

# Füllstandsmessung im Schüttgut Neuheiten und technische Weiterentwicklungen



## Whitepaper

Betzigau, April 2012

Sabrina Vogler



# Inhalt

1. Einführung in das Thema
2. Neuheiten bei Drehflügelmeldern
3. Neuheiten bei Vibrationsgabeln
4. Anwendungsbeispiele
5. Zusammenfassung
6. Nähere Informationen

## 1. Einführung in das Thema

Schüttgüter werden heute oft in geschlossenen Systemen transportiert und gelagert. Ob Mehl, Kaffeebohnen, anorganische Stoffe wie Sand und Aerosil oder auch Suspensionen von Feststoffen in Flüssigkeiten; immer muss der Anlagenbetreiber den Füllstand im Vorratsbehälter genau bestimmen können.

Oft ist es schwierig das passende Messgerät für die Füllstandüberwachung im Schüttgutsilo zu finden. Schüttgüter sind feucht, stauben, wirken abrasiv und weisen viele weitere Herausforderungen in der Praxis auf. Die Montage des Messgerätes im Silo gestaltet sich als kompliziert und raubt Zeit bei Parametrierung und Inbetriebnahme.

Als Messgeräte, die zuverlässig und unabhängig von äußeren Einflüssen arbeiten sowie einfach zu montieren sind, haben sich der Drehflügelmelder und die Vibrationssonde in der Praxis bewährt. Die Funktionsprinzipien sind in der Theorie simpel, in der Praxis kommt es auf den feinen Unterschied und das fundierte Know-How in der technischen Entwicklung an.

Die im Folgenden vorgestellten technischen Weiterentwicklungen erlauben eine noch präzisere und zuverlässigere Füllstandsmessung des Schüttguts in der Praxis.





## 2. Neuheiten bei Drehflügelmeldern

Funktionsprinzip:

Ein Motor treibt einen an einer Welle befestigten Messflügel an. Wenn das zu messende Schüttgut den Messflügel erreicht, wird dieser durch das entstehende Drehmoment in seiner Bewegung gestoppt. Dadurch werden Schalter betätigt, die ein Ausgangssignal erzeugen und den Motor abschalten. Wenn der Messflügel durch den sinkenden Füllstand frei wird, wechselt das Ausgangssignal und der Motor läuft wieder an.

### EHEDG - Zulassung

Die Chemie-, Pharma- sowie die Lebensmittelindustrie unterliegen sehr strengen gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien in Bezug auf hygienische Prozesse. Die Faktoren Reinigung, Desinfektion und Instandhaltung spielen eine wichtige Rolle in den Produktionsanlagen. Dies gilt auch für Füllstandmessgeräte, bei denen eine Kontamination konstruktiv ausgeschlossen werden kann.

Die Drehflügelmelder enthalten eine wandbündige Einschweißmuffe, damit jegliche tote Räume und Spalten vermieden werden. Darüber hinaus ist das Oberflächenmaterial lebensmittelgerecht. Der Einsatz einer FDA-konformen Dichtung macht die Berührung mit Lebensmitteln vollkommen unproblematisch. Als weitere lebensmittelgerechte Ergänzung sind Prozessanschluss und Ausleger in hochwertiger Edelstahlausführung erhältlich. Der spezielle Edelstahl (316L) verbessert durch seine Resistenz gegenüber etwaiger Abrasion maßgeblich Prozesse im hygienischen Umfeld. Diese Zusatzoptionen sind für Voll-, Bedarfs- und Leermelder erhältlich.



Die Vorteile für Anlagenbetreiber liegen in minimierten Zeiten für Reinigung, Instandhaltung und Vermeidung von Produktionsausfällen. Langfristig werden Prozesse optimiert und effizienter gestaltet. Auch der Verbrauch von Desinfektions- und Reinigungsmitteln reduziert sich.

Simply working



## 2. Neuheiten bei Drehflügelmeldern

### Allspannungselektronik

Jedes elektrische Gerät ist für eine vom Hersteller vorgegebene Betriebsspannung ausgelegt. Durch die hohe Vielfältigkeit an Spannungen können diese nicht ohne Weiteres international eingesetzt werden. Vor allem international agierende Unternehmen stehen vor der Herausforderung, wie Ihre Geräte und Komponenten in den weltweit vertriebenen Anlagen trotz allem problemlos integriert werden sollen.



