

Entwicklungen im Bereich der Pasteurisation

MESSGENAUIGKEIT UND ZUVERLÄSSIGKEIT | Prüfgeräte in Tunnelpasteuren können durch konstruktionsbedingte Fehler nicht mehr den Qualitätsanforderungen einer Brauerei entsprechen. Die hier vorgestellte Neuentwicklung greift das technisch Machbare auf und gewährleistet die geforderten Genauigkeiten und Zuverlässigkeiten. Dabei registriert es nicht nur Daten, sondern berechnet auch die Pasteurisier-Einheiten.

DIE ASEPTISCHE ABFÜLLUNG in Kartons ist für nicht karbonisierte Getränke wirtschaftlich sinnvoll und hat heute einen Reifegrad erreicht, der fast das Niveau der Wärmebehandlung in der kompletten, abgefüllten Packung erreicht.

Seit einigen Jahren werden aseptische Abfüllanlagen für Kunststoffflaschen eingesetzt. Dies geschieht primär wegen der Leerflaschenkosten, da Kunststoffflaschen, die die üblichen Pasteurisationstemperaturen schadlos überstehen, deutlich teurer sind, als gewöhnliche PET-Flaschen. Der häufig angeführte Aspekt der besseren Produktqualität ist nicht eindeutig geklärt. Zum einen sind Kunststoffflaschen nicht gasdicht, so dass hindurch diffundierter Sauerstoff das Produkt schädigen kann, zum anderen haben sich Konsumenten an den Pasteurisations-Geschmack, z.B. von bestimmten Säften, gewöhnt.

Kurzzeiterhitzungsanlagen

Bei Kurzzeiterhitzungsanlagen ist ein Trend zu verfolgen, aus Qualitätsgründen die Behandlungstemperatur anzuheben und die Zeit zu verkürzen. Beim Tunnelpasteur ist eine genau entgegengesetzte Entwicklung zu beobachten, nämlich eine Senkung der maximalen Behandlungstemperatur, bei einer entsprechenden Erhöhung der Behandlungszeit. Die Erhöhung der Behandlungszeit ist nahezu proportional zu den Investitionskosten.

Der Grund hierfür ist auch die Produktqualität. Dieser scheinbare Widerspruch ist sehr einfach aufgelöst. Bei der Wärmebehandlung im Durchfluss herrscht turbulente Strömung vor, die eine weitgehend gleichmäßige Erwärmung gewährleistet. Beim Erhitzen in der Flasche oder Dose hingegen ruht das Getränk, und die Wärme wird überwiegend durch Leitung übertragen. Hierdurch werden die Randschichten in der Flasche oder Dose schneller erwärmt als der „Kern“. Um sicherzustellen, dass der Bereich, der sich am weitesten von der Wandung befindet, auch noch ausreichend pasteurisiert wird, muss man eine Überpasteurisierung der äußeren Randschichten akzeptieren. Bei einer kurzen Behandlungszeit mit entsprechend hohen Temperaturen werden die äußeren Schichten stärker überpasteurisiert, als bei entsprechend längerer Behandlungszeit mit geringeren Tempe-

raturen, da hier die Aufheizzeit an der Gesamttemperierzeit einen deutlich kleineren Anteil einnimmt.

Moderne Tunnelpasteure

Bei modernen Tunnelpasteuren – insbesondere für empfindliche Produkte wie Bier – muss deshalb für die längere Behandlungszeit heute deutlich mehr investiert werden, als noch vor einigen Jahren. Ein moderner Tunnelpasteur ist mit einiger Messtechnik zur Selbstüberwachung ausgestattet. Die Messung, wie hoch die Wärmebelastung im Produkt wirklich ist, kann jedoch nur durch registrierende Messwertaufnehmer erfolgen, die den Tunnelpasteur zusammen mit den abgefüllten Packungen durchfahren.

