

GESAMTHYGIENE IM FÜLLERBEREICH

Mikrobiologisch sichere Abfüllung



Produktsicherheit bei gleichzeitiger Kostensenkung. Die Sicherstellung der Produktqualität in der Brau-, Getränke- und Lebensmittelindustrie erstreckt sich über die gesamte Wertschöpfungskette von der Rohstoffannahme bis hin zur Verpackung. Um die Produktqualität und die Unbedenklichkeit für den Verbraucher garantieren zu können, muss eine Vielzahl von Maßnahmen durchgeführt werden.

von HORST GRUND, Vertriebsleiter Getränkeindustrie, INNOWATECH GmbH

Die wichtigste Maßnahme zur Sicherung der Produktqualität ist die Vermeidung mikrobiell verursachter Kontaminationen, die meist erst dann bemerkt werden, wenn das Produkt bereits in Verkehr gebracht ist und Beanstandungen vorliegen. Zu vermeiden sind natürlich auch direkte Produktverfälschungen, hervorgerufen durch Prozessfehler oder menschliche Fehler.

Im folgenden Bericht zeigen einige Beispiele aus der Praxis, wie gleichzeitig die Kosten im Bereich der Betriebshygiene deutlich gesenkt und die Produktqualität gesichert werden können.

Chemikalienverbrauch spielt eine große Rolle

In der Produktion, insbesondere in der Abfüllung, gibt es eine Vielzahl von Schwachstellen, die das Endprodukt beeinträchtigen können. Die üblichen präventiven Maßnahmen (z. B. Füllerschwallen) werden unterschiedlich bewertet, zum einen wegen der Dauer der Wirksamkeit, zum anderen wegen des Zeitaufwandes und der damit einhergehenden Kosten. Hier spielt der spezifische Chemikalienverbrauch eine große Rolle (Tab. 1).

Ein Betrieb mit 200.000 hl Ausstoß benötigt demnach durchschnittlich:

- ▶ Säuren ($\text{HNO}_3/\text{H}_3\text{PO}_4$): ca. 9.700 kg pro Jahr
- ▶ Desinfektionsmittel ($\text{PES}/\text{H}_2\text{O}_2$): ca. 19.400 kg pro Jahr

Das entspricht pro Jahr nahezu 30 t Chemie (ohne NaOH), die logistisch verwaltet werden müssen und die strengen Sicherheitsbestimmungen für Lagerung, Handling und Entsorgung unterliegen. Eine bereits seit Jahren vorhandene und bislang kontrovers diskutierte Alternative zur Reduzierung des Chemikalienverbrauches in den Betrieben stellt die Verwendung von Desinfektionsmitteln dar, die vor Ort mittels Membranzellenelektrolyse gewonnen werden. Die Wirkung dieser Mittel beruht oft auf entstehendem freiem Chlor, das in hohen Konzentrationen korrosiv wirken kann und stark geruchs-/geschmacksintensiv ist. Deshalb herrscht trotz vieler Vorteile, die diese Technologie bietet, eine allgemein verbreitete Skepsis vor.

Wissenschaftliche Untersuchungen

Um die Beeinflussung von Anolyte behandeltem Wasser auf unterschiedliche Biere zu evaluieren, erfolgte im

Sommer 2010 am Forschungszentrum Weihenstephan für Brau- und Lebensmittelqualität (TU München) eine wissenschaftliche Untersuchung.

Bereits erste Vorversuche ergaben, dass keine messbaren Unterschiede in der chemisch-physikalischen Zusammensetzung von Bieren mittels der Standardmessverfahren festzustellen waren – egal, ob sie mit anolytehaltigem Blendingwasser- oder unbehandeltem Blendingwasser verschnitten wurden.

