

Technologische Abnahme und Betrachtung von Getränkeabfüllanlagen

ABNEHMEN, ABER RICHTIG | Die Kenngrößen für Abfüllanlagen, anzuwenden bei Leistungsabnahmen, wurden bereits vor Jahrzehnten in der DIN 8782 niedergelegt. Die Definition der Effektivausbringung unter Punkt 4.3 lautet: „Effektivausbringung = Stückzahl, die während der allgemeinen Laufzeit im Durchschnitt je Zeiteinheit von dem Aggregat in einwandfreiem Zustand ausgebracht wurde“. Außer den gesetzlich einzuhaltenden Vorgaben der Fertigpackungsverordnung, bei Getränkeabfüllanlagen insbesondere der Füllmenge, liegt somit die Festlegung der vertraglichen Vereinbarungen (des einwandfreien Zustandes) bei den Vertragsparteien. Worauf es dabei ankommt, zeigt der folgende Beitrag.

ZU DEN VERTRAGLICHEN Vereinbarungen der beiden Parteien zählen Garantien von „Technologischen Werten“. Darunter versteht man die messbaren Werte von Vorgängen während des Abfüllgeschehens. Dies reicht von Produktverlusten beim Verschlussvorgang bis hin zu Veränderungen,

die möglicherweise die Produktqualität beeinflussen oder sich auf die mikrobiologische Haltbarkeit der Biere („shelf-life“) auswirken können. Mikrobiologisch gesehen, stehen einwandfrei gereinigte Flaschen im Fokus. Des Weiteren muss sich die Füll- und Verschließmaschine bei Füllbeginn in einen einwandfreien Zustand versetzen lassen, sowohl innen als auch außen.

Allgemein gültige Empfehlungen und Grenzwerte für eine technologische und mikrobiologische Abnahme oder Normen stehen nicht zur Verfügung. Festlegungen für eine Abnahme dieser Bereiche beruhen daher mehr oder weniger auf Erfahrungen der Anlagenlieferanten oder Forderungen der Abfüllbetriebe.

■ Vertraglich geregelt

Manchmal liegt dabei die Schere zwischen den geforderten – und leider dann auch garantierten – Werten und dem tatsächlich Machbaren weit auseinander. Es kommt zu Differenzen, die im Rahmen einer Abnahme nicht immer vollständig beseitigt werden können und zu Missstimmung führen.

Wenn Garantien gefordert bzw. abgeben werden, müssen sich beide Seiten, also Anlagenbetreiber und Anlagenlieferant, im Vorfeld über die Machbarkeit der garantierten Grenzwerte im Klaren sein. Das Hinzuziehen eines unabhängigen Sachkundigen oder eines Prüfinstituts kann hier sehr hilfreich sein. Es hat weder Sinn, überzogene Garantien zu fordern, noch, solche abzugeben, nur um den Auftrag zu bekommen.

Ist eine Abnahme grundsätzlich im Vertrag festgelegt oder aber für den Fall vorgesehen, dass Zweifel an der Einhaltung der Garantien bestehen, dann sollte Einigkeit über den zu beauftragenden unabhängigen Prüfer bzw. das zu beauftragende Prüfinstitut vorliegen und der Name im Vertrag fixiert sein.

Vor Beginn einer Abnahme muss die Abnahmebereitschaft der Anlage durch den Lieferanten bestätigt sein. Des Weiteren sollte Klarheit darüber bestehen, dass während der Abnahme ohne Rücksprache mit dem Abnahmeleiter von Seiten des Lieferanten nicht eingegriffen werden darf – weder vor Ort durch einen Mitarbeiter des Lieferanten noch von einem Rechner aus zur Justierung oder durch Veränderung von Parametern.

■ Die Durchführung der Abnahme

Der Betreiber muss für die Durchführung einer Abnahme gewährleisten, dass das für die Abnahme spezifizizierte abzufüllende Produkt zumindest näherungsweise den garantierten maximal verarbeitbaren CO₂-Gehalt und die garantierte maximale Abfülltemperatur aufweist. Selbstverständlich sollte sein, dass das Produkt in ausreichender Menge vorhanden ist. Es kann und darf nicht sein, dass beispielsweise schon nach drei Stunden das Bier ausgeht, weil am Abnahmetag die Anlage besonders gut läuft. Einem Mangel an Produkt, Spanngas, Ausstattungsmaterial, Gebinden und Verpackungseinheiten sollte vorgebeugt werden.



