

## VII.B.6

### Organische Verbindungen und Ernährung

# Die Grundlagen der organischen Chemie auf dem Weihnachtsmarkt wiederholen

Ein Beitrag des Fachseminars Chemie unter der Leitung von Jens Bussen

Illustrationen von Julia Lenzmann, Sylvana R.-E. Timmer, Oliver Wetterauer, Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2021

© Juergen Sack/E+

In dieser Unterrichtseinheit betrachten Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern den jährlichen Besuch auf dem Weihnachtsmarkt aus einer anderen Perspektive. Was haben Glühweinstand und Co. mit Chemie zu tun und woraus genau bestehen eigentlich Kerzen? In verschiedenen Stationen, die jeweils einen Stand auf dem Weihnachtsmarkt behandeln, wiederholen sie die grundlegenden Themen der organischen Chemie, wie beispielsweise den Vorgang der Destillation oder das Herstellen verschiedener Aromastoffe.

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	10
<b>Dauer:</b>	6 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 1)
<b>Kompetenzen:</b>	1. Versuche selbstständig durchführen und protokollieren; 2. Fachsprache in Alltagssprache übersetzen, 3. Zusammenhang zwischen chemischen Sachverhalten und Alltagserscheinungen erläutern
<b>Thematische Bereiche:</b>	Organische Chemie, Ester, Destillation, Aminosäuren, Aromastoffe, Herstellung Aromastoffe, Nachweise



## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Lek = Lernerfolgskontrolle, Lz = Laufzettel, Sp = Spiel, Sv = Schülerversuch



### Vorbemerkung

Die GBU's für die verschiedenen Versuche finden Sie auf der CD 37.

### 1. Stunde

**Thema:** Einstieg in das Thema „Chemie auf dem Weihnachtsmarkt“

**M 1 (Lz)** **Der Lageplan des Weihnachtsmarkts – Euer Laufzettel**

**Benötigt:**  Laufzettel (jeweils einer pro Gruppe)

### 2.–5. Stunde

**Thema:** Die Stände auf dem Weihnachtsmarkt

**M 2 (Ab, Sv)** **Station 1 – Der Rumkugelstand**

**Versuch:** Herstellung von Rum-Aroma

**Dauer:** **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

**Chemikalien:**  Leitungswasser  Methansäure  
 Ethanol  Schwefelsäure, konz.

**Geräte:**  1 Schutzbrille pro Schüler  Vierfuß mit Ceranplatte  
 Becherglas (250 ml)  Bunsenbrenner  
 Reagenzglas  Kristallisierschale  
 Reagenzglasklammer  Stopfen  
 Thermometer

**M 3 (Ab, Sv)** **Station 2 – Der Kerzenstand**

**Versuch 1:** Nachweis von Wasser im Kerzenabgas

**Dauer:** **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 5 min

**Chemikalien:**  Kerze oder Teelicht  WATESMO-Papier

**Geräte:**  1 Schutzbrille pro Schüler  Tiegelzange  
 1 Becherglas (100 ml)

**Versuch 2:** Nachweis von Kohlenstoffdioxid im Kerzenabgas

**Dauer:** **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 5 min

**Chemikalien:**  Kerze oder Teelicht  Kalkwasser

**Geräte:**  1 Schutzbrille pro Schüler  Tiegelzange  
 1 Becherglas (100 ml)



**Versuch 3: Nachweis von Kohlenstoff als Ruß im Kerzenabgas****Dauer:** Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min**Chemikalien:**  Kerze oder Teelicht  Wasser**Geräte:**  1 Schutzbrille pro Schüler  Tiegelzange  
 Uhrglas  Papiertuch  
 Pipette**M 4 (Ab, Sv) Station 3 – Der Grillstand****Versuch:** Herstellung eines Grillaromas**Dauer:** Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 5 min**Chemikalien:**  Glucose  Wasser  
 Cystein**Geräte:**  1 Schutzbrille pro Schüler  Spatel  
 Reagenzglas  Bunsenbrenner  
 Reagenzglasklammer  Waage  
 Reagenzglasständer  Stopfen**M 5 (Ab, Sv) Station 4 – Der Glühweinstand****Versuch:** Destillation von Rotwein**Dauer:** Vorbereitung: 10 min, Durchführung: 30min**Chemikalien:**  Rot- oder Glühwein  Siedesteinchen**Geräte:**  1 Schutzbrille pro Schüler  Stativmaterial  
 Rundkolben (250 ml)  Heizpilz  
 Liebigkühler  Becherglas (100 ml)  
 Thermometer  Schläuche  
 Destillationsaufsatz  Schliff fett  
 Destillationsvorlauf**6. Stunde****Thema:** Spielerische Lernerfolgskontrolle**M 6 (Lek, Sp) Rentierrennen – Wer ist als Erstes beim Weihnachtsmann?****Benötigt:**  Spielplan  Würfel  
 4 Spielfiguren  1 Blatt Papier und Stift**Minimalplan**

