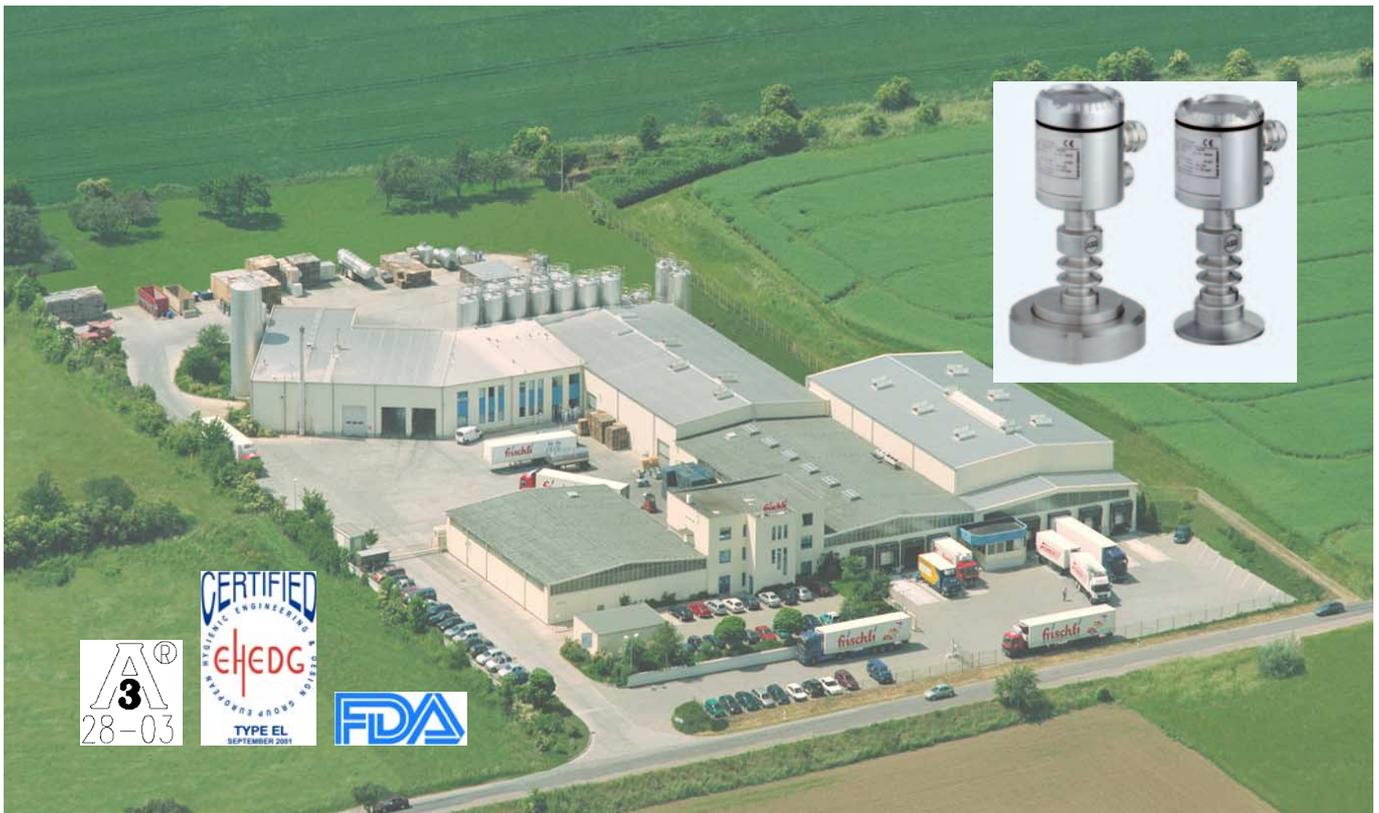




Nahrungs- und Genussmittel

Instrumentierungs-Lösungen



- Druck-Messumformer in robusten und kompakten Edelstahlgehäusen
- Prozessanschlüsse fest mit dem Gehäuse verschweißt
- EHEDG-konforme Prozessanschlüsse
- Zugelassen nach MVO und 3A
- Zugelassene Materialien und Füllflüssigkeiten nach FDA
- CIP- und SIP-Fähigkeit
- Maximale Prozesstemperatur bis 180 °C

1 Einleitung

Wenn frische Milch eine Weile ruhig steht, bildet sich auf der Oberfläche eine Rahmschicht. Dieser Rahm kommt als Kaffeesahne, Schmant oder auch Pfannensahne in den Handel. Außerdem wird er zur Verfeinerung von Süßspeisen, Soßen und anderen Lebensmitteln genutzt.

