

Ein Blick ins Glas – Eigenschaften, Herstellung und Wirkung von Ethanol

Ein Beitrag von Alexander Krätzig, Siegen
Mit Illustrationen von Katja Rau, Berglen

Die ersten Erfahrungen mit Alkohol spielen bei Jugendlichen eine große Rolle. Vielleicht hat sogar einer der Schüler bereits seinen ersten Rausch durchlebt.

Hier setzt der Beitrag an: Nach dem Sammeln von Vorwissen und Vorerfahrungen lernen die Schüler im Stationenlernen die Auswirkungen von Trinkalkohol auf unseren Körper, den Vorgang der alkoholischen Gärung sowie die Eigenschaften von Ethanol kennen und führen verschiedene Versuche zum Thema durch.



Foto: Colourbox

Viele Jugendliche haben bereits Erfahrungen mit Alkohol gesammelt.

Mit einem Schülerversuch zur alkoholischen Gärung!

VORANSICHT

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 9/10

Dauer: 7 Stunden (Minimalplan: 5)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- erläutern die Auswirkungen von Trinkalkohol auf den menschlichen Körper.
- nennen die wichtigsten Schritte zur Bier- und Weinherstellung.
- berechnen die Blutkonzentration einer Person in Abhängigkeit von Alkoholmenge, Körpergewicht und Geschlecht.
- beschreiben den Aufbau des Ethanolmoleküls und stellen es mithilfe des Molekülbaukastens dar.

Versuche:

- Mach den Test – die Promillebrille (SV)
- Aus Trauben wird Wein – wir stellen Wein her (SV)

Übungsmaterial:

- Hände weg vom Lenkrad – der Promillewert
- Auswirkungen des Alkoholkonsums auf unseren Körper
- Bier und Wein – so werden sie hergestellt
- Ethanol – der Alkohol im Alkohol
- Jetzt weiß ich's! – Trinkalkohol

M 1

Was weißt du über Alkohol?



Fotos: 4, 5, 6, 6, 8: Thinkstock/Stock; 1, 2, 3, 7: www.colourbox.com

Station 3: Auswirkungen des Alkoholkonsums auf unseren Körper

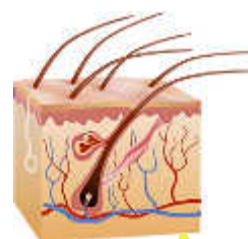
M 5

Alkohol (Ethanol) ist kein harmloses Genussmittel, sondern gleichzeitig auch Gift für den Körper. Leider kommt es vor, dass bereits Kinder und Jugendliche Alkohol in großen Mengen konsumieren und dann ins Krankenhaus eingeliefert werden müssen. Erfahrt hier, welche fatalen Auswirkungen starker Alkoholkonsum auf euren Körper hat.

Aufgabe 1

Lest euch den folgenden Info-Text durch.

Haut: Ethanol erweitert deine Blutgefäße und fördert die Durchblutung der Haut, weshalb es vorkommen kann, dass man nach wenigen Schlucken alkoholischer Getränke bereits ein Gefühl der Wärme oder ein rotes Gesicht bekommt. Dieses Empfinden ist jedoch trügerisch, da nach kurzer Zeit das Gegenteil eintritt. Durch die erweiterten Blutgefäße kann der Körper bei Kälte die Wärme im Körper nicht halten und kühlt schnell aus. Durch den Alkohol hat man aber trotzdem das Gefühl, dass einem warm ist, und man merkt das Auskühlen nicht. Verrückt, oder?



Gehirn: Ethanol vermindert deine Konzentrationsfähigkeit und führt zur Verschlechterung deiner Gedächtnisleistung. So verlängert sich beispielsweise deine Reaktionszeit, also die Zeit zwischen einem wahrnehmbaren Ereignis und deiner Reaktion (Beispiel: Du fährst mit deinem Roller und vor dir läuft ein Wildschwein auf die Straße. Wie schnell bremsst du?). Regelmäßiger und übermäßiger Alkoholkonsum führen dazu, dass dein Gehirn schrumpft. Bei Kindern und Jugendlichen ist das besonders schlimm, da sich die Organe und somit auch das Gehirn noch in der Entwicklung befinden und deshalb leichter für das Zellgift angreifbar sind.



