Vorwort 2
Aufbau der Lerneinheiten und allgemeine didaktische Hinweise 2

III Anwendung und Erforschung von Stoffeigenschaften 4
Didaktische Hinweise 4
Tabellarischer Ablauf 6
Schokoladenverkostung (Niveau 1) 7
Variante A: Angeleitete Verkostung 7
Variante B: Eigenständige Planung 10
Weitere Stoffeigenschaften (Niveau 2) 11
Materialprüfung (Niveau 3) 21

Lösungen 30
III Anwendung und Erforschung von Stoffeigenschaften 30

Quellenverzeichnis 33

VORSCHAU

Kerstin Brausewetter: Chemie differenziert unterrichten – Stoffe und Stoffeigenschaften
© Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion

Didaktische Hinweise

Der Lernschritt „III Anwendung und Erforschung von Stoffeigenschaften“ findet als binnendifferenzierter Abschnitt auf drei Niveaus statt. Die Schüler werden in arbeitsteiligen Kleingruppen auf ihrem jeweiligen Niveau aktiv, indem sie die Themen und Methoden aus den Lernschritten I und II auf ihrem jeweiligen Niveau differenziert anwenden bzw. vertiefen:

- Auf Niveau 1 führen die Schüler eine Schokoladenverkostung durch bzw. planen sie eigenständig. Dabei wenden sie insbesondere ihre Kenntnisse aus Lernschritt I an.
- Auf Niveau 2 lernen die Schüler weitere, z. T. messbare, Stoffeigenschaften kennen und testen sie. Sie untersuchen hier die Dichte, Wärmeleitfähigkeit, Magnetisierbarkeit, elektrische Leitfähigkeit, Härte und Verformbarkeit verschiedener Stoffe. Da der Stoffbegriff noch nicht eingeführt ist, wird bei den Schülermaterialien der Begriff „Substanz“ verwendet.
- Auf Niveau 3 erfolgt eine Werkstoffprüfung verschiedener Stoffe anhand der Stoffeigenschaften Dichte, Wärmeleitfähigkeit und elektrische Leitfähigkeit. Der erhöhte Anforderungsbereich im Vergleich zu Niveau 2 besteht darin, dass sie hier mit quantitativ messbaren Stoffeigenschaften aus der Literatur arbeiten. Da der Stoffbegriff noch nicht eingeführt ist, wird bei den Schülermaterialien der Begriff „Substanz“ verwendet.

In diesem Lernschritt werden die Schüler, wie bisher auch, durch Arbeitsblätter angeleitet. D. h., als Fachlehrer können Sie nicht immer alle Schüler im Blick haben. Zudem müssen die Kleingruppen teilweise auf Räumlichkeiten außerhalb des Fachraumes ausweichen.
Am Ende dieses Lernschrittes haben alle Gruppen Stoffsteckbriefe erarbeitet, die im Plenum vorgestellt werden.

<u>Niveau 1: Schokoladenverkostung</u>
Da hier Lebensmittel verkostet werden, werden die Experimente aus Sicherheitsgründen außerhalb des Fachraumes, z. B. im Klassenraum, durchgeführt. Auf das unterschiedliche Verhalten im und außerhalb des Fachraumes und auf die Unterscheidung der Benutzung von Haushaltsgeräten und Laborgeräten muss in der Sicherheitseinweisung zu Beginn des Lernschrittes ausführlich eingegangen werden!
Je nach dem Leistungsstand der Gruppe können Sie zwischen den folgenden Varianten wählen:

- Bei **Variante A** werden die Schüler angeleitet und verkosten verschiedene Schokoladensorten mit ihren Sinnen.
- Bei **Variante B** hat der Unterricht einen stärker problemlösenden Charakter. Die Schüler planen hier eigenständig eine Schokoladenverkostung mit allen Sinnen. Ihre Überlegungen stellen sie in einer Mindmap dar und präsentieren sie den anderen Niveau 1-Gruppen. Nach einer Besprechung der verschiedenen Ansätze werden diese praktisch erprobt.

<u>Niveau 2: Untersuchung von weiteren Stoffeigenschaften</u>

- Als Lehrkraft wählen Sie die zu untersuchenden Stoffe, Metalle und Nichtmetalle, aus. Dabei können Sie sich auch daran orientieren, welche Stoffe Ihnen, in der jeweiligen Körperform zur Verfügung stehen.
- Dichte: Hier müssen die Schüler das richtige Ablesen der Skala am unteren Rand der Wasseroberfläche (Meniskus) lernen und üben (s. Bild 1).
- Wärmeleitfähigkeit: Hier werden Körper mit gleicher Länge und Dicke benötigt, z. B. in Form von Stäben. Bei den Versuchen gelten die allgemeinen **Sicherheitsaspekte** beim Umgang mit Feuer[18]. Da die Schüler verschiedene Experimente durchführen, müssen Sie als Lehrkraft die Vertrauenswürdigkeit jeder Gruppe und ihrer

