

MASCHINEN UND BAU ALS EINHEIT

Moderne Mälzerei-Technik

Ohne Malz kann man kein Bier herstellen. Die Herstellung des Malzes aus Gerste ist deshalb der erste Schritt zur Bierherstellung. Unter Mälzen ist das Keimenlassen von Getreidearten unter künstlich geschaffenen Bedingungen zu verstehen. Als Bühler vor mehr als 30 Jahren die ersten drei Turmmälzereien mit jeweils 180 t Gersteschüttung/ Einheit weltweit baute, war das ein Meilenstein in der Mälzertechnik. Hat sich seitdem sehr viel verändert?



Die Bildbeispiele beziehen sich auf die Mälzerei Vitry in Frankreich. Hier: 12 konische Weichbehälter auf 48 m Höhe mit je 46 t Beladung.

Die Technologie des Weichens, der Keimung und des Darrens folgt im wesentlichen natürlichen Vorgängen, die durch den Einsatz moderner Technik unterstützt werden. Während es zum Beispiel Optimierungen im Bereich der Weichtechnologie, dem wichtigsten Vorbereitungsschritt für eine gleichmäßige Keimung, gegeben hat, wurden andere altbewährte Technologien nur wieder aufgewärmt. Ganz anders sieht es bei den technischen Herausforderungen moderner Anlagen aus: das Batch-Verfahren behauptet sich nach wie vor als wirtschaftlichste und sicherste Lösung. Andere Ansätze von kontinuierlich arbeitenden Mälzereien konnten nicht erfolgreich in die Praxis umgesetzt

werden. Dies wird auch auf absehbare Zeit nicht der Fall sein.

Auch die veränderte Betreiber-situation beeinflusst wesentlich die Konzeption moderner Mälzereien: Während früher vielfach Brauereien mit angeschlossener Mälzerei gebaut wurden bzw. Groß-Brauereien auch eigene separate Mälzereien betrieben, hat heute der Handelsmälzer bis auf wenige Ausnahmen den Markt erobert. Neben der Standort-Frage (Mälzereien sollten dort gebaut werden, wo der Rohstoff Gerste wächst und das Malz günstig speditiert werden kann) sind vor allem die Investitions- und Betriebskosten von ausschlaggebender Bedeutung für einen wirtschaftlichen Betrieb und das damit verbundene Überleben im Markt. So haben sich heute Jahresleistungen von 100 000 t Malzproduktion und mehr etabliert.

Mälzerei-Grundausrüstung

Welche Techniken gehören heute zur Grundausrüstung jeder Mälzerei?

- Glasrohrwärmetauscher für Wärmerückgewinnung beim Darren-Schwelkprozeß (Ausnahmen subtropische und tropische Klimazonen).
- Bevorzugte runde Bauform, entweder als einzelne Einheiten, Miniturm oder Turmmälzerei.
- Indirekte Luftherhitzer oder aber Heißwasser-/Dampfheizungen für die Darrluftaufheizung.
- Vermehrter Einsatz von Flachbodenweichen, speziell am zweitem Weichtag für gleichmäßige Ankeimung des Weichgutes.

Neue Anforderungen an die Technik gingen einher mit den Forderungen nach korrosionsgeschützten oder nicht rostenden Materialien, speziell produktberührend, der Optimierung der Bauausführung (Stahl oder Beton), reduziertem Personaleinsatz (Automatisierung) sowie erhöhten Sanitation-Anforderungen und dem damit verbundenen Einsatz von automatischen Reinigungsanlagen im Weich- und Keimprozeß sowie der Erhöhung der Batchgrößen.



Jürgen Möbius

Jahrgang 1945,
Bereichsleiter Brauerei
und Mälzerei bei Bühler
GmbH, Braunschweig.

Mälzereibau als Einheit

Im Mälzereibau sind Maschinen und Bau als Einheit anzusehen, da der Bau gleichzeitig Prozeßraum ist und somit auch allen Mälzerei-Bedingungen ausgesetzt ist.