Anforderungen und Möglichkeiten

Eine europäische Brauerei, die sechs große doppelstöckige Tunnelpasteure betreibt, stellte fest, dass die im Einsatz befindlichen Prüfgeräte anmuten wie Dinosaurier, die vergessen haben auszusterben. Nun ist ein Prüfgerät nicht prinzipiell ungeeignet, nur weil es keine Chance hat, einen Designpreis zu gewinnen, aber dies war der Ausgangspunkt, die Eignung des eingesetzten Prüfgerätes genauer zu analysieren. Man stellte fest, dass die konstruktionsbedingten Fehler des vorhandenen Prüfgerätes den



Abb. 1
Tunnelpasteur

Autoren: Johannes Angres und Martin Falkenstein, Geschäftsführende Gesellschafter, Steinfurth Mess-Systeme GmbH, Essen

eigenen Qualitätsanforderungen in keiner Weise mehr genügen. Nach mehreren Gesprächen mit verschiedenen Herstellern entsprechender Prüfgeräte, stellte man fest, dass keines der auf dem Markt befindlichen Geräte den eigenen Vorstellungen von einer verlässlichen und genauen Messung nahe kam.

Nachdem man verschiedene Hersteller kritisch untersucht hatte, entschied man sich für eine Neuentwicklung zusammen mit einem dieser Hersteller.

Diverse, teilweise auch recht futuristische Ideen mussten während dieser ersten Findungsphase verworfen werden, da sie entweder technisch nicht machbar waren oder nicht die geforderten Genauigkeiten und Zuverlässigkeiten gewährleisten konnten.

■ Neu: das „PUloggersystem“

Das nun entwickelte Gerät wirkt zunächst nicht besonders atemberaubend. In einem Gehäuse aus Edelstahl befinden sich ein in „C“ programmierter Mikroprozessor, eine Lithiumbatterie und ein oder auf Wunsch zwei Temperaturlaufnehmer. Auf ein Display sowie einen Ein- und Ausschalter wurde bewusst verzichtet. Hierdurch wird eine dauerhafte Wasserdichtigkeit und eine zulässige Betriebstemperatur von bis zu 105 °C in der Standardausführung erreicht. Der limitierende Faktor für die Temperatur ist übrigens nicht die eingesetzte Elektronik, sondern die Batterie.

Mit speziellen Hochtemperaturbatterien sind höhere Einsatztemperaturen möglich. Das entwickelte Gerät wird vom Hersteller als „PUloggersystem“ bezeichnet. PU ist die Abkürzung für „pasteurization units“ also Pasteurisierungseinheiten und das englische Wort „Logger“ bedeutet übersetzt „Registriergerät“. Die gesamte Einheit, bestehend aus:

- Pulogger;
- Puloggerhalter – das eigentliche Verbindungselement zwischen der Flasche und dem Pulogger;
- ggf. Adapter, um einen PUlogger an verschiedene Flaschenformen anzupassen;
- Flaschen- oder Dosenkorb mit der Puloggerbefestigung;
- Lesestation PUInterface mit Verbindungskabel zur seriellen PC-Schnittstelle;
- der Software PUSoft;
- ggf. dem PUMonitor mit Display und Netzteil, wird als „PUcontrol-Loggersystem“ bezeichnet.



Abb. 2 Einzelkomponenten des PUcontrol-Loggersystems

Der PUlogger registriert nicht nur die Daten, sondern führt auch die Berechnung der Pasteurisierungseinheiten durch. Die Speicherkapazität beträgt insgesamt 540 672 Messwerte.

Es ist vom Anwender wählbar, ob bei vollem Speicher die ältesten Daten überschrieben oder neue Daten nicht mehr angenommen werden sollen. Die erste Variante bietet sich insbesondere für kleinere Betriebe an, wo die ältesten Werte mehrere Wochen oder Monate alt sein können. Selbst in sehr großen Betrieben ist die Speicherkapazität

ausreichend, um nur einmal pro Woche die Daten auf den PC überspielen zu müssen.

