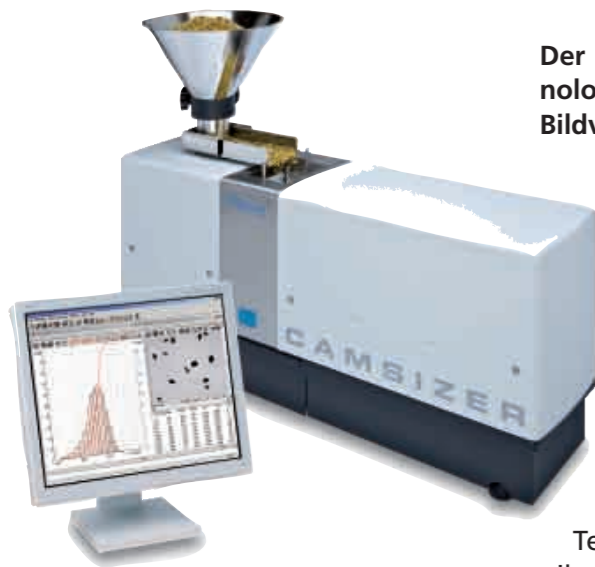


Sieben mit digitalem Bild



Der CAMSIZER von Retsch Technology arbeitet mit digitaler Bildverarbeitung

Die digitale Bildverarbeitung ist eine der genauesten Messmethoden wenn es um die **Bestimmung von Partikelgrößen** geht. Sie hat sich zunehmend neben der Siebung und der Laserbeugung etabliert und übertrifft deren Leistungsmöglichkeiten hinsichtlich Präzision, Reproduzierbarkeit und Informationsumfang im Größenbereich von 30 µm bis 30 mm um ein Vielfaches. Beim CAMSIZER® von Retsch Technology kommt diese Technik zum Einsatz.

Dabei wird die Probe über eine Förderrinne dem Messfeld so zugeführt, dass alle Partikel in den Erfassungsbereich fallen. Zwischen zwei Digitalkameras (CCD) findet

während des Messvorgangs eine Aufgabenteilung statt. Die Basic-Kamera (CCD-B) erfasst große Partikel, die Zoom-Kamera (CCD-Z) registriert die kleinen Partikel. Die berührungslose, optische Vermessung erfolgt in Echtzeit und ermittelt simultan die Informationen zur Korngröße.

Da ein digitales Abbild jedes Teilchens aufgenommen wird, können nicht nur Aussagen zur Partikelgröße, sondern auch zur Partikelform getroffen werden. Über einfache Algorithmen können außerdem die Größenverteilungen an Siebergebnisse angepasst werden, so dass jederzeit eine Vergleichbarkeit möglich ist, unabhängig davon, mit welcher Siebmethode gearbeitet wurde.

Neuer Paddelmischer bringt Mehrwert

Seit 100 Jahren stellt Gericke Chargen-Mischer her. Auf der Achema in Frankfurt am Main präsentierte das Unternehmen im Mai eine Neuentwicklung: Der Einwellen-Batchmischer GBM (GBM= Gericke Batch Mischer), der als Universalmischer für verschiedene Prozesse eingesetzt werden kann.

Der Mischer lässt sich mit Froudezahlen von 1 bis 3 betreiben, er kann druckfest ausgeführt werden und auch thermischer Wärmeaustausch ist möglich. Für Dispergieraufgaben können hochtourig drehende Zerhacker in die Mischkammer integriert werden.

Der Mischer ist in den Baugrößen 150 bis 3000 l lieferbar und mit speziellen Expansionszonen im oberen Kammerbereich ausgerüstet. Die



Der neue Universalmischer GBM 150 ist mit einer Expansionszone für raschen Partikeltransport ausgerüstet.

se neue Geometrie verbessert die axiale Vermischung von Partikeln und verkürzt die Mischzeit. Außerdem sind diverse Antriebe, rechteckige Standard- oder verlängerte Auslaufklappen, Inspektions- und Reinigungstüren oder verschiedene Oberflächenausführungen zu haben.

Der GBM zeigt sich in robuster Ausführung mit hoher Durchsatzleistung und guter Mischhomogenität.

Und: Weil er für verschiedenste Anwendungen einsetzbar ist, bietet er dem Anlagenbetreiber einen wichtigen Mehrwert.

Gase, Feststoffe und Flüssigkeiten

Feuchtemessgeräte – Zuverlässigkeit prüfen

von Dr. Roland Wernecke und DI Volker Schwanke
(Fa. dr.wernecke Feuchtemesstechnik GmbH)

1. Einführung

Dokumentation von Messdaten im laufenden Produktionsprozess wird immer wichtiger – vor allem im Rahmen der umfangreichen Qualitätssicherung. Für die Mes-

sung der Feuchte und des Wassergehaltes in festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen wirken sich die Zuverlässigkeit und die Vergleichbarkeit von Messdaten direkt auf die Produktqualität und die Preisberechnung aus.

Die Kalibrierung von Feuchtesensoren setzt voraus, dass definierte Bedingungen in einem Vergleichsgas bzw. einem Vergleichsmaterial (fester oder flüssiger Stoff) erzeugt werden. Weiterhin muss ein vorgeschriebener Kalibrierablauf einge-

