



Klare Biere, stabile Biere

BrauSol P – Spezial-Kieselöl
für die Bierherstellung

Kieselguren und Perlite

Enzyme – zur natürlichen und
effektiven Brautechnologie

Schaumstabilisierung mit ErboStabil

Bier

Klare Biere, stabile Biere

Ein Bier wird vom Verbraucher nach Geruch, Geschmack, Klarheit, Schaum und Farbe beurteilt. Der Anstieg der Weltbierproduktion sowie die Ansprüche der Konsumenten verlangen die Absicherung dieser Qualitätsmerkmale über mindestens ein Jahr.

Die biologische Stabilität der Biere wird durch geeignete Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen sowie ständige Betriebskontrollen in den Brauereien abgesichert.

Die chemisch-physikalische Stabilität wird nach der Abfüllung des Bieres über Aussehen, Geruch, Geschmack und Klarheit angezeigt. Ein kritischer Faktor ist vor allem die Kältetrübung.

Die Kältetrübung entsteht beim Kühlen des Bieres und ist eine Folge der Wechselwirkung zwischen Proteinen und Flavanoidpolyphenolen, die ggf. Komplexe bilden. Wird die Temperatur des Bieres erhöht, löst sich die Kältetrübung wieder auf. Im Laufe der Zeit nehmen Zahl und Größe der Komplexe zu und es kann sich eine permanente Dauertrübung bilden.

Neben Proteinen und Polyphenolen spielen Polysaccharide, Erdalkalisalze, Sauerstoff und Schwermetalle eine große Rolle bei der Trübungsbildung in Bier, immer in Abhängigkeit von der Temperatur.

Folgende Punkte sollten beachtet werden, um die potentiellen Trübungsbildner zu entfernen und die Haltbarkeit von Bier zu verlängern:

- Auswahl geeigneter Rohstoffe
- Richtige Technologie bei der Bierherstellung
- Anwendung spezieller Stabilisierungsmaßnahmen

Im Sudhaus ist bezüglich der späteren Bierstabilität auf einen ausreichenden Eiweiß- und Stärkeabbau zu achten. Beim Würzekochen kommt es in erster Linie auf eine weitgehende Ausscheidung hochmolekularer Stickstoffbestandteile durch Hitzeagulation an. Anthocyanogene unterstützen diesen Vorgang. Ein niedriger pH-Wert der Würze (5,2-5,0) fördert die Eiweißausscheidung.

Im Bereich der Würzebehandlung ist eine Heißtrubabtrennung unverzichtbar. Weitere wichtige Punkte sind eine ausreichende Belüftung der Anstellwürze und der Einsatz frischer gärkräftiger Hefe, verbunden mit einem raschen Gärungsverlauf. Bei der Lagerung sollte gegen Ende eine Tiefkühlperiode mit Temperaturen von -2-0°C eingehalten werden. Um ein erneutes Lösen der Kältetrübungsbestandteile zu verhindern, sollte auf dem Weg vom Lagerkeller zur Filtration keine Erwärmung des Bieres erfolgen.

Folgende Produkte verhindern bzw. verzögern die Trübungsbildung:

- BrauSol P
- KiGel® Clear, KiGel® Xero, KiGel® Medi und KiGel® Hydro
- Erbslöh PVPP
- Beerzym Chill

Der Einsatz dieser Produkte wirkt adsorptiv oder biochemisch der Eiweiß-Gerbstoff-Verbindung entgegen. Durch den Einsatz von Kieselöl und Kieselgelen besteht die Möglichkeit, die chemisch-physikalische Stabilität positiv zu beeinflussen. Proteine können reduziert werden.

Kieselgele

Bei der Reaktion von Wasserglas mit verdünnter Säure (z. B. Schwefelsäure) entsteht, bei einem bestimmten pH-Wert, ein wasserhaltiges, gallertartiges Siliciumdioxid, das sogenannte Kieselöl. Die Kieselgel-Gallerte wird ausgewaschen und unter Wasserabtrennung ohne Teilchenvergrößerung getrocknet. Durch Vermahlen wird das entstandene Produkt auf einen bestimmten Feinheitsgrad eingestellt.

Je nach Fällung, Trocknung und Vermahlung, entstehen aus den Kieselölen Hydrogele, hydratisierte Kieselgele oder Xero-Kieselgele. Durch die Ausbildung der Oberfläche werden hochmolekulare Eiweißstoffe aus dem Bier adsorbiert, die als potentielle Trübungsbildner gelten.

Von besonderer Bedeutung für die Adsorptionskraft und das Filterverhalten der Kieselgele sind die Vermahlung und die mittlere Teilchengröße. Entscheidend für die Wirkung der Kieselgele ist der Porenradius und das zur Verfügung stehende Porenvolumen. KiGel®-Produkte sind auf einem optimalen Porenradius von 3,0-3,5 Nanometer eingestellt. Das Porenvolumen beträgt:

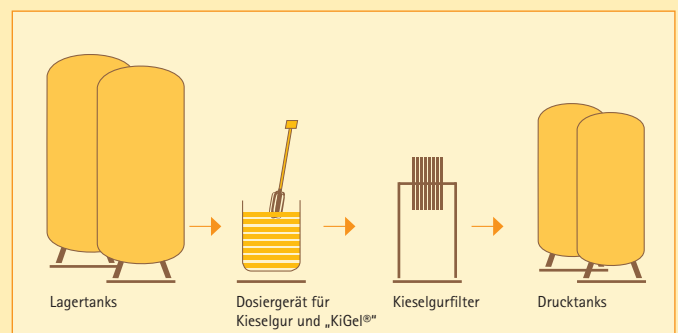
- KiGel® Xero 1,2 ml/g
- KiGel® Medi 0,8 ml/g
- KiGel® Hydro 0,4 ml/g
- KiGel® Clear 1,0 ml/g



Diese Größe ist entscheidend für den Wirkungsgrad des jeweiligen Stabilisierungsmittels.

Zugabe von KiGel® während der Kieselgurfiltration

Um die Haltbarkeit zu verbessern, ist der Einsatz von KiGel® bei der Kieselgurfiltration die einfachste Möglichkeit. Die Korngrößenverteilung und die Gesamtstruktur der KiGel®-Produkte beinhalten ein ausgezeichnetes Stabilisierungsvermögen und ein sehr gutes Filtrationsverhalten. Der Einsatz von hochwirksamen KiGel®-Produkten reduziert die Dosage von Kieselgur um bis zu 30 %. Empfohlen werden 30-50 g/m² Filterfläche schon bei der 2. Voranschwemmung damit das erste Bier direkt seine volle Stabilität erhält.



