

Biertrübung, Geisel der Filtration

Dilemma eins

Dass der Biertrinker ein klares partikelfreies Getränk erwartet ist eigentlich seit den Sumerern bekannt und damit nichts Neues. Die Bemühungen zur Klärung waren über die Jahrhunderte vielfältig und führten 1878 zur Einführung der Bierfiltration. Und damit begann das Dilemma. Einerseits soll das Filtrat blank sein und außerdem ein ökonomischer Filterdurchsatz erreicht werden. Bei einer scharfen Filtration steigt der Druck im Filter schnell an und führt zu ihrer Beendigung. Ist dagegen die Klarheit ungenügend, wird ab ca. 2 EBC das Bier als verdorben beanstandet. Eine schlechte Filtrierbarkeit ist zumeist mit einer erhöhten Trübung des Filtrates verbunden.

Dilemma zwei

Bier ist keine Dauerwurst und ein unbehandeltes Bier weist nach etwa drei Wochen einen Bodensatz auf. Er besteht aus Eiweiss- und Gerbstoffverbindungen, manchmal auch aus Kulturhefe. Der Markt hingegen fordert eine Haltbarkeit von mehr als zwölf Monaten. Da das Mindesthaltbarkeitsdatum vom Verbraucher dummerweise mit einem Verfallsdatum gleichgesetzt wird, muss überstabilisiert werden.

Dilemma drei

Lassen sich die Trübstoffe bisher durch eine Kieselgur- oder Membranfiltration abtrennen sowie auch die Trübungsbildner durch Kieselgel und PVPP adsorbieren, werden vermehrt Trübungen festgestellt, die durch eine mehrfache Filtration nicht reduziert werden. Und dann blickt der Brauer verzweifelt auf das Photometer und rauft sich, das Marketing im Nacken, verzweifelt die verbliebenen Haare und stöhnt: „Was ist denn das schon wieder?“. Er hat also Stress.

Prozessstress

Doch nur er? Das Bier hat Stress! Einst wurde das Malz aus lokaler Landbraugerste gefertigt, abgelagert, geschrotet und traditionell gemaischt, gemächlich die Vorderwürze geläutert, die Treber ausgesüßt und der Bruch war nach der Kochung „feurig“. Mit eigener Schwerkraft lief die Würze nach der Trubabtrennung im Whirlpool vom Obergeschoss mit eigener Schwerkraft in den Gärbottich. Kühl und stoffwechselgebremst folgte die Gärung und nur wenige tote Hefezellen waren zu beklagen. Lagerung bedeutete Nachgärung, Reifung sowie Klärung und war auf eine Woche pro Prozent Stammwürze eingestellt. Pumpen gab es wenige.

Seitdem sind die Hektarerträge der Braugerste immens gestiegen, sechszeilige Wintergersten sind technologiefähig, der Hopfen ist eine Alfasäurenbombe, die Würzeherstellung ist zur zeitverkürzten Produktion mit hoher Sudfolge geworden, die Gärung lediglich ein fermentationstechnologischer Ablauf, die Hefe, diese launische Dame, leidet an Atemnot und verweigert die Vermehrung. Die Tochterzellen haben stressbedingte Stoffwechselprobleme. Die Lagerung beschränkt sich nur auf eine Kaltphase, wenn nicht sogar die Enzymlobby ganz darauf verzichten und das Bier gärwarm zum Füller schicken will. Der Keller ist lediglich ein saisonaler Ausstoßpuffer. Und dann ab in die Flasche und in die Regale der Discounter.

2/...

Trübung als Gegenreaktion

Doch das Bier ist ein Getränk aus Naturstoffen und beantwortet den Stress mit Trübungsreaktionen und Verbindungen, die zuvor wenig bekannt waren.

Die Ergebnisse der Beobachtungen des Servicelabors der Stabifix Brauerei-Technik wurden in den Grafiken 1 und 2 ausgewertet. Gemessen wurde im 90° und im 25° Winkel. Auffallend ist, dass im Untersuchungszeitraum durch Beta-Glucan verursachte Trübungen am häufigsten auftraten. Sie wurden vor allem mit der 90° Trübung erfasst. Es folgten Kohlenhydrat- und Proteintrübungen. Letztere werden mit beiden Meßwinkeln erkannt. Der alleinige Einfluß des Prolins wird anscheinend überschätzt, da nur 4% der Verbesserungen auf eine Zugabe von Prolinase zurückzuführen waren. Da die beanstandete Trübung im Labor häufig durch die Zugabe von Alpha-Amylase bzw. Amylo-Glucosidase vermindert wurde, ist es erklärlich, dass eine Änderung der Kieselgurzusammensetzung nur begrenzt erfolgreich war. Eine Verlängerung der Kaltlagerung war in 9% der Fälle erfolgreich und lässt sich am besten mit der 25° Messung beurteilen.