Was heutzutage fehlt ist die Zeit, um abzuwarten bis sich der Rahm bildet. Außerdem wird von den Endverbrauchern erwartet, dass das Produkt Rahm in den handelsüblichen Formen bestimmte Anforderungen hinsichtlich Mindesthaltbarkeit, Fettgehalt und Geschmack erfüllt.

2 Problemstellung

Um genau diese Anforderungen des Verbrauchers zu erfüllen, unterliegt die Herstellung von Rahm unterschiedlichen Behandlungen der Rohmilch. Der natürliche Fettgehalt von 3,5 % bis 4 % muss für Rahm vergrößert werden. Außerdem wird der Rahm, je nach Haltbarkeitsforderungen und um gesundheitsschädliche Keime abzutöten, mehr oder weniger hoch erhitzt. Dabei muss gewährleistet werden, dass bestimmte Temperaturen über einen definierten Zeitraum eingehalten werden. Andererseits sollen Inhaltsstoffe und der Geschmack auch nicht durch zu hohe Temperaturen oder zu lange Einwirkung der Hitze leiden. An Kaffeesahne mit einem Fettgehalt von 12 %, die ungeöffnet monatelang haltbar sein muss, werden natürlicherweise andere Anforderungen gestellt als an Schlagsahne mit einem Fettgehalt von 30 %, die gekühlt nur wenige Tage haltbar ist.

3 Prozessbeschreibung

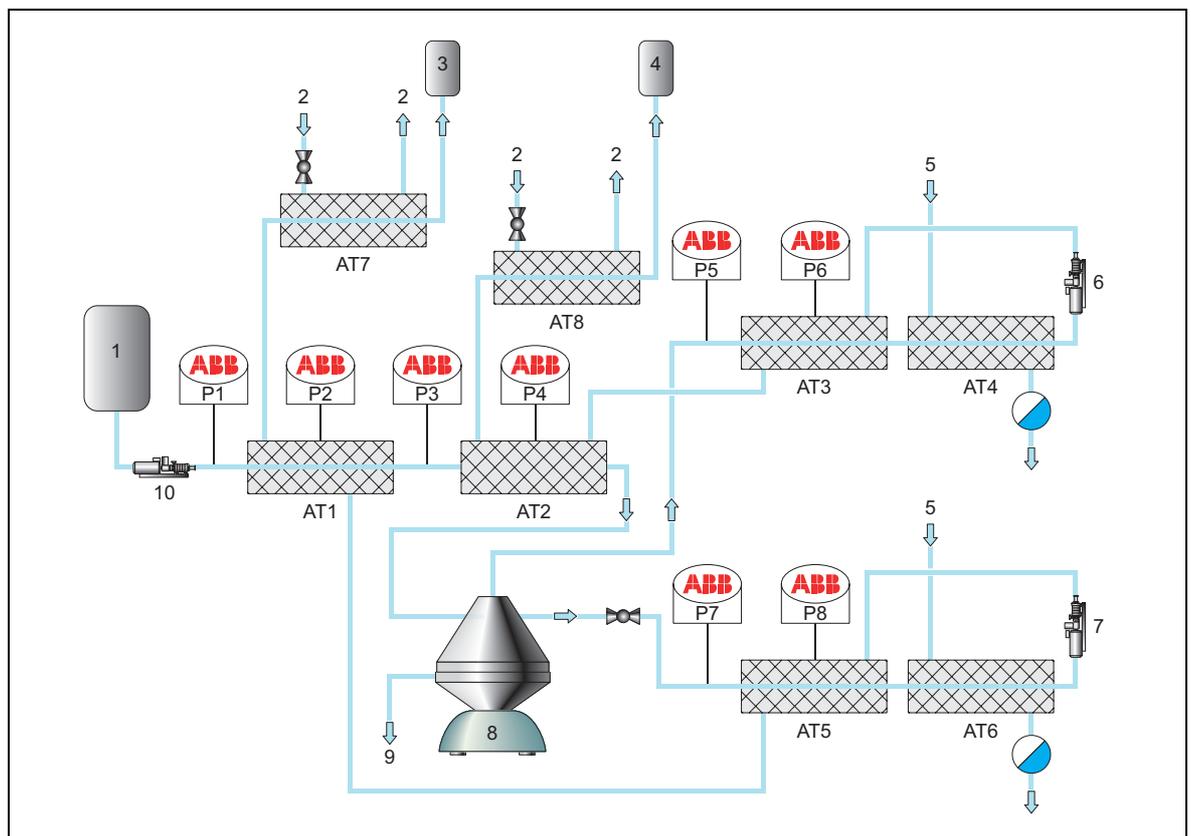


Bild 3-1: Prozessschema Rahmherstellung

- | | | |
|------------------|----------------|--------------------|
| 1 Rohmilchtank | 5 Dampfszufuhr | 9 Separatorschlamm |
| 2 Eiswasser | 6 Pumpe 2 | 10 Pumpe 1 |
| 3 Rahmtank | 7 Pumpe 3 | |
| 4 Magermilchtank | 8 Separator | |

Im Prozessschema nicht dargestellt sind Temperaturmessungen, Dichtemessungen, Ventile zur nachträglichen Mischung von Magermilch und Rahm und weitere anlagenabhängige Messungen und Steuerungen.