Stabilisierung

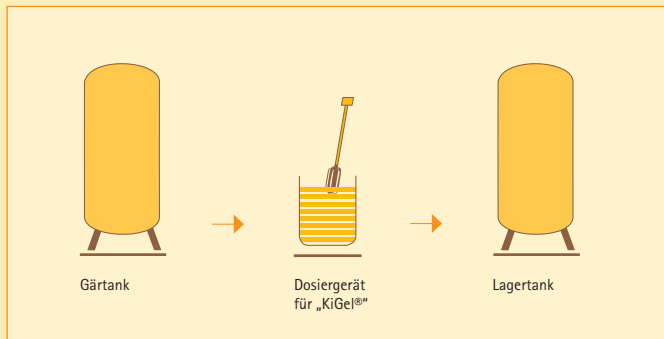
Stabilisierung mit Puffertank

Durch die Zugabe der KiGel®-Produkte in den Bierstrom mittels einem Dosiergerät, wird der Wirkungsgrad optimiert und die Stabilisierung wirtschaftlicher gestaltet. Das Dosiergefäß und der Puffertank sind der Kieselgurfiltration vorgeschaltet. Die Größe der Puffertanks sollte etwa 50 % der Stundenleistung des Kieselgurfilters betragen, um eine Mindestkontaktzeit von 15 Minuten zwischen Stabilisierungsmittel und Bier zu gewährleisten.



Stabilisierung beim Schlauchen

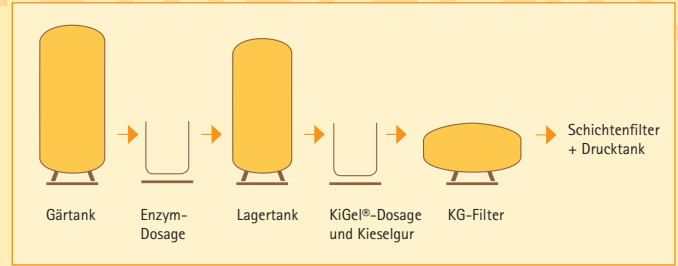
Bei schlechten Malzqualitäten oder bei Bieren mit höheren Vergärungstemperaturen, kann ca. 1/3 der benötigten Menge an Kieselgel während des Schlauchens zugegeben werden. Die Biere klären dadurch schneller und die Lagerzeit wird verkürzt. Trübungsbildendes Eiweiß wird adsorbiert und filtrationshemmende Stoffe werden mit den KiGel®-Produkten sedimentiert. Die Zugabe der Restmenge erfolgt bei der anschließenden Kieselgurfiltration.



Die Kombination von KiGel®-Produkten mit Beerzym Chill

Die Kombination von KiGel® und Beerzym Chill ist eine wirkungsvolle Technik zur Stabilisierung. Die Dosage der KiGel®-Produkte kann dabei um 25–50 % gesenkt werden. Beerzym Chill kann sowohl ins Filtrat, als auch beim Schlauchen vom Gär- in den Lagertank zugegeben werden. (Dosage Beerzym Chill: 2–4g/100L). Bei der Dosage direkt in das Filtrat ist zu beachten, dass im fertigen Bier noch Restaktivitäten von Beerzym Chill vorliegen können. Die Biere sollten deswegen pasteurisiert oder mit KZE behandelt werden.

Wirkungsvoller ist die Dosage von Beerzym Chill in den Lagertank, da hier eine längere Kontaktzeit gewährleistet ist und die Aktivitäten des Produktes fast vollständig abgebaut werden. Die Restaktivität wird durch die Zugabe der KiGel®-Produkte während der Filtration adsorbiert.



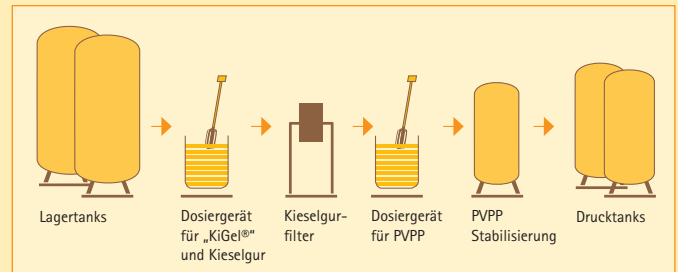
Bei der Verwendung von Beerzym Chill sind die jeweiligen Ländervorschriften (Reinheitsgebot) zu beachten.

Stabilisierung mit KiGel® und PVPP

Mit dieser Verfahrenstechnik werden hoch- und mittelmolekulare Eiweißverbindungen und Polyphenole (Reaktionspartner für eine Kälte-trübung) entzogen. KiGel® und PVPP werden während der Kieselgurfiltration zugegeben. Bei der Zugabe von PVPP kann es zu einer Volumenzunahme bis zur 8fachen Menge der eigentlichen Einwaage erfolgen. Wir empfehlen, PVPP ca. 20 Minuten in Wasser (20–30 °C) vorzuquellen. Durch diese Maßnahme kann PVPP seine volle Adsorptionskraft entfalten und Polyphenole direkt binden.

Stabilisierung mit regenerierbarem PVPP

Nach der Kieselgurfiltration wird eine Behandlung mit PVPP angeschlossen. PVPP wird im Stabilisierungsfilter zurückgehalten und später mit NaOH regeneriert. Beim Einsatz von PVPP sind die Sauerstoffverhältnisse im Bier unbedingt zu beachten, da Sauerstoffbelastungen die Geschmacksstabilität negativ beeinträchtigen.



KiGel® – Dosagen in der Praxis

Die optimale Dosage ist abhängig von den Betriebsparametern:

- Gewünschte chemisch-physikalische Stabilität
- Technologie der Brauerei
- Verfahrenstechnik bei Klärung und Filtration
- Grundstabilität der Biersorte

Haltbarkeit	KiGel® Clear	KiGel® Hydro	KiGel® Medi	KiGel® Xero
3 Monate	35g/100 L	50g/100 L	40g/100 L	30g/100 L
6 Monate	55g/100 L	70g/100 L	60g/100 L	50g/100 L
>12 Monate	90g/100 L	120g/100 L	100g/100 L	80g/100 L

Die Angaben sind unverbindlich und dienen als Anhaltspunkte. Bei einem kombinierten Einsatz mit PVPP oder Beerzym Chill sind die Einsatzmengen entsprechend zu reduzieren.

BrauSol P

BrauSol P – ein Spezial-Kieselzol

BrauSol P, eine spezifische, kolloidale Lösung von Kieselsäure in Wasser, schafft klare und filtrationsfördernde Verhältnisse.

Was leistet BrauSol P im Brauprozess?

Bei der Zugabe von BrauSol P zur Würze oder Bier und den geeigneten pH-Bedingungen, vernetzen sich SiO_2 -Teilchen zu einem unlöslichen Hydrogel. Es kommt zu Ausflockungen und Ausbildung von Sedimenten am Tankboden.

Merkmale:

- SiO_2 -Gehalt von ca. 30 %
- Alkalisches
- Die Oberfläche beträgt ca. 220 m^2/g
- Durchschnittliche Teilchengröße von 12 Nanometern

BrauSol P im Sudhaus

Für eine optimale Heißtrubausscheidung wird BrauSol P bereits im Sudhaus zugegeben: Etwa 5–10 Minuten vor Ende des Kochprozesses wird BrauSol P in die heiße Ausschlagwürze gegeben und die entstehende Kieselgel-Ausflockung im Whirlpool mit dem gesamten Heißtrub abgetrennt. Dosage: 30–50 ml/100 L Würze.