Autoren: H.-P. Schropp, J. Englmann, D. Cotterchio und F. Jacob, Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität, Freising

SAUERSTOFFBELASTUNG BEIM ABFÜLLEN

Füllereinlauf	Bier	0,01 – 0,1	mg/l
	AfG	0,5 – 3,0	mg/l
Beim Abfüllen	Bier	0,02 – 0,03	mg/l
	AfG	0,1 – 1,0	mg/l
Kopfraum	Bier	0,10 – 0,15	mg/l
	AfG	2 – 5	mg/l
Gesamt	Bier	0,14 – 0,27	mg/l
	AfG	3 – 4	mg/l

Tab. 1 Quelle: Handbuch der Fülltechnik, Behr's Verlag

belastung nach Vilachá und Uhlig und der O₂-Belastung unmittelbar nach der Füllmaschine entscheidend (Abb. 2).

Ist „ml Luft im Flaschenhals“ garantiert, muss nach Flaschen-/Behältergröße unterschieden und berücksichtigt werden, dass jeder ml Luft 0,28 mg Sauerstoff enthält.

In der Fachliteratur werden nach Bauart der Füllmaschine und verwendetem Spanngas undifferenziert Sauerstoffbelastungen bei der Abfüllung von Bier und AfG genannt, wie in

in den abgefüllten Gebinden ein weiteres Qualitätskriterium. Eine messbare Verringerung des CO₂-Gehaltes des Produktes ist weitestgehend auf füllrohrlose Systeme mit Luft als Spanngas beschränkt. Eine „Aufkarbonisierung“ ist dagegen bei möglichst reiner CO₂-Atmosphäre (z. B. bei doppelter Vorevakuierung) dann möglich, wenn die Füllmaschine mit einem zu hohen Differenzdruck gefahren wird.

Für die Ermittlung der Sauerstoffwerte und die CO₂-Konzentrationen stehen mittlerweile hochentwickelte, exakte Werte liefernde Messgeräte verschiedener Hersteller zur Verfügung.

Die Überprüfung der Verluste durch Übersäumen (HDE), der Füllgenauigkeit und der Einhaltung der Füllmenge nach Fertigpackungsverordnung (FPV) erfolgt in der Regel mit behördlich zugelassenen bzw. akzeptierten Füllmengenschablonen. Schablonen für Form- und Sonderflaschen werden von Schablonenherstellern nach Auftrag angefertigt.

Der mikrobiologische Aspekt

Die mikrobiologische Betrachtung einer Abfüllanlage im Rahmen einer Abnahme umfasst die Prüfung auf Hefen und/oder getränkeschädliche Bakterien. Kontrolliert werden dabei das Frischwasser, gereinigte Flaschen durch Ausspülen mit Kochsalzlösung oder S-Bier, die innere Sterilität des Füllers durch Überprüfung des Spülwassers sowie eingebrachte sterile Flaschen aus der ersten Füllerrunde in Relation zu den Ergebnissen am Füllereinlauf bzw. der Hochdruckeinspritzung, die äußere Sterilität der Abfüllanlage mittels Wischproben von der Flaschenreinigungsmaschine, von der Leerflascheninspektionsmaschine und dem Füll- und Verschleißaggregat, die Luftqualität in der unmittelbaren Umgebung von Flaschenreinigungsanlage/Bottle Inspector/Füller/Verschleißer.

An der Flaschenreinigungsmaschine umfasst die Probenahme möglichst zeitgleich das Frischwasser, die Wässer aus den Wasserbecken (und gereinigte Testflaschen, die vorab zeitlich abgestimmt in die Reinigungsmaschine aufgegeben wurden), außerdem Abstriche und Luftproben am Flaschenabluftisch vor Füllbeginn und bei Füllende. Die Leerflaschen-Inspektionsmaschine wird beprobt durch Abstriche und

Tabelle 1 ausgewiesen. Dass es sich hierbei allerdings nur um Orientierungswerte handelt, zeigen die Ergebnisse aus eigenen durchgeführten Untersuchungen und Abnahmen.

