

Von der Dichte zum Zuckergehalt – dem Glühwein auf der Spur

Martina Grosty, Berlin

Niveau: Sek. I/II

Dauer: 8 Unterrichtsstunden (Stationenlernen) + 90 Minuten Präsentation /
Versuchsplanung/experimentelle Gruppenarbeit

Bezug zu den KMK-Bildungsstandards

Fachwissen: Atombau, Ionenbegriff, chemische Bindung, Kohlenwasserstoffe und Isomerie, funktionelle Gruppen, einfache Nachweisreaktionen

Erkenntnisgewinnung: Überprüfen von Vermutungen an einzelnen Stationen;
Treffen von sicherheits- und umweltrelevanten Maßnahmen fachgerecht
Umgang mit Chemikalien

Kommunikation: Vorstellung der Arbeitsergebnisse vor der Lehrkraft und den Mitschülern

Der Beitrag enthält Materialien für:

✓ Schülerversuche ✓ Stationenlernen ✓ Wortsuchratte

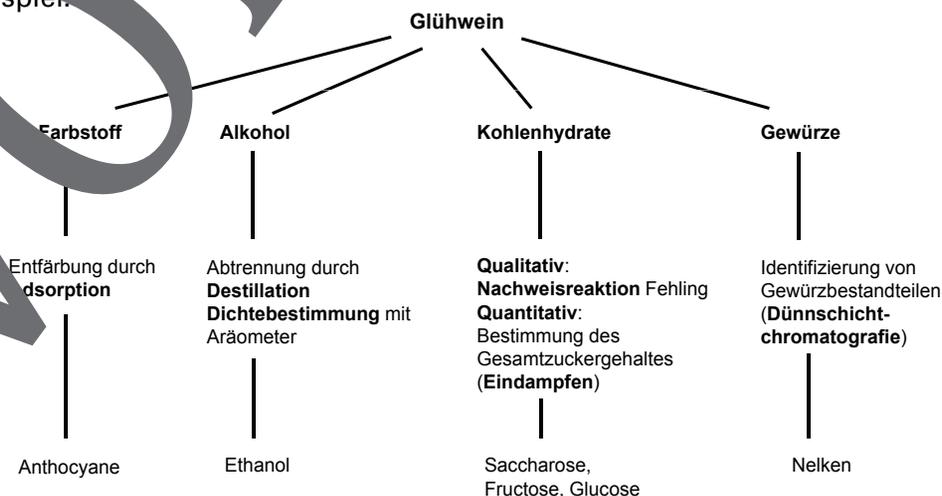
Hintergrundwissen

Glühwein ist ein beliebtes Getränk auf dem Weihnachtsmarkt. Chemisch betrachtet handelt es sich um eine homogene Mischung, die die Möglichkeit bietet, im Rahmen des Themas „Identifizierung und Struktur von Stoffen und Teilchen“ untersucht zu werden. Die Schülerexperimente umfassen eine breite Palette: vom Entfärben von Glühwein über eine qualitative und quantitative Zuckerbestimmung bis hin zur dünn-schichtchromatografischen Analyse.

Hinweise zur Didaktik und Methodik

Einführung: Zu Beginn des Unterrichts werden zur Motivation verschiedene Glühweinsorten vorgestellt. An dieser Stelle sollten Sie auch darauf hinweisen, dass es strikt untersagt ist, Kostproben zu nehmen! Es bietet sich dann an, eine kleine Internetrecherche zum Thema „Glühweinrezepte“ durchzuführen. Durch die unterschiedlichen Inhaltsstoffe ergibt sich automatisch die Frage nach den Untersuchungsmöglichkeiten.

Im Anschluss werden Markenblätter ausgeteilt. Die Schüler sollen überlegen, welche Inhaltsstoffe im Glühwein vorhanden sind und welche Trenn- bzw. Nachweisverfahren ihnen zu den einzelnen Komponenten bekannt sind. Die folgende Mindmap ist ein Beispiel.



