

Auf den Spuren trübungsrelevanter Moleküle

Bier – eine klare Sache

Bier hat eine Menge innerer Werte, wie jedermann weiß. Vor allem kommt es auf Schaum, Farbe, Geschmack, Geruch, Klarheit und Stabilität an. Unter diesen wertgebenden Eigenschaften macht die kolloidale Stabilität des Biers den Brauern am meisten zu schaffen: die Resistenz gegenüber der Ausbildung von Trübungen, die sich hauptsächlich aus Proteinen und Polyphenolen zusammensetzen. Eine Methode zur besseren Stabilisierung von Bier zu entwickeln, ist ein wissenschaftlicher Schwerpunkt am Lehrstuhl für Technologie der Brauerei II der TUM am Wissenschaftszentrum Weihenstephan (Prof. Eberhard Geiger).

Unter Stabilität untergäriger, filtrierter Biere versteht man den Erhalt sämtlicher wertgebender Eigenschaften bis zum Datum der Mindesthaltbarkeit. Größte Herausforderung dabei ist es, die kolloidale Stabilität zu garantieren – insbesondere in Zeiten der Globalisierung und Konzentrierung auf Großkonzerne, verbunden mit immer längeren Distributionswegen. Dass sich in Bierflaschen im Lauf der Zeit kolloidale Trübungen bilden, ist ein natürlicher Alterungsvorgang, den der Verbraucher als Qualitätsverlust empfindet. Trotz jahrzehntelanger Forschung ist noch nicht vollständig geklärt, wie die Trübungen entstehen. Die Konzentration der Haupt-Trübungsbildner hängt in erster Linie von den Rohstoffen Malz und Hopfen, aber auch von Herstellungsverfahren und technologischen Gegebenheiten in der Brauerei ab. Entsprechend zielt die von Brauern angewandte Stabilisierung hauptsächlich darauf ab, trübungsrelevante Proteine und Polyphenole mengenmäßig zu reduzieren. Allerdings enthalten Trübungen in geringeren Maß auch Mineralstoffe und andere Substanzen. Wie komplex das Thema ist, zeigt die Vielzahl der an der Trübungsbildung beteiligten Parameter: Außer den

ren zu höhermolekularen und eiweiß-fällenden Polyphenolen.

Im Rahmen seiner Promotion über »Untersuchungen zur Vorhersagbarkeit und zum besseren Verständnis der kolloidalen Bierstabilität« will Dipl.-Ing. Moritz Pöschl die Stabilisierung in der Brauerei bei gleichzeitigem Erhalt physiologisch wertvoller Inhaltsstoffe – dazu zählen auch die Polyphenole – optimieren. Um ein über mehrere Monate glanzfeines Bier zu erhalten, ist der Einsatz von Stabilisierungsmitteln unumgänglich. Da es jedoch bis



Pilotfilter zur Bierfiltration am Lehrstuhl für Technologie der Brauerei II

Konzentrationen der genannten Stoffgruppen beeinflussen auch pH-Wert und Ethanolgehalt des Biers, vor allem aber äußere Faktoren wie Temperatur, Licht und mechanische Einflüsse die Trübungsneigung. Zuviel Sauerstoff während der Herstellung und bei der Abfüllung verschlechtert die kolloidale Stabilität erheblich. Grund: Niedermolekulare Phenole oxidieren und polymerisie-

heute kein geeignetes Modell zur Vorhersage der zu erwartenden Stabilität gibt, müssen die Brauereien »blind« stabilisieren. Darum sind die Biere häufig überstabilisiert, was aus zweierlei Gründen negativ ist: Zum einen bedeutet eine höhere Dosierung auch erheblich höhere Kosten, zum anderen gehen besonders bei der gerbstoffseitigen Stabilisierung ernährungsphysiolo-

gisch wichtige Polyphenole verloren. Ziel des Projekts ist es, Testverfahren zu entwickeln, mit denen sich die kolloidale Stabilität und die erforderlichen Stabilisierungsmaßnahmen bereits im Unfiltrat vorhersagen lassen. Dazu ist weitere Forschung in Bezug auf Mechanismen und Zusammensetzung der Trübungen notwendig. Auch braucht man genauere Kenntnisse über die rohstoffbedingten und prozesstechnischen Einflussmöglichkeiten.

Eine zentrale Rolle in der Forschungsarbeit am Lehrstuhl spielt die

HPLC-Analytik zur qualitativen und quantitativen Detektion trübungsrelevanter Polyphenole, speziell der besonders relevanten Flavan-3-ole. Des Weiteren wird auf ein elektrochemisches Verfahren zur Bestimmung des Reduktionsvermögens im Bier gesetzt. So will man Einblick erhalten in den Zusammenhang zwischen Sauerstoffeinfluss und kolloidaler Stabilität – ein bisher vernachlässigter Aspekt. Dazu wurde gemeinsam mit der Arbeitsgruppe Angewandte Elektrochemie der TUM in Garching (Prof. Dietrich Wabner) eine Apparatur zur gezielten Messung

des Redoxpotentials in Würze und Bier entwickelt. Vorteile dieser Methode sind ihre höhere Genauigkeit und bessere Reproduzierbarkeit im Vergleich zu stromlosen oder gar photometrischen Methoden. Interessant ist das Verfahren vor allem, weil eine oxidative Schädigung des Biers über einen längeren Zeitraum nur indirekt über die Abnahme der reduzierenden Substanzen nachzuweisen ist. Die direkte Messung des Sauerstoffs dagegen liefert nur bis zwei Stunden nach der Abfüllung zuverlässige Werte, da der Sauerstoff schnell mit den Bierinhaltsstoffen reagiert.

Moritz Pöschl



Schaugläser zur Kontrolle des Durchflusses am Filtereinlauf des Pilotfilters

Fotos: Moritz Pöschl

Dipl.-Ing. Moritz Pöschl
Lehrstuhl für Technologie
der Brauerei II
Tel.: 08161/71-3471
m.poeschl@wzw.tum.de