

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Einführung in die alkoholische Gärung*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



## VII.A.9

### Struktur und Eigenschaften organischer Verbindungen

# Einführung in die alkoholische Gärung – Wein im Fokus einer Stationenarbeit

Ein Beitrag von Karin Keller

Mit Illustrationen von Dr. Wolfgang Zettlmeier



© RAABE 2021

© Charles O'Rear/Corbis Documentary

Wie wird Wein bzw. Obstwein hergestellt? Wie hoch ist der Alkoholgehalt im Wein? Welche Gase werden bei der Weinherstellung frei? Diesen und weiteren Fragen rund zur Weinherstellung und zu der Geschichte des Weins gehen Ihre Schülerinnen und Schüler in diesem Stationenlernen nach. Daneben sorgen viele einfach durchführbare Experimente für die nötige Schülermotivation.

---

#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	9/10
<b>Dauer:</b>	7 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 5)
<b>Kompetenzen:</b>	1. Erzeugung von Wein aus zuckerhaltigen Früchten beschreiben; 2. Zuckergehalt und zukünftigen Alkoholgehalt bei Wein bestimmen; 3. selbstständige Durchführung von Experimenten; 4. aus den Beobachtungen der pH-Messung Schlüsse ziehen
<b>Thematische Bereiche:</b>	Organische Verbindungen

---

## Was Sie zum Thema wissen müssen

### Alkoholische Gärung – Herstellung von Wein

Zur alkoholischen Gärung von Wein braucht man zunächst einen zuckerhaltigen Saft. Dies kann Traubensaft, anderer Obstsaft oder eine Maische von Früchten (= Fruchtbrei) sein. Außerdem wird zur Gärung Hefe (besser: Reinzuchtheife) benötigt. Die Hefen bzw. deren Enzyme verstoffwechseln den Zucker im Most und verwandeln ihn in Ethanol und Kohlenstoffdioxid. Dies erfolgt über mehrere Reaktionsstufen über die Oxidation zu Brenztraubensäure über Acetaldehyd zu Ethanol. Dies wird aufgrund didaktischer Reduktion in dieser Einheit nicht thematisiert.

Zudem entstehen bei der Gärung einige Nebenprodukte. Glycerin gilt als erwünschtes Nebenprodukt, da es eine süßliche Note und dem Wein mehr Gehalt gibt. Unerwünscht sind Essigsäure und Milchsäure, da sie den Geschmack unangenehm beeinträchtigen. Höhere Alkohole entstehen als Abbauprodukte von Proteinen, die in den Früchten enthalten sind. Sie sind an der Aromabildung beteiligt, jedoch machen sie den Wein schlechter verdaulich und können Kopfschmerzen verursachen. Das entstehende Kohlenstoffdioxid verhindert in der Regel die Bildung bzw. Vermehrung von unerwünschten Mikroorganismen wie Essigbakterien, Kahlhefen und Schimmelpilzen, da diese Luft-sauerstoff benötigen.

## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

### Voraussetzungen der Lerngruppe

Die Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> sollten Experimentierpraxis und selbstständiges Arbeiten in kleinen Gruppen gewöhnt sein.

Inhaltlich geht in der Regel das Thema Alkane der Unterrichtseinheit Alkohol voraus. Die Schüler sollten den chemischen Aufbau der Alkane kennen, da sich daraus die Namen und Zusammensetzungen der Alkanole ergeben.

### Aufbau der Unterrichtseinheit

Der erste Teil dieser Unterrichtseinheit widmet sich der Weinherstellung. Zum Einstieg kann ein Brainstorming durchgeführt werden, um den Themenbereich in einer Mindmap darzustellen. Anschließend sollte im Plenum dann der Übergang zu den chemischen Teilbereichen des Themas gefunden werden.

Es folgt eine Stunde, in der ein angeleitetes Vorführexperiment (Schüler-/Lehrerexperiment) zum Zuckergehalt und zur Voraussage des Alkoholgehalts von Fruchtsäften durchgeführt wird. Optional kann in der nächsten Stunde ein Wein oder Obstwein mit den Schülern angesetzt werden. Die Gärung dieses Safts wird über 5 bis 6 Wochen beobachtet.

In dem darauffolgenden Stationenlernen befassen sich die Schüler in kleinen Gruppen mit dem Weinanbau, erstellen aus den Informationen und ihren eigenen Recherchen eine Arbeit, die abgegeben und bewertet wird.

Als kurzweiliger Abschluss dient ein Quiz mit Fragekärtchen, welches in kleinen Gruppen oder mit der ganzen Klasse gespielt werden kann.