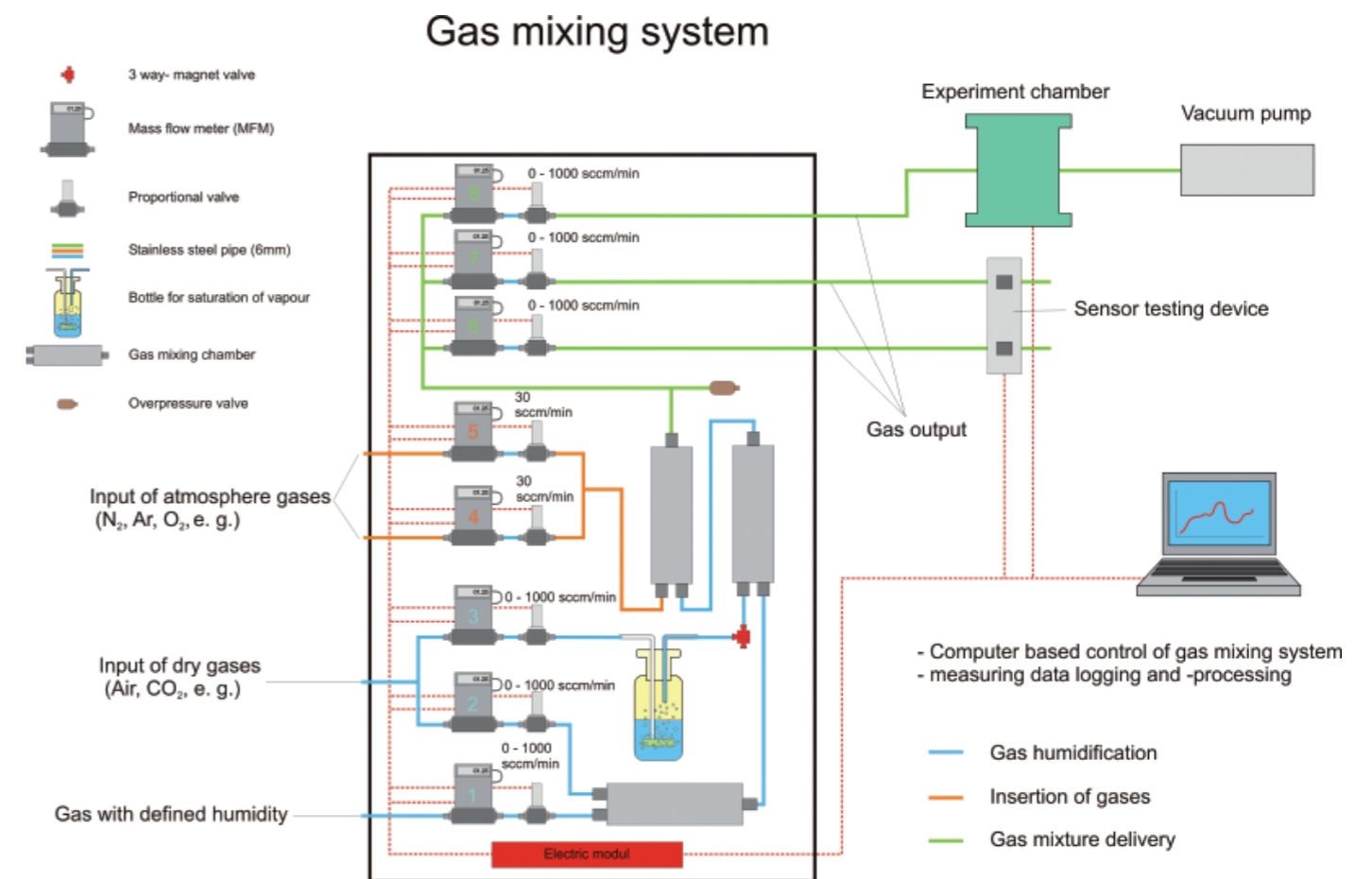


Abb. 1 Komplett Gasmischanlage zur definierten Trocknung und Befeuchtung von Gasströmen sowie zur Herstellung von Gasmischungen

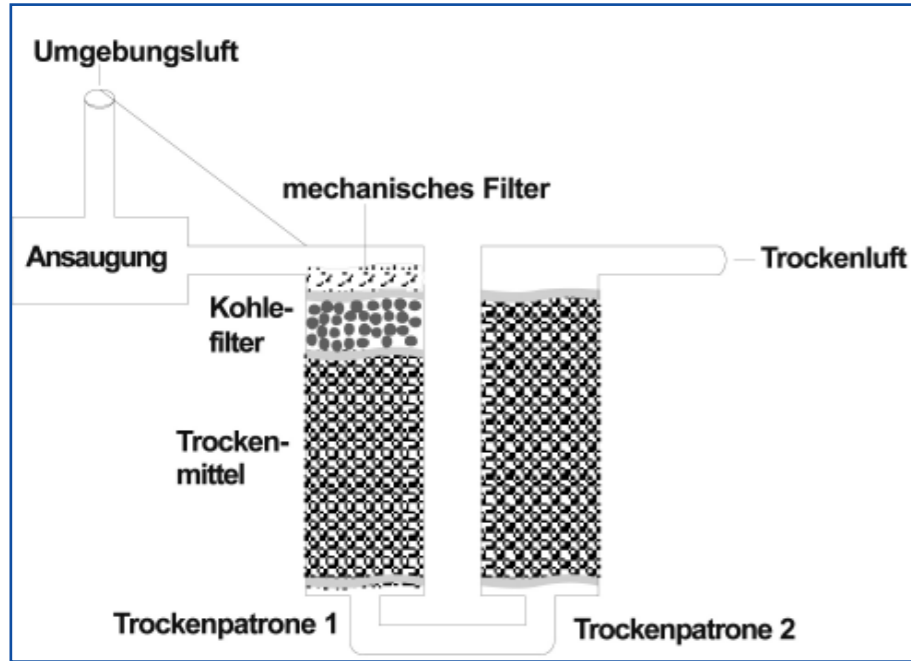


Abb. 2 Erzeugung von trockenen Gasströmen im Labor mit einem Absorptionstrockner (links) und einem Membrantrockner (rechts)

sollte. Eine solche Lösung ist vor allem für kurzzeitige Arbeiten sinnvoll.

Sollen dauerhaft trockene oder feuchte Gasgemische zur Verfügung stehen, werden Trockner verwendet, die Luft aus der Umgebung trocknen bzw. Befeuchter, die Gase bis zu 100% sättigen. Diese Geräte sind oft für große Gasströme ausgelegt und somit für das Labor überdimensioniert. Klimaschränke stellen eine weitere Möglichkeit dar, sie liefern Gasfeuchten im Bereich von ca. 10% r.F. bis 100% r.F. Die Messung erfolgt im Innenraum des Klimaschranks. Die Entnahme der konditionierten Luft und Zuführung an ein Messsystem ist schwer zu realisieren.

Sollen Gasströme vom Spurenfeuchtebereich bis zum gesättigten Zustand erzeugt werden, lassen sich Gasmischanlagen mit überschaubarem technischen Aufwand für die Laboranwendung aufbauen. Die Abb. 1 zeigt einen sogenannten Mischgasgenerator, der in den Bereichen von -72°C Taupunkt bis 100% r.F. für die routinemäßige Überprüfung von Feuchtesensoren und für unterschiedliche Laborarbeiten eingesetzt wird.

