



Spätzle al dente

Kochprozess präzise steuern.

Nudelteig ins heiße Wasser, kochen lassen, abschrecken und fertig. So wie das jeder von zu Hause kennt, macht es auch der Spätzle-Kocher der Firma staedler, jedoch in industriellen Dimensionen und präzise gesteuert mit ifm-Sensorik – für eine gleichbleibend hohe Produktqualität.

Die Firma staedler automation AG aus Henau in der Schweiz stellt seit über 10 Jahren Anlagen für die Prozessautomation her.

Für die Lebensmittelindustrie baut die Firma staedler automation unter anderem vollautomatische Kochanlagen. Die hier gezeigte Anlage soll später beim Kunden zum Kochen von Spätzle, einer speziellen Nudel-Art, eingesetzt werden.

Lukas Staedler, Geschäftsführer der staedler automation AG, erklärt die Funktionsweise: „Man muss sich das wie einen kontinuierlich durchlaufenden Kochtopf vorstellen. Das heißt, der rohe Teig wird am Anfang des Kochers hinzugefügt und in einer definierten Zeit durch die Anlage geführt, sodass am Ende ein auf den Punkt gekochtes Produkt herauskommt. Über eine definierte Kochzeit erreichen wir eine gleichbleibende Produktqualität.“

Das kochende Lebensmittel wird über Paddel im heißen Wasserbad transportiert. Da der Kochprozess nahezu ohne mechanische Berührung zwischen Maschine und Produkt auskommt, minimieren sich auch die Beschädi-



Kochanlage vom Typ staedler CK1600, gebaut von der Firma staedler automation AG. Auf dieser Anlage werden später Spätzle im Wasserbad gekocht.

gungen am Produkt. Am Ende wird das Kochgut über eine Wasserfallkante schnell in die Kühlzone gegeben. Durch dieses Abschrecken mit kaltem Wasser wird das Nachkochen des Produktes vermieden.

„Anlagen wie diese können prinzipiell alles kochen, was schwimmt“, betont **Lukas Staedler**. „Auf der konkreten Anlage sind das Frischteigwaren wie Ravioli, Tortellini oder eben Spätzle. Es können aber auch Wurstwaren oder Gemüse sein. Insgesamt erreicht diese Anlage einen Produktaustrag von 2,5 Tonnen pro Stunde“.

■ Temperaturen exakt einhalten

Während zu Hause am Kochtopf das Brodeln des Wassers als augenscheinliche Temperaturbestimmung genügt, ist die Temperatur im industriellen Kochprozess weitaus präziser einzuhalten. Nur so wird eine punktgenau gleichbleibende Produktqualität erreicht, wie sie der Kunde verlangt.

Somit liefert an dieser Anlage die Temperaturmessung an zwei Stellen die wichtigsten Prozesswerte, was auch Critical Control Point, kurz CCP, genannt wird. Zum einen ist das die Temperatur des nahezu kochenden Wassers, welches in diesem Fall auf exakt 95 °C geregelt werden



Temperatursensoren der Baureihe TA überwachen sowohl im Kochbad als auch im Abkühlbad die präzise einzuhaltenden Temperaturwerte.

muss, zum anderen ist es die Temperatur im Kühlbad, wo der Kochvorgang unverzüglich gestoppt werden soll. Zwei Temperatursensoren sorgen durch Regelung des Wärmetauschers für exakte Temperaturen.

staedler setzt an diesen produktkritischen Stellen auf ifm-Temperatursensoren vom Typ TA2502. Diese besitzen ein hochgenaues und schnell reagierendes Pt1000-Mess-element für einen weiten Temperaturbereich von -50 bis 200 °C. Außerdem zeichnen sich diese Sensoren durch

” *Wir sind sehr zufrieden mit ifm.
Schon bei früheren Projekten haben
wir mehrfach ifm eingesetzt.*

eine hohe Wiederholgenauigkeit und Langzeitstabilität aus, was Voraussetzung für eine optimale und gleichbleibende Produktqualität ist.

Zukünftig plant staedler, an diesen Stellen selbstüberwachende Temperatursensoren von ifm, Typ TCC, einzusetzen.