Die Drehflügelmelder sind erhältlich ohne Jumper und Mikroschalter mit integrierter Heizung. Die Heizfunktion resultiert aus einem gepulsten Gleichstrom, welcher die Temperatur am Motor auch in dessen abgeschaltetem Zustand aufrecht erhält. Somit entfällt der Einbau eines externen Heizwiderstands. Die Heizfunktion schaltet bei genügend hoher Umgebungstemperatur ab.

Die Allspannungselektronik ist in allen weltweit gängigen Netzwechselfspannungen sowie bei 24V DC einsetzbar. Vorteile für international agierende Unternehmen ergeben sich aus einer unkomplizierten Projekt- und Installationsabwicklung. Weniger Ersatzteile münden in reduzierten Artikelstämmen, woraus eine vereinfachte Lagerhaltung resultiert.



## 2. Neuheiten bei Drehflügelmeldern

### PNP Elektronik

Die neue PNP Elektronik für Rotonivo® 3000 und Rotonivo® 4000 ist eine 3-Leiter Elektronik mit einem kontaktlosen Ausgangssignal, open collector, PNP. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 0,4A.

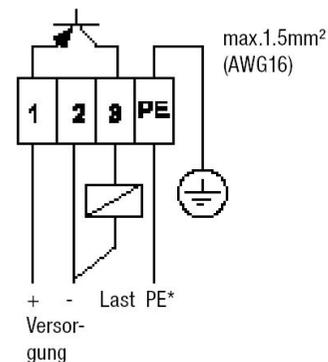
Diese Elektronik kann an jede gängige SPS mit 24V DC Versorgung und PNP Eingangskarte angeschlossen werden. Die Signalzustandserfassung - also Melder belegt oder nicht belegt - erfolgt nicht wie bisher üblich mit Mikroschaltern, sondern über Hallensensoren. Über 2 Potentiometer können die beiden Signalzustände 1 und 0 zeitverzögert werden. Ausserdem kann über einen Jumper zwischen FSH und FSL umgeschaltet werden. Zum Schutz vor Temperaturen von weniger als  $-20^{\circ}\text{C}$  wurde in der Elektronik eine Heizfunktion integriert.

#### Versorgung:

24V DC  $\pm 15\%$  <sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup> incl.  $\pm 10\%$  aus EN 61010  
Eingangsstrom: max. 0.6A

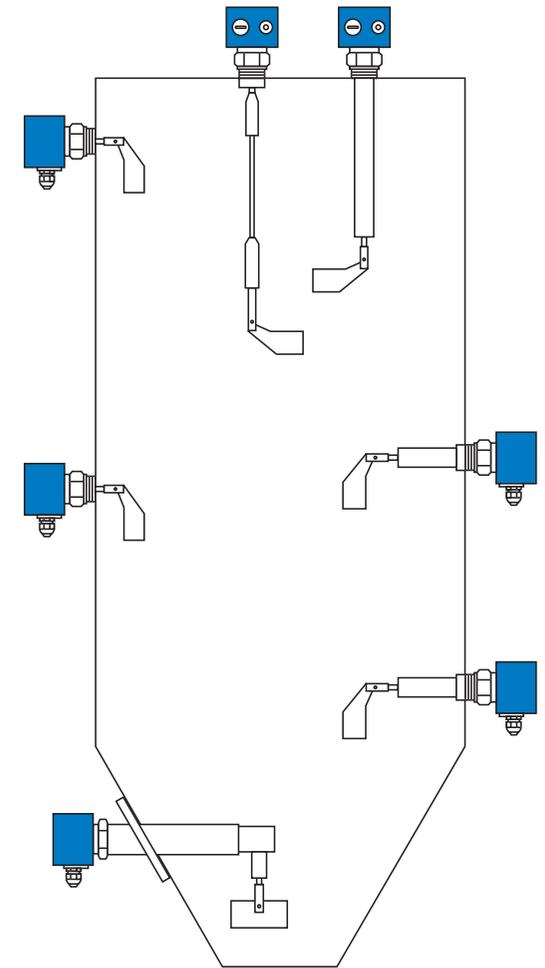
#### Signalausgang:

Spannung max.0.4A  
Ausgangsspannung gleich zu Eingangsspannung,  
Spannungsabfall  $< 2,5\text{V}$   
Open collector  
Kurzschluss- und überlastfest



