

# **Die Schule der Chemie, oder erster Unterricht in der Chemie**

**Stöckhardt, Julius Adolph**

**Braunschweig, 1881**

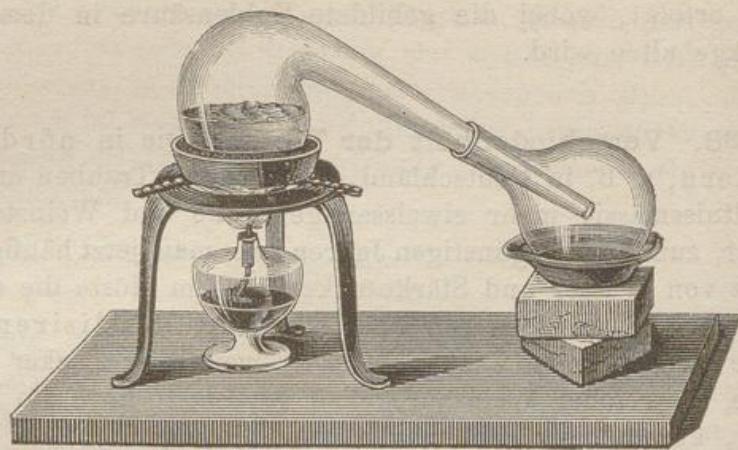
Bier. Bereitung

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-88906](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-88906)

Zustande, wie sie sich in den Fässern ablagert, eine grosse Quantität von Wein mechanisch zurückhält.

Fig. 183.



Bier.

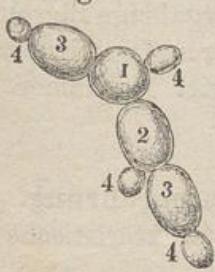
**640. Bereitung.** Nächst dem Wein sind Bier und Branntwein die wichtigsten gegohrenen Getränke. Die Darstellung derselben unterscheidet sich von der des Weins wesentlich dadurch, dass hierzu Materialien angewendet werden, welche keinen fertig gebildeten Zucker, sondern statt dessen Stärkemehl enthalten, als: Gerste, Weizen, Roggen, Kartoffeln etc. Das Stärkemehl kann nicht, wie der Zucker, direct in Weingeist und Kohlensäure zerfallen; um es zur Weingeistbereitung zu benutzen, muss es vorher in Zucker umgewandelt werden. Dies geschieht in den vorliegenden Fällen immer durch das Diastas des Gerstenmalzes (556) bei dem sogenannten Maischprocesse der Brauer und Branntweinbrenner.

**Versuch.** 20 Grm. zerquetschtes Malz werden mit einem Gemenge von 60 Grm. kaltem und 80 Grm. kochendem Wasser übergossen und einige Stunden an einen warmen Ort gestellt, wo die Mischung ungefähr eine Temperatur von 65 bis 70° C. erlangt; man erhält eine süsse Flüssigkeit, die aus Dextrin und Zucker besteht und in der sich zugleich etwas von dem im Malz enthaltenen Kleber, welcher hierbei auflöslich wird, befindet. Der Brauer nennt diese Flüssigkeit Würze. Man presst sie durch ein

Läppchen und kocht sie einige Zeit, bis sie klar und durchsichtig geworden ist, lässt sie dann bis 30° C. abkühlen und versetzt sie mit einem Theelöffel voll Bierhefe: sie wird bald in Gährung gerathen und nach einigen Tagen sich wieder klären; die klare, gegohrene Flüssigkeit ist Bier. Auf diese Weise bereitet man die nicht bitteren, sogenannten Weissbiere. Setzt man der Würze während des Kochens etwas Hopfen (Fruchtzapfen der Hopfenpflanze hinzu, so löst sich daraus ein aromatisch-bitterer Stoff (Lupulin) auf, der dem Bier nicht nur einen angenehmen und kräftigen Geschmack, sondern auch grössere Haltbarkeit giebt.

