

## C. Brauereien, Mälzereien und Brennereien.

VON ALBERT GEUL.

### 7. Kapitel.

#### Bierbrauereien und Mälzereien.

Die nachfolgende Darstellung hat sich zwar eigentlich nur mit der baulichen Anlage der Bierbrauereien und Mälzereien zu befassen. Da jedoch die Anforderungen, welche an die Räumlichkeiten einer Brauerei bezüglich ihrer Gestaltung und Construction vielfach von den in denselben vor sich gehenden Operationen und Processen beeinflusst werden, so ist es auch nothwendig, eine kurze Skizze des Brauverfahrens und Brauprocesses voranzuschicken.

##### a) Brauprocess.

Die Schilderung des Brauprocesses wird sich auf das bayerische Verfahren, die sog. Dickmaisch-Brauerei, beschränken, weil diese dasjenige Verfahren ist, welches die allgemeinste Verbreitung und Anwendung gefunden hat.

<sup>377.</sup>  
Bierbrauen. Unter Bierbrauen versteht man die rationelle Bereitung des Getränkes, das wir Bier heissen. Im Wesentlichen besteht dasselbe darin, zunächst Getreide, in der Regel Gerste, auf entsprechende Weise zum Keimen zu bringen, d. h. Malz zu machen, daraus mit heissem Wasser einen zuckerhaltigen Auszug, die Würze zu bereiten und diese dann, nachdem derselben zur Erhöhung der Haltbarkeit und zur Erzielung eines pikanteren Geschmacks Hopfen zugesetzt wurde, in Gährung zu bringen. Die gegohrene und noch in langsamer Nachgährung befindliche Flüssigkeit ist dann das Bier.

Zunächst ist es nothwendig, einen Blick auf die Rohstoffe zu werfen und dann das Verfahren zu betrachten, dem dieselben unterworfen werden.

##### 1) Rohstoffe zur Bierbereitung.

<sup>378.</sup>  
Wasser. Die normalen Rohstoffe sind Wasser, Gerste und Hopfen.

Das Wasser ist beim Bier der qualitativ sehr vorwiegende Rohstoff, indem dasselbe durchschnittlich 92 bis 94 Procent Wasser und nur 6 bis 8 Procent andere Bestandtheile (Malz-Extract, Alkohol, Kohlensäure etc.) enthält. Wasser von entsprechender Quantität und Qualität ist daher erstes Erfordernis bei einer Brauerei-Anlage. Was die Qualität betrifft, so ist das Wasser zum Bierbrauen, wie zu allen chemischen Processen, um so tauglicher, je reiner dasselbe ist, namentlich je weniger organische Bestandtheile es enthält.

<sup>379.</sup>  
Gerste. Die Gerste ist diejenige Getreideart, welche aus verschiedenen Gründen mit Vorliebe zum Bierbrauen benutzt wird. Beim Gerstenkorn ist die Hülfe und der mehlig Kern zu unterscheiden. Erstere, die Hülfe, ist beim Brauen nur indirect von Einfluss, in so fern durch dieselbe das Malzschrot zu einem lockeren Gemische wird, das die Einwirkung des Wassers auf das Mehl erleichtert. Von den ziemlich mannigfaltigen Bestandtheilen des Kernes ist zunächst am wichtigsten das Stärkemehl, weil daraus die wesentlichen Bestandtheile des Bieres entstehen. Gleichfalls besonders wichtig ist der Kleber, weil derselbe als Hefe ausgeschieden werden muss, um die Haltbarkeit des Bieres nicht zu beeinträchtigen.

<sup>380.</sup>  
Hopfen. Der Hopfen ist beim Biere das, was das Gewürz bei den Speisen ist; er ertheilt dem Bier einen pikanten Geschmack und erhöht seine Haltbarkeit. Hauptbestandtheile des Hopfens, die sich namentlich in dem gelblichen, zwischen den Doldenblättchen befindlichen Pulver (Lupulin) finden, sind Hopfenöl, Hopfenharz, Hopfenbitter und ein gerbstoffartiger Körper. Diese Stoffe bewirken eine grössere Haltbarkeit des Bieres durch Verzögerung der Nachgährung, machen dasselbe der Gesundheit zuträglicher und für den

Genuß angenehmer; die Bitterstoffe modificiren den sonst allzu süßen Geschmack und regen die Magen-thätigkeit an.