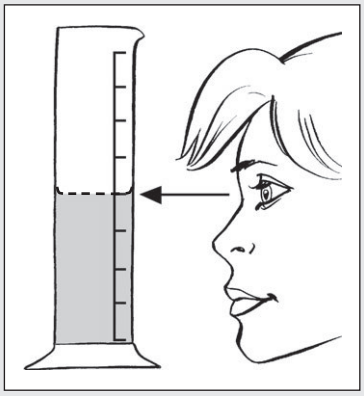

Bild 1: Korrektes Ablesen beim Messzylinder

18 Vgl. Punkt II-1.5 in der RiSU 2013: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf (24.11.2015)

Kerstin Brausewetter: Chemie differenziert unterrichten – Stoffe und Stoffeigenschaften
© Auer Verlag

VORSCHAU
netzwerk lernen
zur Vollversion

- Mitglieder einschätzen. Es bietet sich deshalb an, dass Sie die Hoheit über die Entzündungsquelle (z. B. Streichhölzer oder Feuerzeug) haben und diese (auch in Folgestunden) nicht aus der Hand geben.
- Magnetisierbarkeit: Eisen und Nickel sind oft die einzigen ferromagnetischen Stoffe in der Sammlung. Vor dem Einsatz im Unterricht sollte mit den Schülern die **Gefahr** von Nickel als Kontaktallergen besprochen werden!
- Elektrische Leitfähigkeit: Alternativ zur Prüfstrecke können hier auch 2 Isolierstützen oder andere Systeme verwendet werden. Bei diesem Experiment gelten die allgemeinen **Sicherheitsaspekte** für den Umgang mit elektrischem Strom[19]. Es bietet sich an, dass Sie die Hoheit über die Spannungsquelle haben und diese nicht aus der Hand geben.

Niveau 3: Materialprüfung

Der erhöhte Anforderungsbereich besteht hier in dem Arbeiten mit den folgenden, quantitativ messbaren Stoffeigenschaften aus der Literatur: Dichte, Wärmeleitfähigkeit und elektrische Leitfähigkeit. Die Schüler werden mit ihnen unbekannten Größen und Einheiten konfrontiert, die sie eigenständig den folgenden Stoffen zuordnen sollen: Eisen, Kupfer, Aluminium, Nickel, Holz, Kunststoff / Gummi, Glas. Ihre Ergebnisse können sie mithilfe der Kontrollblätter überprüfen. Ausgehend von den untersuchten Stoffeigenschaften sollen sich die Schüler über Werkstoffe im Karosseriebau, Wärmedämmung und elektrische Leiter / Isolatoren informieren. Als Zusatzauftrag können Sie die Schüler die Verwendungen der untersuchten Stoffe recherchieren lassen. Die Informationen zu den verschiedenen Stoffen und Eigenschaften gibt es u. a. im Internet. Hier bieten sich u. a. die Suchbegriffe „Werkstoffe im Karosseriebau“, elektrische Leiter[20] / Isolatoren“ und „Dämmstoffe“ an.

Die eingebauten Selbstkontrollen unterstützen das eigenständige Arbeiten und werden den Schüler zur Verfügung gestellt. Kopieren Sie daher die Seiten so, dass die Aufgaben auf der Vorderseite und die Lösungen auf der Rückseite abgebildet werden; ggf. müssen die Kontrollblätter halbiert werden. Das Laminieren der Blätter erhöht deren Haltbarkeit.

VORSCHAU

19 Vgl. Punkt I-11 in der RiSU 2013: http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/1994/1994_09_09-Sicherheit-im-Unterricht.pdf (24.11.2015)

20 https://www.kupferinstitut.de/fileadmin/user_upload/kupferinstitut.de/de/Documents/Shop/Verlag/Downloads/Anwendung/Elektrotechnik/brosch09.pdf (01.06.2015)

Kerstin Brausewetter: Chemie differenziert unterrichten – Stoffe und Stoffeigenschaften
© Auer Verlag
netzwerk lernen
zur Vollversion

© Auer Verlag

Tabellarischer Ablauf

	Variante	Niveau	Sozialform	zeitlicher Ablauf/Inhalt	Produkte	Kopiervorlage
III Anwendung und Erforschung von Stoffeigenschaften						
				1. Anwendung und Erforschung		
	A: angeleitete Verkostung	Niveau 1	Gruppenarbeit	Schokoladenverkostung nach Anleitung		Steckbrief 1, Versuchsbeschreibung, beide Niveau 1
	B: eigenständig geplante Verkostung	Niveau 1		Problemstellung: Schokoladenverkostung		
			Gruppenarbeit	Mindmap erstellen	Mindmap	Mindmap (Niveau 1)
			Plenum, alle Niveau 1-Gruppen	Versuchsplanung erstellen und besprechen		
			Gruppenarbeit	Experimentieren	Steckbrief der Schokoladensorten	Steckbrief 1 (Niveau 1)
		Niveau 2	Gruppenarbeit	Untersuchung weiterer Stoffeigenschaften	Steckbriefe der Substanzen	Steckbrief 2, Versuchsbeschreibungen, beide Niveau 2
		Niveau 3	Gruppenarbeit	Materialprüfung	Steckbriefe der Materialien	Steckbrief 3, Versuchsbeschreibungen, Kontrollblätter, alles Niveau 3
		alle	Plenum	2. Ergebnisse vorstellen und besprechen		

