

Filtrationsverhalten von Bier und Filterhilfsmitteln mit dem „Filtercheck“

VORHERSAGBARKEIT | Die Filtrierbarkeit des Bieres ist seit den Anforderungen an eine leistungsstarke Filtration Thema von Wissenschaft und Praxis. 1990 wurde eine „Einfache neue Methode zur Bewertung der Filtrationseigenschaften von Bier“ [1] vorgestellt und ging als „Raible-Test“ in die Brauereianalytik ein. Zehn Jahre später erfolgte neben einem historischen Rückblick eine Praxisauswertung [2, 3, 4]. Die Autoren kamen zu dem Schluss, „dass die Ergebnisse der Laborfiltration mit der Raible-Apparatur, jetzt „Filtercheck“ genannt, durchaus der Praxisfiltration gleichgesetzt werden können und somit auch Vorhersagen über den Filtrationsverlauf möglich sind“.

DIE SCHNELL DURCHFÜHRBARE METHODE, genannt „Raible-Test“, ist geeignet, im Labor ohne großen apparativen Aufwand den Prozess zu simulieren und technologische Maßnahmen zu überprüfen. Zugleich wird damit die Klarheit des Filtrates erfasst. Sie bietet weiterhin die Möglichkeit, Stabilisierungsverfahren durch einen anschließenden Forciertest zu beurteilen.

■ Raible-Test

Bei der Messapparatur „Filtercheck“ (Abb. 1) zum Raible-Test handelt es sich im Wesentlichen um ein kühlbares Filtergerät mit einer Stützschiicht aus Panzertresse Stahlgewebe mit einer Maschenweite von 15 µ. Auf 0 °C vortemperiertes Bier wird mit einer definierten Menge Kieselgur versetzt,

die Suspension in das Filtergerät eingefüllt und unter 1 bar Druck gesetzt. Nach einem Vorlauf wird das Filtrat in einer Probeflasche aufgefangen. Die Filtrationszeit wird gemessen.

Die Auswertung der Versuche erfolgt dergestalt, dass man die Durchlaufmenge und die Zeit für das Erzielen eines bestimmten Filtratvolumens ermittelt. Zusätzlich wird die Klarheit gemessen und bei Bedarf ein Forciertest durchgeführt. Nach einer Umrechnung des Filterkuchenfaktors erhält man das für die Praxis aussagefähigere spezifische Filtratvolumen. Es wird mit Fspez. bezeichnet und hat die Dimension hl/m²h (Abb. 2).

■ Die neue Generation

Die neue Generation des „Filtercheck“ wurde nun entsprechend der Vielzahl an Messungen und Erfahrungen weiterentwickelt und den Anforderungen angepasst. Sie zeichnet sich durch folgendes aus:

- handlicherer Verschluss und schnellere Installation;

- größerer Behälterinhalt;
- mehr Vorlaufvolumen möglich;
- größeres Filtratvolumen.

■ Praxisbeispiele

In der Folge sollen an einigen Praxisbeispielen die Einsatzmöglichkeiten des Filterchecks dargestellt werden.

Hoher β-Glucangehalt im Bier

Malz A hat einen sehr hohen β-Glucangehalt ins Bier eingebracht. Der Fspez ist mit 1,7 hl/m²h sehr niedrig, das Filtrat wies 0,8 EBC auf. Durch Zugabe einer Betaglucanase kann im Laborversuch nachgewiesen wer-