- Beschleunigt die Vergärung
- Optimiert die Filterstandzeit
- Starke Heißtrubausscheidung
- Sehr kompakte Trubbildung

BrauSol P im Gär- oder Lagerkeller

Bei dieser Verfahrenstechnik wird Brau-Sol P der abgekühlten Ausschlagwürze oder dem vergorenen Bier mit einer speziellen Dosageeinrichtung zugeführt.

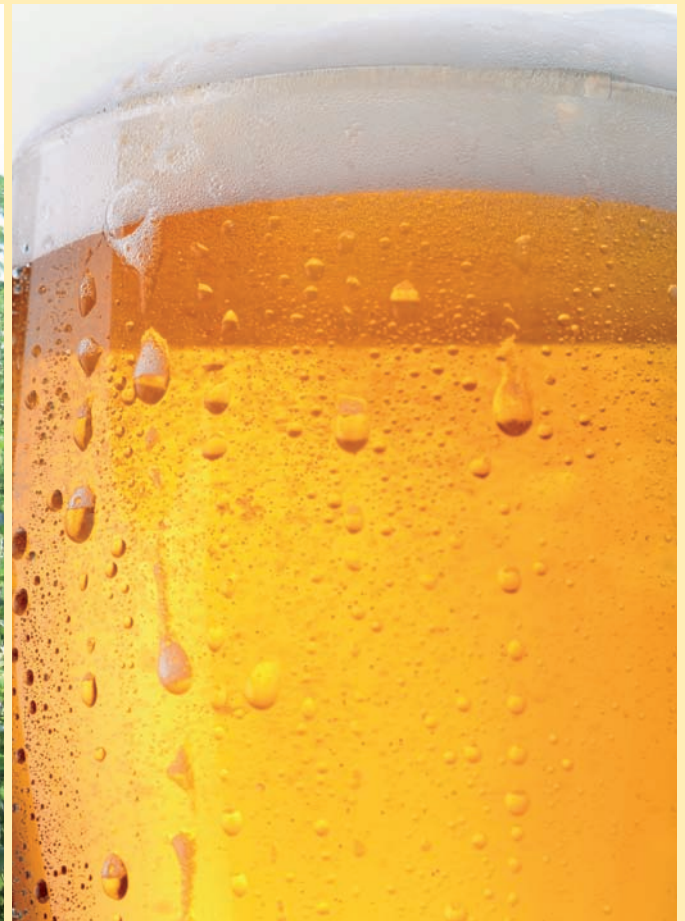
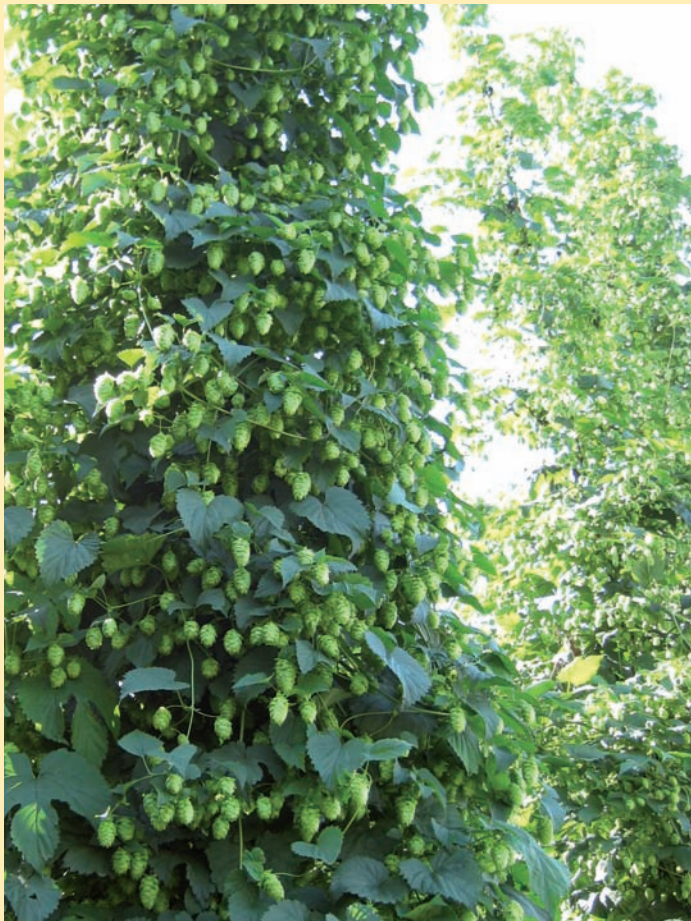
- Jungbiere klären schneller
- Kein Einfluß auf die Gärung
- Hefefernte wird erhöht
- Filterstandzeiten bei der Endfiltration wird erhöht

Die Dosierung von BrauSol P zwischen Gär- und Lagerkeller bringt besonders bei endvergorenem Bier, das mit einer Temperatur um den Gefrierpunkt geschlaucht wird, gute Ergebnisse. Dosage: 40–50 ml BrauSol P/100 L Jungbier.

Bei einer niedrigen Biertemperatur ist der Hauptteil der Kältetrübungsbildner unlöslich. Die Trübungspartikel werden zusammen mit anderen filtrationshemmenden Stoffen erfasst und in einem raschen Sedimentationsprozess aus dem Bier entfernt. Die Sedimentationszeit beträgt ca. 1,1–1,3 m/Tag, die der Techniker berücksichtigen muss.

Besondere Anwendungen von BrauSol P

Bei schwer filtrierbaren Bieren wie Weizen-, Kölsch- oder Altbier, hat sich eine Zugabe von 30 g/100 L BrauSol P während der Gärung, bewährt. Die aus dem Weizenmalz resultierenden Klebereiweißverbindungen werden adsorbiert und die Filtrierbarkeit signifikant verbessert. Diese Vorgehensweise ist auch für Biere zu empfehlen, die aufgrund von Rohstoffschwankungen beim Malz, Filtrationsprobleme verursachen.



Bentonit

Bentonit – die alternative Eiweißstabilisierung

Bentonit besteht hauptsächlich aus dem Tonmineral Montmorillonit – ein Aluminiumhydro-silikat mit Blättchenstruktur, sogenannten Lamellen. Eine Lamelle besteht aus drei Einzelschichten: Eine Aluminiumoktaeder-Schicht wird von zwei Siliciumtetraeder-Schichten eingeschlossen. Durch eine gleichmäßige Aufeinanderfolge dieser Lamellen wird das Montmorillonitkristall gebildet.