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

© Auer Verlag

Steckbrief 1: Schokoladenverkostung A

Schokolade Nummer	A) Hören	B) Sehen	C) Tasten	D) Riechen	E) Schmecken
1					
2					
3					
4					

VORSCHAU

netzwerk lernen
zur Vollversion

Versuchsbeschreibung: Schokoladenverkostung A

Benötigte Lebensmittel:

- 4 verschiedene Schokoladensorten (z. B. Weiße Schokolade, Vollmilch-, Marzipan-, Halbbitterschokolade)

Benötigte Materialien:

- Je Gruppenmitglied: 1 Steckbrief und Schreibmaterial (Bleistift und Radiergummi)
- 4 Teller
- 4 Zettelchen mit den folgenden Beschriftungen: 1, 2, 3 und 4
- Je ein Trinkglas pro Gruppenmitglied
- 1 Rolle Kreppband und 1 dicker Filzstift
- Leitungswasser
- Wischlappen oder Papiertücher
- 1 Serviette und 1 Taschentuch pro Gruppenmitglied
- Abfallbehälter

1

Vorbereitung:

1. Besorgt euch die Schokolade sowie die Materialien und richtet euren Arbeitsplatz her.
2. Beschriftet die Teller mit den Nummern 1 bis 4.
3. Verteilt die Steckbriefe, Gläser, Taschentücher, Servietten und das Schreibmaterial an jedes Gruppenmitglied.
4. Zerteilt die erste Schokoladensorte so, dass jedes Gruppenmitglied mindestens ein Stück zur Untersuchung bekommt. **Wichtig:** Die Stücke müssen so groß sein, dass man sie gut zerbrechen kann. Legt die Schokoladenstücke auf den Teller mit der Nummer 1.
5. Wiederholt Schritt 4 mit den restlichen Schokoladensorten.

2

Durchführung:

A) Hören

1. Nehmt ein Stück Schokolade von Teller 1.
2. Haltet es ans Ohr und zerbrecht es.
3. Beschreibt das Bruchgeräusch.
4. Säubert eure Hände mit der Serviette und notiert anschließend das Geräusch im Steckbrief.
5. Wiederholt die Schritte 1 bis 4 mit den restlichen Schokoladensorten.

B) Sehen

1. Nehmt ein Stück Schokolade von Teller 1.
2. Schaut euch das Schokoladenstück genau an. Achtet auf seine Farbe und einen eventuell vorhandenen Glanz.
3. Beschreibt das Aussehen der Schokolade.
4. Säubert eure Hände mit der Serviette und notiert anschließend das Aussehen im Steckbrief.
5. Wiederholt die Schritte 1 bis 4 mit den restlichen Schokoladensorten.

VORSCHAU

Kerstin Brausewetter: Chemie differenziert unterrichten – Stoffe und Stoffeigenschaften
© Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion

C) Tasten
1. Nehmt ein Stück Schokolade von Teller 1.
2. Betastet das Schokoladenstück.
3. Beschreibt, wie sich die Oberfläche anfühlt.
4. Säubert eure Hände mit der Serviette und notiert anschließend die Oberflächenbeschaffenheit im Steckbrief.
5. Wiederholt die Schritte 1 bis 4 mit den restlichen Schokoladensorten.

D) Riechen
1. Schließt die Augen und haltet euch ein Stück Schokolade von Teller 1 unter die Nase.
2. Riecht an der Schokolade, ohne sie mit der Nase zu berühren.
3. Beschreibt den Geruch der Schokolade.
4. Säubert eure Hände mit der Serviette und notiert anschließend den Geruch im Steckbrief.
5. Wenn euch die Nase kribbelt, macht eine Pause und schnäuzt euch mit einem Taschentuch die Nase.
6. Wiederholt die Schritte 1 bis 4 mit den restlichen Schokoladensorten.

E) Schmecken
1. Beschriftet euer Trinkglas mit eurem Namen und füllt es mit Leitungswasser. Wischt verschüttetes Wasser mit dem Wischlappen auf.
2. Schließt die Augen und legt euch ein Stück Schokolade von Teller 1 in den Mund.
3. Lasst die Schokolade langsam im Mund zergehen und verteilt sie gleichmäßig im Mund.
4. Beschreibt den Geschmack der Schokolade.
5. Säubert eure Hände mit der Serviette und notiert anschließend den Geschmack im Steckbrief.
6. Trinkt vor dem nächsten Durchgang etwas Wasser.
7. Wiederholt die Schritte 2 bis 6 mit den restlichen Schokoladensorten.

3

Aufräumen:
- Entsorgt die Reste der angebissenen Schokoladenstücke im Abfallbehälter oder esst sie auf.
- Säubert eure Hände mit der Serviette.
- Räumt euren Arbeitsplatz auf, wenn ihr mit der Arbeit fertig seid.

VORSCHAU

Kerstin Brausewetter: Chemie differenziert unterrichten – Stoffe und Stoffeigenschaften
© Auer Verlag

netzwerk lernen
zur Vollversion