Die Gasmischanlage besteht aus den Komponenten: Kompressor, Trockner (Abb. 2), Befeuchter, Durchflußregler, Steuersoftware. Sie kann für Luft aber auch für andere Gase eingesetzt werden.

halten werden, der material- und anlagenspezifische Besonderheiten für die Sensoren berücksichtigt. In diesem Fachbeitrag wird auf Aspekte der Kalibrierung von Feuchtesensoren eingegangen.

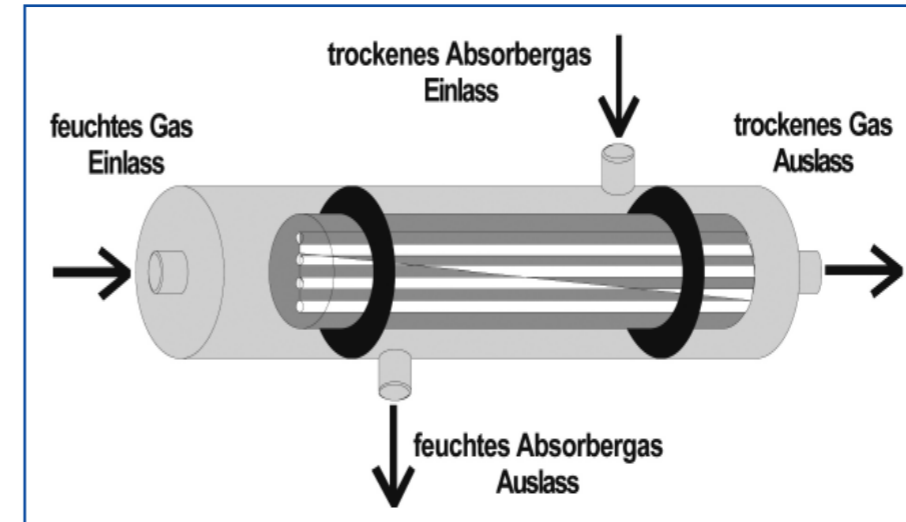
2. Kalibration von Gasfeuchtemessgeräten

2.1. Erzeugen einer definierten Gasfeuchte im Labor

Für die Überprüfung von Gas-

feuchtesensoren, aber auch für andere Laboraufgaben, kann die Erzeugung eines definierten Gasfeuchtestromes erforderlich sein. Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten diese Gasströme zu erzeugen.

Gasgemische mit definiertem Feuchteanteil können vom Gaslieferanten bezogen werden, wobei der Feuchtegehalt vom Flaschen- druck abhängt und die Flasche nicht vollständig entleert werden



2.2. Überprüfung und Kalibration von Gasfeuchtesensoren

Bei der Schaffung der technischen Voraussetzungen zur Überprüfung der im Prozess eingesetzten Gasmesstechnik bestehen prinzipiell zwei Möglichkeiten. Die weit verbreitete Methode besteht darin, Referenzgeräte, die von akkreditierten Laboren geprüft und zertifiziert wurden, als Vergleichsnormale für die Überprüfung der Prozessmesstechnik zu verwenden. In regelmäßigen zeitlichen Abständen werden die Prüflinge und Vergleichsnormale den gleichen Umgebungsbedingungen ausgesetzt. Sollen regelmäßig Gasfeuchtesensoren überprüft und kalibriert werden, ist es erforderlich, einen festen Messplatz aufzubauen. Dafür wird meist auf den Einsatz von Gasfeuchtegeneratoren zurückgegriffen. Diese erzeugen nach unterschiedlichen Prinzipien definierte Feuchte- und Temperaturbedingungen in einem Messraum (typ. 1 dm³).

2.3. Kalibrierlabor für Gasfeuchtemessfühler

Ein Kalibrierlabor für Gasfeuchtesensoren, das den Ansprüchen der Rückführbarkeit gerecht wird, arbeitet in aller Regel mit Gasfeuchtegeneratoren zur Erzeugung des Prüfgases. Für die Kalibrierung wird der

Prüfling in den Gasstrom des Feuchtegenerators gebracht. Der Feuchtegenerator wird permanent oder in regelmäßigen zeitlichen Abständen von einem Taupunktmessgerät überwacht. Das Taupunktmessgerät unterliegt der Überwachung durch die zuständige nationale Behörde, die eine Rückführbarkeit auf den bestehenden nationalen Standard absichert. Die Messgröße der Gasfeuchte (relative Feuchte) ist erst durch die Angabe der Gastemperatur eindeutig beschrieben. Für die Kalibrierung der Feuchtesensoren, die für unterschiedliche industrielle Prozesse eingesetzt werden, z.B.:

- Trocknungsprozesse
- Mischprozesse
- Wasseraktivitätsmessungen
- Raumklimaüberwachung

ist es daher unbedingt notwendig, auch die Temperatursensoren zu überprüfen, weil es sonst zu erheblichen Messfehlern kommen kann. Im Unterschied zur üblichen Praxis bei der Kalibrierung von Temperatursensoren erfolgt die Messung nicht in einem Flüssigkeitsbad sondern im Gasstrom. Die Temperatur des im Feuchtegenerator erzeugten Gasstromes wird mittels Referenzthermometer gemessen. Auch dieses unterliegt der Über-

wachungspflicht durch die nationalen Behörden.

Die Kalibration von Gasfeuchtesensoren sollte an mindestens drei verschiedenen Messpunkten erfolgen. Für die Kalibration des Temperatursensors reicht meist die Messung bei einem Wert.

3. Kalibration von Feuchtemessgeräten für feste, flüssige Materialien

3.1. Einstellen einer definierten Materialfeuchte

Das Einstellen einer definierten Feuchte in festen und flüssigen Stoffen ist eine materialspezifische Angelegenheit. Bei der Kalibration von Materialfeuchtesensoren ist immer die Einheit von Sensorparametern und Materialspezifika zu betrachten.

Eine Kalibration umfasst:

- die Einhaltung der vom Hersteller angegebenen technischen Daten (z.B. elektrische Prüfung)
- die Messung an dem speziellen Material (Einkopplung eines Messsignals in eine Stoffprobe).