Nach den Erkenntnissen des Forschungszentrums Weihenstephan treten, wie in Tabelle 2 ausgewiesen, nach Fülltechnik und eingesetztem Spanngas differenziert, sehr unterschiedliche Sauerstoffbelastungen auf: Neben der möglichst geringen Sauerstoffaufnahme ist ein unveränderter Gehalt an CO₂ des Abfüllproduktes zwischen Füllereinlauf und

SAUERSTOFFBELASTUNG VON BIER BEI DER ABFÜLLUNG AUF 0,5-L-FLASCHEN

	aus Abfüllvorgang mg/l	aus Kopfraum mg/l	Gesamtbelastung mg/l	Verhältnis Kopfraum/Abfüllvorgang
Füllrohrlose Füller				
Spanngas CO ₂ mit doppelter Vorevakuierung	nn – 0,03	0,05 – 0,10	0,05 – 0,13	6
Spanngas CO ₂ mit Vorevakuierung	0,05 – 0,10	0,10 – 0,25	0,15 – 0,35	2,3
Spanngas CO ₂ ohne Vorevakuierung	0,60 – 0,80	0,15 – 0,35	0,75 – 1,15	0,7
Spanngas Luft	0,90 – 1,50	0,30 – 0,45	1,20 – 1,95	0,3
Füllrohrfüller, mechanisch gesteuert				
Spanngas CO ₂	0,05 – 0,10	0,12 – 0,30	0,17 – 0,40	2,8
Spanngas Luft	0,10 – 0,20	0,15 – 0,35	0,25 – 0,55	1,7
Füllrohrfüller, elektronisch gesteuert				
Spanngas CO ₂	nn – 0,03	0,07 – 0,12	0,07 – 0,15	7,3
Spanngas Luft	0,01 – 0,03	0,10 – 0,25	0,11 – 0,28	8,8

Tab. 2 Quelle: FZ-Weihenstephan BLQ – Erfahrungswerte aus Überprüfungen und Abnahmen

KEIME UND NACHWEISMEDIEN

Nachzuweisende Keime	Nachweismedium
Hefen	Würzeagar + Tetracyclin + Biphenyl
Hefen	Würzegeatine + Tetracyclin + Biphenyl
Bierschädliche Bakterien	NBB Agar
Bierschädliche Bakterien und Hefen	S-Bier
Bierschädliche Bakterien und Hefen	NBB Bouillon AM

Tab. 3

IMPRESSUM

BRAUWELT
Wochenzeitschrift für das Getränkewesen,
153. Jg., ISSN 0724-696X

HERAUSGEBER UND VERLAG
Dr.-Ing. Karl-Ullrich Heyse,
Fachverlag Hans Carl GmbH,
Andernacher Straße 33 a,
90411 Nürnberg, Tel.: 09 11/95 28 50,
Fax: 09 11/9 52 85 81 60
E-Mail: redaktion@hanscarl.com
Internet: www.brauwelt.de, www.hanscarl.com

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Michael Schmitt

REDAKTION
Chefredakteurin: Dr. Lydia Winkelmann, Vi.S.d.P.
09 11/9 52 85 58
Redakteur: Alexander Hofmann, 09 11/9 52 85 24
CvD: Ulrike Hauffe, 09 11/9 52 85 25
Grafik/Satz: Andrea Kauer, Sonja Schreiber, 09 11/9 52 85 55
Technik: Rosa Effenhauser-Schmidt, 09 11/9 52 85 32

ANZEIGEN
(verantwortlich): Wolf-Dieter Schoyerer, 09 11/9 52 85 44

Verkauf Print- und Online-Anzeigen
Christine Bach 09 11/9 52 85 40
Diana Kirschka 09 11/9 52 85 34

Verwaltung
Katrin Urland 09 11/9 52 85 26

Klein-, Stellenanzeigen
Anna Karina Langohr 09 11/9 52 85 35

Bezugsquellenanzeigen
Martina Wehfritz 09 11/9 52 85 36

Fax: 09 11/9 52 85 81 40
E-Mail: anzeigen@hanscarl.com

Anzeigenpreisliste: Nr. 60 ab 01. 01. 2013

ABONNEMENTS
Elfriede Hübner 09 11/9 52 85 42
Astrid Theiss 09 11/9 52 85 29
E-Mail: abo@hanscarl.com

ERSCHEINUNGSWEISE
36-mal jährlich

BEZUGSPREIS
Jahresbezugspreis BRAUWELT beinhaltet: BRAUWELT PRINT (3 x monatlich), BRAUWELT ONLINE und Newsletter (1 x wöchentlich), BRAUWELT BREVIER (1 x jährlich) + Online-Zugriff auf das BRAUWELT-Archiv.
Inland EUR 140,90 + EUR 21,62 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt.,
Ausland: Binnenmarktländer-Empfänger mit Umsatzsteuer-Identifikationsnummer und Drittländer: EUR 140,90 + EUR 65,00 Vertriebsgebühr, Binnenmarktländer-Empfänger ohne Umsatzsteuer-Identifikationsnummer: EUR 140,90 + EUR 65,00 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt. Einzelpreis EUR 8,90. Bezugspreis für Studenten (1/2 Jahr): Inland EUR 35,60 + EUR 11,97 Vertriebsgebühr zzgl. MwSt. Das Abonnement verlängert sich automatisch um ein weiteres Jahr, wenn es nicht spätestens sechs Wochen vor Ende des Kalenderjahres schriftlich gekündigt wird.