Die Besonderheit dieses Gerätes: Es besitzt zwei Messelemente mit gegenläufigen Kennlinien. Dadurch werden Genauigkeitsabweichungen sofort erkannt und sowohl per Alarm-Schaltsignal als auch über eine weithin deutlich sichtbare LED am Gerät gemeldet. Damit wird die Sicherung der Produktqualität enorm vereinfacht, da zwischen den Kalibrierintervallen zu jedem Zeitpunkt die Temperatursicherheit gegeben ist, solange der Sensor keine Drift erkennt und ein entsprechendes Warnsignal gibt. Bei herkömmlichen Sensoren hingegen kann es schon am Tag nach der Kalibrierung zu einer unerkannten Temperaturabweichung bzw. -drift kommen, die erst bei der nächsten Kalibrierung entdeckt würde. Im schlimmsten Fall würde dies kostspielige Rückrufaktionen erfordern und die Reputation des Herstellers belasten.



Der Leitfähigkeitssensor LDL200 erkennt zuverlässig, ob sich klares Wasser oder Reinigungsflüssigkeit vom CIP-Prozess in den Rohren befindet. Gleichzeitig misst er auch die Temperatur und überträgt beide Messwerte per IO-Link an die Anlagensteuerung.

■ CIP-Reinigung mittels Leitfähigkeitswert überwachen

Nach jeder Produktion wird die Anlage mittels CIP-Prozess gereinigt. Dazu spült eine separate Pumpe alkalische und saure Reinigungsmittel durch die Leitungen. Im Anschluss erfolgt das Nachspülen mit klarem Wasser, ehe die Produktion wieder aufgenommen werden kann. Bei diesem Vorgang spielt der ifm-Leitfähigkeitssensor LDL200 eine entscheidende Rolle: Anhand einer präzisen Leitfähigkeitsmessung kann er eindeutig feststellen, ob und mit welcher Konzentration sich aktuell ein Reinigungsmedium im Rohr befindet. Anhand des Messwerts weiß die Steuerung beispielsweise, ob Reinigungskonzentrat nachgelegt werden muss oder ob die Vor-, Zwischen- oder Nachspülung abgeschlossen ist. Am Ende der Reinigung wird mit klarem Wasser nachgespült. Erst wenn der exakte Leitfähigkeitswert des nachspülenden Wassers erreicht ist, wird die Anlage wieder für die Produktion freigegeben. So wird eine saubere Phasentrennung im CIP-Prozess sichergestellt.

Gleichzeitig zur Leitfähigkeit misst der LDL200 auch die Temperatur des Mediums und gibt diese über das Kommunikationsprotokoll IO-Link an die Steuerung weiter. Auch damit wird der Wärmetauscher gesteuert, damit dieser immer genügend Energie zu Temperierung des Kochwassers vorhalten kann.



Unterschiedlichste Sensoren überwachen Drücke, Temperaturen und Positionen in der Anlage.



■ Füllstände im Blick

Die Anlage besitzt zwei große Wasserbehälter: Die Wanne mit dem heißen Kochwasser und das Kühlbad am Ende des Prozesses. Im Boden beider Wannen sind Drucksensoren eingebaut, die den hydrostatischen Druck messen. Die verwendeten ifm-Sensoren besitzen einen dafür idealen Druckbereich von 100 mbar bis 2,5 bar. Damit lässt sich die Füllhöhe genau erfassen und regeln. Ein Überlaufen des Behälters beim Nachfüllen mit Wasser wird somit zuverlässig verhindert.



Zukünftig bei staedler im Einsatz: Der Temperatursensor TCC überwacht sich selbst und erlaubt somit längere Kalibrierungsintervalle. Genauigkeitsabweichungen werden automatisch erkannt und per Schaltsignal und LED signalisiert.

■ Wasserzulauf erfassen

Beim Kochprozess geht Wasser verloren. Zum einen, weil das Produkt selbst, in diesem Fall die Spätzle, Wasser aufnimmt, zum anderen entweicht beim Kochen Wasser in Form von Dampf. Deshalb muss stetig Wasser zugeführt werden.

Lukas Staedler: „Wir nutzen den magnetisch-induktiven Durchflusszähler SM2100 von ifm in der Frischwassernachführung. Er misst kontinuierlich den Durchfluss während des Kochvorgangs. Das erfolgt im Zusammenspiel mit den Füllstandsensoren. Wenn diese melden, dass der Wasserspiegel sinkt, wird Frischwasser hinzugeführt und der Durchflusszähler stellt fest, wieviel Frischwasser über das Kochgut und über den Dampf verloren gegangen sind. Ein weiterer Teil des Wassers geht über die sogenannte Abschlämmling verloren. Hierbei wird verbrauchtes Wasser abgelassen und frisches Wasser nachgeführt. Das erfolgt über den Zeitfaktor, welcher über die Rezeptur vorgegeben wird. Auch hier misst der SM, wieviel Wasser nachgefüllt wird.“

Auch während des Reinigungsprozesses spielt der Durchflusszähler eine wichtige Rolle, denn hierbei überwacht er die Menge des nachspülenden Frischwassers. Somit sorgt er maßgeblich für Transparenz im gesamten Kochprozess.