Für die Bestimmung einer Sensor Kennlinie ist es erforderlich, definierte Feuchtwerte im Material einzustellen. Dazu wird die Gesamtprobe in einzelne Teilproben zerlegt. Anschließend werden die Teilproben einer Wasserzugabe/ Wasserabgabe unterzogen.

Die gebräuchlichsten Methoden dafür sind wie folgt charakterisiert:

- Das Anfeuchten der Probe erfolgt durch die Zugabe von Flüssigwasser und Komponenten, die eine Wasseraufnahme durch das Probenmaterial begünstigen. Ein anschließendes Mischen homogenisiert die Wasserverteilung.

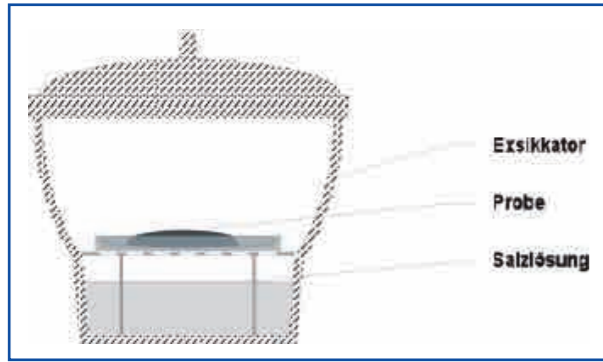


Abb. 3 Befeuchtung einer Materialprobe im Exsikkator über einer gesättigten Salzlösung

- Durch die Zugabe von Wasser mit anschließendem Mischvorgang lässt sich ein Maximalwert der Befeuchtung einstellen. Eine anschließende schonende Trocknung durch Wärmezugabe oder durch die Erzeugung eines Unterdruckes bewirkt die definierte Abgabe von Wasser aus der Probe.
- Die Proben werden über eine bestimmte Zeit in einer Umgebung mit bekannter relativer Luftfeuchte gelagert (Abb. 3). Durch die Auswahl der Salzart zur Herstellung

der gesättigten Lösung, wird die Feuchte im Exsikkator festgelegt. Mit dieser Methode können die Proben auf schonende Weise getrocknet oder befeuchtet werden. Eine maximale Trocknung wird erzielt, wenn statt der Salzlösung ein Trockenmittel verwendet wird. Den gleichen Effekt erzielt man, wenn über oder durch die Probe ein Gasstrom mit konstanter Feuchte geleitet wird. Welches die geeignete Methode zur Konditionierung des Materials

ist, richtet sich u.a. nach den hygroskopischen Eigenschaften und der Benetzbarkeit der Proben.

3.2. Möglichkeiten der Überprüfung und Kalibration

Die unterschiedlichen Labormethoden einer standardgerechten Materialfeuchtemessung sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Abläufe, einer Probe Wasser als Gas oder als Flüssigkeit zuzuführen oder zu entziehen, sind sehr materialspezifisch. Bei einer Referenzmessung ist es dementsprechend sehr wichtig, neben der Angabe der Messwerte und der Messunsicherheiten, die Messabläufe (Probenahme, Probenkonditionierung etc.) zu beschreiben, die zu dem Ergebnis geführt haben. Nur so ist die Messung vergleichbar und

Messverfahren	Funktionsprinzip	Art gemessener Wasserbindung	Rückgeführte Größe Maßeinheit
Thermo-Gravimetrie	Entfernen des Wassers aus dem Produkt durch Wärmeeinwirkung	freies Wasser physikalisch gebundenes Wasser	Masse [%w/w]
Karl-Fischer-Titration	Ausfällen des Wassers aus dem Produkt durch chemische Reaktion	Kristallwasser physik. und chem. gebundenes Wasser	Länge/Volumen [%v/v]
Wasseraktivitätsmessung	Ausgleichsfeuchte unmittelbar über oder im Produkt,	freies Wasser wenig gebundenes Wasser	Temperatur [°C Taupunkttemp.]
Calciumcarbid-, Calciumhydrid Verfahren	Ausfällen des Wassers aus dem Produkt durch chemische Reaktion;	physik. und chem. gebundenes Wasser	Masse, Länge [%v/v]
Analytische Laborverfahren	chemische Reaktion Spektroskopie etc.	spezielle Wasserbindungen	verfahrensabhängig [%w/w], [%v/v], etc.

Tabelle 1: Charakterisierung der wichtigsten Referenzverfahren zur Materialfeuchtebestimmung