Abb. 1 Messapparatur Filtercheck

Autoren: Klaus Niemsch und Th. Heinrich, Stabifix Brauerei-Technik, Gräfelfing

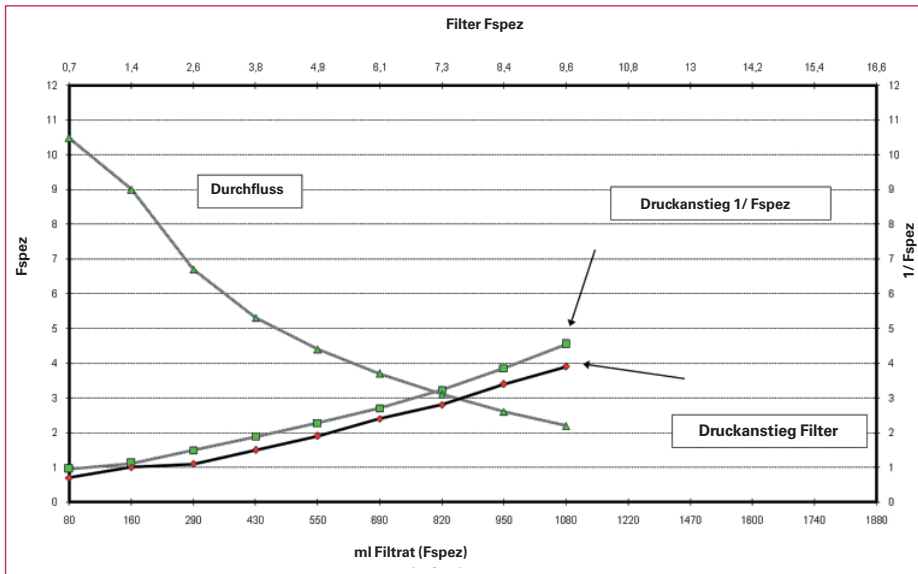


Abb. 2 Spezifisches Filtratvolumen (Fspez), sein reziproker Wert und Druckanstieg

HOHER TRÜBUNGSWERT IM FILTRAT

Starkbier	Fspez	EBC/Filtrat
Vergleich	3,2	1,8
+Protease	3,0	2,1
+ α -Amylase	3,2	1,3
+Amylo-glucosidase	3,4	1,0
+ β -Glucanase	3,4	1,5

Tab. 4

steigt von 2,3 auf 3,7 hl/m²h, und das Filtrat ist zusätzlich um 0,4 EBC blanker.

Zentrifuge versus Kieselsol (Tab. 2)

Die eingesetzte Bruchhefe sedimentierte nur ungenügend. Es stand zur Entscheidung, ob eine Zentrifuge angeschafft werden sollte. Das Filtrat wies bei einer hohen Klärschärfe von 0,32 EBC einen Fspez. von lediglich 2,0 hl/m²h auf. Für das Zentrifugat wurde eine Filtrierbarkeit von 2,9 hl/m²h ermittelt. Mit einer Vorklärung durch 40 ml/hl Stabisol wurde die Filtrierbarkeit deutlich verbessert, allerdings zu Lasten der Klärschärfe. Durch eine Zurücknahme der Dosage an mittelfeiner Gur von 100 g/hl auf 60 g/hl wirkte sich die Stabilisierung mit Xerogel dominanter aus, sodass die Klarheit auf 0,5 EBC verbessert wurde.

Bestimmung der Permeabilität

Zur Filtration wird eine ungewöhnlich feine Gurmischung eingesetzt. Die tatsächliche Permeabilität und daraus abzuleitende Konsequenzen lassen sich im Labor vorab beurteilen. Dabei wurden folgende Werte ermittelt:

- Gur A: 180mDarcy;
- Gur B: 60mDarcy;
- 50/50-Mischung aus Gur A und Gur B: 90mDarcy.

Änderung der Kieselmischung (Tab. 3)

In diesem Fall erfolgte die Gabe von 80 g/hl. Die Kieselmischung soll der Filtrierbarkeit angepasst werden. Bereits im Labortest zeigt sich, dass Hydrogel bzw. verlorenes PVPP die Permeabilität des Kieselmischkuchens erhöhen, aber auch die Klarheit des Filtrates beeinträchtigen. Unter Umständen gelangen zu viele Hefen in das Filtrat.