■ Konstruktive Verbesserungen

Die für diese Brauerei entscheidenden konstruktiven Verbesserungen zum vorhandenen System lassen sich sehr einfach beschreiben:

- durch die Fertigung des PUlogger und des Halters (!) aus Edelstahl wird eine äußerst hohe Positioniergenauigkeit erreicht, wodurch der Wiederholvertrauensbeweis sehr deutlich verbessert wurde. Beim Halter des alten Systems kam es immer wieder zu Achsabweichungen, so dass die Messspitze mehrere Millimeter neben dem Sollpunkt positioniert wurde und dementsprechend an einer falschen Stelle die Temperatur maß.
 - Die Messgenauigkeit und die Ansprechgeschwindigkeit der Temperaturmesszelle wurden deutlich erhöht (die Temperaturzelle kann bis auf einen Fehler von < 0,05 K kalibriert werden).
 - Die äußere Form des PUlogger gestattet es, dass das Wasser nahezu ungehindert auf die Flasche oder Dose laufen kann.
- Der PUlogger wird berührungslos ausgelesen, gestoppt und gestartet. Wenn er sich in der Lesestation PUInterface oder in der Anzeigestation PUMonitor befindet, werden keine Messungen durchgeführt, wenn er entnommen wird, wird ein Messzyklus