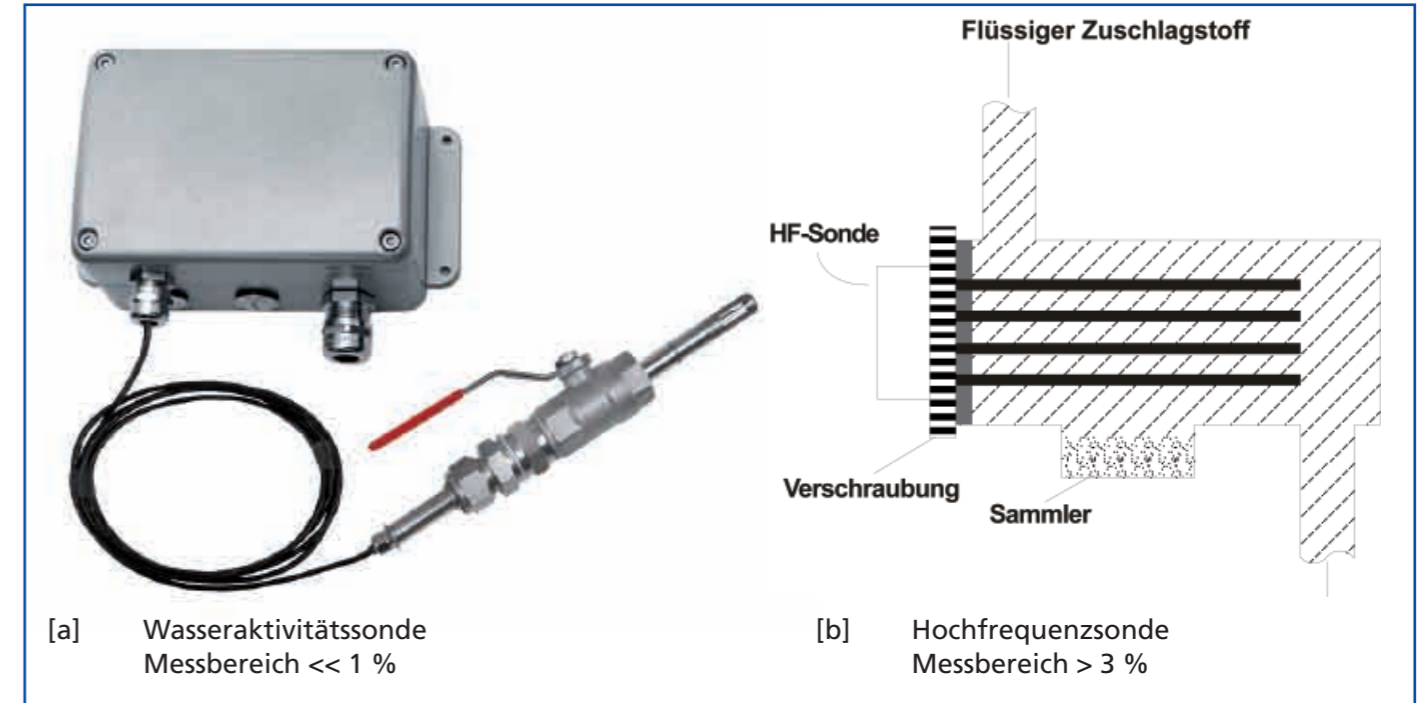


Abb. 4 Messung der Feuchte/Wassergehalt unterschiedlicher Konzentrationen in Flüssigkeiten

durch Außenstehende nachvollziehbar.

Die in Tabelle 1 genannten Referenzverfahren lassen sich für feste und flüssige Materialien anwenden. Auch in Flüssigkeiten kann Wasser als Gas oder in Form von Tröpfchen gelöst sein. Mit der Methode der Wasseraktivitätsbestimmung können Messungen von gasförmigem Wasser in Flüssigkeiten vorgenommen werden. Flüssiges Wasser (z.B. in Ölen) kann mit Hochfrequenzfeuchtesonden oder mit optischen Sensoren erfasst werden (Abb. 4). Eine Rückführung der Messung erfolgt meist über die Karl-Fischer-Titration oder die Thermogravimetrie.

3.3. Kalibrierlabor für Materialfeuchtemessfühler

Nachdem beim zu prüfenden Messgerät die Funktionstüchtigkeit des technischen Datenblattes nachgewiesen wurde, kann die Kalibration

Feuchtemessung

online bis in den Kern





ACO
Automation
Components

Feuchtemesssysteme und Industriekomponenten

ACO automation components
 Johannes Mergl • Industriestr. 2
 D-79793 Wutöschingen-Horheim
 Fon + 49 (0) 7746 91 316
 Fax + 49 (0) 7746 91 317
 info@acoweb.de www.acoweb.de



in Bezug auf das Feuchtemesssignal erfolgen. Zur Durchführung der Kalibration von Materialfeuchtesonden werden Vergleichsmessungen durchgeführt. Teilproben einer Gesamtprobe werden mit einem Referenzmessgerät und dem zu prüfenden Messgerät gemessen. Erfüllt der Vergleich der Messungen die Anforderungen:

- die Messsonde und das Vergleichsgerät arbeiten in der angegebenen Spezifikation

- die Messung wurde nach einem festen vorgegebenen Ablauf durchgeführt
 - die Wiederholung der Messung unter gleichen Bedingungen führt zu gleichen Ergebnissen
- kann die Kalibration als erfolgreich gelten.

4. Kalibrierzertifikate für Feuchtemessfühler

Für Feuchtemessgeräte können je nach Art der Kalibration, un-

terschiedliche Zertifikate erstellt werden. Den Standard bildet das Werkzertifikat nach EN 10204. Dieses sollte beim Kauf dem Messfühler beiliegen. Es entspricht der Warenausgangskontrolle beim Hersteller. Sogenannte ISO-Zertifikate nach ISO TS 16949 können vom Hersteller oder von Prüflabors auf der Basis der ISO 9000 Zertifizierung ausgestellt werden. Dokumentiert werden die Messunsicherheiten gegenüber den Referenzgeräten. Zertifikate nach EN ISO/IEC 17025 (sogenannte DKD-Zertifikate) können nur von akkreditierten Prüflabors ausgestellt werden. Es wird nicht nur bescheinigt, dass die Referenzgeräte dem nationalen Standard gleichwertig sind, sondern dass der gesamte Ablauf der Kalibration einem geprüften und überwachten Verfahren unterliegt. Für alle Arten der Zertifikate gilt, dass zu den Messwerten auch die Messunsicherheiten und der Verfahrensablauf angegeben sein müssen.

5. Literatur

- [1] R. Wernecke; V.Schwanke; D. Möhlmann; Measurement principle and -equipment for measuring humidity contents in the upper Martian surface; 37th ESLAB Symposium; 2003 ESA/ESTEC, Noordwijk; the Netherlands
- [2] R. Wernecke; Fachbuch Industrielle Feuchtemessung; Wiley VCH Verlag Weinheim, 2003; ISBN 3-527-30285-9
- [3] Gasfeuchtemessung; Kenngrößen und Formelzeichen; VDI Richtlinie 35146; 2008

Mit optischen Sensoren zum Erfolg

Online-Feuchtemessung im Produktionsprozess

Sensoren haben die Automatisierung in vielen Industriebereichen erst ermöglicht. Qualitativ hochwertige und sichere Sensoren erlauben es Produktionsprozesse zu optimieren und sicher zu gestalten.

Als ein Bereich der Sensorik gewinnt die Online-Feuchtemessung im Produktionsprozess immer mehr an Bedeutung. Anforderungen an die Qualität, Prozesssicherheit und Wirtschaftlichkeit vieler Produkte sind ohne die Integration dieser Messgröße nicht ausreichend lösbar.

Die Sensor Control GmbH beschäftigt sich seit über 40 Jahren mit der Feuchtemessung. Die Sensoren der Gesellschaft für Sensorik und Automation aus Neuwied sind in Verbindung mit Steuer- und Regelsystemen weltweit im Einsatz. Nach der Entwicklung einer Reihe von kapazitiven Sensoren hat das Unternehmen sein Programm um optische Sensoren erweitert, weil oft ein Kontakt mit dem Messgut nicht gewünscht wird, oder die Einbausituation eine berührungslose Messung aus der „Distanz“ notwendig macht.