Leber: Ethanol wird insbesondere in der Leber abgebaut und deshalb ist es auch verständlich, dass diese besonders stark unter hohem und häufigem Konsum leidet. Wer zum Beispiel über eine längere Zeit zu viel Alkohol trinkt, riskiert eine dauerhafte Schädigung der Leber, die im schlimmsten Fall zum Tod führen kann.



Magen-Darm-Trakt: Ethanol belastet den Magen. Bei großen Mengen reagiert der Körper mit Übelkeit und Erbrechen, um das Zellgift auszuscheiden. Die Funktion des gesamten Magen-Darm-Trakts wird sozusagen durcheinandergebracht. Häufig bekommt man Sodbrennen (unangenehmes Aufstoßen, bei dem der Mageninhalt in die Speiseröhre fließt).



Nieren: Ethanol sorgt dafür, dass die Regulierung der Wasserausscheidung durcheinanderkommt. Außerdem werden dem Körper, insbesondere beim Genuss von Bier, höhere Mengen an Flüssigkeit zugeführt, sodass diese beiden Funktionen zu einem erhöhten Harndrang führen. Das Problem daran ist, dass über den Harn (Urin) auch wichtige Mineralstoffe (Natrium, Kalium ...) ausgeschieden werden. Auf diesen Mangel macht der Körper übrigens spätestens am nächsten Tag aufmerksam, wenn der „Nachdurst“ und die Kopfschmerzen kommen.



Bilder: Gehirn: Thinkstock/Hemera, restliche Bilder: Thinkstock/Stock

Station 4: Bier und Wein – so werden sie hergestellt

M 6

Auch heute noch werden diese beiden beliebten Alkoholsorten nach alter Tradition hergestellt. Lernt hier die einzelnen Herstellungsschritte kennen.



Bier und Wein

Foto: Thinkstock/iStock

Aufgabe 1

- Teilt euch den Text zur Herstellung von Bier in eurer Gruppe so auf, dass jeder ungefähr die gleiche Menge an Text zu lesen hat.
- Lest euch euren Textabschnitt konzentriert durch und notiert euch die wichtigsten Dinge (Tabelle), sodass ihr den anderen Gruppenmitgliedern euren Teil erklären könnt.
- Tauscht euch gegenseitig über den Inhalt der jeweiligen Texte aus und ergänzt eure Tabellen, sodass alle Gruppenmitglieder auf demselben Wissensstand sind.
- Verfahrt nun in gleicher Weise mit dem Text zur Herstellung von Rotwein.

Herstellen von Bier	Herstellen von Rotwein
Schroten:	Maischen:
Maischen:	Gären:
Würzen und kochen:	Abstich:
Kühlen:	Reifen:
Gären:	
Reifen:	Filtrieren, klären und abfüllen:
Filtrieren und abfüllen:	

M 8 Die Weinherstellung Schritt für Schritt – Info-Text

1 Maischen

Nach der Traubenlese werden die zuckerhaltigen Trauben gemaischt, d. h., die Beeren werden zerrissen und aufgebrochen, sodass der Traubensaft freigesetzt wird und die festen und flüssigen Bestandteile der Trauben vermischt werden. Gibt man die Maische in eine Weinpresse, unter Winzern auch Kelter genannt, erhält man den Fruchtsaft (Most).



Foto: Thinkstock/iStock

2 Gären

Der Most wird in Holzfässer gefüllt, welche luftdicht verschlossen werden, da die Gärung ohne Sauerstoff abläuft. Um den Gärungsprozess zu beschleunigen, gibt der Winzer Hefe hinzu. Dadurch wird der im Most enthaltene Traubenzucker schneller zu Ethanol (Alkohol) und dem Nebenprodukt Kohlenstoffdioxid abgebaut. Diesen Vorgang nennt man alkoholische Gärung. Wie lange der Rotwein gärt, hängt vor allem von der Gärtemperatur ab. Je niedriger sie ist, desto langsamer gärt er. Umgekehrt gilt: Je höher die Temperatur, desto schneller geht die Gärung vonstatten. Die optimale Gärtemperatur beträgt 25–35 °C.

3 Abstich

Die Hauptgärung ist nach 6–8 Tagen abgeschlossen. Nun wird abgestochen, das bedeutet, dass die am Boden des Fasses abgelagerte Hefe entfernt und der Wein in andere Stahltanks oder Holzfässer umgelagert wird.