Die Zeit ist knapp? Dann suchen Sie sich die Station(en) aus, die Sie in Ihrem Unterricht behandeln wollen.

M 1

Der Lageplan des Weihnachtsmarkts – Euer Laufzettel

Willkommen auf dem Weihnachtsmarkt

Gläsernis

Lebkuchen & Rumpelkugeln

Lebkuchen

Glühwein

Weihnachtsmarktstände: Sylvana R.-E. Zimmer, Tannenbaum: © Mimos Studio/Stock/Getty Images Plus, Rentiere: Oliver Wetterauer

## M 5

## Station 4 – Der Glühweinstand



Grafik: Sylvana R.-E. Timmer

Weil du nun schon eine Weile auf dem Weihnachtsmarkt unterwegs bist, sorgt die Kälte langsam für kalte Finger und Zehen. Da kommt dieser Stand zum Aufwärmen gerade recht! Du gönnst dir einen leckeren Kirschkunsch. Auch der Glühwein am Stand hat regen Absatz. Glühwein ist ein beliebtes Heißgetränk und besteht hauptsächlich aus Rotwein, Zitronen- und Orangenscheiben und weihnachtlichen Gewürzen wie Zimt und Nelken. Aber wie wird Rotwein eigentlich hergestellt und kann man ihn auch weiterverarbeiten?

### Informationen – was du über Wein wissen solltest

Wein ist ein homogenes Gemisch, das hauptsächlich aus Wasser und Trinkalkohol besteht.

Trinkalkohol (Ethanol) entsteht aus Traubenzucker (Glucose,  $C_6H_{12}O_6$ ), der in vielen Früchten enthalten ist. Unter dem Einfluss der Enzyme (Biokatalysatoren) von Hefepilzen entsteht neben Trinkalkohol auch Kohlenstoffdioxid ( $CO_2$ ). Diesen Vorgang nennt man alkoholische Gärung. Diese hört von allein auf, sobald eine Volumenkonzentration von ca. 15 % erreicht ist, da dann die Hefezellen absterben.

Um Getränke mit höheren Alkoholkonzentrationen, z. B. Branntweine wie Brandy oder Cognac, zu produzieren, kann man Wein destillieren. Hierbei wird das Gemisch durch Erhitzen getrennt. Ethanol hat einen niedrigeren Siedepunkt als Wasser (78 °C im Vergleich zu 100 °C) und verdampft damit beim Erhitzen zuerst. Nach dem Kondensieren im Kühlsystem wird es als Destillat wieder aufgefangen. Im Destillat liegt in der Regel eine Volumenkonzentration von 52–96 Vol. % vor, denn bei 78 °C verdampft auch schon ein Teil des Wassers, weshalb man nie reinen Trinkalkohol erhält. Die Maximalkonzentration von 96 Vol.-% kann nur durch Mehrfachdestillation erreicht werden.

### Aufgabe 1

- Stelle die Wort- und Formelgleichung für die alkoholische Gärung auf.
- Beschreibe den Ablauf einer Destillation.

---



---



---

### Aufgabe 2

- Stelle den Versuchsaufbau des folgenden Versuches mithilfe des Puzzles dar.
- Baue die Apparatur nach deinen Überlegungen auf. Lasse den Aufbau von deiner Lehrkraft überprüfen und fertige eine Skizze an.
- Führe den Versuch durch und protokolliere deine Beobachtungen.