Die Rohmilch wird von der Pumpe P1 aus dem Rohmilchtank in den Prozess befördert. Dort fließt sie durch die Wärmetauscher AT1 und AT2 in denen sie, um Energie zu sparen und Wärme zurückzugewinnen, durch im Gegenstrom fließenden warmen Rahm bzw. Magermilch auf eine Temperatur von etwa 50 °C erwärmt wird. Die angewärmte Rohmilch kommt nun in einen Separator, der die Milch in leichtere Anteile mit hohem Fettgehalt und schwerere Magermilch trennt. Im äußeren Rand des Separators bildet sich der Separatorschlamm in dem sich Schmutz und Keime sammeln. Rahm und Magermilch kommen somit getrennt aus dem Separator.

Die Magermilch wird im Energierückgewinnungs-Wärmetauscher AT3 durch zurückfließende Milch erhitzt und im folgenden Wärmetauscher AT4 durch Dampf auf die für die Haltbarkeit benötigte Temperatur gebracht. Auf gleiche Weise wird der Rahm in den Wärmetauschern AT5 und AT6 weiter erhitzt.

Im Falle eines kleinen Plattenrisses an den Wärmetauschern für die Wärmerückgewinnung (Rahm gegen Rahm oder Magermilch gegen Magermilch) könnte ungenügend erhitztes Medium in bereits pasteurisiertes Medium übertreten und dieses mit Keimen kontaminieren. Die Übertrittsmengen sind dabei meist so gering, dass eine Leckageüberwachung mit Hilfe von Durchflussmesstechnik sie nicht erkennen würde. Daher muss man für ein Druckgefälle von der sauberen Seite zur unsauberen Seite sorgen, das nur ein Übertreten von pasteurisiertem Medium in unsauberes Medium zulässt.

Darum erhöhen die Pumpen 2 und 3 den Druck bevor die Magermilch und der Rahm auf den Weg zum Magermilchtank und zum Rahmtank die Wärme im Gegenstrom in den Wärmetauschern wieder abgeben. Bevor der Rahm bzw. die Magermilch in die Tanks kommt, erfolgt eine zusätzliche Abkühlung durch Eiswasser.



Bild 3-1: Pasteur in der Milcherzeugung

Zur Überwachung des Druckgefälles sind an jedem Wärmetauscher, in dem kalte Milch durch warme pasteurisierte Milch erhitzt wird, zwei Messumformer vorhanden. Der Druck an P2, P4 und P6 muss dabei jeweils um mindestens 0,5 bar größer sein als der Druck von P1, P3 und P5.

Die Messumformer müssen hierzu natürlich für Lebensmittelmessungen geeignet sein und zusätzlich die Anforderungen der Milchverordnung (MVO) erfüllen. Je nach Anlage kommen mehr oder weniger Belastungen durch den Prozess hinzu. Während bei der Pasteurisierung die Temperaturen für Milch und Rahm noch im moderaten Bereich von 63 °C bis 85 °C liegen, wird bei der Ultraheizerhitzung mit Temperaturen um 140 °C gearbeitet, um z. B. Kaffeesahne für Monate haltbar zu machen. Hinzu kommt, dass die Messumformer in der Praxis direkt zwi-

schen den Röhren eines Röhren-Ultrahoherhitzers montiert werden. Neben der direkten Wärme aus dem Prozess kommt dann noch von allen Seiten Strahlungswärme hinzu.

Zur Reinigung (CIP) der Anlage wird täglich für einen Zeitraum von etwa 90 min Lauge und Säure mit Zwischenspülungen im Wechsel gefahren. Die Temperatur kann dann über 150 °C liegen. Die Strömungsgeschwindigkeit ist höher als während des normalen Betriebs. Je nach Anlage werden weitere, zusätzliche Zwischenreinigungen durchgeführt.

Als weitere Belastung für die Messumformer kommen Druckschwingungen, die durch Pumpen erzeugt werden, hinzu. Außerdem bewirkt die turbulente Strömung der Milch in den Wärmetauschern zusätzliche Störungen. Die Röhren der Wärmetauscher setzen diese Schwingungen ähnlich wie Rohrfedern in einem Manometer in mechanische Schwingungen um, die letztlich auf die Messumformer übertragen werden. Änderungen der Ventilstellungen wirken auf die Flüssigkeitssäulen im Prozess und führen zu Druckschlägen und damit verbundenen Stößen. In regelmäßigen Abständen wird ein Ventil zum Ablassen des Separatorschlammes geöffnet. Die damit verbundene impulsartige Druckentlastung geht als Stoß durch die gesamte Anlage.