## 2) Malzbereitung.

Der Brauprocess selbst zerfällt in drei Haupt-Operationen: die Malzbereitung, den Sudprocess und die Gährung.

Das Getreide, in welchem durch geeignete Behandlung, und zwar durch Einleitung eines Keim- und Wachsprocesses, ein Theil des Gehaltes an Stärkemehl in Zucker umgewandelt und außerdem die Fähigkeit zur Umbildung des übrigen Stärkemehles in Zucker entwickelt ist, heißt Malz; das hierbei nothwendige Verfahren ist das Malzen und die erforderliche bauliche Anlage und Einrichtung die Mälzerei. Bei der Malzbereitung lassen sich wieder drei Unterabtheilungen unterscheiden, nämlich: das Einweichen, das Keimen und Wachsen und das Schwelken und Darren.

381.  
Malzen.

Das Einweichen bezweckt, der Gerste so viel Feuchtigkeit mitzutheilen, als zur Einleitung des Wachsprocesses nothwendig ist. Es geschieht dies in eigenen Behältern, den sog. Weichen oder Quellbottichen, in denen die Gerste ca. 4 Tage lang mit Wasser in Berührung bleibt, das alle 24 Stunden erneuert wird.

382.  
Einweichen.

Das Keimen und Wachsen geht in der Malztenne (Keimboden) vor sich, wohin die Gerste gelangt, nachdem sie quellreif geworden ist, und wo ihr die Bedingungen geboten sein sollen, unter denen ein Vegetations-Process eintritt. Diese Bedingungen sind: entsprechende Feuchtigkeit, mäßige Wärme, gedämpftes und gleichmäßiges Licht und Luftzutritt.

383.  
Keimen  
und  
Wachsen.

Die Feuchtigkeit hat die Gerste durch das Einweichen erhalten; die drei anderen Bedingungen müssen durch die bauliche Anlage der Malztenne und entsprechende Behandlung des keimenden Getreides erreicht werden. Eine zu hohe Temperatur, welche durch die in Folge der vor sich gehenden chemischen Prozesse eintretende Selbsterhitzung veranlaßt werden könnte, wird namentlich durch öfteres Wenden (Widern) des Getreides verhindert.

Im Verlauf des Processes, dessen normale Dauer 4 Tage beträgt, bricht der Keim aus der Hülle hervor, und die Länge dieses Keimes wird meist als praktischer Anhaltspunkt dafür genommen, ob der Process genügend fortgeschritten ist. Es soll durch den Wachsprocess ein Theil des nachtheiligen Klebers verzehrt und außerdem die sog. Diastase, ein Stoff, der die Umwandlung des Stärkemehles in Zucker veranlaßt, in hinreichender Menge erzeugt werden.

Das Schwelken und Darren bezweckt eine Unterbrechung des Vegetations-Processes und das Verfeinern des Malzes in einen solchen Zustand, daß es aufbewahrt werden kann. Diese Unterbrechung geschieht durch Entziehung der Feuchtigkeit, und zwar durch Trocknen an der Luft (Schwelken), durch Anwendung künstlicher Wärme (Darren) oder durch Anwendung beider Mittel.

384.  
Schwelken  
und  
Darren.

Das Schwelken geschieht auf luftigen Speicherräumen (Schwelkböden), wo das von der Malztenne kommende Grünmalz in dünnen, 8 bis 10 cm hohen Lagen durchstreicher Luft ausgesetzt wird.

