

## FEUCHTBESTIMMUNG IN SCHÜTTGÜTERN

Die Messverfahren, mit denen die Feuchte in einem Produkt bestimmt werden kann, sind sehr vielfältig. Es gibt zirka zehn Messverfahren zur Feuchtebestimmung an festen Stoffen (so genannte Materialfeuchtemessverfahren) und zirka 15 Messverfahren zur Gasfeuchtemessung (so genannte Gasfeuchtemessverfahren). Alle Gasfeuchtemessverfahren sind prinzipiell auch geeignet für die Materialfeuchtemessung. Es wird unterschieden zwischen den direkten und indirekten Messverfahren. Die direkten Materialfeuchtemessverfahren geben eine unmittelbare Aussage zum Wasseranteil im Messgut (Referenzmethoden), sie sind aber kaum online einsetzbar. Die indirekten Materialfeuchtemessverfahren geben eine Aussage zu Feuchteigenschaften des Messgutes. Sie sind online einsetzbar, benötigen jedoch einen Abgleich auf das jeweilige Produkt (materialspezifische Kennlinie).

Technische Ausführungen	Physikalisches Prinzip	Eigenschaften
Hochfrequenzsonden Mikrowellenmesstechnik Time-Domain-Reflektrometrie Frequenz-Domain-Reflektrometrie	Elektrischer Widerstand (Real-, Imaginärteil)	berührende Messung extrem kurze Messzeit Schüttdichteeinfluss Temperatur (typ. 120°C)
kapazitive Gassensoren Psychrometer Zirkonoxidsonden Faserhygrometer Metalloxid Gassensoren Coulometrische Gassensoren Taupunktmessgeräte	Ausgleichsfeuchte/ Wasseraktivität	berührend, berührungslos im Material-/Gasstrom Temperatureinfluss Temperatur (typ. 120°C) Spurenfeuchtemessung Temperatur (typ. 80°C)
NIR- Messtechnik IR- Messgerät UV – Messtechnik Lichtwellenleiter – Hygrometer	Optische Verfahren	berührungslose Messung Hochtemperatureinsatz teilweise nur geringe Eindringtiefe ins Material
Temperaturmessung (z.B. Kühlgrenztemperatur), Druck-, Volumenstrommessung	Thermische Verfahren Wärmebilanz	berührend, berührungslos Hochtemperatureinsatz Errechnen der Feuchte
Mechanische Schwinger	Akustische Verfahren	Hochtemperatureinsatz Einsatz in verschmutzter Umgebung
Neutronensonden	Radiometrische Verfahren	geringe Bedeutung, hohe Sicherheitsanforderungen

Übersicht zu Verfahren zur Bestimmung der Materialfeuchte

Die Bestimmung der Ausgleichsfeuchte zur Ermittlung der Produktfeuchte ist inzwischen weit verbreitet. Die notwendigen Messgeräte sind vergleichsweise preiswert, leicht einzubauen und sehr flexibel. Es gibt vielfältige Geräteversionen, aus denen sich die geeignete Variante auswählen lässt.



Beispiel EX-Transmitter rotronic ag

### EINSATZMÖGLICHKEITEN

Nach ATEX-Richtlinien Zone 0/20  
Staub-EX konform  
hohe Temperaturen  
Niedrige Taupunkte  
hohe Luftfeuchten  
in Silos  
in Produktionsanlagen  
in Trocknern  
über Transportbändern  
in Rohren  
in Förderschnecken (Bypass)

Die Relation zwischen Ausgleichsfeuchte und Produktfeuchte kann über materialspezifische Kennlinien (Sorptionisothermen) hergestellt werden. Diese können im Labor erstellt und für die Umrechnung hinterlegt werden. Sie können aber auch durch Erfahrungswerte ermittelt werden.

Die **dr. wernecke Feuchtemesstechnik GmbH** passt Gerätetechnik und Software herstellerunabhängig kunden- und anwendungsbezogen an die jeweiligen Erfordernisse an – wo erforderlich auch mit kundenspezifischen Entwicklungen.