Der Betonbau als Prozeßgebäude wurde sowohl bei den klassischen Saladin-Keimkastenanlagen als auch bei den Turmmälzereien (Miniturm und Großturm) erfolgreich realisiert. Einzeln stehende Prozeßeinheiten werden häufig in Stahl hergestellt.

Bei Turmmälzereien ohne Mittensäule (freigespannte Decken) liegt die Limitierung bei ca. 30 m Durchmesser, da darüberhinaus eine wirtschaftliche Betonbauweise nicht mehr gewährleistet werden kann. Bei größeren Durchmessern und fester Horde mit umlaufenden Maschinen ist eine Mittensäule erforderlich, um die Deckenspannweite zu reduzieren. Bei Drehhorden ist der Einsatz einer Mittensäule generell notwendig. Auf diese Weise können praktisch unbegrenzte Leistungen erreicht werden.



Einer von 3 Keimkästen mit einem Durchmesser von 35 m.

Eine länderbezogene Baukostenanalyse mit Vergleich Beton/Stahlbau lohnt sich, weil die Baukosten bis zu 50 Prozent der Gesamtinvestitionskosten einer Mälzerei ausmachen können. Rund- sowie Turmmälzereien können sowohl in klassischer Stahlskelett-Bauweise als auch in Tankbau erreicht werden. Beim letzteren sind bis zu drei Einheiten machbar. Durch die Stahlpreis-Entwicklung ist heute vielfach der Betonbau wieder die kostengünstigere Bauweise. Dies sollte jedoch von Fall zu Fall unter-

sucht werden. Bei der Anordnung der Darre im Turm zusammen mit den Keimeinheiten ist auf gute Wärmeisolierung innerhalb der Darre zu achten. Außerdem ist die Deckenausführung zwischen Keim- und Darreinheit entsprechend wärmeisoliert auszuführen. Wirtschaftlich gesehen sollten der spezifischen Beladung in Verbindung mit der Schwerkzeit Beachtung geschenkt werden, um den Stromverbrauch der Darrventilatoren zu begrenzen.

Speziell bei Turmbauten mit großen Durchmessern ist die Kletterschalung der Gleitschalung vorzuziehen, da hiermit größere Genauigkeiten erreicht werden. Dies geschieht allerdings zu Lasten einer längeren Bauzeit.

Eine neue Dimension: bis zu 600 t Charge (Gerste)

In Frankreich wurde dieses Jahr eine Turmmälzerei in Betrieb genommen, die mit maximal 600 t Gerste pro Einheit beladen werden kann. Der Turm besteht aus zwölf Konusweichen je 50 t Gersteschüttung in der oberen Etage, darunter befinden sich drei Keimeinheiten je 600 t Gersteschüttung max. Im selben Turm unten angeordnet findet man eine Einhorden-Darre, die für entweder 300 t Gersteschüttung (halbe Charge) mit 24 Stunden Darrzeit oder 600 t Gersteschüttung für 48 Stunden Darrzeit brutto ausgelegt ist.

Diese Anlage der Superlative hat die größten bisher gebauten Mälzungseinheiten der Welt und stößt in neue Dimensionen vor. Der Beton-Mälzungsturm hat einen Durchmesser von 34,5 m mit einem Innenturm von 4,5 m Durchmesser. Die Horden sind mit drehenden Schneckenwendern/Be- und Entlademaschinen fest angeordnet. Die Konusweichen haben einen speziell steil ausgebildeten Konus und eine niedrige Zarge, um eine gleichmäßige Umwälzung und Behandlung der Gerste zu erreichen. Die Weichen sind mit einem Zentralrohr für intensives Waschen und für ausreichende Sauerstoffaufnahme ausgerüstet.



Glasrohrwärmetauscher zur Erwärmung von 1 Mio m³ einströmender Frischluft.