Hoher Trübungswert im Filtrat (Tab. 4)

Durch die Zugabe unterschiedlich wirkender Enzyme lässt sich über die trübungsre-

SCHLECHTE FILTRIERBARKEIT DURCH HOHE UNFILTRATTRÜBUNG

Hefezellzahl 2,6*10 ⁶ Hz/ml	EBC/Unfiltrat	Kieselgur [g/hl]	Fspez	EBC/ Filtrat
Original Export	>200	80	2,3	0,9
Original Export	>200	130	2,5	0,8
+ 50 ml/hl Stabisol 300	75	80	3,7	0,5

Tab. 1

B hingegen lässt gute Filtrationseigenschaften erwarten (Fspez = 4,1, Filtrat bei 0,4 EBC).

Änderung des Maischverfahrens

Durch das Absenken der Einmaischtemperatur von 60 °C auf 4 °C wird der Abbau des Betaglucans betont und die Filtrierbarkeit von 1,7 auf 3,8 hl/m²h deutlich verbessert. Das Filtrat ist um 0,3 EBC blanker.

Schlechte Filtrierbarkeit durch hohe Unfiltrattrübung (Tab. 1)

Ein Exportbier hat im ZKL eine ungenügende Vorklärung, und es verbleiben 2,6 Millionen Hefezellen in der Schwebelage, was zu einer schnellen Verblockung des Filterkuchens führt.

Eine Erhöhung der Kieselmischungsdosage ist erfolglos. Eine Zugabe von 50 ml des Kieselsols Stabisol/hl bewirkt ein schnelles Absinken der Hefe und klärt das Bier vor. Der Fspez

ZENTRIFUGE VERSUS KIESELSOL

Lagertank bzw. Zentrifuge	Dosage [g/hl]	Fspez	EBC/Filtrat
Zentrifugen Einlauf	100 Mittel 40 Xerogel	2,0	0,32
Zentrifugen Auslauf	100 Mittel 40 Xerogel	2,9	0,49
40 Stabisol 300 ohne Zentrifuge	100 Mittel 40 Xerogel	5,0	0,88
40 Stabisol 300 ohne Zentrifuge	60 Mittel 40 Xerogel	4,6	0,50

Tab. 2

ÄNDERUNG DER KIESELGURMISCHUNG (GABE 80 G/HL)

Kieselgur A mittel	Kieselgur B fein	Stabilisierung [g/hl]	Fspez	EBC/Filtrat
50%	50%	ohne	3,7	0,7
30%	70%	ohne	3,3	0,4
50%	50%	60 Hydrogel	4,0	0,9
50%	50%	20 PVPP	3,9	1,0
60%	40%	30 Xerogel	3,7	0,6

Tab. 3

den, dass eine Änderung des Maischverfahrens eine Verbesserung der Filtrierbarkeit bewirkt. Konkret lag Fspez bei 4,3 und das Filtrat wies 0,4 EBC auf. Das Bier aus Malz

duzierende Wirkung die Ursache ermitteln. Im vorliegenden Beispiel aus der Praxis ist die Trübungsursache auf eine Glycogentrübung zurückzuführen und durch eine Änderung des Hefemanagements zu beheben.

Fazit

Mit der Einführung des Filterchecks zur Vorhersage der Filtrierbarkeit wurde der Brau-

industrie eine einfache und handliche Apparatur zur Verfügung gestellt, die es, nun in verbesserter Form, dem Labor wie auch dem Filterkellerpersonal gestattet, aussagefähige Ergebnisse auf die Praxis zu übertragen. ■

Literatur

1. Raible, K., Heinrich, Th., und Niemsch,

K.: Monatschrift für Brauerei 43, S. 60, 1990.

2. Niemsch, K., Heinrich, Th., und Ziehl, J.: BRAUWELT 139, S. 788, 1999.

3. Niemsch, K., Heinrich, Th., und Ziehl, J.: BRAUWELT International 3, S. 200, 2001.

4. Niemsch, K. et al.: Journ. Inst. of Brewing 106, S. 277, 2000.

Filtration und Stabilität in der Praxis

FEHLERANALYSE | Mangelnde Stabilität abgefüllter Biere sowie Filtrationsprobleme sind Tatsachen, die uns tagtäglich in den Brauereien begleiten. Die Ursachen sind so vielfältig, dass man sie dem ganzen Produktionsweg zuordnen kann. In diesem Beitrag findet der Praktiker Hinweise für seine tägliche Arbeit.

