

# Wasser, Hopfen, Malz und Hefe



Um ein gutes Bier zu brauen, braucht man eigentlich nur viererlei: Wasser, Getreide, etwas Hopfen und Hefe. Der Rest ist Technik. Eine altbekannte Technik zwar, aber sie wurde inzwischen so verfeinert, dass sich heutige Biere erheblich von jenen unterscheiden, die in den einfachen Bierküchen früherer Jahrhunderte gebraut worden waren. Immerhin ist Wasser - entgegen den noch im frühen 18. Jahrhundert üblichen Annahmen - nicht gleich Wasser. Das Getreide will in einem komplizierten Verfahren vermälzt werden, um zur Bierherstellung zu taugen. Beim Hopfen ist entscheidend, von welcher Sorte und aus welchem Anbaugebiet er stammt. Und schließlich ist die Art der Hefe prägend für den jeweiligen Biertyp. Bierbrauen ist angewandte Biotechnologie. Der Brauer setzt natürliche Vorgänge dazu ein, um aus natürlichen Rohstoffen ein natürliches Getränk zu brauen. Brautechnisches Fachwissen und strengste lebensmittelrechtliche Vorschriften sind dafür eine solide Basis. Das Österreichische Lebensmittelbuch, der "Codex Alimentarius Austriacus", ist für viele andere Länder Vorbild.

Anders als das vielfach zitierte "deutsche Reinheitsgebot" kennt das die Bierherstellung betreffende Kapitel B13 des österreichischen Lebensmittelcodex keine Ausnahmen. Österreich verbietet jegliche chemische Konservierungsmittel im Bier und lässt keine künstlichen Zusätze zur Geschmacksverbesserung zu. Damit österreichisches Bier nur Natur pur enthält, werden auch strengste Anforderungen an die österreichische Brautechnik gestellt - unter anderem sind asbesthaltige Filter verboten.

## Reines Wasser gibt gutes Bier



Nur wo es geeignetes Wasser gibt, kann man gutes Bier brauen. Die Eigenschaften des Wassers sind mitentscheidend für den Geschmack des Bieres. Früher hat man Brauereien daher grundsätzlich in der Nähe tiefer Brunnen errichtet, um eine optimale Wasserversorgung zu gewährleisten. Österreichs Wasser ist international bekannt für überragende Qualität - es enthält kaum Nitrate oder andere Verunreinigungen. Denn Österreichs Brauereien sind mit besonders hochwertigen, reinen Wasservorräten aus den Alpen und der böhmischen Masse gesegnet, und auch noch heute verfügt ein Großteil der österreichischen Brauereien über eigene Wasservorräte, die von Umwelteinflüssen abgeschirmt sind.

Aber nicht nur die Reinheit des Wassers, sondern auch sein Härtegrad hat Einfluß auf die daraus

gebrauten Biere. Der Härtegrad bezeichnet den Gehalt an verschiedensten Salzen und Mineralstoffen, die völlig natürlich aus dem Boden gelöst werden. Die Eigenheiten der verschiedenen Wässer sind für den individuellen Geschmack jedes Bieres mitverantwortlich und sind nicht zuletzt auch bestimmend für die Bierqualität.

Ohne ausreichende Wasserversorgung lässt sich nicht brauen. Wasser braucht man in der Brauerei für die Reinigung der Anlagen, der Fässer und Flaschen (dafür geht der Großteil des Wasserverbrauchs drauf), für die Vermälzung des Getreides und schließlich zum Brauen selbst. Für diesen bedeutendsten Zweck wird zumeist ein eigenes Wasser herangezogen - denn das Brauwasser muss nicht nur biologisch einwandfrei, sondern auch klar und (je nach Biertyp) nicht zu hart sein.

Wasser ist nach unserem Schulwissen  $H_2O$  - aber bei den in der Natur, in Brunnen und Quellen vorkommenden Wässern sind zudem noch Kalk, Magnesia-Salz und Kohlensäure gelöst, dazu in Spuren fast immer Eisen, Kieselsäure, phosphorsaurer Kalk und andere Stoffe enthalten.