In diesem Turm befinden sich gleich mehrere Innovationen:

- Weichgut und Grünmalz werden durch einen speziellen Kreisverteiler um die Mittelsäule auf die drehende Maschine geführt.
- Die Träger der Keimeinheiten sind frei gespannt und ermöglichen somit den Einsatz einer automatischen Hochdruck-Unterbodenreinigung, die die gesamte Hordenbreite mit einem Reinigungswagen abdeckt.
- Die Decken für die Lufttrennung zwischen den Keimeinheiten sind als Edelstahl-Membrane ausgeführt und bieten somit höchste Sanitation.
- Der gesamte untere Boden der Darre ist mit Gitterrosten versehen, unter denen insgesamt 40 Keimsammelschnecken angeordnet sind, die die herunterfallenden Keime während des Entladens direkt in den mittigen Ausräum-Trogkettenförderer bringen. Die Schnecken werden

durch die Transportkette des Ausräumförderers angetrieben.

- Die Ausräumglocken der Keimeinheiten sind zweistufig ausgeführt, so daß entweder 50 Prozent oder 100 Prozent einer Charge abgeräumt werden können.

Eine neue Turmmälzerei entsteht direkt an der Nordsee

Für Holland Malt baut Bühler derzeit eine wegweisende Turmmälzerei direkt in Eemshaven an der Nordsee. Der Standort ist strategisch sehr günstig gewählt, da die Mälzerei direkt vor dem Gerste-Anbaugebiet liegt. Kurze Anlieferwege sind somit gewährleistet und das Malz kann direkt auf Schiffe verladen werden. Der Malzpartner innerhalb Holland Malt, die Bavaria Bierbrouwerij, die seit vielen Jahren eine Mälzereianlage in Lieshout betreibt, hat sich durch Vergleiche verschiedener Mälzerei-Systeme beim Bau der neuen Mälzerei für Drehhorden entschieden. Diese Drehhorden bringen Bavaria Marktvorteile bei der Herstellung von Qualitätsmalz. Es entstehen zwei Mälzungstürme mit jeweils einer Flachbodenweiche (Ecosteep) sowie drei darunter liegenden Keimeinheiten und einer Darre im selben Turm.

Der Durchmesser des Stahlbaus beträgt ca. 32 m, der Innenturm hat eine Dimension von 12 m und beinhaltet die Produktzuführung und Keimluftführung. Während alle Prozeßeinheiten innen mit Edelstahl ausgekleidet werden, wird



35 m Darre mit rund 2000 m² Edelstahlverkleidung und C-Profil.

der Turm von außen isoliert. Die Konstruktion erfolgt als klassischer Stahl-Skelettbau, wobei die Wandpaneele von See her vorgefertigt in Modulen eingehängt werden. Die Innenführung für die Drehhorde besteht aus einem speziell für diesen Turm entwickelten Schwenklager, welches eine einwandfreie Zentrierung der Drehhorde gewährleistet. In dieser Anlage werden neben vielen technischen Innovationen auch neue technologische Wege gegangen, die speziell im Darrprozeß für erhöhte Bierstabilität sorgen sollen.

Einige dieser Innovationen werden auf dem nächsten EBC-Kongreß in Prag vorgestellt werden. Die Anlage soll im Frühjahr 2005 in Betrieb gehen und wird sicherlich ein Meilenstein im modernen Mälzereibau sein.

Was bringt die Zukunft?

Viele Themen, die den Mälzer interessieren, sind sicherlich angereizt, aber es bleiben immer noch einige Verbesserungspotentiale:

- Die bisherigen automatischen Hordenreinigungen bzw. CIP-Systeme in der Mälzerei haben selten einen Wirkungsgrad von annähernd 80 Prozent. Hier kann durch konstruktive Verbesserungen oder neue Konzepte noch einiges getan werden.
- Der Wasserverbrauch in der Mälzerei, speziell im Weichprozeß, wird an vielen Standorten durch die steigenden Frischwasser- bzw. Abwasserkosten immer mehr ein Thema.
- In der neuen Anlage Holland Malt werden erstmals zwei Ecosteeps eingesetzt, die den Wasserverbrauch um ungefähr 30 Prozent reduzieren.
- In derselben Anlage wird das Weichen-Abwasser durch eine moderne Recycling-Anlage auf Trinkwasser-Qualität aufbereitet – ein Thema für die Zukunft.
- Neue Möglichkeiten der Meßtechnik werden zukünftig eine On-Line Darrprozeßregelung möglich machen.