Weil die menschlichen Geruchs- und Geschmacksorgane Chlor und andere Produktveränderungen auch unterhalb der Messwertschwelle detektieren können, wurde ein aufwändiger Sensorikversuch angeschlossen:

▶ Blending Versuch: Bei den Versuchen wurde u.a. ein Festbier mit 13 % Stammwürze auf 11,4 % verschnitten. Das zur Verdünnung verwendete Wasser wurde vorher mit INNOWATECH Anolyte® nach der TrinkwV 2001 (0,3 mg/l freies Chlor) entkeimt. Die Verschnittmenge betrug dabei 180 ml Anolyte-Wasser auf 1.000 ml Bier. Das Festbier wurde in braunen 0,5 l-NRW-Flaschen gefüllt. Als Vergleichsprobe diente ein Bier, das auf gleiche Weise nur mit unbehandeltem Wasser hergestellt wurde.

▶ Behandlung von Kronkorken mit Anolyte-Wasser (0,3mg/l): Dafür wurde Pils in grüne 0,33 l-Longneck-Flaschen und Weizen- und Festbier in braunen NRW-Flaschen verwendet. Die Flaschen wurden kurzfristig geöffnet und sofort mit neuen Kronkorken wieder verschlossen. Diese wurden vor dem Verschluss an der Innenseite (Compound) mit Anolyte-Wasser bzw. mit unbehandeltem Wasser gerinst.

Tabelle 1: Spezifischer Chemikalienverbrauch in Brauereien

Spezifischer Verbrauch	Durchschnitt [g/hl]	Min. [g/hl]	Max. [g/hl]
Gesamt-R&D	650	305	1.240
NaOH 50 %	455	201	920
Grundsäuren	57	0	290
Desinfektionsmittel	114	62	227
sonstige konfektionierte Mittel	24	0	48

Quelle: INNOWATECH GmbH

Alle Biere wurden sowohl frisch als auch forciert und natürlich gealtert (immer behandelte Probe gegen unbehandelte Probe) von entsprechend ausgebildeten Spezialisten in Dreiecksverkostungen sensorisch beurteilt. Unterschiedliche Lagerbedingungen (z. B. kalt & dunkel; oder Fensterbrett bei 20°C) wurden dabei simuliert.

Ergebnisse der analytischen Untersuchungen

Die analytischen Untersuchungen der frischen und gealterten Biere zeigten, dass es keinen messbaren Unterschied machte, ob das Bier mit behandeltem oder unbehandeltem Wasser verschnitten wurde.

Die Messwerte der Chlorphenolverbindungen lagen mit <0,00005 mg/l unterhalb der Nachweisgrenze. Gleiches galt für die Messwerte der Halogenwasserstoffe (HKW) die unterhalb von 0,0010 mg/l lagen (Tab. 2).

Die DLG-Verkostungen ergaben, dass die mit behandeltem und unbehandeltem Wasser verdünnten Festbiere sensorisch nicht voneinander zu unterscheiden waren.

Der praxisnahe Versuch „Behandlung der Kronkorken“ bestätigt die im Voraus gewonnen Erkenntnisse. Demnach verursachte das Rinsen der KK mit Anolyte-Wasser im Vergleich keine auffällige geruchliche oder geschmackliche Beeinträchtigung der jeweiligen Biersorte.

Die zusammengefassten Ergebnisse zeigen, dass Wasser, das bis an den zulässigen Grenzwert nach TVO mittels INNOWATECH Anolyte® behandelt wurde, in den vorgeschriebenen Anwendungskonzentrationen keinen wahrnehmbaren und mit Standardmessmethoden detektierbaren Einfluss auf das Produkt Bier hatte.

Anolyte-Wasser in der Praxis

Im Abfüllbereich, wie z. B. Rinser, Füller, Flaschenwaschmaschinen oder auch in CIP-Anlagen und bei der Trinkwasserentkeimung hat sich das INNOWATECH Anolyte® in der Getränkeindustrie bereits seit Jahren bewährt und soll nun verstärkt in Brauereien Einsatz finden (Abb. 1).

Das zur Desinfektion vor Ort hergestellte Anolyte® wird mittels schwacher Kochsalzlösung über Membranzellen elektrolytisch generiert. Es ist pH-neutral, stapelbar und in der Anwendungskonzentration geruch- und geschmacklos. Die Kosten zur Herstellung des Konzentrates liegen bei ca. € 3,30 pro m³.