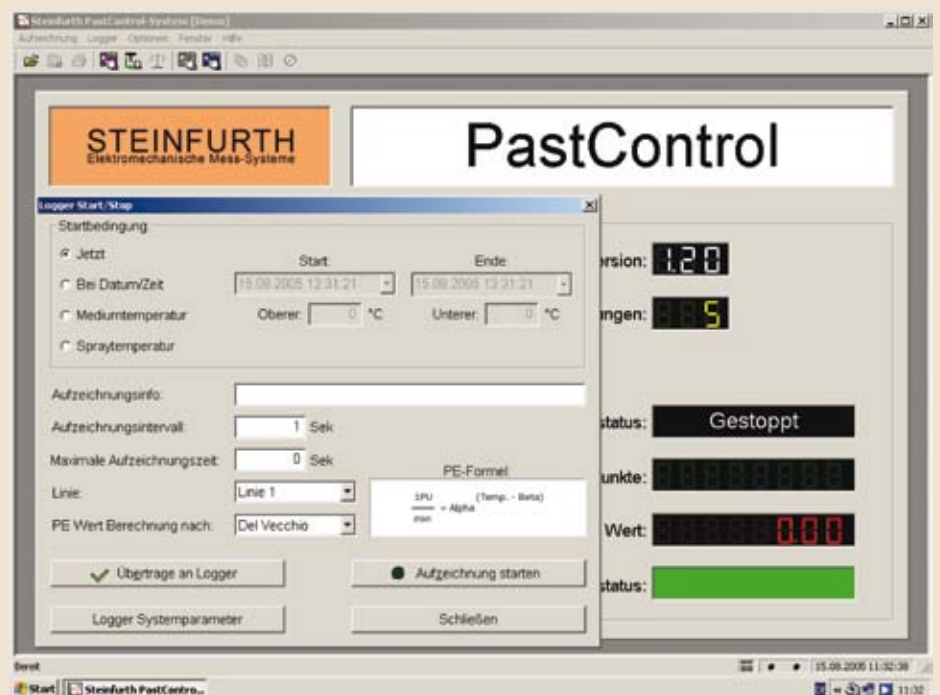


Abb. 3 Screenshot mit Formel

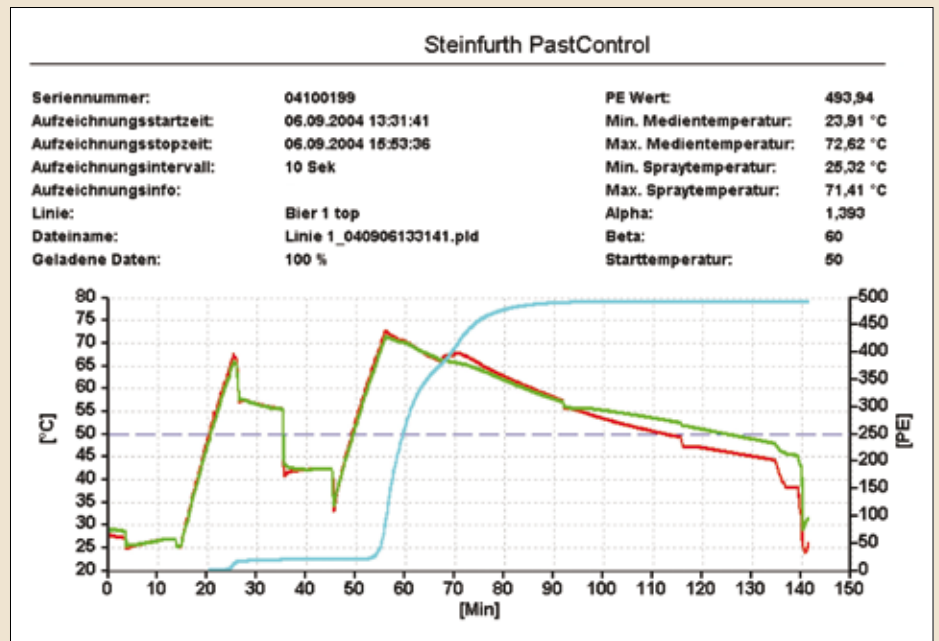


Abb. 4 Grafik mit sinnvollen Werten

gestartet, wenn er wieder in eine der Stationen eingesetzt wird, endet der Messzyklus. Wird er nach erfolgter Messung nicht wieder in eine der Stationen eingesetzt, wird die Messung nach einer benutzerparametrisierten Zeit gestoppt. Da sich die gesamte „Intelligenz“ im PULogger befindet, kann jeder beliebige PULogger in jeder beliebigen Station ausgelesen werden. Die Station PUMonitor ist für den Einsatz direkt an der Abfüllanlage – bevorzugt an der Wand montiert – gedacht, damit der Bediener die Pasteurisierereinheiten direkt vor Ort auslesen kann. Die Station PUInterfacet hingegen ist die Schnittstelle zum PC.

Berechnungen und Speichervarianten

Die Software PUSoft übernimmt die Messwerte in einem Rohdatenformat aus dem PULogger. Die Daten können in beliebigen Verzeichnissen gespeichert werden, wobei durch entsprechende Einstellungen jeder einzelne PULogger automatisch bestimmten Verzeichnissen oder Verzeichnisstrukturen fest zugeordnet werden kann bzw. diese nach Vorgabe selbst anlegt. Jedem PULogger kann ein beliebiger Name gegeben werden. Die Formel zur Berechnung der Pasteurisierereinheiten liegt in verschiedenen Variationen vor. Gebräuchlich sind insbesondere die ursprünglich von Louis Pasteur entwickelte und die von del Vecchio angepasste Formel. Im Aufbau sind diese Formeln identisch. Da

die Zahlenwerte der Formel über die Parametrierung verändert werden können, ist es möglich die Berechnung anzupassen.

Neben einer integrierten grafischen Darstellung mit entsprechenden Ausgabefunktionen, können die Daten auch im:

- ASCII-Format als Textdatei;
- als html- oder
- als csv-Datei gespeichert werden.

Der große Vorteil von csv-Daten ist, dass sie weitgehend betriebssystem- und softwareunabhängig sind. Das heißt, diese Daten könnten z.B. von Multiplan unter DOS 3.3 aus dem Jahre 1990 ebenso wie von Lotus 1-2-3 unter OS/2 Warp von 1997 oder heute von Excel 2003 unter Windows XP importiert werden. Es ist als sicher anzunehmen, dass auch zukünftige Programme und Betriebssysteme diese Datenformate werden lesen können.

Heute übliche Eigenschaften, wie Passwortschutz bestimmter Ebenen, Umschaltung von °C nach °F, Sprachauswahl oder die Wahl des Dezimaltrennzeichens (Komma oder Punkt) sind selbstverständlich.

Da das gesamte System auf aktueller Technologie beruht und zum Beispiel Speicher und Prozessoren in einer Vielzahl anderer Industrieanwendungen eingesetzt werden und auch beim Design neben der Funktion insbesondere auch Fertigungs- und somit Kostenaspekte berücksichtigt wurden, ist der Preis des Systems deutlich niedriger, als der des „Dinosauriers“.