Zeitlich ist die Erarbeitungsphase des Stationenlernens auf drei bis vier Stunden ausgelegt. Je nach Ausstattung der Schule kann zusätzlich zum vorgegebenen Material im Internet recherchiert werden oder die Schüler dürfen das Internet mit ihrem Handy benutzen.

<sup>1</sup> Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf nur noch „Schüler“ verwendet.

**Ideen für weitere Arbeit**

Folgen könnte dieser Einheit die Bierherstellung, das Destillieren von Wein zu Brandwein, Berechnung der Blutalkoholkonzentration (BAK-Wert), danach sollte man sich noch mit den höheren Alkanolen beschäftigen.

## Auf einen Blick

Tx = Info-Text, Ab = Arbeitsblatt, Sv = Schülerversuch, Lv = Lehrerversuch, LEK = Lernerfolgskontrolle

### 1./2. Stunde

**Thema:** Einstieg ins Thema: Brainstorming und Bestimmung des Zucker- und Alkoholgehalts von Wein

**M 1 (Sv) Zucker- und Alkoholgehalt von Wein**

**Bestimmung des Zuckergehalts und Vorhersage des zukünftigen Alkoholgehalts**

**Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min

**Benötigt:**

- 1 Schutzbrille pro Schüler
- Verschiedene Fruchtsäfte
- 1 hoher Standzylinder
- 1 Mostwaage (Öchslemeter)
- Tücher und Spritzflasche mit Wasser zum Reinigen



### 3. Stunde

**Thema:** Langzeitversuch zur Herstellung von Obstwein

**M 2 (Lv/Sv) Herstellung von Wein und Obstwein**

**Herstellung von Obstwein**

**Dauer:** Vorbereitung: 30 min Durchführung: 25 min + 5–6 Wochen

**Benötigt:**

- 1 Schutzbrille pro Schüler
- 1–1,5 l Obstsaft
- Reinzuchthefer
- Hefenähresalz
- 1 große Flasche oder Glasballon (1–1,5 l)
- 1 Gäraufsatz mit passendem Stopfen
- 1 Mörser und Pistill
- 1 Trichter
- 1 Becherglas und Schlauch



### 4.–7. Stunde

**Thema:** Stationenlernen zur Weinherstellung



**M 3 (Ab) Weinherstellung – Stationenarbeit**

**M 4 (Sv/Ab) Was macht den Wein so sauer?**

**Den pH-Wert von Obst bestimmen****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

- Benötigt:**
- 1 Schutzbrille und Schutzhandschuhe pro Schüler
  - Indikatorpapier
  - Verschiedenes Obst: Apfel, Birne, Traube, Orange, Banane, Beerenobst, Zitrone; Alternativ: Fruchtsäfte
  - 1 Brett
  - 1 Messer

**M 5 (Sv/Ab) Das Gas bei der Gärung****Kalkwasserprobe****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

- Benötigt:**
- 1 Schutzbrille und Schutzhandschuhe pro Schüler
  - Calciumhydroxidlösung (Kalkwasser)  
  - Heißes Wasser
  - 3 EL Zuckerlösung
  - Hefe oder Reinzuchthefer
  - 1 Erlenmeyerkolben mit engem Hals
  - 1 Gäraufsatz aus Glas mit passendem Stopfen
  - 1 Pipette
  - 1 großes Becherglas
  - 1 Esslöffel



Die GBUs finden Sie auf der CD 34.

**M 6 (Sv/Ab) Die Dichte von reinem Alkohol****Die Dichte des Alkohols bestimmen****Dauer:** Vorbereitung: 5 min Durchführung: 10 min

- Benötigt:**
- 1 Schutzbrille pro Schüler
  - 100 ml reiner Alkohol; alternativ Spiritus
  - 1 Becherglas
  - 1 Pipette
  - 1 Messzylinder (100 ml)
  - 1 Digitalwaage



Die GBUs finden Sie auf der CD 34.

**M 7 (Tx/Ab)****Die Geschichte des Weins****M 8 (Tx/Ab)****Alkohol und Volumenprozent****M 9 (Tx/Ab)****Reinzuchthefen****M 10 (Tx/Ab)****Champagner und Sekt****M 11 (Tx/Ab)****Das Weinetikett****M 12 (Tx/Ab)****Traubensorten****M 13 (Tx/Ab)****Die Arbeit der Hefen und Enzyme****M 14 (LEK)****Alkoholische Gärung – alles klar?**

## M 1

## Zucker- und Alkoholgehalt von Wein

## Aufgabe 1

Führe den folgenden Versuch durch.

