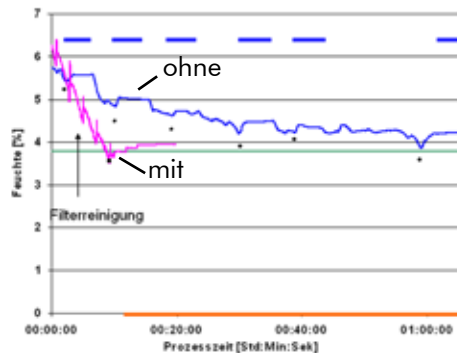




## Vorteile

- Kontrolle der Produktfeuchte in Echtzeit während des Granulier- und Trocknungsprozesses
- Genaues Anfahren der gewünschten Zielendfeuchte ohne Unterbrechung des Prozesses
- Schonung des Produktes durch einmaligen Granulier- und Trocknungsprozess ohne weitere Unterbrechungen
- Reproduzierbare Endfeuchten auch bei wechselnden klimatischen Bedingungen beim Trocknen mit Außenluft
- Informationen über die Homogenität des Produktes

Bild 9: Trocknung mit/ ohne Online-Kontrolle



## Merkmale

- Online-Feuchtemessung von Oberflächen- und Kernfeuchte
- Unabhängig von Dichte, Struktur und Farbe
- Keine Beeinflussung des Messergebnisses durch Materialniederschlag auf dem Sensor
- ermöglicht schonendes Trocknen
- langzeitstabile Kalibration
- große Sortenunabhängigkeit
- 4-20 mA-Ausgänge zur Ausgabe von Feuchte und Temperatur für die Regelung

### Komponenten

	Ringsensor in pharmaziegerechter Ausführung [Edelstahl, Keramik]
	Sensorgehäuse und Anschlusschrank [Edelstahl]
	Option: Workstation

### Technische Daten

ATEX-Zulassung:	Zone 20/ Zone 1
Messbereich:	produktabhängig
Wiederholgenauigkeit:	1 % vom Endwert des gewählten Messbereichs, [z.B. Messbereich 0 - 10% : 0,1% Genauigkeit]
Anzahl der Messungen:	bis zu 500 Messungen pro Sekunde, Mittelwertbildung über Software einstellbar
Versorgungsspannung:	24 V DC
Produkttemperatur:	0 - 100 °C
Umgebungstemperatur:	0 - 40 °C
max. Anzahl unterschiedlicher Produkte in einer Anlage:	unbegrenzt
Schnittstellen Sensor:	
- analog	2 x 4 - 20 mA für Feuchte und Temperatur
- seriell	RS422 [für Anschluss der optionalen Workstation]
- digital	optional
Abmessungen und Gewichte	
- des Sensorkopfes:	L = 290 mm, Ø-Sensor = 150 mm, Ø-Flansch = 190 mm, Gewicht 5,0 kg
- des Anschlusschranks:	300 mm x 300 mm x 150 mm, Gewicht 5,5 kg

## hydorpharm fbma

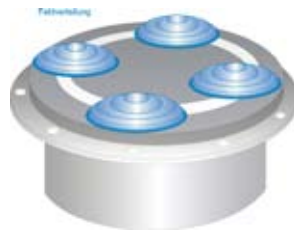


Dichteunabhängige Online-Feuchtemessung während des Granulier- und Trocknungsprozesses in Wirbelschichtanlagen

## Das 2-PMR-Messverfahren

Der Feuchtemesssensor des *hydorpharm fbma* enthält einen resonanzfähigen elektromagnetischen Schwingkreis und bildet damit ein sog. resonantes System.

Bild 1: Elektromagnetische Feldlinien auf einem Streufeldsensor



Das Messverfahren basiert auf der Interaktivität zwischen dem elektromagnetischen Wechselfeld und den im Produkt vorhandenen Wassermolekülen. Im Produkt orientieren sich Wassermoleküle in beliebiger Richtung.

Bild 2: Wassermoleküle liegen ungeordnet vor

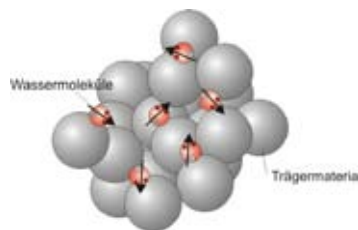
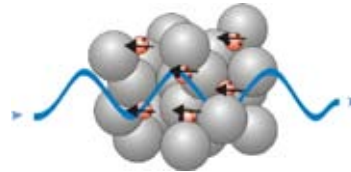
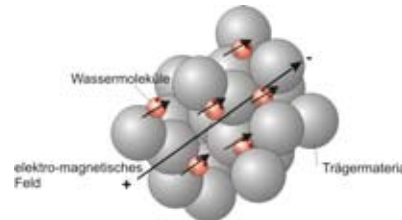


Bild 3: Mikrowellen durchdringen das Material



Befindet sich ein wasserhaltiges Produkt im elektromagnetischen Wechselfeld des Messsystems, so werden die Wassermoleküle, aufgrund ihres Dipolverhaltens, dem Feld folgend ausgerichtet (Hochfrequenz-Wechselfeld).

Bild 4: Ausrichtung der Wassermoleküle



Dabei kommt es zu einem Energieübertrag vom elektromagnetischen Feld auf das Produkt und zu einer Verringerung der Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektromagnetischen Welle.

Bild 5: Energieübertrag vom Feld auf das Produkt

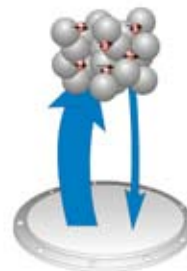
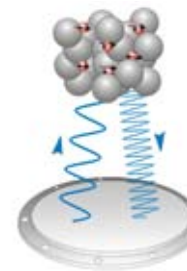
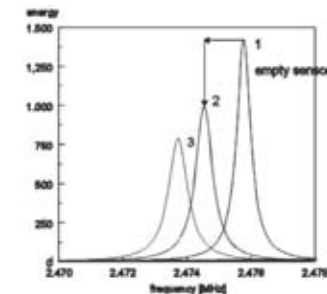


Bild 6: Verringerung der Ausbreitungsgeschwindigkeit



Das anregende System verliert dadurch Energie und die Resonanzfrequenz verstimmt sich.

Bild 7: Spektrum der Resonanzen bei verschiedenen Dichten



Durch die Auswertung der gewonnenen Signale erhält man den Winkel  $\alpha$ . Der Tangens des Winkels  $\alpha$  korreliert mit der relativen, massebezogenen Produktfeuchte rF(%).

Bild 8: Energieverlust und Frequenzverschiebung bei verschiedenen Dichten