**641. Obergährung und Oberhefe.** Was bei der erwähnten Gährung (Obergährung) besonders auffallen muss, das ist die grosse Menge von Hefe, welche sich dabei ausscheidet. Sie röhrt von dem Kleber der Gerste her, der während des Maischprocesses aufgelöst, während des Gährungsprocesses aber, als unlösliche Hefe, wieder niedergeschlagen wird. Diese Hefe heisst Oberhefe, weil sie in Folge der starken Kohlensäureentwicklung in die Höhe gehoben, und wenn die Fässer voll sind, oben aus dem Spundloche ausgestossen wird; sie ist das beste Ferment und die hier erhaltene Menge reicht hin, um die Würze aus einem ganzen Punde Malz zur vollständigen Gährung zu bringen. Ihre gährungerregende Kraft geht verloren, wenn man sie scharf austrocknet, oder kocht, oder sehr fein zerreibt; ebenso durch Zusatz von faulnisswidrigen Substanzen, z. B. von Weingeist, Holzessig, schwefliger Säure, Salicylsäure, flüchtigen Oelen etc. Unter dem Vergrösserungsglase giebt sich die Oberhefe als ein einfaches, aus einzelnen runden oder ovalen Zellen oder Bläschen bestehendes Pflänzchen (636) zu erkennen; auch erfolgt ihre Vermehrung in der Würze auf dieselbe Weise wie bei den einfach-

Fig. 184.



sten Pflanzen durch Knospung, so nämlich, dass sich an jedes Bläschen der alten Hefe, welches eine Mutterzelle (1) darstellt, fortschreitend neue Generationen von Zellen oder Knospen (2, 3, 4 etc.) ansetzen. Diese Bläschen bestehen aus einer Hülle von Cellulose und sind mit einer stickstoffhaltigen anfangs dünnen, später dicker und körnig werdenden Masse angefüllt. Mit ihrem

Wachsen und Absterben geht die Zerlegung des Zuckers in Kohlensäure und Weingeist Hand in Hand.

**Nachgärung.** Das frische Bier enthält noch etwas Zucker und Kleber aufgelöst, es erfährt daher, ebenso wie der Wein, beim Aufbewahren eine zweite, schwache Gärung (Nachgärung). Lässt man diese in verstopften Flaschen vor sich gehen, so dass die Kohlensäure nicht entweichen kann, so erhält man, ähnlich wie bei der Champagnerbereitung, moussirendes Bier (Flaschenbier). Aller Kleber wird aber auch durch die zweite Gärung nicht ausgeschieden, deshalb verändert sich das obergärrige (leichte) Bier noch weiter, wenn es an der Luft stehen bleibt; jetzt ist es aber der Weingeist, der durch den in Zersetzung begriffenen Proteinstoff mit verändert wird; derselbe geht in Essig über und das Bier wird sauer (667).

**642. Untergärung und Unterhefe. Versuch.** Wiederholt man den vorigen Versuch mit der Abänderung, dass man die Würze bis unter 10° C. abkühlt, ehe man Hefe zusetzt, und lässt man dann die Flüssigkeit an einem kühlen Orte stehen, so tritt ein sehr langsames Wachsen der Hefenzellen und eine sehr langsame Gärung ein, welche erst in einigen Wochen, ja Monaten, ihr Ende erreicht. Dabei entwickelt sich die Kohlensäure in sehr kleinen Bläschen und die Hefe lagert sich am Boden des Gefässes ab (Untergärung, Unterhefe). Diese Art von Hefenzellen pflanzt sich durch Sporen fort. Das so bereitete Bier enthält nur noch sehr kleine Mengen von Kleber oder Hefe und hält sich deshalb lange Zeit ohne sauer zu werden; ferner ist dasselbe reicher an Kohlensäure als das durch Obergärung gewonnene, weil es bei der niedrigen Temperatur und bei der allmäßigen Entwicklung des kohlensauren Gases mehr davon zurückhalten konnte. Auf diese Weise stellt man allgemein die stärkeren Biersorten (baierische, Lager- oder untergärrige Biere) dar. Die hierbei sich abscheidende dichte Unterhefe wirkt zwar auch gegen Zucker gärungserregend, aber viel langsamer und schwächer als die schaumige Oberhefe.

**643. Vergleichung der Ober- und Untergärung.** Die nachstehende Zusammenstellung wird das Charakteristische der beiden Gärungsmethoden deutlicher machen.

