

# Wie Sprudel und Alkohol entstehen

Lehrerinformation



<b>Arbeitsauftrag</b>	Die Lernenden lesen den Text gemeinsam und beantworten anschliessend die Fragen.
<b>Ziel</b>	SuS lernen, wie Kohlensäure und Alkohol in den Wein kommt.
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsblatt</li></ul>
<b>Sozialform</b>	Plenum EA
<b>Zeit</b>	30'

# Wie Sprudel und Alkohol entstehen

Arbeitsblatt



2/7

## Veredelungsprozesse bei der Saft- und Weinherstellung

**Aufgabe:** Lest den Text gemeinsam und versucht im Anschluss, die Fragen zu beantworten.

### Einleitung

Schon seit dem 6. Jahrtausend vor Christus wird Wein angebaut und hergestellt. Der Ursprung des edlen Tropfens wird in Vorderasien vermutet. Über Griechenland und das Römische Reich breitete er sich als alkoholisches Genussmittel in ganz Mitteleuropa aus. Nicht zuletzt aufgrund der Tatsache, dass Wein wegen seines Alkoholgehaltes oft keimfreier und sauberer als Wasser war, stieg seine Beliebtheit im Mittelalter noch an. Heute trinken wir nicht nur Wein, sondern auch (haltbaren) Traubensaft. Wie werden nun Saft und Wein veredelt, sodass wir sie als hochwertige Produkte geniessen können?

### Wie entsteht der Alkohol im Traubensaft?

Der Alkohol entsteht durch einen chemischen Prozess, die Gärung. Der frische Traubensaft wird für die Gärung in grosse, abgedichtete Tanks gefüllt und mit Hefen geimpft. Die Hefezellen, die zur Gärung notwendig sind, finden sich eigentlich bereits im frischen Traubensaft (wenn ihr zu Hause Trauben zu lange herumliegen lasst, beginnen sie von selber zu gären). Bei der Weinbereitung werden jedoch in den meisten Fällen vom Kellermeister speziell selektionierte Hefen ausgewählt und dem Saft beigegeben. Mit diesen Reinzuchthefen, welche aus speziell gezüchteten Hefestämmen stammen, kann der Kellermeister die Gärung besser kontrollieren und zudem je nach Auswahl der Hefe verschiedene Aromen hervorbringen. Bei einer Temperatur von rund 30 Grad Celsius findet die beste Vermehrung der Hefen statt, allerdings ist diese hohe Temperatur der Aromabildung der Weine eher abträglich, weshalb die Gärtemperatur durch Kühlung auf rund 20 Grad C gesenkt wird. Die Gärung ist ein Stoffwechselprozess, bei der die Hefepilze den im Traubensaft enthaltenen Zucker in Alkohol (Ethanol) und Kohlensäure (Kohlenstoffdioxid =  $\text{CO}_2$ ) umwandeln. So wird aus frischem Saft das alkoholische Getränk Wein.

### Wie entsteht naturreiner, haltbarer Traubensaft?

Bei der Herstellung von naturreinem Traubensaft ist grosse Sorgfalt angezeigt, da der Saft ohne Gärprozess anfälliger gegenüber Keimen ist. Der fehlende Schutz muss durch schnelles und sauberes Arbeiten kompensiert werden. Ausserdem darf nur absolut gesundes Traubenmaterial verwendet werden. Der frische Saft wird zuerst durch eine Zentrifuge und einen Filter geklärt und danach, um eine Gärung zu verhindern, pasteurisiert. Dazu wird das Verfahren der Kurzzeiterhitzung angewandt. Dabei wird der Saft innert weniger Sekunden auf 90 Grad Celsius erhitzt und schockartig wieder abgekühlt. Da die Pasteurisation so schnell vonstattengeht, schmeckt der Traubensaft noch wie frisch ab Presse und die wichtigen Inhaltsstoffe des Traubensafts bleiben weitgehend erhalten.

# Wie Sprudel und Alkohol entstehen

Arbeitsblatt



3/7

Das Pasteurisationsverfahren wurde vom französischen Biologen Louis Pasteur entdeckt. Er fand heraus, dass die meisten Mikroorganismen durch eine kurzzeitige Erhitzung abgetötet werden können, ohne dass das Produkt selbst dadurch seine Eigenschaften wesentlich verändert. Die Haltbarkeit von Lebensmitteln kann damit stark verlängert werden. Um ganz sicher zu gehen, dass auch beim Abfüllen keine Mikroorganismen in die Flaschen gelangen, die eine Gärung auslösen könnten, wird der Traubensaft ein zweites Mal pasteurisiert. Dazu wird der bereits in Flaschen abgefüllte und verschlossene Saft stufenweise mit warmem Wasser bis auf rund 70 Grad Celsius erhitzt und dann langsam wieder abgekühlt, damit Spannungen in der Glasflasche, und damit ein Bersten der Flaschen, vermieden werden können.