4 Reifen

Der Jungwein ruht nun die nächsten 3–6 Monate oder auch viele Jahre. In dieser Zeit gärt die Feinhefe, also Schwebeteilchen der Hefe, die nicht abgesunken sind. Der fertige Wein erreicht einen maximalen Wert von 15–18 Vol. % Alkohol.

5 Filtrieren, Klären und abfüllen

Im letzten Schritt wird der Wein filtriert, geklärt und anschließend in Flaschen abgefüllt.



Maischen von Weintrauben (Anblick von oben)



Der Jungwein reift in Holzfässern.



Der filtrierte Wein wird in Flaschen abgefüllt.

Fotos: links: Thinkstock/iStock, Mitte: Thinkstock/Digital Vision, rechts: Thinkstock/Stockbyte

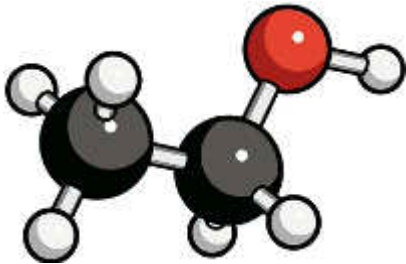
Lösung zu Station 5: Ethanol – der Alkohol im Alkohol

Aufgabe 2

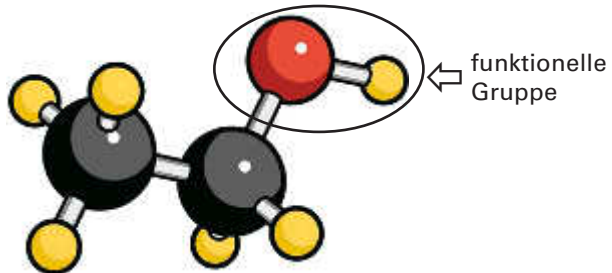
- a) C = 2 H = 6 O = 1
- b) Das Sauerstoffatom ist mit einem Wasserstoffatom verbunden.

Aufgabe 3

a)



b)



Bilder: Thinkstock/iStock

Aufgabe 4

Das Sauerstoff-atom und das Wasserstoffatom bilden im Ethanolmolekül die sogenannte funktionelle Gruppe beziehungsweise Hydroxy-Gruppe. Sie ist z. B. dafür verantwortlich, dass sich Ethanol in Wasser löst. Betrachtet man die Hydroxy-Gruppe, so teilen sich Sauerstoff und Wasserstoff zwei Elektronen (bilden des Elektronenpaar). Das Sauerstoffatom zieht aufgrund seiner im Vergleich zum Wasserstoff erhöhten Elektronegativität, die man im Periodensystem ablesen kann, die negativ geladenen Elektronen stärker zu sich herüber. Daraus folgt, dass das Sauerstoffatom negativ geladen ist und der Wasserstoff positiv. Die OH-Gruppe hat dementsprechend zwei Pole.

Lösung zu Station 6: Aus Trauben wird Wein



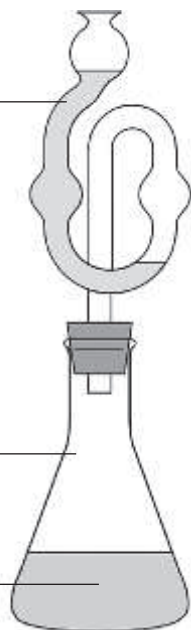
Beobachten und Auswerten

1.

Gärröhrchen mit Calciumhydroxid-Lösung

Erlenmeyerkolben

Fruchtsaft mit Zucker und Trockenhefe



2. Die Calciumhydroxid-Lösung dient als Nachweismittel für Kohlenstoffdioxid. Das Gas erzeugt bei der Einleitung in die Lösung eine milchig-weiße Trübung.

3. Beobachtung nach einer halben Stunde: Die Lösung beginnt langsam aufzuschäumen.

Beobachtung nach einem Tag: Eine lebhaftere Gärentwicklung mit entsprechender Gasentwicklung ist zu beobachten. Das Kalkwasser hat sich getrübt.

Beobachtung nach ca. einer Woche: Es bilden sich keine Blasen mehr. Die Lösung ist bräunlich-gelb. Das Kalkwasser im Gäraufsatz ist klar geworden. Die Geruchsprobe weist einen deutlichen Alkoholgeruch auf.