



BILDER: MEET ELECTRONICS

## Technologiesprung in der Feuchtemessung

Eine moderne Produktionsanlage in Piura (Peru) verarbeitet Abfälle der Fischverarbeitung zu Fischmehl. Strenge Qualitätsvorschriften verlangen einen präzise kontrollierten Herstellprozess und eine vorgegebene Restfeuchte im Endprodukt.

Viele industrielle Prozesse müssen in einer bestimmten Phase den Feuchtegehalt eines Produktes oder einer Komponente innerhalb vorgegebener Grenzwerte einhalten. Dies geschieht meist über einen geregelten Trocknungsvorgang. Um diesen kontinuierlich zu regeln, braucht es eine genaue Messung der Feuchte des gesamten Materialvolumens in Echtzeit. Im Fall der Herstellung von Fischmehl – ein Nebenprodukt der Verarbeitung von Speisefisch – sorgt der Feuchtesensor Wavetester für die optimalen Bedingungen.

Peru ist weltweit der grösste Produzent von Fischmehl. Dieses an Eiweiss und Phosphorsäure reiche Produkt kommt besonders als Schweine- und Hühnerfutter zum Einsatz. Seit der BSE-Problematik unterziehen Fachleute das Produkt strengen Kontrollen, damit es in Europa strikte Qualitätsrichtlinien erfüllt. Das in Plastiksäcke abgefüllte und hermetisch verschlossene Produkt lässt sich über längere Zeit lagern. Es muss eine Restfeuchte von 9 Gewichtsprozent aufweisen: Zum einen wird der

Preis aufgrund des Gewichts bestimmt, zum andern lässt es sich bei geringem Feuchtegehalt besser und länger lagern, da sich so das Risiko der Fäulnisbildung reduziert. Für den Hersteller ist es wirtschaftlich uninteressant, 9 Prozent Zielfeuchte zu unterschreiten, da die Materialtrocknung Energie und Zeit kostet.

Die Pesquera Tierra Colorada (PTC) in Peru spezialisiert sich auf Fischkonserven und Fischmehl, für dessen Herstellung der Betrieb die Fischreste wiegt, zerkleinert und kocht. Die entstehende wasserhaltige Masse gelangt in eine Trommelpresse, die den flüssigen Teil vom Feststoff trennt. Nach Pressung weist das noch heisse Material – der «Queque» Kuchen – 50 bis 55 Prozent Feuchte auf. Über eine Dosieranlage kommt das Material solange in einen Trocknungsofen, bis es 9 Prozent Endfeuchtwert aufweist.

**Prozess optimiert, Umwelt entlastet.** In einem von den PTC-Verantwortlichen initiierten Forschungsprojekt mit der Universidad de Piura (UDEP Piura, Peru), der Tessiner Fachhochschule

SUPSI und der Firma MEET Electronic Engineering ging es darum, den Produktionsprozess zu optimieren durch Einhaltung einer konstanten Feuchte des Fischmehls, dank automatisierter Prozessregelung, mit Reduktion von Energiezufuhr, CO<sub>2</sub>-Emissionen und Produktionskosten, sowie durch Beschleunigung des gesamten Produktionsprozesses. Gesucht war eine automatische, robuste Regelung des bisher manuell gesteuerten Trocknungsprozesses.

Zuerst entwickelten und simulierten die Forscher der UDEP ein mathematisches Modell für den Gesamtprozess. Wie sich zeigte, reichen für eine optimale Regelung des Feuchtwertes im Endprodukt zwei Messgrössen, nämlich die Temperatur und Feuchte des Kuchens, bevor er in die Öfen gelangt. Die Regelungssoftware haben die Wissenschaftler in einem Industrie-PLC implementiert. Die Entwicklung der Sensorik – der Feuchtesonden – war Sache der Schweizer Partner.

**Aggressive Umgebung.** Hohe Temperaturen, Luftfeuchte und das omnipräsente Salzwasser, schaffen eine aggressive Umgebung mit harten Arbeitsbedingungen für sämtliche Anlage- teile. Dies gilt auch für die notwendigen Temperatur- und Feuchtesensoren. Letztere müssen klare Kriterien erfüllen:

- Messung von Feuchtwerten bis weit über 50 Prozent bei Temperaturen zwischen 20 und 100 °C
- Resistenz gegen aggressive Umgebung
- Erfassung des gesamten Volumens ohne Verursachung von Staus (nicht invasive Messung)
- kontinuierliche Echtzeitmessung
- verschleiss- und wartungsfrei für einen 24/7 Betrieb.

Berührungslose Temperaturmessung ist heute Stand der Technik. Den peruanischen Forschern war bewusst, dass es auch für die Feuchtemessung ein berührungsloses und präzises Messprinzip brauchte. Ein solches ist der von der Tessiner MEET entwickelte und kommerzialisierte Wavetester.