I/G



M 1 Laufzettel zu den Stationen

Stationnummer / Stationstitel	Stationbeschreibung	Station bearbeitet?	Zeitdauer für die Bearbeitung	Stationsfrage (Lösungshilfen siehe Seite 17)	Mein Stationsfazit
Station 1 Ist es möglich, einen farblosen Glühwein herzustellen?	Ihr versucht, den Farbstoff aus dem Glühwein zu entfernen.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Beginn: _____ Ende: _____	Warum und wie kommt die Entfärbung des Glühweins zustande? Welcher Bestandteil des verwendeten Materials ist dafür verantwortlich?	
Station 2 Destillation von Alkohol	Ihr destilliert einen Teilprozent des Glühweins.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Beginn: _____ Ende: _____	Welche Stoffeigenschaft liegt diesem Trennverfahren zugrunde? Warum sollte Glühwein nicht über 80 °C erwärmt werden?	
Station 3 Dichtebestimmung von Glühwein mit dem Aräometer	Wie hoch ist die Dichte der Glühweinprobe? An dieser Station werdet ihr dies überprüfen.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Beginn: _____ Ende: _____	Warum ist es sinnvoll, die Dichte zu bestimmen? Welche Bestimmungsmöglichkeit habt ihr in eurer Schulzeit bereits kennengelernt?	
Station 4 Qualitativer Nachweis für reduzierende Kohlenhydrate mittels Fehling-Probe	Im Glühwein sind Kohlenhydrate enthalten. An dieser Station lernt ihr einen typischen Nachweis für reduzierende Substanzen, u.a. reduzierende Zucker (Glucose), kennen.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Beginn: _____ Ende: _____	Welche Kohlenhydrate kennt ihr aus dem täglichen Gebrauch? Welche funktionellen Gruppen kennt ihr bereits, und welche sind bei Kohlenhydraten vorzufinden? Aufgrund welcher funktioneller Gruppe verläuft die Fehling-Probe?	
Station 5 Semiquantitativer und quantitativer Zuckernachweis	Ihr habt im Glühwein Kohlenhydrate nachgewiesen. An dieser Station bestimmt ihr die Kohlenhydratmenge.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Beginn: _____ Ende: _____	Warum ist es sinnvoll, die Quantität eines Stoffes zu bestimmen? Was meint ihr, wieviel Kohlenhydratanteil im Glühwein ist?	
Station 6 Identifizierung der Gewürzbestandteile	Die im Glühwein enthaltenen Gewürzhaltsstoffe sollen identifiziert werden. An dieser Station lernt ihr ein weiteres gängiges analytisches Trennverfahren kennen.	<input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	Beginn: _____ Ende: _____	Warum werden Gewürze in der Lebensmittelherstellung verwendet? Warum ist eine Dünnschichtchromatographie ein sinnvolles Nachweisverfahren für die gegebene Aufgabenstellung?	

Station 1: Ist es möglich, farblosen Glühwein herzustellen?

Glühwein weist immer eine typische Rotfärbung auf. Ist es möglich, diese Rotfärbung zu entfernen, und wozu könnte es sinnvoll sein, einen farblosen Glühwein herzustellen? Welches Verfahren der Stofftrennung kann angewendet werden?

Schülerversuch ⌚ V: 5 min D: 10 min

Chemikalien

- Glühwein
- Aktivkohlepulver
- dest. Wasser

Geräte

- Messzylinder (50 ml)
- Spatel
- Filterpapier
- Trichter
- 3 Erlenmeyerkolben (100 ml)
- 3 Erlenmeyerkolben (50 ml)



Thinkstock/iStockphoto

Aufgaben

- Wie könnt ihr mit einfachen Laborgeräten den Farbstoff aus dem Glühwein entfernen? Überlegt euch einen Versuch.
- Bevor ihr mit dem Experimentieren beginnt, versucht eine Hypothese aufzustellen, und begründet diese: _____

- Entwickelt selbstständig ein Protokoll und besprecht diesen vor der Durchführung mit eurer Lehrkraft. Protokolliert den Versuch.

➔ Hebt bitte die filtrierte Lösung auf. Sie wird für den Versuch der Station 4 und Station 5 benötigt.

VERSUCHSPROTOKOLL

Versuchsbeschreibung:

Beobachtung:

Deutung:

Korrigiert, wenn nötig, eure Hypothese:

I/G

Station 5: Semiquantitativer und quantitativer Zuckernachweis

Semiquantitativer Zuckernachweis

Schülerversuch 1

⌚ V: 10 min D: 10 min

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> entfärbter Glühwein aus Station 1	<input type="checkbox"/> Vollpipette (1 ml)
<input type="checkbox"/> Glucose-Teststäbchen (z.B. Firma Merck)	<input type="checkbox"/> Messkolben (100 ml)
	<input type="checkbox"/> Spritzflasche mit dest. Wasser
	<input type="checkbox"/> Becherglas (25 ml) (hohe Form)
 Achtung: Lange Haare zusammenbinden! Schutzbrille aufsetzen!	

Quantitativer Zuckernachweis

Schülerversuch 2

⌚ V: 10 min D: 35 min

Chemikalien	Geräte
<input type="checkbox"/> entfärbter Glühwein aus Station 1	<input type="checkbox"/> Heizplatte
	<input type="checkbox"/> Becherglas (400 ml)
	<input type="checkbox"/> 3 Siedesteine
	<input type="checkbox"/> Messzylinder (50 ml)
	<input type="checkbox"/> Trichter
	<input type="checkbox"/> Waage
 Achtung: Lange Haare zusammenbinden! Schutzbrille aufsetzen!	