Die optischen Sensoren arbeiten im Bereich des nahen Infrarot (NIR). Eine physikalische Tatsache ist, dass bei der Bestrahlung eines Produktes ein Teil des Lichtes absorbiert und ein weiterer Teil reflektiert wird. Die Auswertung des reflektierten Lichtes lässt eine sehr

genaue Wassergehaltsbestimmung zu. Nach diesem Verfahren können auch andere Parameter wie Fett, Protein, Nikotin und weitere wichtige Größen erfasst

Neben dem kompakten Aufbau ist auch der Anbau von Faseroptiken möglich, die auch an unzugänglichen Stellen die Materialfeuchte erfassen. Preislich erreicht der Sensor das Niveau anderer Messverfahren. Interes-



werden. In der neuesten Geräteserie setzt Sensor Control modernste LED-Technologie ein. Diese kann den bisher sehr aufwendigen Aufbau eines solchen Sensors deutlich vereinfachen und sicherer gestalten.

sant besonders für Maschinenbauer, die Feuchtemesssysteme in Ihre Anlagen integrieren. Und auch auf Grund der berührungslosen und damit verschleißarmen Messung ist diese Lösung „state-of-the-art“.

Sensor control

Gesellschaft für Sensorik und Automation mbH



Infrarot Feuchtemessung System UR 5500 LED

- modernste energiesparende LED Technologie mit großer Messfläche
- berührungslos, dichteunabhängig und abstandskompensiert
- Testinstallation möglich



Sensor Control GmbH • Robert-Bosch-Straße 5 • D-56566 Neuwied
 Tel. + 49 (0) 26 31 / 96 40 00 • Fax. + 49 (0) 26 31 / 96 40 40
 E-Mail: info@sensor-control.de • Website: www.sensor-control.de

Kleiner Helfer, große Wirkung

Mess- und Durchsatzregler für konstante Produktleistung

Silos dienen als Vorratsspeicher für alle Schüttgut verarbeitenden Prozesse. Mithilfe der Förderwege wird das Material transportiert und die jeweiligen Anlagen gespeist. Das schwächste Glied bestimmt dabei, welche Maximalleistung gefahren werden kann. Gewöhnlich werden

der Mess- und Durchsatzregler der FRIEDRICH electronic GmbH aus Lollar interessante Möglichkeiten. – Ein kleiner Helfer zwischen Silo und Förderelement.



Mess- und Durchsatzregler FC3

Förderwege so dimensioniert, dass nachfolgende Maschinen gemäß ihrer Nennleistung ausgelastet werden können. Die tatsächlich geförderte Leistung kann durch die Maschinen selbst, durch die Förderwege oder – und das ist der Normalfall – durch die Schnittstelle zwischen Silo und erstem Förderelement eingestellt werden. An dieser Schnittstelle befindet sich je nach Applikation ein Schieber, eine Schnecke, eine Schleuse oder eine andere Austragungshilfe. Für solche Fälle, bei denen ein Schieber verwendet werden kann, bietet