Die Anlagen sind so konzipiert, dass sämtliche Anwendungen im Bereich Hygieneverbesserung und Desinfektion in der Brauerei abgedeckt werden:

- ▶ Wasserentkeimung;
- ▶ CIP Sudhaus – Würzekühlung mit Hefedosierung;
- ▶ CIP Unfiltrat Gär-/Lagerkeller;
- ▶ CIP Filtrat mit Filterkeller, High Gravity, Drucktankkeller, Abfüllmaschine;
- ▶ Flaschenwaschmaschine, Rinser, Fülleraußendesinfektion, Bandschmierung.

Mit dem in der Praxis seit Jahren bewährten Konzept werden Zeit, Energie und Wasser eingespart und Desinfektionsmittel ersetzt. Gleichzeitig wird die Abwasseranlage deutlich entlastet. (Abb. 2, nächste Seite).

Abbildung 2 zeigt einen Vergleich konventioneller CIP-Programme mit dem HyClean Concept® (Hygenic Cleaning Concept) CIP-Programm. Für die konventionellen CIP-Programme mit rund acht Schritten wird in der Regel eine Belegungszeit von 2:10 Stunden benötigt. Das HyClean Concept

Abbildung 1: Aquadron® SG2 zur Produktion von Anolyte mit geringem Chloridgehalt



CIP-Programm von INNOWATECH dagegen kommt mit fünf Schritten aus und benötigt lediglich 1:25 Stunden.

Hygiene-Optimierung im Abfüllprozess

In der Abbildung 3 (Abb. 3 auf der nächsten Seite) werden die Standard-Füllerhygiene und die HyClean-Concept-Füllerhygiene mit einander verglichen.

Bei einer Abfüllanlage mit einer Nennleistung von 30.000 Flaschen/Stunde und einer achttündigen Schicht ist beim Einsatz eines Füllerhygiene-Schwallsystems bei drei Unterbrechungen à 14 Minuten mit einer Füllerstillstands-Zeit von 42 Minuten pro Schicht zu rechnen. Pro Mi-

Tabelle 2: Chlorphenole in mg/l

Parameterbezeichnung	Anolyt-Tafelwasser	Nullbier	Anolyt-Festbier
2,4-Dichlorphenol	nicht bestimmbar	<0,001	nicht bestimmbar
2,6-Dichlorphenol	<0,001	<0,001	<0,001
2,3,5-Trichlorphenol	<0,00005	<0,00005	<0,00005
2,3,6-Trichlorphenol	<0,00005	<0,00005	<0,00005
2,4,5-Trichlorphenol	<0,00005	<0,00005	<0,00005
2,4,6-Trichlorphenol	<0,00005	<0,00005	<0,00005
2,3,4,5-Tetrachlorphenol	<0,00005	<0,00005	<0,00005

nute Füllerstillstand entstehen Kosten in Höhe von € 20,00. Füllerstillstand in dieser Größenordnung führt auch zu einer verminderten Ausbringung von 21.000 Flaschen/Schicht. Das Füller-Hygiene-Schwallsystem verursacht somit allein für die Füllerstillstandszeit Kosten in Höhe von € 840,00 pro

Schicht. Die Kosten für das Schwallwasser (2,4 m³) schlagen zusätzlich mit € 9,60 zu Buche.