Das Darren geschieht in besonders hierzu angelegten Räumen, den Malzdarren, wo das schon lufttrockene oder auch das grüne Malz starker Wärme ausgesetzt wird. Unter dem Einfluß dieser Wärme, die bis auf ca. 90 Grad C. steigt, nimmt das Malz eine braune Farbe an, die sich auch dem Biere mittheilt. Es bilden sich außerdem Röstproducte, die auf den Geschmack des Bieres von Einfluß sind.

Ehe das Malz aufbewahrt wird, muß es noch von den Keimen befreit werden, was durch besondere Putzmaschinen (Malzfege) geschieht. Das gereinigte Malz kommt dann auf den Malzböden oder in sog. Malzkasten zur Aufbewahrung.

## 3) Sudprocess.

Ehe mit dem Sudprocess, d. i. mit dem Brauen im engeren Sinne begonnen werden kann, muß mit dem Malz noch eine Vorbereitungsarbeit vorgenommen werden; es muß zerkleinert oder geschrotet werden. Dieses geschieht auf eigenen Maschinen, den Schrotmühlen, die häufig auch mit Mefssapparaten versehen sind, die zum Zweck der Steuerbemessung (Bayern) die Menge des geschroteten Malzes entnehmen lassen.

385.  
Malzschrot.

Der eigentliche Sudprocess nun, der im Sudhaufe vor sich geht, zerfällt in 3 Operationen: das Maischen oder die Würzebereitung, das Kochen (Sieden) und Hopfen der Würze und das Kühlen.

Zweck des Maischens ist die Umwandlung des im Malz vorhandenen Stärkemehles unter der Einwirkung der Diastase und unter Anwendung bestimmter Temperaturen in Zucker, Auflösung dieses Zuckers in Wasser und Absonderung der Lösung als Würze.

386.  
Maischen.

Zur Gewinnung dieser Würze schlägt man verschiedene Verfahren ein. Hier soll jedoch nur das bayerische Verfahren der sog. Dickmaisch-Brauerei, welches ja am meisten Verbreitung gefunden hat,

kurz geschildert werden. Es lassen sich zu diesem Zweck beim Maifchen wieder 3 Unterabtheilungen unterscheiden, nämlich: das Einmaifchen oder Einteigen, das Maifchen selbst (im engeren Sinne) und das Abläutern oder Abziehen der Würze.

Das Einmaifchen ist das erstmalige innige Mifchen des Malzschrotes mit Wasser und wird jetzt meist durch besondere Apparate (Vormaifch-Apparate) bewirkt, aus dem dann die Mifchung, der sog. Maifch, in den Maifchbottich läuft.

Beim Maifchen selbst soll nun unter Anwendung steigender Wärmegrade die Umwandlung des Stärkemehles in Zucker und die Lösung des letzteren im Wasser erfolgen. Wegen der sehr complicirten chemischen Prozesse, die hierbei vor sich gehen, und insbesondere um gewisse Temperaturen, die der schädlichen Milchsäurebildung günstig sind, zu vermeiden, wird ein eigenes Verfahren eingehalten, das die Temperatur des Maifches nicht allmählich, sondern sprungweise erhöht. Dies wird dadurch erreicht, dass immer nur ein Theil des Maifches in der Pfanne zur Siedhitze gebracht und diese Masse dann mit dem im Maifchbottich gebliebenen Theil, der noch eine niedrigere Temperatur hat, vermischt wird. Diese Operation wird in der Regel viermal wiederholt; es sollen dabei die jedesmaligen Mifchungen die Temperatur von ca. 34, 54, 65 und 74 Grad haben.

Bei dieser Operation mit Pfanne und Bottich wird eine fortwährende innige Mifchung von Malzschrot und Wasser durch mechanische Rührwerke bewirkt. Nach Beendigung des Maifchens, das ca. 5 Stunden in Anspruch nimmt, wird der Maifch aus dem Maifchbottich in den Läuterbottich abgelassen und bleibt hier  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde ruhig stehen — auf der Ruhe! — um den chemischen Processen Zeit zur Entwicklung zu lassen.