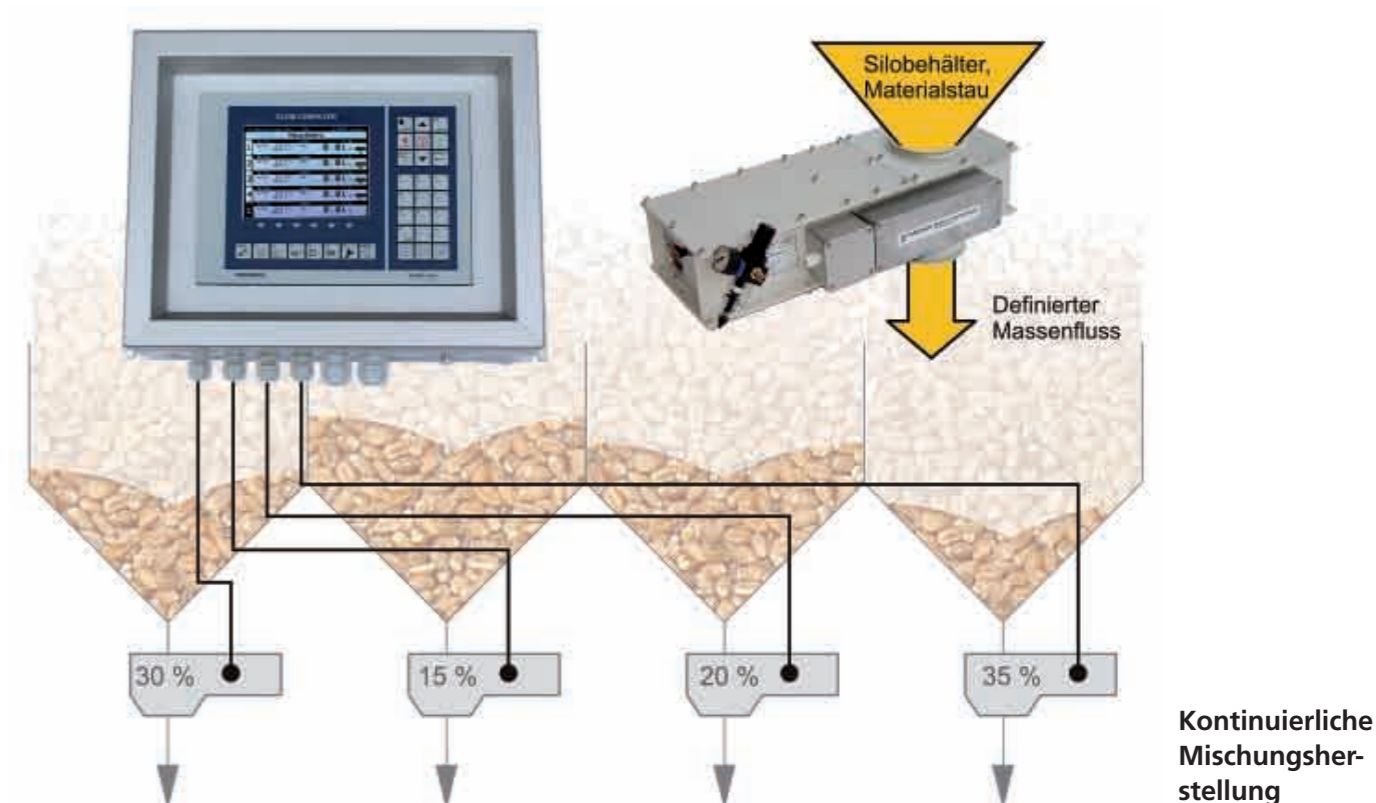
Funktionen

Mit dem Mess- und Durchsatzregler kann die zu fördernde Produktleistung in t/h eingestellt werden. Er sorgt durch ständigen Soll-Ist-Abgleich für eine konstante und definierte Produktleistung. Somit können Maschinen und Förderwege optimal ausgelastet werden. Während der Dosierung wird das geförderte Gesamtgewicht gemessen. Dadurch lassen sich beliebige Mengen vorwählen. Eine Alarmfunktion überwacht Bewegung und macht darauf aufmerksam, wenn ein Silo leer läuft oder eine der dosierten Komponenten die Sollleistung nicht erreicht. Die Dosierung kann da-

raufhin automatisch unterbrochen werden. Dies verhindert ungewollte Mischungsverhältnisse.

Anwendungen

Der Mess- und Durchsatzregler wird zur Beschickung von Maschinen, zur Verladung und zur Herstellung von Mischungen verwendet. Bei der Mischfüttererzeugung können verschiedene Futtermittel miteinander kombiniert werden. Der Regler kann auch eingesetzt werden, um die Mischung direkt bei der LKW-Verladung herzustellen. Das eingestellte Leistungsverhältnis wird zusammengeführt und direkt in das Verladefahrzeug gefördert. Auch zur Dosierung von Gerste und Malz eignet sich der Mess- und Durchsatzregler. So können unterschiedliche Produktparameter gemischt werden, um sie zu optimieren. In Mühlen wird das Gerät vorrangig zur Herstellung von Getreidemischungen und der Beschickung des I. Schrots eingesetzt. Neben kornförmigen Produkten können auch Pellets, Flocken und grob strukturierte Produkte dosiert werden. Dabei macht sich der Vorteil der Nachregulierung besonders bemerkbar: Die genannten Produkte neigen beim Ausfließen zur Brückenbildung. Sobald die Leistung in einem solchen Fall absinkt, regelt der Schieber so weit auf, bis sich die Verstopfung löst. Anschließend regelt er wieder zu. Löst sich die



Verstopfung auch bei voller Rohröffnung nicht, wird durch entsprechende Alarmfunktionen darauf aufmerksam gemacht.

Aufbau

Der Mess- und Durchsatzregler besteht aus einem gesteuerten Flachschieber mit darunter angeordneter Prallplatte. Es handelt sich also um einen gravimetrischen Mengenregler. Aus der Anordnung ergeben sich günstige Voraussetzungen für eine genaue Prallwaagenmessung. Einerseits ist das Gerät durch den Materialstau am Einlauf luftdicht abgeschlossen, somit entstehen keine Fehleinflüsse durch passierende Luftströme. Andererseits ist die Fallhöhe des Materials niedrig und nahezu konstant. Dadurch wird die dynamische Krafteinwirkung reproduzierbar. Mit einem speziell entwickelten Verstärker werden Vibrationseinflüsse weitgehend unterdrückt. Das Gerät kann direkt auf nachfolgende Schnecken oder Trogkettenförderer montiert

Systemintegration

Mit einer Bauhöhe von 22 cm (bis 35 m³/h) bzw. 30 cm (bis 80 m³/h) lässt sich der Mess- und Durchsatzregler auch unter beengten Platzverhältnissen gut einbauen. Das Gerät ist mit genormten Rohranschlüssen ausgestattet. Zur Befestigung von Ein- und Auslaufrohr verwendet man zwei Spannringe. Für die Installation auf einen Trogkettenförderer steht alternativ zum runden Auslauf auch ein Montageflansch zur Verfügung. Das Gerät benötigt zum Betrieb nur Spannungsversorgung und Druckluftanschluss. Der Energiebedarf ist durch die hydropneumatische Schiebersteuerung und den geringen Luftmengenverbrauch niedrig. Außerdem sorgt der Kompressor Druck dafür, dass der Schieber im Falle eines Stromausfalls vollständig schließt.

Auswertung

Für die Auswertung und Regelung des Massenstroms stehen verschie-

dene Alternativen zur Verfügung. Es kann zwischen integrierter und externer Elektronik ausgewählt werden. Die externe Variante ist zur Ansteuerung von bis zu vier Mess- und Durchsatzreglern verfügbar. Bei Busansteuerung empfiehlt sich der Einsatz der integrierten Variante, hiermit können beliebig viele Durchsatzregler gleichzeitig angesteuert werden. Nur zur Konfiguration bei Inbetriebnahme muss das Gerät direkt bedient werden, im täglichen Betrieb können alle Funktionen über den Feldbus aufgerufen werden. Die LED-Anzeige lässt sich auch aus einiger Entfernung und bei Dunkelheit erkennen. Durch diverse Zusatzfunktionen kann der Förderprozess überwacht und grafisch aufgezeichnet werden, auch kann auf den Einbau von Leermeldesonden verzichtet werden. Der Mess- und Durchsatzregler ist so eine interessante Möglichkeit, um Produktleistungen vorzugeben und Förderwege optimal auszulasten.

Intelligente Messsysteme

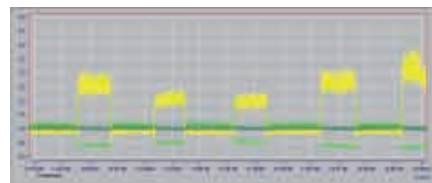
Exakte Feuchtemessung in der Schüttgutindustrie

Geeignete Feuchtemesssysteme sind wesentlicher Bestandteil moderner Prozesssteuerungen, um die Qualitätssicherung und eine optimale Regelung der Produktionsabläufe sicher zu stellen.

Im wirtschaftlich schwierigen Umfeld gewinnen zusätzliche Faktoren wie optimale Rohstoffausnutzung und Effizienzsteigerung der Produktionsanlagen an Bedeutung.