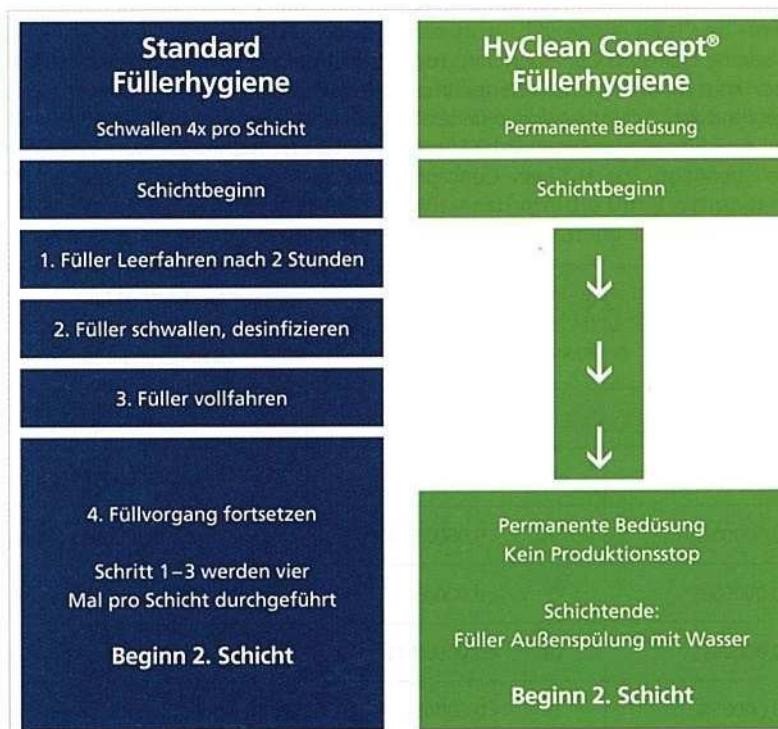
In den Zeiten zwischen den Schwallungen ist die mikrobiologische Sicherheit, wie sie beim HyClean Concept[®] gegeben ist, nicht gewährleistet. Beim HyClean Concept[®] mit der permanen-

ten Bedüsung der Abfüllbereiche ergeben sich keine reinigungsbedingten Stillstandszeiten und die mikrobiologische Sicherheit wird während der gesamten Abfüllzeit optimiert. Die Kosten hierfür liegen bei einem Wasserverbrauch von ca. 1 m³ (€ 4,00) und einem Anolyte-Verbrauch von ca. 20 l (€ 0,10). lediglich bei € 4,10 pro Schicht.

Abbildung 2: Vergleich von R&D-Verfahren im CIP-Bereich



Abbildung 3: Vergleich von Hygiene-Optimierungen im Abfüllprozess



Zusammenfassung

Das INNOWATECH HyClean Concept[®] (Hygienic Cleaning Concept) ist eine innovative Desinfektionstechnologie für die gesamte Getränkebranche. Beim Einsatz in CIP-Anlagen bringt das System hohe Desinfektionswirkungen. Einzelne Programmschritte, wie Säurebehandlung nach der Hauptreinigung oder Frischwasserspülung nach der Desinfektion können komplett entfallen. Stapel- und Frischwassertanks werden verfahrenstechnisch mit in die Desinfektion eingebunden. Zusätzliche aufwändige Tankreinigungen wegen Belagbildungen entfallen. Die Einsparungen bei Frischwasser betragen bis zu 30% pro Reinigungsvorgang. Die Zeitersparnis kann mit bis zu 45 Minuten pro Reinigungsvorgang angesetzt werden.

Das neu entwickelte HyClean plus Concept[®] verbessert in Verbindung mit dem HyClean Concept[®] die Gesamthygiene im Füllerbereich und der Peripherie. Zusätzlich entsteht eine Barriere gegen Sekundärinfektionen durch Mikroorganismen aus der Füllerraumluft. Das unverschlossene Abfüllgut wird auf dem Weg bis zum Verschließen zusätzlich geschützt. So ist eine anhaltende, mikrobiologisch sichere Abfüllung über die gesamte Abfüllzeit ohne Unterbrechungen gewährleistet. Eine über 10% höhere Ausbringleistung ist der wirtschaftliche Vorteil. ■

Übrigens

Ein ganz besonderer Dank gilt den Forschungsprojektpartnern der ZIEMANN Gruppe und den Mitarbeitern des Forschungszentrums Weihenstephan. Explizit seien hier Tobias Becher, Dr.-Ing. Fritz Jacob, Dr.-Ing. Klaus Litzenburger, Konrad Müller-Auffermann und Oliver E. Bläsing für die Koordination, die Betreuung und die Ausführung entsprechender Versuche erwähnt. ■

i MEHR INFORMATIONEN

www.innowatech.de