Hiernach werden dann die Ablaufhähne des Läuterbottichs geöffnet; die am Boden abgesetzte Treberficht dient als Filtrum, und die Würze läuft als klare Flüssigkeit ab. Dieselbe gelangt in der Regel zunächst in den Grand und wird von da sofort in die Pfanne (Würze-Kochpfanne) gepumpt.

Das nun folgende Kochen (Sieden) und Hopfen der Würze hat zum Zweck, dieselbe weniger verährungsfähig zu machen, sie durch Verdampfen zu concentriren und ihr die Bestandtheile des Hopfens mitzuthemen, welche dem Biere Bitterkeit, Aroma und Haltbarkeit verleihen.

Das Sieden beginnt sofort, nachdem ein entsprechendes Quantum Würze in die Pfanne gepumpt und der Hopfen zugesetzt ist. Die Dauer des Siedens richtet sich nach der gewünschten Concentrirung der Würze und dauert bei Winterbier 1 bis  $1\frac{1}{2}$ , bei Sommerbier 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Stunden.

Nach Beendigung des Siedens wird die Würze mittels Pumpen auf die sog. Kühlfchiffe gebracht, um daselbst möglichst rasch auf eine niedrige Temperatur gebracht zu werden. Diese Kühlfchiffe sind flache eiserne Gefäße, in denen die heisse Würze in großer Oberfläche mit der Luft in Berührung gebracht wird, um ihre Wärme abzugeben. Das Abkühlen soll innerhalb 5, höchstens 12 Stunden geschehen. Würde die Kühlzeit bei ungünstigen Temperaturverhältnissen (bei zu warmem Wetter) zu lange dauern, so müssen künstliche Mittel zur Beschleunigung der Abkühlung angewendet werden. Gegenwärtig wird hierzu meistens Eis in verschiedener Anwendungsweise benutzt.

#### 4) Gährung.

Die Gährung hat den Zweck, die Umwandlung des Zuckers in Kohlenäure und Alkohol zu bewirken und dadurch das eigentliche Bier zu gewinnen. Die Würze gelangt von den Kühlfchiffen in die im Gährkeller befindlichen Gährbottiche, um da unter den der Biergährung günstigen Umständen in Gährung versetzt zu werden. Erst durch die Gährung erlangt die Würze diejenigen Bestandtheile, welche ihr die charakteristischen Eigenschaften des Getränkes, das wir Bier heißen, verleihen.

Die Kohlenäure, von der ein Theil in der Flüssigkeit absorbiert bleibt, bewirkt den erfrischenden Geschmack und ist Ursache des Mouffirens. Der Alkohol macht das Bier belebend und berauschend. Der in geringer Quantität noch vorhandene Würze-Extract (Zucker, Gummi etc.) macht das Bier süß, substantiös, fättigend; der aromatische Bitterstoff des Hopfens giebt demselben einen pikanten Geschmack.

Man unterscheidet bei der Gährung der Würze die Hauptgährung und die Nachgährung.

Die Hauptgährung ist diejenige Periode der Gährung, wobei dieselbe rascher verläuft und die bezüglich Erscheinungen lebhafter sich zeigen. Diese Periode dauert bei Winterbier 7 bis 9 Tage, bei Sommerbier 10 bis 12 Tage und geht in den im Gährkeller stehenden Gährbottichen vor sich. Nach der Hauptgährung heisst die Würze Jungbier oder grünes Bier und ist dann nach genügendem Absetzen der Hefe reif zum Fassen oder fäffig.

Die Nachgährung ist diejenige Periode des Gährungsprocesses, welche nach Verbringung des Jungbieres in die Fässer noch Wochen und Monate hindurch andauert und wobei der in geringerer Menge noch vorhandene Zucker sich allmählich zerfetzt.