Aufgaben

- Schneidet die Puzzleteile aus und ordnet sie in die richtige Reihenfolge.
- Stellt eine Hypothese über die Ergebnisse der Versuchsergebnisse auf.
- Tausche dich mit deinem Nachbarn über deine Ergebnisse aus.
- Vergleicht die Ergebnisse in eurer Gruppe und einigt euch auf ein Ergebnis.
- Besprecht euren zusammengepuzzelten Versuchsablauf mit der Lehrkraft.
- Führt nun die Versuche durch.
- Stimmen die Versuchsergebnisse mit deiner Hypothese überein? Tausche dich mit deinem Nachbarn aus.



Puzzle zu den Versuchsdurchführungen

Typ: Hast du die Puzzles richtig geordnet, ergeben sich folgende Lösungswörter: _____ (Versuch 1), _____ (Versuch 2)

Schülerversuch 1

a	Pipettiere 1 ml Glühwein in einen sauberen 100-ml-Messkolben.
k	Invertiere die Lösung im Messkolben. Invertieren bedeutet, dass der Kolben vertikal um 180° gedreht wird und somit die Lösung gut homogenisiert wird.
e	Ist die Lösung im Messkolben homogen, fülle so viel in das 25-ml-Becherglas, dass der Glucose-Teststreifen in der Lösung benetzt ist.
r	Fülle den Messkolben mithilfe der Spritzflasche mit destilliertem Wasser bis zur Eichmarke auf.
m	Entnimm 1 ml des Glühweins mithilfe einer 1-ml-Vollpipette aus dem mit Glühwein gefüllten 60-ml-Becherglas.

Schülerversuch 2

w	Stelle das gefüllte Becherglas auf eine Heizplatte und erwärme den Glühwein auf 300 W (bzw. Maximum der Heizplatte einstellen).
n	Überführe den Glühwein in das Becherglas.
g	Gib drei Siedesteine in ein sauberes, trockenes Becherglas.
i	Lasse das Becherglas mit dem Inhalt abkühlen.
l	Wiege das Becherglas samt Inhalt und notiere den Wert.
ü	Miss mithilfe eines 50-ml-Messzylinders 50 ml des Glühweins ab.
e	Erhitze den Glühwein so lange, bis nur noch ein Rest übrig geblieben ist, der anfängt zu schäumen. Achtung: Nicht bis zur Trockene erwärmen!
n	Wiege das Becherglas samt Inhalt und notiere den Wert.

I/G

M 2 Wortsuchrätsel zu den Stationen

Zehn Wörter haben sich in diesem Rätsel versteckt. Findest du sie? Die Wörter sind horizontal, vertikal und diagonal versteckt und teilweise rückwärts zu lesen.

Aber so einfach, wie du glaubst, ist es doch nicht. Im Gegensatz zu einem herkömmlichen Wortsuchrätsel musst du hier die Wörter vorher erst erraten. Notiere dir die Lösungswörter in der Tabelle, sonst könntest du leicht den Überblick verlieren!

Achtung: Die Umlaute „ä“, „ö“ und „ü“ als „ae“, „oe“ und „ue“ schreiben!

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	K	I	E	S	E	L	G	E	L	Ö	J	S	D	Ö	X
2	B	V	D	D	D	L	O	N	E	G	U	E	E	K	
3	L	N	I	L	Ä	Ö	P	E	G	L	H	O	V	K	
4	G	G	C	X	P	P	Y	M	W	H	V	D	Q	U	
5	K	A	H	N	L	U	W	W	P	D	T	Y	H	I	B
6	V	I	T	A	T	I	T	N	A	I	M	E	S		
7	T	U	E	Q	X	G	I	L	H	E	F	S	S	Q	
8	S	I	E	D	E	T	E	M	P	E	R	A	T	U	R
9	M	P	K	O	B	A	E	C	H	E	C				
10	J	Ö	C	N	A	R	E	O	M	E	T	E	R	N	