Der nur durch Pasteurisierung haltbar gemachte Traubensaft darf sich „naturrein“ nennen. Ihm wurden keine weiteren Konservierungsstoffe beigefügt.

Neben dem Traubensaft werden übrigens auch Süssweine pasteurisiert, da der Restzucker im Wein ohne Pasteurisation ebenfalls eine Gärung auslösen könnte.

## Und wie kommt das Prickeln in den Schaumwein?

Die traditionsreichste, anspruchsvollste und edelste Methode zur Herstellung von Schaumwein ist die sogenannte Champagnermethode. Sie besteht aus insgesamt sechs Herstellungsschritten:

1. Die erste Gärung erfolgt wie bereits besprochen im Edelstahltank.
2. Die zweite Gärung, bei der die eigentlichen Perlen entstehen, findet unter nochmaliger Zugabe von Hefe und Zucker in der Flasche statt und dauert rund drei Wochen.
3. Nach der zweiten Gärung bleibt der angehende Champagner meist mehrere Monate oder gar Jahre auf der Hefe liegen. Die Flaschen liegen dabei flach.
4. Als Nächstes werden die Flaschen einige Zeit in Schräglage ins sogenannte Rüttelpult gelegt, wo sie am Ende des Rüttelprozesses schliesslich kopfüber stehen. Durch regelmässiges Drehen der Flaschen (Rütteln) zieht sich die Hefe zusammen und sammelt sich im Flaschenhals.
5. Hat sich die Hefe im Flaschenhals gesammelt, wird diese durch ein spezielles Verfahren (Degorgieren) aus dem Flaschenhals entfernt.
6. Anschliessend werden die Flaschen mit der sogenannten Versanddosage wieder aufgefüllt. Je nach Art dieses Wein/Zucker-Gemischs entstehen die verschiedenen Schaumweintypen wie brut, sec, demi-sec usw.

Neben der Gärung in Flaschen ist auch die Gärung in Tanks (Cuve close) verbreitet. Diese Methode führt auch zu edlen ausgeglichenen Qualitäten. Der kohlenstoffhaltige Wein wird gut gekühlt und unter Druck (damit die Kohlensäure nicht entweicht) in Flaschen abgefüllt.

Die „Qualität“ des Schaumweins misst sich an der Feinheit der im Glas aufsteigenden Perlen: Je feiner, desto hochwertiger ist der Schaumwein.

# Wie Sprudel und Alkohol entstehen

Arbeitsblatt



4/7

In der Getränkeherstellung kann die notwendige CO<sub>2</sub>-Sättigung, die das Perlen des Weines verursacht, auch durch den Zusatz von Kohlendioxid erreicht werden. Dieses Verfahren wird als Imprägnierverfahren bezeichnet. Auf diese Art hergestellte Weine müssen allerdings mit dem Zusatz „Perlwein/Schaumwein mit zugesetzter Kohlensäure“ gekennzeichnet werden. Dieses Verfahren ist allerdings nicht in der Lage, die feine Perlage eines echten Champagners zu erzeugen.

## Wie kommt das Prickeln in den Traubensaft?

Wie wir bereits erfahren haben, prickelt Wein bei der Vergärung. Auch in alkoholfreien Erfrischungsgetränken ist das CO<sub>2</sub> wegen seiner belebenden, erfrischenden und prickelnden Eigenschaften beliebt. In der alkoholfreien Getränkeherstellung wird die Kohlensäure durch „Imprägnierung“ zugeführt. Bei diesem Verfahren erreicht der Hersteller die notwendige CO<sub>2</sub>-Sättigung durch Zugabe von Kohlendioxid ins fertige Getränk.

Der Schaum (mousseux = Französisch für schäumend) wird durch die aus der Flüssigkeit entweichenden Kohlensäureblasen für das menschliche Auge sichtbar. Das Entweichen der Blasen kann grobblasig oder feinblasig erfolgen und einige Minuten, aber auch bis zu einer halben Stunde, dauern. Eine weitere positive Eigenschaft ist die keimhemmende Wirkung des Gases. Die Anreicherung der Flüssigkeit mit Kohlendioxid variiert stark. Bei Fruchtsaftgetränken wird etwa mit 4 g CO<sub>2</sub>/l imprägniert. Der CO<sub>2</sub>-Gehalt von Limonaden und Cola-Limonaden beträgt 7–10 g CO<sub>2</sub>/l.