Bentonit wird vor allem für Formgießereien und Schlitzwandabdichtungen, u.a. beim Tunnel- und U-Bahnbau, für Deponieabdichtungen und in der keramischen Industrie eingesetzt. Für die meisten dieser technischen Anwendungen sind Natriumbentonite besser geeignet als Calciumbentonite. Deutsche Bentonite, die in natürlicher Form fast nur als Calciumbentonite vorkommen, finden erst seit der Aktivierung durch Hoffmann und Endel breite Verwendung.

Dieses Verfahren wurde von Siegfried Erbslöh, dem Vater des heutigen Firmeninhabers der Erbslöh Geisenheim AG, zur technischen Reife entwickelt und im Jahr 1933 zum Patent angemeldet. Die Aktivierung erfolgte zunächst im Geisenheimer Werk, deswegen sind auch heute noch Begriffe wie „Geisenheimer Bentonit“ oder „Bentonit von Geisenheim“ weit verbreitet.

Im Getränkebereich werden die speziell ausgesuchten und veredelten Bentonite zur Klärung und Eiweißstabilisierung eingesetzt. Für den Einsatz in Getränken wird ein hoher Standard an das Bentonit gestellt, die in Geisenheim durch eingehende Qualitätssicherungsmaßnahmen garantiert werden.

Im Bierbereich kommen stark quellende Bentonite, mit einem geringen Anteil an Alkali- oder Erdalkaliionen zum Einsatz. Hauptsächlich werden Alkalibentonite zur Verbesserung der Bierstabilität herangezogen, da diese Bentonite mit einem hohen Quellvermögen über eine hohe Adsorptionsfähigkeit verfügen. Bentonite enthalten austauschfähige Kationen. Diese beweglichen Ionen können durch andere Atomgruppen ausgetauscht werden.

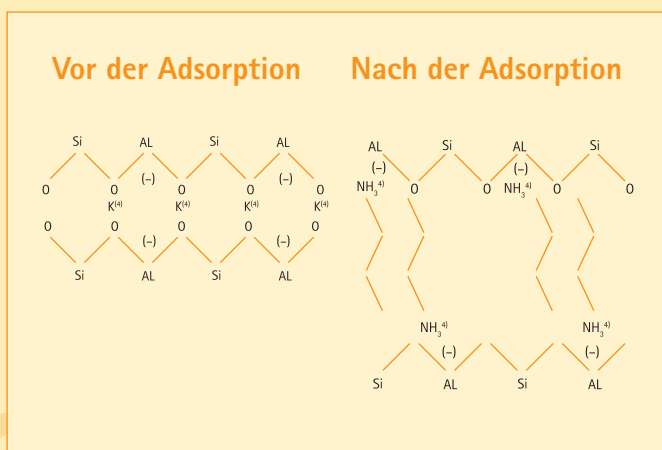
Das Austauschvermögen beträgt bis zu 100 mval/100 g Bentonit. Da Eisen den Geschmack und die Stabilität des Bieres beeinträchtigt, ist es wichtig, dass die eingesetzten Bentonite eisenarm sind.

Mit eisenarmen Bentoniten werden selektiv hochmolekulare Proteine aus dem Bier entfernt, die in Verbindung mit Gerbstoffen für eine Kältetrübung verantwortlich sein können.

Die Stickstoffadsorption des Bentonits umfasst alle Eiweißfraktionen, hauptsächlich jedoch hochmolekulare Proteine. Auch die Polyphenole und Anthocyanogene werden reduziert, die in Verbindung mit den Proteinen ebenfalls für die Kältetrübung verantwortlich sein können.

Bentonit wird besonders bei Exportbieren zur Optimierung der Bierstabilität eingesetzt. Durch Umpumpen des Bieres in einen Stabilisierungstank kann die erforderliche Bentonitmenge gleichmäßig zugeführt werden. Eine Dosierung erfolgt ausschließlich im Lagerkeller. Der Wirkungsgrad des Bentonits ist abhängig von der Sedimentationsgeschwindigkeit: Bei Temperaturen im Stabilisierungstank von -1°C ist eine Lagerzeit von mindestens vier Tagen erforderlich. Bei kürzeren Lagerzeiten werden vergleichbare Stabilisierungsergebnisse erzielt, es erhöht sich jedoch der Bierschwand. Lagerzeiten über eine Woche bringen keine Vorteile, da der Bentonit sich am Boden des Stabilisierungstanks absetzt.

Die Zugabe von Bentonit sollte ca. eine Woche vor der nachfolgenden Filtration erfolgen und richtet sich nach der Grundstabilität des Bieres und der gewünschten Haltbarkeit. Die Dosierungen liegen zwischen 50–150 g/100 L. Bei sehr hohen Dosierungen kann eine Beeinflussung des Schaumes entstehen.



Stabilisierung

Kieselguren

Erbslöh-Kieselguren und Perlite

Aufgrund der Nachfrage nach amerikanischer, calciumarmer Kieselgur haben wir unser Portfolio erweitert und bieten Kieselguren und Perlite für die Bierfiltration an:

- Dicalite Superaid-UF (feinste Kieselgur)
- Dicalite Speedflow (feinste-mittlere Kieselgur)
- Dicalite Speedplus (mittlere-grobe Kieselgur)
- Dicalite Speedex (grobe Kieselgur)

Dicalite-Perlite-Reihe:

- Dicalite MF2 (mittel-grob)
- Dicalite 4258 (grob)

Erbslöh-Aktivkohlen zur Bierbereitung: Granucol® und Ercarbon

Die Aktivkohle Granucol® und Ercarbon sind rein pflanzlichen Ursprungs und haben eine sehr große innere Oberfläche. Ercarbon ist ein Pulver, während Granucol® als Aktivkohlegranulat vorliegt.

Granucol® bietet eine staubfreie Verarbeitung in der Brauerei. Die Kohlenstoffstruktur besteht aus amorphem Kohlenstoff und kleinsten schwammartig aufgebauten Graphitkristallen. Solche Kristalle bilden die Wände von Hohlräumen molekularer Dimensionen. Menge und Größe dieser Poren bestimmen den Umfang der inneren Oberfläche, die je nach Aktivkohletyp 400 - 1.600 m²/g betragen kann. Daran können durch physikalische Anziehungskräfte Moleküle jeder Art adsorbiert werden. Granucol® GE beseitigt insbesondere Geschmacks- und Geruchskomponenten sogenannte Off-Flavours. Granucol®-BI bewirkt eine gezielte Farbaufhellung des Bieres, verbunden mit einer teilweisen Reduzierung des Gerbstoffgehaltes.

Herstellung

Aktivkohle wird aus natürlichen kohlenstoffhaltigen Stoffen wie Holz, Torf, Braun- und Steinkohle unter Wärmebehandlung hergestellt. Dabei werden alle flüchtigen Substanzen ausgetrieben. Man unterscheidet in Dampf- und chemische Aktivierung. Im Anschluss an den Carbonisier- und Aktivierungsprozess werden die gewonnenen Aktivkohlen je nach Einsatzzweck gereinigt und vermahlen oder granuliert, um eine staubfreie Anwendung zu ermöglichen.