Hierzu können „intelligente“ Feuchtemesssysteme beitragen, die über differenzierte Leistungsmerkmale verfügen und den Einfluss veränderlicher Korngrößenverteilungen auf das Messergebnis reduzieren.

Je exakter die Eigenfeuchte der Rohstoffe gemessen wird, desto effizienter lassen sich industriellen Produktionsprozesse steuern. Dies ist die Voraussetzung, um die Qualitätsanforderungen an das Endprodukt einzuhalten, den En-



Ungefiltertes Messsignal während eines Dosierzyklus



Auswertegerät FL-DIGI-SMART-BASIC mit Mikrowellenfeuchtemeßsonde BASIC

ergieeinsatz im Prozess zu optimieren und den Verschleiß an den Produktionsanlagen zu reduzieren.

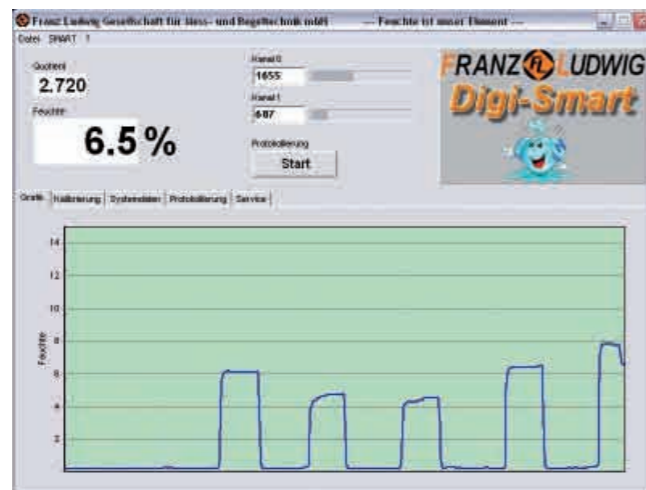
Speziell für den Einsatz in der Schüttgutindustrie hat deshalb die Franz Ludwig GmbH in Mainz das Auswertegerät FL-DIGI-SMART-BASIC entwickelt. Zusammen mit der entsprechenden Mikrowellenfeuchtemesssonde soll das System auch unter erschwerten Einsatzbedingungen exakte Messergebnisse liefern.

Modernste Elektronikkomponenten ermöglichen eine sehr schnelle Erfassung der Sondenmesssignale. Durch die hohe „Auflösung“ und die anschließende Verarbeitung der Messwerte mit Hilfe leistungsfähiger Softwarefilter, können Unregelmäßigkeiten im Schüttgutstrom erkannt und deren Einfluss auf die Messwertaufzeichnung korrigiert werden.

Gegenüber bisherigen Systemen konnte so eine Steigerung der Messgenauigkeit unter schwierigen Einsatzbedingungen erzielt werden.

Erfahrungen im praktischen Einsatz haben gezeigt, dass sogar der störende Einfluss von veränderlichen Korngrößenverteilungen auf das Messsignal reduziert werden kann.

Über ein integriertes ETHERNET-Modul oder die serielle/USB-Schnittstelle und andere gängige Schnitt-



Gefilterter und kalibrierter Messwertverlauf während des gleichen Dosiervorgangs.



Installation der Mikrowellenfeuchtemeßsonde im Siloauslauf



Installation der Mikrowellenfeuchtemeßsonde auf einem Förderband

stellenformate kann das FL-DIGI-SMART in alle aktuellen Prozesssteuerungen integriert werden. Das Funktionspektrum verfügt auch über eine analoge Messwertausgabe und lässt darüber hinaus die einfache Nachrüstung in vorhandene Steuerungssysteme zu, in denen noch keine Feuchtemessung vorhanden ist.

Da die Systemparameter im Auswertegerät gespeichert bleiben, ist auch beim Sondentausch keine Neukalibrierung erforderlich. Der FL-DIGI-SMART bietet grafische Darstellung des Messwertverlaufs und umfangreiche Protokollierung aller Messwerte, für einen schnellen

Überblick über den Feuchteverlauf im Prozess.

Die Elektronik der Mikrowellensonden ermöglicht eine Ansprechzeit von weniger als einer Millisekunde, was eine sehr hohe Abtastrate des Messsignals bietet. In Verbindung mit der großen Eindringtiefe des Mikrowellensignals kann so ein großes Messintegral im Schüttgutstrom gebildet werden.

Die Temperaturstabilität der Sonderelektronik ermöglicht den Einsatz der Sensoren zwischen 0°C und 80°C. Schwankende Materialtemperaturen können so keinen störenden Einfluss auf das Messsignal ausüben.

Die kompakten Sonden können auch unter begrenzten Platzverhältnissen eingebaut werden.

Dazu werden Halterungssysteme angeboten, mit dem die Sonden optimal im Materialfluss angeordnet und gleichzeitig gegen mechanischen Verschleiß geschützt werden können.

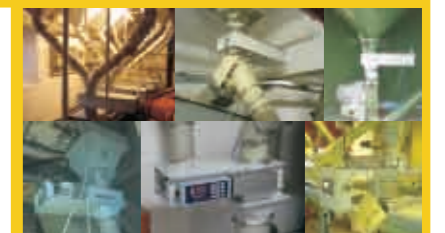
Zusammen sollen das FL-DIGI-SMART und die Mikrowellen-Feuchtemesssonde von Franz Ludwig ein zukunftsorientiertes Feuchtemesssystem bieten, das zur Effizienzsteigerung moderner Produktionsanlagen beiträgt und den Anforderungen in industriellen Prozessen gerecht wird.

Mess- und Durchsatzregler FC3

- + Präzise Regelung der Durchsatzleistung in kg/h
- + Einbauhöhe nur 22 cm bis 35 m³/h bzw. nur 30 cm bis 80 m³/h
- + Online Mischungen herstellen
- + Für Getreide, Malz, Pellets, Granulat
- + Gravimetrische Dosierung



* Wichtig für Mühlen, Mischfutterwerke, Brauereien, Mälzereien *



Holzprülerweg 100, 35457 Lollar
Tel. +49 6406 -1509, Fax. -6602
service@friedrich-electronic.de
www.friedrich-electronic.de