Auch in Zukunft werden auf die Mälzerei-Maschinenbauer interessante Anforderungen zukommen, die Bühler gemeinsam mit den Spezialisten der Anlagenbetreiber gerne umsetzen will.



Der deutsche Malzmarkt

Die Malzproduktion in Deutschland liegt für das Jahr 2004 wie im Vorjahr bei rund 2,1 Millionen Tonnen. In der EU 25 werden insgesamt rund 8,5 Millionen Tonnen Malz produziert. Der Rohstoff für die deutsche Malzproduktion, vor allem Braugerste und in geringem Maße auch Brauweizen, stammt in guten Jahren bis zu 80 Prozent aus heimischem Anbau; in einigen Kampagnen – je nach Witterung und Anbauverhalten der Landwirte – müssen allerdings auch bis zu 40 Prozent des Braugetreides, vor allem aus den klassischen Anbaugebieten Dänemarks und Frankreichs, importiert werden.

Unveränderter Malzbedarf

Der Malzbedarf der inländischen Braustätten beläuft sich gegenüber 2003 auch nahezu unverändert auf rund 1,8 Millionen Tonnen. Abgerundet wird das Bild durch den grenzüberschreitenden Handel mit Malz: der Export wird für das Kalenderjahr 2004 bei deutlich über 500 000 Tonnen liegen, die Malzeinfuhr vor allem aus Frankreich, Dänemark sowie Großbritannien liegt im Jahr 2004 bei rund 240 000 Tonnen (alle Zahlen für 2004 geschätzt). Die deutschen Handelsmälzereien, es gibt rund 40 selbständige Unternehmen, bieten ein großes Spektrum vom handwerklich strukturierten Betrieb mit einer Jahresproduktion von einigen tausend Tonnen bis hin zu den am Weltmarkt tätigen Mälzereien, die zwischen 100 000 und 350 000 Tonnen Malz in Deutschland herstellen und damit Kunden weltweit beliefern.



*Martin Göhler
ist Präsident
des Deutschen
Mälzereibundes e. V.*

Die zunehmende Konzentration in der Brauindustrie führt auch zu einer Konzentration der Nachfrage nach Malz. Die Zahl von rund 1 300 deutschen Brauereien kann nicht darüber hinwegtäuschen, daß der Malzbedarf zu rund 80 Prozent von sechs bis sieben großen deutschen und in Deutschland tätigen internationalen Brauereigruppen eingekauft wird.

Keine kostendeckenden Malzpreise

Angesichts des rückläufigen Bierausstoßes in Deutschland und angesichts der derzeit wechsellkursbedingt schwierigen Situation im Malzexport sind in Deutschland keine kostendeckenden Malzpreise erzielbar. Dies dürfte kurzfristig zu Konsequenzen führen, da anders als in früheren Jahren, kaum noch Reserven vorhanden sind. Zwar wird die Weltbierproduktion weiterhin steigen. Hiervon kann die deutsche Malzindustrie jedoch nur bedingt profitieren, da der Export von Massenschüttgütern auf der ersten Veredelungsstufe eine optimale Anbindung an die internationalen Wasserwege voraussetzt. Außerdem entstehen auch in den Boomländern der Bierbranche zügig neue Mälzungskapazitäten.

Erhebliche strukturelle Veränderungen

Die deutsche Malzindustrie wird auf den Wandel des Biermarktes ihrerseits mit erheblichen strukturellen Veränderungen reagieren müssen, wenn sie nicht von den Entwicklungen im nationalen und internationalen Geschäft überrollt werden will. Andererseits sollte auch die Brauindustrie darüber nachdenken, daß die derzeitige Entwicklung im Malzbereich und die Folgen der momentanen Situation langfristig kaum in ihrem Interesse sind. Die Freude über günstige Malzpreise könnte schnell in Ernüchterung übergehen, wenn Qualitäten nicht mehr stimmen oder das Malz nicht mehr geliefert werden kann. Produktionsengpässe, Ausfälle oder Qualitätsprobleme sind viel teurer, als heute einige Euro mehr in den immer noch wichtigsten Rohstoff Malz investiert.