Granucol® und Ercarbon werden im Brauprozess eingesetzt, um Biere auf eine exakt definierte Farbe einzustellen oder komplett zu entfärben. Unerwünschte Gerüche mikrobiologischer Art oder Aromen, z.B. Würzegeschmack oder eine fehlerhafte Aromabildung durch die Hefe während der Gärphase, werden reduziert oder kaschiert.

Granucol® und Ercarbon werden während der Kieselgurfiltration zudosiert. Die Dosage beträgt 10-50g/100L. Zur Verbesserung des Wirkungsgrades von Granucol® und Ercarbon erfolgt die Zugabe der Produkte bereits im Lagertank.

Aktivkohleeinsatz

Die verschiedenen Aktivkohlen pflanzlichen Ursprungs unterscheiden sich, je nach Einsatzzweck, in der Rohstoffauswahl, der Herstellungsweise und der inneren Oberfläche. Dadurch wird eine selektive Adsorptionsfähigkeit für verschiedene Anforderungen in der Brautechnologie erzielt:

- zur Entfernung unerwünschter Geruchs- und Geschmacksstoffe und damit Eliminierung von sensorischen Fehlern, Off-Flavour: Granucol® GE und Ercarbon GE
- zur Adsorption von dunklen Melanoiden (durch Maillardreaktion gebildet) und Beseitigung von Farbveränderungen und Bräunungsreaktionen: Granucol®BI und Ercarbon BI

Bei längerer Kontaktzeit wird das Wirkungsspektrum optimal ausgenutzt. In besonders schwierigen Situationen wird die Dosagemenge aufgeteilt. 40 % der Dosage von Granucol® oder Ercarbon werden in den Lagertank und 60 % bei der abschließenden Filtration zudosiert.

Enzyme – zur natürlichen und effektiven Brautechnologie

Durch die EU-weiten Vermarktungsrichtlinien für Bier finden internationale Biertypen vor allem bei Jugendlichen zunehmend auch in Ländern mit „Biertradition“ Zustimmung. Die Produktionskosten dieser Biere sind günstiger, da zum Teil Rohfrucht eingesetzt wird. Dieser neue Markt, mit einem beachtlichen Umsatzvolumen, ist auch für Brauer interessant, die nach dem traditionellen Brauverfahren mit dem Rohstoff Malz arbeiten.

Die Verwendung von Rohfrucht erfordert den Einsatz technischer Enzyme. Wir bieten eine Palette natürlicher und effektiver Enzyme, die in den eigenen Produktionsstätten hergestellt werden.

Enzyme bei der Bierherstellung

Beim Bierbrauen spielen Enzyme eine zentrale Rolle. Im Brauprozess mit Gerstenmalz werden Enzyme beim Mälzen gebildet. Malz ist ein pflanzliches Enzymkonzentrat mit mehreren Enzymaktivitäten, von denen Amylasen, Proteinasen und Glucanasen die wichtigsten Aufgaben haben. Die α - und β -Amylasen bilden aus Stärke Dextrine und vergärbaren Zucker. Proteinasen und Peptidasen spalten Proteine zu niedermolekularen Peptiden und Aminosäuren, β -Glucanasen steuern den Glucanabbau. Die Wirkung der genannten Enzymaktivitäten steuert den zeitlichen Ablauf des Brauprozesses.

Beim kombinierten Brauen von Malz und Rohfrucht ist die Enzymaktivität der Rohstoffe auf den Malzanteil begrenzt. Die Aktivität des Malzes reicht aus, um einen Rohfruchtanteil bis maximal 30 % unvermälzte Gerste, Reis, Mais, Hirse etc. mitzuverarbeiten. Die Zugabe von technischen Enzymen beschleunigt den Brauprozess und gleicht Rohstoffschwankungen besser bzw. dauerhafter aus.

Enzyme

Beerzym

Beim Bierbrauen mit höheren Anteilen an Rohfrucht ist die Zugabe von technischen Enzymen unumgänglich, da der Prozessablauf erst durch diese Enzyme ermöglicht wird. Beim Maischen im Sudhaus wird heute im Wesentlichen zwischen Infusions- und Dekoktionsverfahren unterschieden. Dabei werden technische Enzyme beim Maischeverfahren von Rohfrucht mit stärkeabbauender, cytolytischer und proteolytischer Hauptaktivität einzeln oder kombiniert eingesetzt. Die Enzyme haben die Aufgabe, Stärke, Eiweißstoffe und Gerüstsubstanzen der verwendeten Rohfrucht aufzuspalten.

Beerzym-Produkte für die Stärkehydrolyse

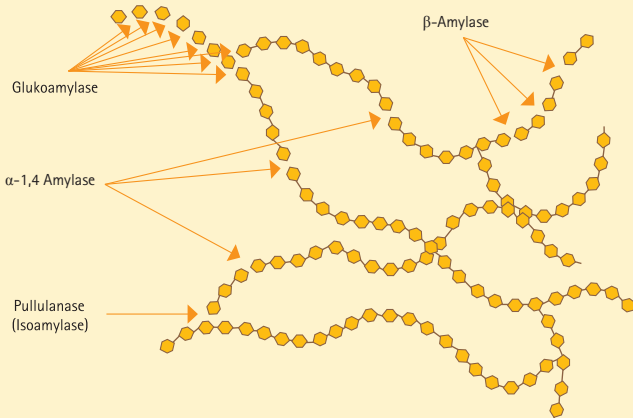
Die Stärkehydrolyse lässt sich in drei Schritte unterteilen:

- Stärkeverkleisterung
- Stärkeverflüssigung
- Stärkeverzuckerung

Verkleisterungstemperaturen verschiedener Rohfruchtarten

Gerste	→	53–58 °C
Gerstenmalz	→	61–65 °C
Weizen	→	55–65 °C
Roggen	→	58–70 °C
Mais	→	68–80 °C
Reis	→	70–90 °C
Sorghum	→	80–92 °C
amylosereicher Mais	→	68–105 °C

Stärkeabbau durch Amylasen



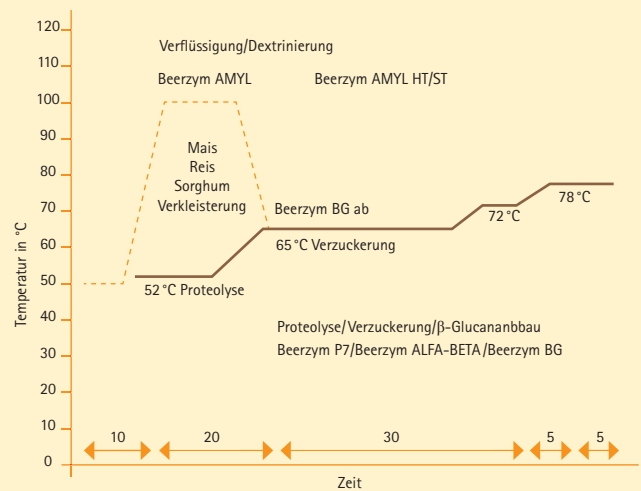
Zuerst wird die Stärke durch Wärmebehandlung (Erhitzen, Kochen) verkleistert. Erst danach folgen die enzymatischen Prozessschritte: Verflüssigung und anschließend die Verzuckerung zu Maltose bzw. Glucose. Die Verflüssigung der thermisch verkleisterten Stärke erfolgt mit α-Amylasen. Die Verzuckerung der verflüssigten Stärke erfolgt mit α-Amylasen oder mit Glucoamylase.