Während dieser Nachgärung muß nun auch das Bier getrunken werden, wenn es nicht verderben soll. Das Bier ist eben kein fertiges Getränk, das in einem bestimmten Zustande für längere Zeit aufbewahrt werden könnte, wie etwa der Wein. Durch die bei der Nachgärung continuirlich vor sich gehenden chemischen Prozesse ist das Bier eine fortwährend sich verändernde Flüssigkeit. Sobald die Nachgärung vollständig beendigt wäre, d. h. sobald aller vorhandene Zucker zerfetzt wäre, so würde dann sofort auf die beendigte geistige Gärung die faulere Gärung folgen; das Bier würde faul werden, wie es ja mitunter vorkommt, wenn dasselbe nicht rechtzeitig getrunken wird.

Von der größten Wichtigkeit ist es daher, eine möglichst langsame und lang andauernde Nachgärung zu erzielen. Von günstigem Einfluß in dieser Beziehung sind folgende Umstände. Einmal soll das Bier von vornherein die genügende Menge Malz-Extract enthalten, und es soll eine gute Qualität des Hopfens verwendet werden. Alsdann ist von besonderer Wichtigkeit die Temperatur der Lagerkeller; je näher diese an Null Grad ist, desto langsamer verläuft die Nachgärung. Außerdem ist auch noch die Art des Bierfassens von Einfluß. Zweckmäßig werden die Lagerfässer nicht auf einmal vom Biere eines Sudes gefüllt; man vertheilt besser jeden Sud auf eine größere Anzahl von Fässern; dadurch, daß auf diese Weise immer wieder grünes Bier zu dem schon vorhandenen hinzukommt, wird die Gärung continuirlich im Gang erhalten und ein zu frühes Aufhören derselben vermieden.

## b) Räumlichkeiten und Geräte.

Die Besprechung der Localitäten, Geräte und Einrichtung wird am zweckmäßigsten in der Reihenfolge geschehen, in welcher dieselben zur Benutzung gelangen.

### 1) Weiche und Weich-Local.

Der Zweck des Einweichens wurde schon in Art. 382 (S. 397) erwähnt. Die Weichgefäße werden aus Holz (Quellbottiche), aus Stein (Quellstöcke) oder gegenwärtig meist aus Eisenblech hergestellt. Die Gerste gelangt mittels hölzerner Schläuche in die Weichen; das frische Wasser fließt aus Rohrleitungen zu. Das ablaufende Wasser (Weichwasser) hat die Eigenschaft, rasch in Fäulniß überzugehen und dabei sehr übel riechende Gase zu entwickeln; es muß daher in solcher Weise für dessen Entfernung Sorge getragen werden, daß keine Belästigung der Nachbarschaft entstehen kann. Die geweichte Gerste gelangt durch ein am Boden angebrachtes Ventil in die direct darunter liegende Malztenne. Das Weich-Local (der Quellraum) liegt passend im Erdgeschosse direct unter den Gerstenböden und über der Malztenne. Das Local soll bei mäßigem Licht eine Temperatur von 10 bis 15 Grad haben.

392.  
Weich-  
Local.

### 2) Malztenne.

Dieser Raum hat in den Brauereien besondere Wichtigkeit, indem für den darin vor sich gehenden Keimproceß bestimmte Vorbedingungen erfüllt werden müssen. Vor Allem muß der Raum eine gleichmäßige Temperatur von 10 bis 15 Grad C. haben, was am besten durch Beschaffung eines kellerartigen, zum größten Theile in den Boden vertieften Raumes erreicht wird. Malztennen über der Erde können nur bei entsprechender Aufsentemperatur benutzt werden.

393.  
Lage  
und  
Construction

Die Malztennen müssen massive Decken haben und werden in der Regel gewölbt, unter Anwendung von eisernen Stützen.

Im Interesse des gleichmäßigen Fortschreitens des Keimprocesses ist alsdann auch der Boden von besonderer Wichtigkeit. Derselbe soll glatt, eben und ohne offene Fugen sein; er soll eine gleichmäßige Wärmeleitungsfähigkeit besitzen und nicht wasserauffaugend sein. Früher hat man zum Bodenbelag mit Vorliebe Sohlenhofener Platten verwendet; gegenwärtig wird der Boden häufig auch aus einem Cement-Estrich auf Beton-Unterlage hergestellt, wobei dann alle Fugen vermieden sind.