Mit der Annahme eines Manuskripts zur Veröffentlichung erwirbt der Fachverlag Hans Carl vom Verfasser alle Rechte. Des Weiteren gelten die unter www.brauwelt.de veröffentlichten Autorennichtlinien.

Signierte Beiträge des Autors entsprechen nicht unbedingt der Redaktionsmeinung. Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung sowie Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Tatsächlich vorbereitete Auflage: 4114 (IVW IV/2012)



Angeschlossen der Informations-Gemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. – Sicherung der Auflagenwahrheit



DRUCK: Kössinger AG – www.koessinger.de

VERARBEITUNG DER MIKROBIOLOGISCHEN PROBEN

Art	Nährboden	Volumen [ml]	Art	Bebrütungsdauer [Tage]
Wasserproben				
Gesamtkeimzahl	Nähragar	1	aerob	2
Hefen	Würzegeatine	250	aerob	3
Bierschäd. Bakterien	S-Bier	250	flüssig	14
Bierproben				
Standprobe		5 Fl.		28
Membranfiltration				
Hefen	Würzegeatine	3 Fl.	aerob	3
Bierschäd. Bakterien	S-Bier	3 Fl.	flüssig	14
Luftproben		[Liter]		
Hefen	Würzeagar	20	aerob	5
Bierschäd. Bakterien	NBB Agar	50	anaerob	7
Wischproben	NBB AM		aerob	3
Kohlensäure	S-Bier*		anaerob	14
HDE	in S-Bier		anaerob	14

Tab. 4 Fl. = Flaschen

Luftproben vor Füllbeginn und bei Füllende. Am Füllereinflauf werden Proben vom letzten Spülwasser vor Füllbeginn, vom ersten Bier sowie Bierproben bei laufendem Betrieb und gegen Füllende gezogen. Die Probenahme an der Füll- und Verschließmaschine umfasst das letzte Spülwasser vor Füllbeginn und die Kohlensäure aus Füllorganen. Des Weiteren werden sowohl vor Füllbeginn als auch bei Füllende Abstrichproben gezogen und das Wasser der Hochdruckeinspritzung beprobt.

Die Bierproben bestehen aus einer in den Flaschenstrom des ersten Füllerumlaufes eingeschleusten und gefüllten Sterilflasche sowie mehreren gefüllten Betriebsflaschen, gezogen circa 30 Minuten nach Füllbeginn und gegen Füllende. Proben der Umgebungsluft der Füll- und Verschließmaschine werden vor Füllbeginn und bei Füllende gezogen. Für die nachzuweisenden Keime werden die Nährböden bzw. Nährflüssigkeiten eingesetzt, wie in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Verarbeitung der Proben nach Nährboden, Probemenge, Art und Bebrütungsdauer ist in Tabelle 4 aufgeführt.

■ „i. O.“ ist, wenn ...

Die Flaschenreinigung ist mikrobiologisch „i. O.“, wenn bei einwandfreier Qualität des Frischwassers das Wasser der Wasserbecken sowie die Luft in der Flaschenabgabe ohne Befund und die gereinigten Flaschen aus der Flaschenreinigungsmaschine frei von bierschädlichen Bakterien oder Hefen sind.

Das abgefüllte Bier/Getränk darf keine anderen oder signifikant mehr Keime enthalten als das zulaufende Produkt am Füllereinflauf. In der zugeführten Kohlensäure und im Wasser der Hochdruckeinspritzung dürfen keine beer- bzw. getränkeschädlichen Keime vorhanden sein. Der Anteil positiver Wischproben sollten vor Füllbeginn nicht mehr als zehn Prozent betragen. Dieser Anteil sollte bis zum Abfüllende auf nicht mehr als 30 Prozent ansteigen.

Für den Keimgehalt in der Luft im Umfeld einer Abfüllanlage existieren keine Grenzwerte. Die Luftproben sollten jedoch eine möglichst geringe Keimbelastung ausweisen und frei von beer- bzw. getränkeschädlichen Organismen sein.

Wann war doch gleich...?

www.brauwelt.de – Kalender