Je nach verwendetem Rohmaterial ergeben sich unterschiedliche Verkleisterungstemperaturen und damit unterschiedliche Anforderungen an die Verflüssigungsenzyme.

Beim Infusionsverfahren bei der Verwendung von Gerste, Weizen oder Roggen, erfolgt die Verflüssigung der verkleisterten, aufgeschlossenen Stärke in Temperaturbereichen bis 75 °C. Beerzym Amyl hat eine optimale Aktivität bei einem natürlichen Maische-pH und einem Temperaturoptimum bei 70 °C.

Beim Kochmaisverfahren wird der Einsatz von Beerzym Amyl HT oder Beerzym Amyl ST empfohlen. Der Stärkeaufschluß im Rohfruchtkocher verlangt den Einsatz thermostabiler Bakterien-α-Amylasen.

Temperatur-Maischeprofil beim Ein-Maisch-Dekoktionsverfahren mit Rohfruchtkocher unter Verwendung von Erbslöh-Enzymen



Der Stärkeabbau der aufgeschlossenen, verflüssigten Stärke und Dextrine zu vergärbarem Zucker erfolgt entweder mit Beerzym Alfa-Beta oder mit Beerzym Minical.

Mit den Erbslöh-Amylasen wird ein vollständiger Stärkeaufschluß erzielt und die Jodnormalität der Würze sicher erreicht.



Beerzym

Produkt	Aktivität	Bedingungen	Dosage	Wirkung	Besonderheiten
Beerzym Amyl	α -Amylase aus <i>Bacillus subtilis</i>	pH-Bereich: 4-8 Temperaturen: 30-90 °C	150-350 ml/t Rohfrucht	zur Verflüssigung verkleisterter Stärke	<ul style="list-style-type: none"> ideale Bedingungen: pH-Bereich: 5,8-6,0 und Temperatur: 70-80 °C Calcium aktiviert und stabilisiert das Enzym, der Ca^{2+}-Bedarf liegt bei ≥ 150 ppm
Beerzym Amyl HT	α -Amylase aus <i>Bacillus licheniformis</i>	pH-Bereich: 5-9 Temperaturen: 30-100 °C	80-240 ml/t Rohfrucht	zur Verflüssigung verkleisterter Stärke	<ul style="list-style-type: none"> thermostabil ideale Bedingungen: pH-Bereich: 6,5 und Temperatur: 90-95 °C das Enzym verträgt kurzzeitig Temperaturspitzen bis 105 °C zur Enzymaktivierung und -stabilisierung ist ein Ca^{2+}-Bedarf von ≥ 100 ppm erforderlich
Beerzym Amyl ST	α -Amylase aus <i>Bacillus stearothermophilus</i>	pH-Bereich: 4-8 Temperaturen: 50-105 °C	200-400 ml/t Rohfrucht	zur Verflüssigung verkleisterter Stärke	<ul style="list-style-type: none"> thermostabil säuretolerant ideale Bedingungen: pH-Bereich: 5,5-6,0 und Temperatur: 80-100 °C das Enzym verträgt Temperaturspitzen bis 105 °C, dauerhaft auch Temperaturen bis 100 °C bei pH 6,0 der Ca^{2+}-Bedarf, der das Enzym hinreichend aktiviert und stabilisiert, liegt bei ≥ 50 ppm bei kleinzelligen Stärkekörnern, z. B. Hirse, ist eine Verkleisterungstemperatur über längere Zeit um 100 °C notwendig
Beerzym Alfa-Beta	α -Amylase/ β -Amylase-Komplex aus <i>Aspergillus oryzae</i>	pH-Bereich: 3,0-7,0 Temperatur: 25-70 °C	150-300 ml/t Rohfrucht	zur Verflüssigung, Dextrinierung und Verzuckerung verkleisterter Stärke zu Maltose	<ul style="list-style-type: none"> ideale Bedingungen: pH-Bereich: 5,0 und Temperatur: 50 °C Ca^{2+}-Ionen stabilisieren das Enzym. Im pH-Bereich 4,5-5,0 und bei einer Temperatur von 10-55 °C zeigt das Enzym stabile Wirkung
Beerzym Minical	Glucosyltransferase aus <i>Aspergillus niger</i>	pH-Bereich: 2,5-6,5 Temperaturen: 2-80 °C	2-5 ml/100 L Jungbier	zur Verzuckerung verflüssigter Stärke und Dextrine zu Glucose im pH-Bereich von 4,2-4,5	<ul style="list-style-type: none"> ideale Bedingungen: pH-Bereich: 3,8-4,2 und Temperatur: 65 °C beim Einsatz im Gärtank oder Lagertank kann der Endvergärungsgrad angehoben werden

Beerzym-Produkte für den Glucanabbau (bei Malz und Rohfrucht)

Hochmolekulares β -Glucan führt in der Maische zu Abläuterschwierigkeiten und nachfolgenden Würzetrübungen. Während des Maischvorganges bauen Malz-Endo-Glucanasen bis zu ihrer thermischen Inaktivierung gelöstes Glucan ab. Gleichzeitig löst die Malz-Glucansolubilase unlösliches Glucan und setzt zusätzlich Hemicellulosen frei.

Malz-Endo-Glucanasen verlieren bei Temperaturen über 50 °C ihre Wirkung. Die Glucansolubilase des Malzes wirkt bis zu einem Temperaturmaximum von 80 °C: Es wird unerwünschtes β -Glucan freigesetzt, welches nicht mehr abgebaut werden kann. Als Folge treten Läuterschwierigkeiten auf, Filterleistungen werden verringert und Trübungen entstehen.

Die Produkte Beerzym BG, Beerzym BG-HK4 und Beerzym BG Super hydrolisieren 1,4- β -glucosidischen Bindungen, die insbesondere in der Gerste vorkommen. Dadurch wird die Viskosität der Würze, der Abläuterprozess und die Filterbarkeit deutlich verbessert.