## Schülerversuch: Bestimmen des Zuckergehalts und Vorhersage des zukünftigen Alkoholgehalts

Vorbereitung: 5 min Durchführung: 20 min



## Chemikalien

- Verschiedene Fruchtsäfte

## Geräte

- 1 Schutzbrille pro Schüler  
 1 hoher Standzylinder  
 1 Mostwaage (Öchslemeter)  
 Tücher zum Reinigen  
 Spritzflasche mit Wasser zum Abspülen

## Versuchsdurchführung

1. Der Standzylinder wird mit einem Fruchtsaft gefüllt. Die Mostwaage wird vorsichtig in die Flüssigkeit getaucht und der Wert in Grad Öchsle wird an der Skala abgelesen und in die untenstehende Tabelle eingetragen.
2. Die Mostwaage wird nun wieder herausgenommen und vor der Messung eines weiteren Fruchtsaftes gut abgespült und abgetrocknet.

## Beobachtung

---



---



---



---



---

## Aufgabe 2

- a) Lies den Info-Text zum Zucker- und Alkoholgehalt in Säften durch.
- b) Trage anschließend die Ergebnisse deiner Experimente in die Tabelle ein und berechne die restlichen Werte.

Art des Saftes	Grad Öchsle (°Oe)	Dichte (g/cm <sup>3</sup> )	Zuckergehalt	Zu erwartender Alkoholgehalt in %

### Der Zuckergehalt von Säften

Die Dichte von Flüssigkeiten kann man bestimmen, indem man Masse und Volumen misst und nach der Formel „Dichte ist Masse durch Volumen“ berechnet.

So ist die Dichte von Wasser =  $1 \text{ g/cm}^3$ . Die Dichte von Alkohol ist dagegen kleiner als die Dichte von Wasser und die Dichte von zuckerhaltigen Lösungen größer.

Mit einem sogenannten Aerometer kann die Dichte von Flüssigkeiten einfach bestimmt werden. Das Aerometer besteht aus einem Glashohlkörper, der aus einem dicken und einem dünnen Röhrchen besteht und unten mit Bleikügelchen beschwert ist, die in Wachs eingelassen sind. Am oberen dünnen Röhrchen befindet sich eine Messskala, auf der man die Dichte ablesen kann. Bei schweren Flüssigkeiten (hohe Dichte) taucht das Gerät nicht tief ein, bei leichteren Flüssigkeiten sinkt es tiefer. Bei der Wein- und Bierherstellung ändert sich während der Gärung die Dichte erheblich, da der Zuckergehalt in der Flüssigkeit, z. B. dem Most (Saft), abnimmt und gleichzeitig der Alkoholgehalt zunimmt.

Ein Aerometer mit einer ganz besonderen Skala ist die Mostwaage oder auch Öchslemeter genannt. Ein Grad Öchsle ( $^{\circ}\text{Oe}$ ) ist die Masse, um die ein Liter Saft schwerer ist als Wasser. Beispiel:  $81 \text{ }^{\circ}\text{Oe}$  bedeutet, dass der Most eine Dichte von  $1,081 \text{ g/cm}^3$  hat. Da die Dichte des Mostes aber höher ist, je höher der Zuckergehalt ist, kann man aus den Öchslegraden auf den ungefähren Zuckergehalt schließen. Dazu gibt es die folgende Faustregel: Verdopple die Öchslegrade.

### Vorhersage des Alkoholgehalts von Obstsaften

Man kann gleichzeitig auch sehr einfach ablesen, wie viel Alkoholprozent der Wein nach der Gärung haben wird.

Dazu gibt es die folgende Faustregel: Öchslegrad durch acht teilen.

Beispiel: ein Most mit  $81 \text{ }^{\circ}\text{Oe}$  ergibt bei vollständiger Gärung einen Wein mit  $10 \text{ Vol.-%}$ .

Die Öchslegrade entscheiden, ob ein Wein die Bezeichnung Tafelwein, Qualitätswein oder Auslese tragen darf.

### Aufgabe 3

- Zeichne einen Öchslemeter als Beispiel für einen Aerometer. Nutze hierfür die Beschreibung im Text.
- Notiere, welche Flüssigkeiten mit Aerometern gemessen werden können.
- Recherchiere zu folgenden Personen und Begriffen und lege ein Glossar an:

*Ferdinand Öchsle, Tafelwein, Qualitätswein, Auslese, Fruchtsaft, Fruchtsaftgetränk, Nektar*



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus: *Einführung in die alkoholische Gärung*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