Zu hartes Wasser hat einen zu hohen Salzgehalt, namentlich an Karbonaten. Ein deutscher Härtegrad ( $^{\circ} dH$ ) wird definiert als 1 Gramm Kalziumoxyd in 100 Liter Wasser. Die Karbonate sind meist die des Calciums und Magnesiums.

Die Härte des Wassers hat insofern Einfluss auf den Charakter des Bieres, als sich die Wassersalze beim Brauprozess mit den löslichen Stoffen des Malzes und des Hopfens umsetzen und die Enzyme des Malzes beeinflussen.

Chemisch soll das Brauwasser neutral, also weder sauer noch alkalisch sein.

Harte Wässer färben Biere zu, machen sie also dunkler. Sie führen zu rauherem Hopfengeschmack und setzen die Enzymtätigkeit (beim Verzuckern der Stärke im Sudhaus) herab. Seit diese Einflüsse bekannt sind, haben die Brauereien begonnen, ihr Wasser aufzubereiten und auf 2 bis 5 Härtegrade zu enthärten.

## **Gerste gibt dem Bier Körper und Farbe**



Farbe, Kraft und Geschmack des Bieres werden vor allem vom Malz bestimmt. Aber Malz wächst nicht auf den Feldern, es muß erst aus dem Braugetreide gewonnen werden. Man verwendet dazu hauptsächlich die "Zweizeilige Sommergerste" - die man auf den Feldern an ihren typisch nickenden Ähren erkennen kann. Diese Gerste hat einen hohen Anteil an Stärke, enthält wenig Eiweiß, ist sehr gut keimfähig, aber nicht unbedingt sehr ertragreich.

Gute Braugerste erkennt der Fachmann zunächst am reinen, strohartigen Geruch und an ihrer hellgelben Farbe. Das Gerstenkorn besteht aus dem Keimling, dem Mehlkörper (Endosperm) sowie den umhüllenden Spelzen. Glänzende, hellgelbe Spelzen werden bevorzugt. Sie müssen außerdem möglichst dünn gekräuselt, buschig und kurz sein. Außer Gerste wird für manche obergärige Biersorten auch Weizen und ganz selten Roggen zum Brauen genommen - sie haben keine Spelzen,

müssen aber genauso vermälzt werden.

Bevorzugte Gerstenanbauggebiete sind in Mähren, wo Wiener Agrarwissenschaftler die Hanna-Gerste als die wahrscheinlich beste der Welt gezüchtet haben. Sehr gute Gersten kommen aus Böhmen, England, Oberschlesien, Oberfranken, Dänemark - und natürlich aus Österreich. Hier wächst die Braugerste vor allem in Niederösterreich - und zwar im Marchfeld, sowie dem Wein- und Waldviertel.

Für die Brauerei ist ausschließlich die im Frühjahr angebaute eiweißarme, zweizeilige Sommergerste interessant. Die Wintergerste hat zwar höhere Hektar-Erträge, aber einen geringeren Brauwert. Die Wintergersten haben dickere Spelzen, weniger Extraktausbeute und sind eiweißreicher.

Das Gerstenkorn besteht aus drei Teilen: der Schale, dem Korninhalt und dem Keimling. Die Schale dient zum Schutz des Korninhaltes. Dieser besteht wiederum aus dem Mehlkörper, das sind dünnwandige Stärkezellen, die von dickwandigen Zellen, der eiweißhaltigen Kleber- und Aleuronschicht, umschlossen werden. Im Keimling sitzt das schlummernde Leben des Korns; in ihm ist die künftige Pflanze ausgebildet.

Die Stärkekörner lassen sich beim Erhitzen in Wasser, ohne Kleister zu bilden, völlig auflösen. Der Stärkegehalt der Braugerste beträgt 60 bis 80 Prozent. Der Eiweißgehalt der Gerste beträgt ungefähr 9 bis 13 Prozent - er ist abhängig von der Bodenzusammensetzung und den Witterungsverhältnissen im Anbaujahr. Während bei Futtergerste hohe Eiweißanteile gefragt sind, ist zu eiweißreiche Gerste für die Brauerei unbrauchbar. Sie verarbeitet sich schlechter und läßt die Biere schwer klären. Ein Mindestmaß an Eiweiß ist allerdings erforderlich: Die wasserlöslichen Eiweißstoffe und deren höhermolekulare Abbauprodukte sind für die Schaumbildung und Schaumhaltung im fertigen Bier, die niederen (Aminosäuren) zur Ernährung des Keimlings während des Vermälzens und später zur Hefeernährung wichtig.