Durch die höhere Strömungsgeschwindigkeit während der Reinigungsvorgänge wird eine höhere mechanische Belastung für die Messumformer ausgelöst.

4 Problemlösung

Die kompakten Druck-Messumformer der Reihe 261 von ABB wurden von der „Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel“ für die Eignung in Schutzeinrichtungen für Milcherhitzer „Milch gegen Milch“ mit einer Druckdifferenz von mindestens 0,5 bar geprüft. Damit sind diese Messumformer für den Einsatz an den Wärmetauschern bei der Rahmherstellung geeignet. Für Messumformertyp 261GG mit den Prozessanschlüssen Milchrohrgewinde und Tri-Clamp liegt zusätzlich ein 3A-Zertifikat für den Einsatz an Lebensmitteln vor.

Zur Reduzierung der Wärmeübertragung aus dem Prozess sind diese Messumformer serienmäßig mit einer Kühlstrecke ausgestattet. Dadurch ist bei einer Umgebungstemperatur von 40 °C ein dauerhafter Einsatz in Prozessen mit einer Temperatur bis zu 180 °C möglich. Die Temperaturen, die im Betrieb und bei der Reinigung der Anlage auftreten, sind somit sicher abgedeckt.

Das robuste Edelstahlgehäuse ist mit dem Prozessanschluss voll verschweißt. Dadurch wird eine zuverlässige Druckmessung auch bei rauesten Betriebsbedingungen sichergestellt.

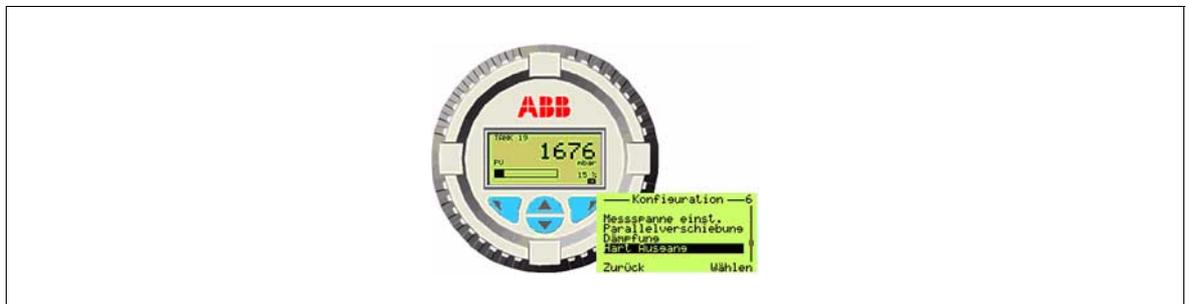


Bild 4-1: Konfiguration der Druck-Messumformer der Reihe 261 mit Anzeiger

Die Druck-Messumformer der Reihe 261 sind bei der Auslieferung gemäß Kundenwunsch eingestellt. Zusätzlich kann mit standardisierten Programmen und Software (DTM, EDD), Hand Held-Terminals oder auch mit dem wahlweise lieferbaren Anzeiger der Messumformer komplett konfiguriert und so an jeden Prozess vor Ort optimal angepasst werden. Bei der Rahmherstellung hat sich z. B. für die grafische Darstellung des Drucks in der SPS die Einstellung einer Dämpfung von 1s bewährt, wodurch turbulente Störungen unterdrückt werden können.

5 Merkmale der verwendeten Komponenten

Messstelle	Instrumentierung	
<p>P1 - P8</p>		<p>Messumformer für Überdruck 261 GG</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung des Druckes auf der sauberen und unsauberen Seite des Wärmetauschers • Prozessanschluss, wahlweise <ul style="list-style-type: none"> – nach DIN 11851 (Milchrohwgewinde) – Tri-Clamp • Zugelassen nach MVO • 3A-Zertifikat • Edelstahlgehäuse • Flexible Konfiguration

ABB bietet umfassende und kompetente Beratung
in über 100 Ländern, weltweit.

www.abb.de/druck

ABB optimiert kontinuierlich ihre Produkte,
deshalb sind Änderungen der technischen Daten
in diesem Dokument vorbehalten.

Printed in the Fed. Rep. of Germany (01.2008)

© ABB 2008

3KDE010032R3003



ABB Automation Products GmbH

Vertrieb Instrumentation
Borsigstr. 2, 63755 Alzenau, DEUTSCHLAND

Der kostenlose und direkte Zugang zu Ihrem Vertriebszentrum:

Tel: +49 800 1114411, Fax: +49 800 1114422

E-Mail Customer Care Center:

CCC-support.deapr@de.abb.com