Sowohl die aktuelle Durchflussmenge als auch die Gesamtmenge des zugeführten Wassers werden mit dem magnetisch-induktiven Durchflusssensor SM2100 erfasst und per IO-Link an die Steuerung übertragen.

„ Grundsätzlich ist die Automation aufwendiger, aber man hat auch einen deutlichen Mehrwert durch IO-Link.“

■ Positionsüberwachung mit induktiven Sensoren

Weiterhin sind an der Anlage induktive Sensoren zur Positionsabfrage verbaut. Auch wenn diese nicht direkt am Kochprozess beteiligt sind, übernehmen sie eine wichtige Überwachungsfunktion. Das Kühlband, mit dem das Produkt im Kühlbad aufgenommen und ausgegeben wird, kann zur manuellen Reinigung mit einem Lastenzug aus der Wanne herausgehoben werden. Zwei induktive Sensoren erfassen dabei berührungslos die obere oder untere Endlage. Auch wird sichergestellt, dass die Anlage nur bei korrekter unterer Stellung des Bandes anlaufen kann.

Ein dritter induktiver Sensor ist am Spaltsieb montiert. Auch dieses wird zur manuellen Reinigung entnommen. Der Sensor prüft, ob es korrekt eingesetzt wurde, ehe die Produktion gestartet werden kann.

■ Sensorkommunikation per IO-Link

Sämtliche Sensoren sind über IO-Link mit der Steuerung verbunden. Dieses Kommunikationsprotokoll überträgt die Messwerte in digitaler Form an die Steuerung. Messfehler durch Wandlungsverluste werden somit zuverlässig verhindert. Aber IO-Link kann noch mehr.

Lukas Staedler: „Jeder Sensor, der ein CCP-Sensor ist, muss jährlich oder halbjährlich überprüft werden. Die Temperaturen werden dann in eine Referenz-Flüssigkeit mit definierter Temperatur gehalten und so abgeglichen. Die Kalibrierung der Temperatursensorik führen wir per IO-Link durch. Beim Leitfähigkeitssensor LDL nutzen wir

die Übertragung von beiden Prozesswerten, Temperatur und Leitfähigkeit, auf einer Leitung. Der Durchflusszähler SM überträgt sowohl den Zählwert als auch die aktuelle Durchflussmenge über einen Ausgang via IO-Link an die Steuerung.“

Auf die Frage, ob IO-Link die Automatisierung vereinfacht, hat **Lukas Staedler** eine klare Meinung: „Grundsätzlich ist die Automation aufwendiger, aber man hat auch einen deutlichen Mehrwert durch IO-Link. Zum einen kann man mehrere Messwerte eines Sensors auf einer Leitung übertragen. Das spart Montagekosten. Oder schauen wir uns die Temperatursensoren an: Hier machen wir die Kalibrierung direkt auf dem Sensor und nicht mehr wie früher über Korrekturwerte in der Steuerung. Das vereinfacht das Steuerungsprogramm. Insgesamt überwiegen also die Vorteile von IO-Link deutlich.“



Nur wenn das Spaltsieb nach der manuellen Reinigung wieder korrekt eingesetzt wurde, gibt der induktive Sensor den Wiederanlauf der Produktion frei.



Das Kühlband kann zur Reinigung per Seilzug angehoben werden. Induktive Sensoren überwachen die jeweiligen Endpositionen oben und unten.

■ Fazit

Bei staedler zeigt man sich überzeugt von den Automatisierungslösungen von ifm.

Lukas Staedler resümiert: „Wir sind sehr zufrieden mit ifm. Schon bei früheren Projekten haben wir mehrfach ifm eingesetzt. Gründe dafür sind, dass ifm ein durchgängiges Sensor-Konzept anbietet, also vom induktiven Sensor über den magnetisch-induktiven Durchflusszähler, Temperaturmessung, Drucksensorik bis hin zur Leitfähigkeitsmessung. Kurzum: Wir können hier an der Anlage alles mit ifm-Sensortechnik abdecken. Ein weiterer Grund ist, dass das Preis-Leistungsverhältnis stimmt. Die Sensorik ist für Anlagen dieser Art sinnvoll und gleichzeitig bezahlbar. Auch für zukünftige Projekte werden wir deshalb auf ifm setzen.“