Außerdem enthält die Gerste noch mineralische Bestandteile, vor allem Phosphate, Kieselsäure, Kalium und in Spuren Kalk, Eisen und Schwefel.

Wie schon erwähnt, ist die Gerste im Rohzustand zur Bierherstellung nicht geeignet. Man muss sie vermälzen. Durch die Mälzung erreicht man eine Lockerung des Korninhaltes und eine Aktivierung bzw. Bildung verschiedener Enzyme, die den biotechnischen Prozess des Brauens entscheidend beeinflussen. Denn zum Brauen braucht man besondere stärke- und eiweißabbauende Enzyme, die im Gerstenmalz vorhanden sind. Enzyme oder Fermente kann man sich als eine anregende Substanz vorstellen; sie sind in der Lage, biochemische Prozesse auszulösen oder zu beschleunigen, wobei sie selbst unverändert bleiben - chemisch gesehen sind sie daher Katalysatoren.

## **Hopfen sorgt für aromatische Bittere**



Der Anteil des Hopfens an der Bierherstellung erscheint mit 200 bis 500 Gramm pro Hektoliter Bier mengenmäßig gering. Dennoch gilt der Hopfen als geschmacksgebende "Seele des Bieres". Ohne ihn wäre der ebenso charakteristische wie erfrischende Bitterton des Bieres undenkbar. Die

zugesetzte Hopfenmenge und die Hopfenart ist abhängig von der Art des Bieres.

Hopfen wird dem Bier erst seit dem Mittelalter beigemischt und ist eine "Erfindung" der Mönche, die in den ersten Klosterbrauereien den Geschmack und die Stabilität des Bieres damit entscheidend verbesserten und den Siegeszug des Hopfens - und nicht zuletzt des Bieres - rund um die Welt eingeleitet haben.

Die Wirkstoffe des Hopfens sind sogenannte Lupulin-Körner, die im unbestäubten Blütenstengel der weiblichen Hopfenpflanze vorkommen. Die kleinen klebrigen Körner enthalten ein Sekret, das aus Hopfenöl, Bitterstoffen und Gerbstoffen besteht.

Der Hopfen (*humulus lupulus*) ist eine dem Hanf verwandte Kletterpflanze aus der Gruppe der Nesselgewächse. Er ist zweihäusig, seine männlichen und weiblichen Blüten wachsen also auf zwei verschiedenen Pflanzen.

Die Hopfentriebe - zwei pro Pflanze - ranken sich entlang von Aufleitdrähten und Hopfenstangen bis zu einer Höhe von 8 m empor. Der Hopfenanbau verlangt hinsichtlich Klima, Witterung und Boden besondere Voraussetzungen. Die Neuanlage eines Hopfengartens erfordert viel Erfahrung und Aufwand. Am besten gedeiht Hopfen auf lehmig-sandigen, wurzel-durchlässigen Böden, wie man sie etwa im steirischen Leutschach, im oberösterreichischen Mühlviertel oder auch im Waldviertel - den wesentlichen heimischen Anbaugebieten - vorfindet. Berühmte Hopfensorten werden aber auch aus der bayrischen Hallertau und dem tschechischen Saaz importiert.

Die Hopfenernte erfolgt zwischen Ende August und Mitte September. Der Hopfen wird nach der Ernte getrocknet und zur Verarbeitung gepresst und gekühlt. Sehr oft wird gepresster Hopfen zu Pellets weiterverarbeitet; er erreicht so, luftdicht verpackt, längere Haltbarkeit.