**Raffinierte Feuchtesonde.** Erste Erfolge feierte diese berührungslose Feuchtesonde in der Betonindustrie. Hier ist sie seit zehn Jahren in Betonanlagen



**Der Wavetester liefert kontinuierlich Echtzeitmesswerte, die einen optimalen Prozess garantieren**

im Einsatz. Einzug hielt sie auch in der Agrarindustrie, wo das System heute den Feuchtegehalt der gesamten Schweizer Tabakproduktion prüft. Das Messprinzip basiert auf der Erfassung der materialabhängigen Ausbreitungseigenschaften der Mikrowelle. Sie verzögert und dämpft sich bei der Durchquerung von Werkstoffen. Dies ist umso ausgeprägter, je höher deren Dielektrizitätskonstante ist, welche wiederum stark vom Wassergehalt abhängt.

Wavetester-Sonden nutzen diese Eigenschaft aus, indem sie eine schwache und daher völlig unbedenkliche Mikrowelle durch das zu messende Material schicken und bei deren Austritt wieder auffangen. Durch den Vergleich des ge-

sendeten und empfangenen Signals kann die Elektronik den genauen Feuchtegehalt ermitteln und zwar für Werte von 0 bis weit über 50 Prozent.

Durch den berührungslosen Aufbau – bestehend aus zwei einander gegenüberliegenden Antennen – kennt diese Feuchtesonde weder Probleme der Materialablagerung bei klebrigen Werkstoffen, noch der Abrasion im Fall von harten Materialien. Es fallen im Betrieb keinerlei Wartungskosten an. Die Antennen selbst enthalten keine Elektronik, lassen sich daher hohen Temperaturen aussetzen. Der Einsatz ist einfach und verlangt keine spezielle Ausbildung. Anders als handelsübliche Lösungen, kann die Sonde den Feuchtwert im Innern des Materials erfassen, da sie dieses – wie bei einer Röntgenaufnahme – durchleuchtet.

Die Einbaumöglichkeiten sind zahlreich, beispielsweise an einem Siloausgang oder auf einem Förderband. Im Fall der Fischmehl-Aufbereitungsanlage in Peru brachten die Forscher die Antennen auf den Seiten eines Verbindungsrohrs an, geschützt hinter einer Teflonschicht. Die Messwerte gelangen in Echtzeit über eine Standardschnittstelle an die Anlagensteuerung.

Wie diese Anwendung zeigt, passen die Sensoreigenschaften optimal zu den Anforderungen der Lebensmittelindustrie. Die berührungslose Arbeitsweise ist angemessen für Einsätze unter den strengen hygienischen Vorgaben und den schwierigen Umgebungsbedingungen. Die hohe Genauigkeit und Messgeschwindigkeit sowie die totale Wartungsfreiheit öffnen neue Wege für die Prozessautomatisierung.

Der Sensor eignet sich überall dort wo eine auf die Oberfläche beschränkte Messung nicht reicht, aber eine Messung im Inneren durch invasive Methoden nicht in Frage kommt.

#### **Breites Spektrum von Anwendungen.**

Das Einsatzgebiet des Wavetester ist vielfältig und reicht von Lagerung und Einkauf von Getreide, Mais und ähnlichen Agrarprodukten über die Aufbereitung von Lebensmitteln oder deren Zutaten (beispielsweise Kakaobohnen), bis zu völlig anderen Anwendungen wie das Recycling von Schlamm und Feinstaub. Doch dem Benutzer bringt er stets eine hohe Wertschöpfung.

*Ricardo Monleone, Geschäftsführer  
MEET Electronics* ■

#### **Weitere Informationen:**

**MEET S.a.g.l**

[www.meet-electronics.com](http://www.meet-electronics.com)

**Neu**

für den  
Leistungsbereich  
0,37 - 22 kW

VLT® Midi Drive FC 280

## **Passt sich Ihrer Anwendung an** flexibel, kommunikativ, benutzerfreundlich

So wandlungsfähig wie ein Chamäleon dank seiner Eigenschaften wie:

- Regelalgorithmus für Asynchron- und PM-Motoren
- 5 Feldbus-Schnittstellen
- Integrierte Sicherheitsfunktion, zweikanaliger STO, SIL 2, PLD

Besuchen Sie uns auf der BrauBeviale 2015 in Halle 7, Stand 431 sowie auf der SPS IPC Drives 2015 in Halle 3, Stand 318

Weitere Informationen finden Sie unter:

[www.danfoss.ch/midi](http://www.danfoss.ch/midi)

**Danfoss AG · VLT Antriebstechnik**

Telefon: +41 61 906 11 11, E-Mail: [vlt@danfoss.ch](mailto:vlt@danfoss.ch)

**VLT®**  
THE REAL DRIVE



ENGINEERING  
TOMORROW

**Danfoss**