BETRACHTET MAN DIE FILTRATION, so sieht man in der Regel ein System mit zum Beispiel 200 hl/h, vergisst aber dabei, dass spezifisch gesehen es sich im Filter nur um ein Durchsickern handelt. Abbildung 1 verdeutlicht dies. Ein solches System ist anfällig für vielerlei Störungen, wobei nachfolgend eine Reihe von Gedanken und Beispielen dies belegen soll. Die Filtration selbst und die dabei durchgeführte Stabilisierung sind in den seltensten Fällen die Quelle der Probleme. Beim Hinterfragen tauchen in der Regel Fehler auf, welche aus der Produktion und deren Vorfeld stammen.

Die wahren Quellen der Probleme

Der prozentuale Einfluss vom Rohstoff Malz bis zur Bierlagerung sowie des Bierfilters und der Filtration auf Biertrübung und Bierstabilität lässt sich aus der Erfahrung

heraus wie in Abbildung 2 darstellen. Die meisten Filtrations- und Stabilitätsprobleme beginnen schon beim Rohstoff Malz und dessen Verarbeitung im Sudhaus. Rohstoffe und Sudhausarbeit sind zwei Dinge, welche sehr komplex zusammenhängen. Deshalb sollen sie auch zusammen betrachtet werden, zumal hier der größte Einfluss auf die spätere Filtration besteht.

Malze

Malze sollten im Großen und Ganzen der DIN 8777 bzw. den Vorgaben der MEBAK,

Bd. II, Kapitel Sudhausabnahme, entsprechen, um mit normalen Maischverfahren verarbeitet zu werden. Sind deutliche Abweichungen festzustellen, z.B. bei der Ganzglasigkeit (>2 Prozent), Viskosität (>1,56 mPas), Mehl-Schrot-Differenz (>2) sowie β -Glucane (>200 g/100g TS) sollten entsprechende Korrekturen am Maischprogramm durchgeführt werden, etwas, was in der Praxis sehr häufig vernachlässigt wird.

Auch schlechte Homogenitäten des Rohstoffes, sichtbar gemacht durch die Blattkeimlängen oder die Homogenität nach Carlsberg, bedingen Änderungen des Maischprogramms, welchem aber in der Praxis wenig oder kaum Beachtung geschenkt wird. Erst wenn der Filter blockt, ist das Geschrei groß. Die Ursache lässt sich dann oft nicht mehr genau lokalisieren, da kein Malzmuster vorhanden ist. Von jeder Malzcharge ist ein Muster aufzuheben, bis

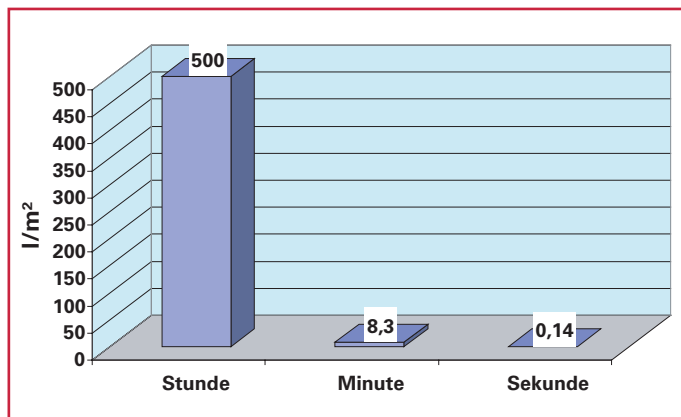


Abb. 1 Fließgeschwindigkeit bei der Filtration von 5 hl/m²+h

Autor: Dr. Klaus Litzenburger, Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität, Freising-Weihenstephan