Frischer Hopfen ist nämlich ein besonders heikles Agrarprodukt: Wird er zu warm oder nicht luftdicht gelagert, verliert er in einem Jahr bis zu 35 Prozent seines Brauwertes, da die flüchtigen, feinen Aromen verloren gehen.

Im fertigen Bier verbleiben ungefähr 20 Prozent der Hopfenbitterstoffe. Sie sind nicht nur für den Geschmack, sondern auch für die Haltbarkeit des Bierschaumes verantwortlich. Die Hopfenöle geben dem Bier sein Aroma und die Gerbstoffe wirken sich positiv auf die Haltbarkeit aus. Auch die antiseptische Wirkung der Lupulin-Körner, die im Bier die Vermehrung von Milchsäurebakterien verhindert, ist nicht unwesentlich für die Biererzeugung.

## Hefe besorgt die Gärung



Um aus einer zuckerhaltigen Lösung - im Fall des Bieres die Bierwürze - ein alkoholisches Getränk herzustellen, bedarf es der alkoholischen Gärung. Diese wird durch einen Mikroorganismus, die Hefe, bewirkt. In der Bierbrauerei sind zwei Hefearten bedeutsam, die untergärige Hefe (*saccharomyces carlsbergensis*) und die obergärige Hefe (*saccharomyces cerevisiae*).

In Österreich, dem Geburtsland des Lager-Biers, werden hauptsächlich helle, untergärige Biere

gebraut. Das bedeutet, dass sie aus besonders reinem Wasser, hellem Gerstenmalz und Hopfen gebraut sind. Die so entstandene Bierwürze wird dann mit untergäriger Hefe, die den Malzzucker in Alkohol umwandelt, vergoren. Weil diese Hefe schonend und langsam, bei kühlen Temperaturen, arbeitet und sich am Schluss des Gärprozesses unten im Gärbottich oder Gärtank sammelt, spricht man von "untergärigem" Bier oder "Lagerbier", zum Unterschied von "obergärigem" Bier, das mit einer anderen Hefeart (die sich oben im Gärbottich sammelt) wärmer vergoren wird und nur kurz nachreift.

Die Hefe ist ein einzelliger Pilz. Er vermehrt sich durch Sprossung: Er bildet eine Knospe (Tochterzelle), diese erreicht die Größe der Mutterzelle; dann trennt sie sich von der Mutterzelle oder bildet mit ihr einen Sprossverband.

Die Bierhefe ist die reichste Quelle für die Vitamine B1 und B2, ihre Funktion in der Brauerei besteht aber darin, dass sie Malzzucker, meist Maltose, in Alkohol, Kohlensäure und Wärme verwandelt. Sie benötigt dazu reichlich Sauerstoff.

Die untergärige Bierhefe arbeitet bei Temperaturen zwischen 5 und 12 Grad Celsius; die obergärige Bierhefe (man verwendet sie bei uns vor allem für Weizenbiere) arbeitet bei der Hauptgärung bei Temperaturen von 15 bis 21 Grad Celsius.

Nach jedem Gärvorgang (der Brauer spricht von "Führung") wird die Hefe gewaschen und kühl aufbewahrt. Da sich der Hefepilz vegetativ weitervermehrt, besteht vor allem bei untergärigen Hefen die Gefahr einer Degeneration und Infektion. Um das zu vermeiden, wird untergärige Hefe meist nach 5 bis 7 Führungen weggegeben.

Der Brauer nennt die Hefe "Zeug" - ein Begriff aus einer Zeit, als noch nicht recht erforscht war, wie durch die dickflüssige Hefemasse die Gärung in Gang gesetzt wird. Die Hefegabe ist das "Zeuggeben". Das bedeutet, dass in 100 Hektoliter Würze (also 10.000 Liter) etwa 75 bis 100 Liter dickbreiige Hefe gegeben werden. Das mag wenig erscheinen, ist aber eine enorme Menge von Hefezellen, denn in einem Kubikzentimeter dickbreiiger Hefe sind etwa 10 Millionen Hefezellen enthalten. Jede davon ist 6 bis 10  $\mu$  - also maximal ein hundertstel Millimeter - groß.

[< zurück](#)

[\[ Zurück \]](#)