Eine Verbesserung der Klarheit durch eine Feinstfiltration mit einer 0,45µ Membran wurde in 5% der Fälle beobachtet. Es handelte sich zu 95% um Glycogen der Hefe. Diese Partikel sind extrem klein und können den Kieselgurkuchen durchdringen.

„Wenn auf des Brauers Rücken, die Sorgen lastend drücken, schafft er wieder neue Kraft in seiner Wissenschaft“ (Hayduck ca. 1925)

Mit moderner Analytik wurden neue Trübungsverursacher identifiziert und charakterisiert. So sind Alfa-Glucane seit längerem in der Diskussion. Sie gelangen durch ungenügende Maisch- und Läuterarbeit aber auch mit Beta-1,6-Glucanen aus der Hefezellwand, mit denen sie covalent verbunden sind, ins Bier. Auch werden Komplexe mit Proteinen gebildet. Desweiteren ist die Rolle des Arabinoxylans Gegenstand internationaler Forschungsprojekte. Allerdings sind Pentosane eher filtrationshinderlich als trübungsbildend. Ihre Analytik war Gegenstand einiger Präsentationen auf der EBC in Hamburg. Protein-Lipidkomplexe werden untersucht und nicht zuletzt der Einfluss von Proteinasen auf den Abbau hochmolekularen Eiweißes zu trübungsbildenden Proteinen.

Die Oktaederkristalle der Oxalsäure sind mikroskopisch leicht zu identifizieren und traten des Öfteren bei High-Gravity-Bieren mit hohen Gehalten an freier Oxalsäure auf.

Ein Blick in die Zukunft?

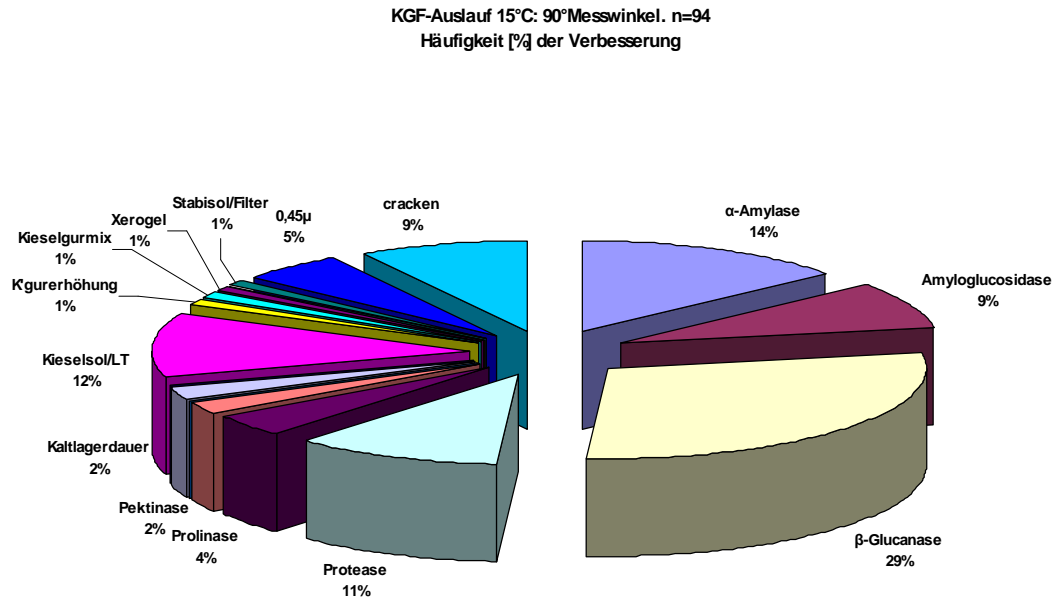
Schwierigkeiten mit der Trübung sind auch in Zukunft nicht auszuschließen, doch können bei einer sachgerechten technologischen Stufenkontrolle rechtzeitig Gegenmaßnahmen getroffen werden. Bier ist ein Naturstoff aus umweltabhängigen Rohmaterialien und die Hefe ist ein lebendiger Organismus, der stressanfällig ist. Ihr Stoffwechsel und ihre Propagation ist bekannt, also ist auch darauf Rücksicht zu nehmen. Und etwas weniger Prozessstress tut auch dem Bier gut. Der Slogan: In Ruhe gereift, hat vielleicht doch einen wahren Kern.

...3/

3/...

Grafiken und Abbildungen

Grafik 1



Grafik 2