## Fragen

1. Wie ist der Wein zu uns gekommen? Warum wurde dieses Getränk so beliebt? Und seit wann wird es überhaupt hergestellt?

---



---



---



---



---

2. Beschreibe den Prozess der Gärung in eigenen Worten. Wie heisst der Traubensaft, der diesen Prozess durchlaufen hat?

---



---



---



---

# Wie Sprudel und Alkohol entstehen

Arbeitsblatt



5/7

3. Nenne die fünf Zusatzschritte, welche der Champagner nach der Weinbereitung noch durchlaufen muss.

---

---

---

---

---

4. Erkläre in deinen eigenen Worten, wie die Pasteurisation von Traubensaft funktioniert und was sie bewirkt.

---

---

---

5. Erkläre den Begriff „naturreiner Traubensaft“.

---

---

---

6. Auf welche andere Weise ausser durch Gärung kann Saft zum Perlen gebracht werden? Wie nennt sich dieses Verfahren? Was ist das Ziel des Perlens?

---

---

---

---

---

# Wie Sprudel und Alkohol entstehen

Lösung



6/7

## Lösung: Fragen

1. Wie ist der Wein zu uns gekommen? Warum wurde dieses Getränk so beliebt? Seit wann wird Wein hergestellt?

**Wein wurde schon im 6. Jahrtausend vor Christus in Vorderasien hergestellt. Über Griechenland und das Römische Reich breitete er sich in ganz Mitteleuropa aus. Aufgrund seines Alkoholgehalts war Wein auch aus gesundheitlichen Gründen beliebt, da dieser weniger krankmachende Keime als andere Getränke aufwies.**

2. Beschreibe den Prozess der Gärung in deinen eigenen Worten. Wie heisst der Traubensaft, der diesen Prozess durchlaufen hat?

**Um Wein herzustellen, muss der süsse Traubensaft vergoren werden. Dazu gibt der Kellermeister ausgewählte Reinzuchthefen in die mit frisch gepresstem Traubensaft gefüllten, abgedichteten Tanks. Durch die Reinzuchthefen kann der Kellermeister die Gärung besser kontrollieren und die von ihm gewünschten Aromen hervorbringen. Damit die Gärung nicht zu schnell vonstattengeht und damit die Aromen zerstört, wird der Tank auf 20 Grad gekühlt. Beim chemischen Stoffwechselprozess der Gärung wandeln die Hefepilze den Zucker der Trauben in Alkohol und Kohlensäure um.**

**Den vergorenen, alkoholhaltigen Saft nennt man Wein.**

3. Nenne die fünf Zusatzschritte, welche der Champagner nach der Weinbereitung noch durchlaufen muss.

1. **Unter nochmaliger Zugabe von Hefe und Zucker gärt der Wein in der Flasche ein zweites Mal und bildet Perlen.**
2. **Es folgt eine Ruhezeit von mehreren Monaten oder gar Jahren auf der Hefe. Die Flaschen liegen dabei flach.**
3. **Danach werden die Flaschen einige Zeit in Schräglage gelagert, bevor sie schlussendlich kopfüber im sogenannten Rüttelpult stehen. Durch das Drehen der Flaschen zieht sich die Hefe zusammen und sammelt sich im Flaschenhals.**
4. **Daraufhin wird die Hefe aus dem Flaschenhals entfernt (Degorgieren).**
5. **Zum Schluss werden die Flaschen mit einem Wein-/Zuckergemisch (Versanddosage) aufgefüllt.**

# Wie Sprudel und Alkohol entstehen

Lösung



7/7

4. Erkläre in deinen eigenen Worten, wie die Pasteurisation von Traubensaft funktioniert und was sie bewirkt.

**Bei der Pasteurisation werden Keime und Bakterien durch eine kurzzeitige Erhitzung getötet, ohne dass sich das Produkt (der Traubensaft) dabei wesentlich verändert. Der Traubensaft kann durch die Pasteurisation viel länger haltbar gemacht werden.**

5. Erkläre den Begriff „naturreiner Traubensaft“.

**Traubensaft ist dann naturrein, wenn er nur durch schonende Pasteurisierung haltbar gemacht wird und keine anderen Konservierungsstoffe zur Traubensaftbereitung verwendet werden.**

6. Auf welche andere Weise ausser durch Gärung kann Saft zum Perlen gebracht werden? Wie nennt sich dieses Verfahren? Was ist das Ziel des Perlens?

**Das einfachste Verfahren, einen Saft zum Perlen zu bringen, ist die Imprägnierung. Bei diesem Verfahren führt der Hersteller dem Saft  $\text{CO}_2$  zu. Durch das Prickeln wirkt der Saft erfrischender.**