Obergährung:

- a) erfolgt bei höherer Temperatur (12 bis 20°);
- b) erfolgt schnell (in 3 bis 4 Tagen);
- c) dabei unvollständige Abscheidung der Hefe durch Ausstossen;
- d) Oberhefe ist feinzertheilt und schaumig;
- e) Oberhefe ist schnell Gährung erregend;
- f) obergähriges Bier wird bald sauer;
- g) obergähriges Bier enthält weniger Kohlensäure;
- h) dient zur Darstellung schwacher Biere;
- i) durch Erniedrigung der Temperatur kann die Obergährung in Untergährung verwandelt werden.

Untergährung.

- bei niedrigerer Temperatur (5 bis 10°);
- langsam (in 6 bis 8 Wochen);
- dabei vollständige Abscheidung der Hefe durch Absetzen;
- Unterhefe compact und schwerer;
- Unterhefe langsam Gährung erregend;
- untergähriges Bier nicht;
- untergähriges Bier mehr;
- dient zur Darstellung starker Biere;
- durch Erhöhung der Temperatur kann die Untergährung in Obergährung verwandelt werden.

**644. Bestandtheile der Biere.** *Versuch.* Man unterwerfe eine gewogene oder gemessene Menge Bier der Destillation (Fig. 183): es wird zuerst, nebst der Kohlensäure, ein dünner Weingeist, zuletzt nur eine wässrige Flüssigkeit übergehen. Der Rückstand liefert, eingetrocknet, eine braune Masse (Bier-extract), die hauptsächlich aus Dextrin, Zucker und Hopfenbitter besteht. Bestimmt man die Stärke und Menge des erhaltenen Weingeistes und das Gewicht des gewonnenen Extractes, so hat man die zwei wichtigsten Factoren zur Bestimmung der Beschaffenheit und Güte eines Biers.

**Bierstein.** Unter dem Namen Bier- oder Getreidestein hat man ein aus Bierwürze und Hopfen dargestelltes und zur Trockne eingekochtes Extract in den Handel gebracht, aus dem

man sich durch Auflösen und Versetzen mit Hefe an jedem Orte schnell Bier erzeugen kann.

### Branntwein.

**645. Bereitung.** Diese hat insofern Aehnlichkeit mit der Bereitung von Bier, als man dazu ebenfalls stärkehaltige Substanzen anwendet, deren Stärke vor der Gährung erst in Zucker umgewandelt werden muss. Dies geschieht, wie dort, durch den Maischprocess, d. h. durch die Einwirkung des Diastases des Malzes auf die Stärke. Zu dem Ende röhrt man entweder gekochte und zerriebene Kartoffeln oder Roggenschrot mit zerkleinertem Gerstenmalz und heissem Wasser zu einem Breie an und erhält diesen so lange bei einer Temperatur von 70° C., bis eine vollständige Zuckerbildung erfolgt ist; dann setzt man Bierhefe oder sogenannte künstliche Gährmittel zu der süßen, zuvor abgekühlten Maischflüssigkeit, wodurch sie in Gährung geräth. Bei Roggen kann man hierbei aus der neuerzeugten Hefe durch Abschöpfen, Absetzen und Abpressen die teigartige Presshefe gewinnen. Ist die Gährung beendigt, so bringt man die Masse in eine kupferne Blase und destillirt den flüchtigen Weingeist von den nichtflüchtigen Theilen ab. Was zurückbleibt, ist ein Gemenge von Hülsen, Faserstoff, Kleber, Stärke, Dextrin, Zucker, Milchsäure etc., und wird unter dem Namen Schlempe oder Branntweinspülicht als ein äusserst nahrhaftes Futtermittel benutzt. In früherer Zeit wendete man zu dieser Destillation einfache Destillirblasen an und erhielt einen dünnen Weingeist (Branntwein oder Lutter), der ungefähr aus  $\frac{1}{3}$  Weingeist und  $\frac{2}{3}$  Wasser bestand; jetzt aber sind allgemein zusammengesetzte Brennapparate im Gebrauch, mittelst deren man einen noch einmal so starken Weingeist gewinnt (rectificirter Weingeist). Die Principien, worauf diese Apparate beruhen, werden durch folgende Versuche klar werden.

**646. Einfache Rectification. Versuch.** Man bringe 100 C.C. gewöhnlichen Branntweins in ein geräumiges Kochfläschchen und destillire behutsam die Hälfte davon in ein Glas über, welches durch sehr kaltes Wasser, besser noch durch Schnee abgekühlt