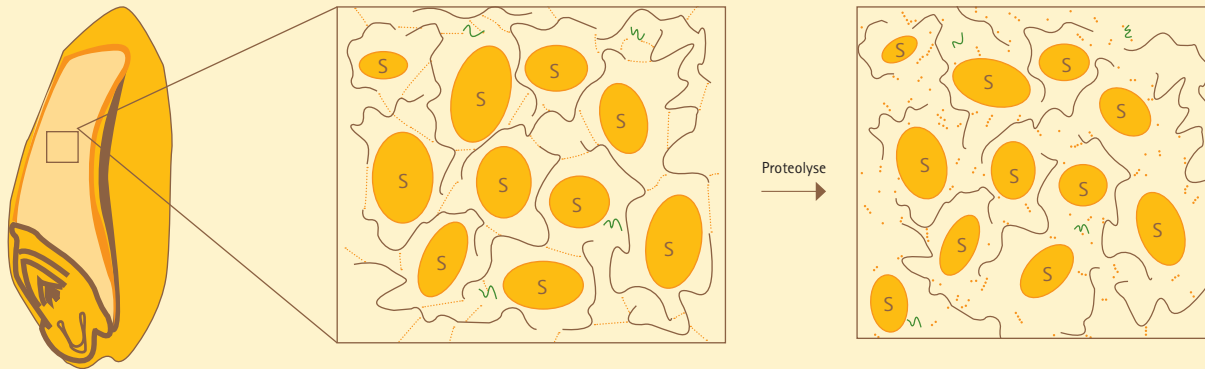
Beerzym BG Super wird bevorzugt im Jungbier eingesetzt. Gerade im Stadium der Reifung kommt es durch mangelhafte und fehlerhafte Rohstoffe zu einem unbefriedigenden Glucanabbau und zu einer vermehrten Bildung von Glucangel. Auch bei Temperaturen im Lagertank gewährleistet Beerzym BG Super einen vollständigen β -Glucanabbau ohne Beeinträchtigung der Schaumhaltbarkeit des Bieres.

Glucanfreisetzung durch die „Glucansolubilase“

● Stärkekorn — Pentosan
⋯ Protein — β-Glucan

Schnitt durch Gerstenkorn

Schnitt durch den Endosperm eines Gerstenkorns



Bei der Verarbeitung von Weizen und Roggen werden neben β-Glucanen vor allem Pentosane freigesetzt, die zu erheblichen

Filtrationsschwierigkeiten führen können. Es wird die Anwendung von Beerym Penta empfohlen.

Produkt	Aktivität	Bedingungen	Dosage	Wirkung	Besonderheiten
Beerym BG und BG-HK 4	thermostabile Endo-β-1,3-Glucanase und Endo-β-1,3(4)-Glucanase aus <i>Geosmithia emersonii</i> bzw. <i>Talaromyces emersonii</i>	pH-Bereich: 2-6,5 Temperatur: 15-95 °C, besonders geeignet für den Einsatz im Maischeprozess	200-400 ml/t Malz (Beerym BG); 50 ml/t Malz (Beerym BG-HK4)	Abbau von β-Glucan und Laminarin	<ul style="list-style-type: none"> • gute Wirkung gegenüber Cerealien-β-Glucanen • ideale Bedingungen pH: 4,5 und Temperatur: 20-85 °C • geringe Wirkung unter 30 °C, deswegen kein Einsatz im Gärkeller oder Tankbier • hohe Begleitaktivität an Proteinasen (Proteinasen hydrolysieren Proteine, die zur Schaumbildung benötigt werden) • optimiert Läuterdauer • optimiert Filterleistung
Beerym BG Super	thermotoleranter Endo-β-1,3-Glucanase/Endo-β-1,3(4)-Glucanase/Hemicellulase-Komplex aus <i>Penicillium funiculosum</i>	pH-Bereich: 2,5-7 Temperatur: 2-75 °C	0,5-1 ml/100 L Jungbier oder 150-300 ml/t Malz	gute Wirkung gegenüber Cerealien-β-Glucanen	<ul style="list-style-type: none"> • gute Wirkung auch schon bei Temperaturen um <10 °C • geringe Begleitaktivität mit proteolytischer Wirkung, ermöglicht den Einsatz im Gärkeller oder Tankbier • ideale Bedingungen: pH 5,0 und Temperatur: von 2-75 °C • keine Beeinträchtigung des Bierschaums • verbessert Filterleistungen • Schaumzahlen werden nicht beeinflusst
Beerym Penta	Hemicellulasekomplex aus β-Glucanase und Pentosanase (<i>Trichoderma Spec.</i>)	pH-Bereich: 2,5-6,5 Temperatur: 4-65 °C	2-20 ml/100L (je nach Zugabezeitpunkt)	gleichzeitiger Abbau von β-Glucan und Pentosan und anderen Hemicellulosen	<ul style="list-style-type: none"> • gute Wirkung gegenüber β-Glucan und anderen Pentosanen • ideale Bedingungen: pH 4,5 und Temperatur: von 4-70 °C • für die Bierherstellung aus pentosanreichen Getreiden oder Malzen (Weizen)

Glucanasen

Wirkung von Beerzym BG Super auf den Schaum bei Anwendung im Gärtank

Analysenwert	Nullprobe	Beerzym BG Super zur Maische	Beerzym BG Super im Gärtank
Glucangehalt in der Maische (mg/L)	374	374	374
Glucangehalt in der Würze (mg/L)	367	149	372
Glucangehalt im Bier (mg/L)	367	145	0
Filterleistung (l/min)	2,45	3,63	3,58
Schaumhaltbarkeit direkt/nach 6 Wochen (s)	255/258	252/248	252/248

Wirkungsvergleich technischer Glucanasen

Analysenwert	Nullprobe	Vergleichsenzym Bakterienglucanase thermolabil	Beerzym BG Pilzglucanase thermostabil
Glucangehalt in der Maische (mg/L)	374	374	374
Glucangehalt im Bier (mg/L)	367	0	89
Läuterdauer Ablauf Vorderwürze (min)	29	25	20
Läuterdauer Gesamtablauf (min)	117	107	106
Filterleistung (l/min)	2,45	2,9	3,47

Kombinationsenzympräparate beim Maischen
Die wesentlichen Vorteile der Erbslöh-Kombinationspräparate:

- Standardisierte Aktivität
- Einfache Handhabung
- Wenig Lagerbedarf

Produkt	Aktivität	Bedingungen	Dosage	Wirkung	Besonderheiten
Beerzym Multi	α -Amylase, neutrale Proteinase, verschiedene β -Glucanasen, von <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Talaromyces emersonii</i> und <i>Penicillium funiculosum</i>	pH-Bereich 3,0-8,0, Temperaturbereich erstreckt sich von 30-90 °C	Richtwert: 300-500 ml/t Malz, 1.500-2.000 ml/t Rohfrucht	Freilegung von Proteinen, beim Maischen bis 60 °C zur Verbesserung der Hefeernährung, Glucanabbau in der Maische bis 85 °C, Verflüssigung der verkleisterten, aufgeschlossenen Stärke in der Maische bis 80 °C	Optimal: pH 5,0-7,0 • α -Amylase: Temperaturoptimum bei 70-80 °C • β -Glucanasen: Temperaturoptimum bei 80 °C • neutrale Proteinase: Temperaturoptimum bei 45-55 °C
Beerzym Combi	α -Amylase, verschiedene β -Glucanasen, von <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Geosmithia emersonii</i>	pH-Bereich 2,5-8,0, Temperaturbereich erstreckt sich von 15-90 °C	Richtwert: 200-400 ml/t Malz, 800-1.500 ml/t Rohfrucht	Glucanabbau (Hydrolyse) in der Maische bis 85 °C, Verflüssigung der verkleisterten, aufgeschlossenen Stärke in der Maische bis 80 °C	• α -Amylase: pH-Optimum 5,8-6,0 und Temperaturoptimum bei 70-80 °C • β -Glucanasen: pH-Optimum 4,5 und Temperaturoptimum bei 75-85 °C
Beerzym Rapid	α -Acetolactat-decarboxylase	pH-Bereich 3,0-7,5, Temperaturbereich erstreckt sich von 4-65 °C	Richtwert: 80-100 ml/100 hl (Zugabe bei Gärbeginn)	Direkte Umwandlung von α -Acetolactat zu Acetoin (dadurch keine Diacetylbildung)	Optimal: pH 5,5 und Temperaturoptimum bei 45 °C