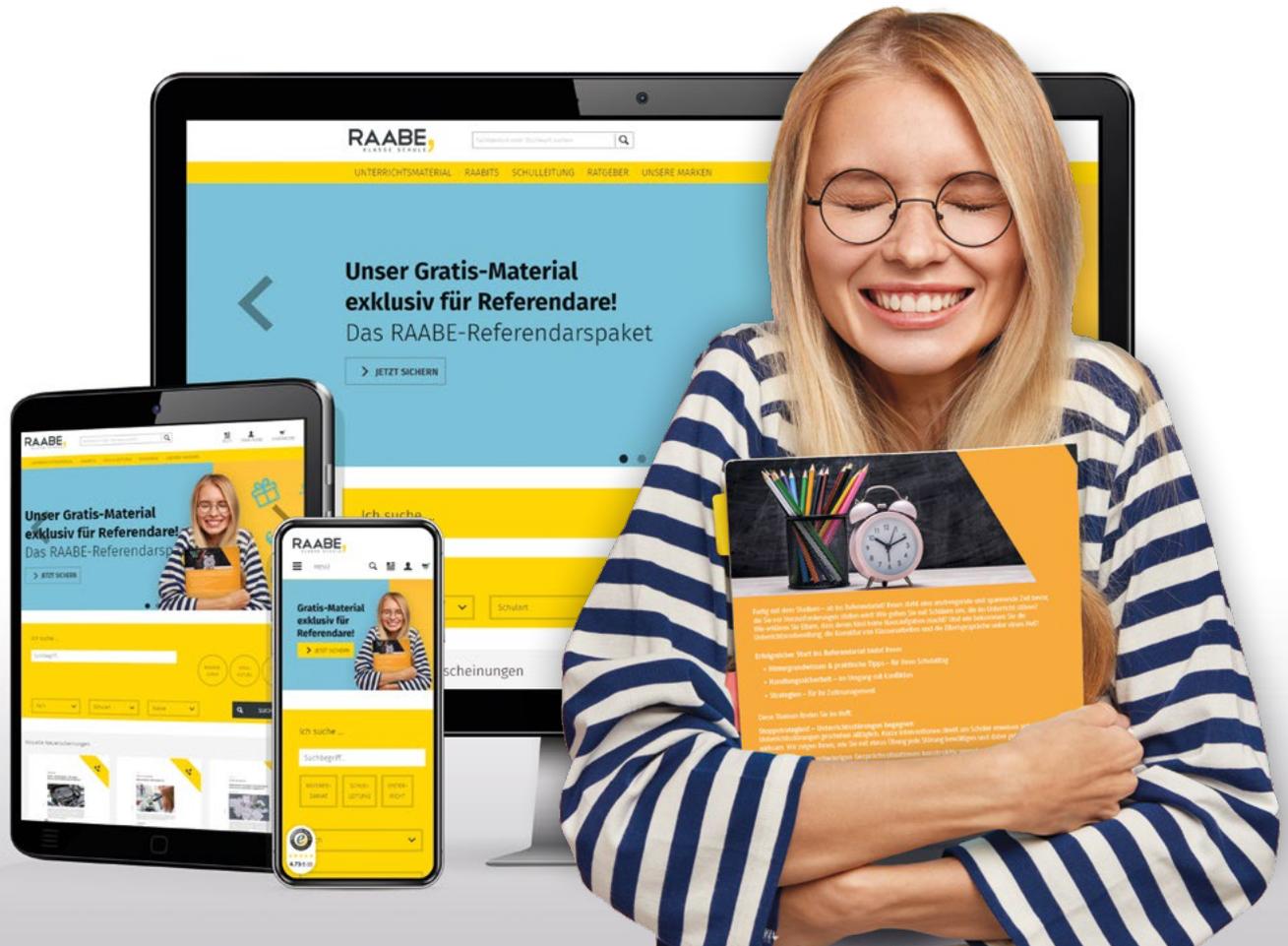
I/G

Mein Lösungswort:

Zu Station 1	
Die Aktivkohle besitzt eine große ...	
Zu Station 2	
Die ... ist eine typische Stoffeigenschaft, welche mithilfe einer Destillation bestimmen werden kann.	
In diesem Glasgefäß wird das Destillat aufgefangen.	
Zu Station 3	
Mit der Formel $d = (m/V)$ berechnet man die ... von Stoffen.	
Mit einem ... kann die Dichte bestimmt werden.	
Zu Station 4	
Nach welchem Wissenschaftler wurde der Nachweis für reduzierende Substanzen mit Cu^{2+} -Ionen benannt?	
Zu Station 5	
Die Glucose-Teststäbchen dienen als ...er Zuckernachweis.	
Zu Station 6	
Es ist Bestandteil des Nelkenöls und dient u.a. der Schmerzlinderung bei Zahnschmerzen.	
Welche stationäre Phase wird bei der Dünnschichtchromatografie zur Identifizierung von Gewürzbestandteilen verwendet?	

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 4.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Sichere Zahlung per Rechnung,
PayPal & Kreditkarte



Exklusive Vorteile für Abonnent*innen

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



Käuferschutz mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de