe bleiben alle im Wasser zurück.	
	B	Ich gehe davon aus, dass der große Schadstoffanteil im Wasser bleibt.	
	C	Nein, auch die schädlichen Stoffe gehen. Das Wasser kühlt nur den Rauch.	
9	Im Internet lassen sich günstige Tabaksorten aus dem Ausland bestellen, die wenig über die Inhaltsstoffe informieren. Wie finden Sie das?		Punkte
	A	Das finde ich absolut daneben, weil da wahrscheinlich giftige Stoffe drin sind.	
	B	Die werden schon o. k. sein. Damit wird der Tabak für alle billiger u. jeder kann sich das leisten.	
	C	Das müsste eigentlich die Politik verbieten, um diejenigen zu schützen, die shishan wollen.	

Unterschiedliche Raucher?

M 4

Aufgabe

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



© RAABE 2019

© 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
- Waage

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 Tabak gefüllt (etwa 15 g).

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

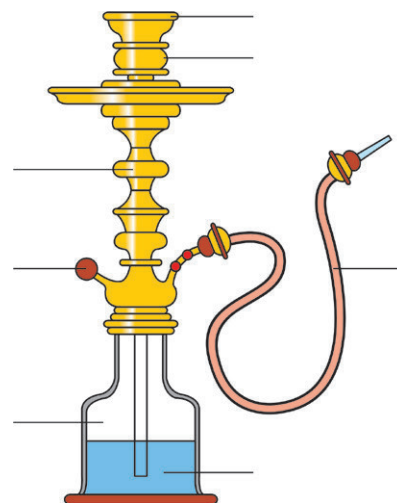
Daraufhin wird die Wasserstrahlpumpe in Gang gesetzt.

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

Insgesamt soll die Wasserstrahlpumpe für 15 Minuten laufen.

Aufgaben

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



© Wolfgang Zettlmeier