Produkt	Aktivität	Bedingungen	Dosage	Wirkung	Besonderheiten
Beerzym Chill	Peptidyl-Peptid-hydrolase	pH-Bereich 3,5-10,5, Temperaturbereich erstreckt sich von 4-85°C	Richtwert: 20-80 ml/t Malz, 2-4 ml/100L Lagerbier, 1-3 ml/100L Füllbier	Hydrolyse von Proteinen zu Aminosäuren	Optimal: pH 7,5 und Temperaturoptimum bei 60-70°C
Beerzym P 7	α -Amylase, Proteinase, β -Glucanase, von Bacillus subtilis	pH-Bereich 5,0-10,0, Temperaturbereich erstreckt sich von 25-70°C	Richtwert: 150-250 ml/t Malz, 350-700 ml/t Malz mit Rohfrucht	Freilegung von Proteinen, beim Maischen bis 60°C zur Verbesserung der Hefeernährung	Optimal: pH 7,0 und Temperaturoptimum bei 55°C

Schaumstabilisierung mit ErboStabil

Eine schlechte Schaumbildung des Bieres kann hervorgerufen werden durch:

- Rohstoffe (z. B. Malz mit hoher Auflösung und niedrigem Eiweißgehalt)
- Maischeverfahren (niedrige Temperaturen, lange Eiweißbrasten)
- Würzekochen (vermehrte Ausfällung von koagulierbarem Stickstoff)
- Schlechte Trubausscheidung nach dem Würzekochen
- Intensive Gärverfahren
- Scharfe Filtration (mit überhöhtem Einsatz von Stabilisierungsmitteln)
- Rohfruchtbiere mit einem hohem Anteil an Mais, Reis und Zucker



Produkt	Bestandteile	Bedingungen	Wirkung	Besonderheiten
ErboStabil	Saccharomyces cerevisiae (isoliertes Hefe-eiweiß aus Hefe-eiweiß)	Zugabe vor der Kieselgurfiltration, Dosage: 10-15g/100L	Hefebestandteile wirken schaumstabilisierend	<ul style="list-style-type: none"> • pulverförmig • Verbesserung der Schaumzahlen um 10-20 % • Verbesserung der Schaumstruktur • Verbesserung der Kältestabilität
Ercobin (Oxidationsschutz)	reines Vitamin-C, reine Ascorbinsäure	Zugabe vor der Füllung in das filtrierte Bier, Dosage: 1-5g/100L, maximal 8g/100L	Sauerstoffreduzierung um maximal 1,0 mg/L, um die Oxidation von Bierbestandteilen einzuschränken	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Geschmacksstabilität • durch den Einsatz von Ercobin kann die Hälfte des vorhandenen Sauerstoffs reduziert werden, da ein Sauerstoffmolekül im Bier mit zwei Molekülen der Ascorbinsäure reagiert
Vitamin® Hefenährstoffe	Spezielles Hefenährstoffpräparat aus reinem Diammoniumphosphat	Zugabe in der Anstellwürze vor Zugabe der Hefe, Dosage: 10-30g/100L. Produkt in Wasser lösen und gut durchmischen.	<ul style="list-style-type: none"> • durch den Ammonium- und Phosphatanteil wird eine zusätzliche Ernährungsgrundlage für die Hefe geschaffen • fördert die Vermehrung der Hefe und sichert damit einen raschen Gärbeginn bei vollständiger Vergärung 	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatz bei Phosphat- und Stickstoffmangel in der zu vergärenden Würze • Erhöhung des hefeverwertbaren Phosphatanteil • gleichzeitige Zugabe von Stickstoff • erhöht den Vitamin B-Gehalt zur raschen Hefevermehrung

Erbslöh Geisenheim AG – Wir über uns

Carl Hugo Erbslöh gründete 1892 das Familienunternehmen Geisenheimer Kaolinwerke. In den 30er Jahren wurde mit der Produktion von Bentonit der Grundstein für den erfolgreichen Weg der heutigen Erbslöh Geisenheim AG gelegt. Bentonit ist ein Tonmineral, das für die Eiweißklärung von Wein und Fruchtsäften unentbehrlich ist. Im Jahr 1963 wurde das Geschäftsfeld Getränketechnologie am Standort Geisenheim aufgebaut und damit ein internationales Standbein geschaffen. 1997 gab Eigentümer Diplom-Bergingenieur Gerd Erbslöh die Führung des Unternehmens an Dr. Peter Schuster weiter.

Mit mehr als 100 Produkten bietet die Erbslöh Geisenheim AG der Getränkeindustrie ein großes Portfolio an prozessrelevanten Leistungen. Das Produktprogramm umfasst unter anderem verschiedene Kieselgele, Bentonite, Aktivkohle sowie biotechnologische Produkte wie Enzyme, Reinzuchthefen und Milchsäurebakterien. Individuelle Kundenbetreuung in den Bereichen Wein, Sekt, Fruchtsaft, Bier und Brannt sind für Erbslöh selbstverständlich.

Zahlreiche Innovationen und Produktanpassungen machen Erbslöh zum Marktführer in der Getränkeindustrie. Im Jahre 2000 wurde mit der Einweihung der modernen Produktionsanlage ein weiterer Meilenstein für die Forschung und Entwicklung, speziell für den biotechnologischen Bereich, gelegt.

Erbslöh öffnet als Produzent von Enzymen und Kieselolen gerade der Bierindustrie neue Türen: Hier hat der Kunde noch Priorität. Seine Wünsche, Probleme und Ziele stehen im Mittelpunkt aller Erbslöh-Mitarbeiter.

Erbslöh legt Wert auf eine fachlich fundierte Ausbildung, kontinuierliche Schulung und Weiterbildung sowie auf Erfahrung und das Engagement der Mitarbeiter. Auch der intensive Kontakt mit den Forschungseinrichtungen ermöglicht Erbslöh immer im Trend der Zeit, aber auch der Zukunft zu sein.

Über uns