## 2. Neuheiten bei Drehflügelmeldern: Technische Details ROTONIVO® 3000/6000

Gehäuse	Aluminium IP66 (Type 4)
Druckbereich	-0,8 bis +10bar (-10.4 bis +145psi)
Versorgungsspannung/	Allspannungselektronik AC: 24V oder 48V oder 115V oder 230V DC: 24V
Signalausgang	Mikroschalter SPDT Kontakt Mikroschalter DPDT Kontakt
Zulassungen	ATEX II 1/2D und II 2G FM Cl. I, II, III, Div.1 Gr. A-G; Zone 1 CSA Cl. I, II, III Div.1 Gr. B-G; Zone 1, GOST-Ex, RTN Ex, IEC Ex, EHEDG
Prozess-temperaturbereich	-40°C bis +600°C (-40°F bis + 1112°F)
Lagerung	Gekapselte Kugellager mit Wellendichtung
Prozessanschluss	G1, 1½ und 1¼ Zoll, NPT1½ und 1¼ Zoll; M30x1,5 und M32x1,5; Flansch DN100 PN16, weitere Flansche verfügbar
Material Prozessanschluss	Aluminium oder Edelstahl 1.4035 (SS303) oder 1.4404 (316L)
Material Messflügel, Welle	Edelstahl 1.4301 (SS304) oder 1.4305 (SS316) oder 1.4404 (316L)



Einbauoptionen für die Baureihe ROTONIVO®



### 3. Neuheiten bei Vibrationsgabeln

Funktionsprinzip:

Der Ausleger des Sensors schwingt piezomechanisch angeregt in Resonanz. Kommt die Gabel mit dem Schüttgut in Kontakt, werden die Schwingungen gedämpft. Eine Auswertelektronik erkennt die Dämpfung und gibt ein entsprechendes Schaltsignal.

#### VIBRANIVO<sup>®</sup> 1000

Die Schwinggabel mit einer Länge von 165mm ist für den harten Einsatzbereich vorgesehen, wie zum Beispiel in Formsand, in Steinsalzsilos oder zur Messung von Feststoffen in Wasser. Die kurze Gabel bietet wenig Angriffsfläche, wodurch die mechanische Belastung auf die Schwinger extrem verringert wird. Außerdem ist die Vibrationssonde geeignet für die Montage in beengten Verhältnissen (z.B. Fallrohr) und weist eine vorteilhafte Geometrie zur Vermeidung von Brückenbildung auf.

- Messfrequenz 350 Hz
- ATEX / IEC Ex nach neuester IEC 60079 Normenreihe
- Empfindlichkeit >50 g/l
- EHEDG Zertifizierung für den Einsatz im hygienischen Umfeld





### 3. Neuheiten bei Vibrationsgabeln

#### VIBRANIVO® 2000

Die Schwinggabel mit einer Länge von 235mm ist prädestiniert für sehr leichte Güter, wie amorphes Siliziumdioxid (Aerosil) oder pyrogene Kieselsäure. Auch pneumatisch geförderte, fluidisierte Schüttgüter können trotz ihrer Leichtigkeit detektiert werden.

Die Oberflächenrauigkeit des aus Edelstahl hergestellten Auslegers des Vibranivo® 2000 liegt bei 0,75 µm. Dadurch sind die Schenkel der Standardgeräte äußerst glatt und entsprechen den hohen Anforderungen, die z.B. in der Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie gestellt werden. Das vermeidet Anhaftung, Ansiedlung von Mikroben und erleichtert eventuell nötige Sterilisierungen.

- Empfindlichkeit >20 g/l
- Optional <5 g/l
- EHEDG Zertifizierung für den Einsatz im hygienischen Umfeld
- ATEX / IEC Ex
- Oberflächenrauigkeit 0,75 µm als Standard



### 3. Neuheiten bei Vibrationsgabeln

#### VIBRASIL<sup>®</sup>

Besondere Anforderungen an die Empfindlichkeit der Messtechnik stellt die Füllstandsmessung in Kieselsäure, deren Verhalten (Schüttgutdichte) sich bei Gebindeentleerung, Dosierung, Förderung, etc. ganz erheblich ändern kann. Kieselsäure hat im Ruhezustand eine Dichte von 30 -150 g/l, fluidisiert hingegen kann diese weniger als 5 g/l betragen und dabei nur noch einer brodelnden Wolke gleichen.

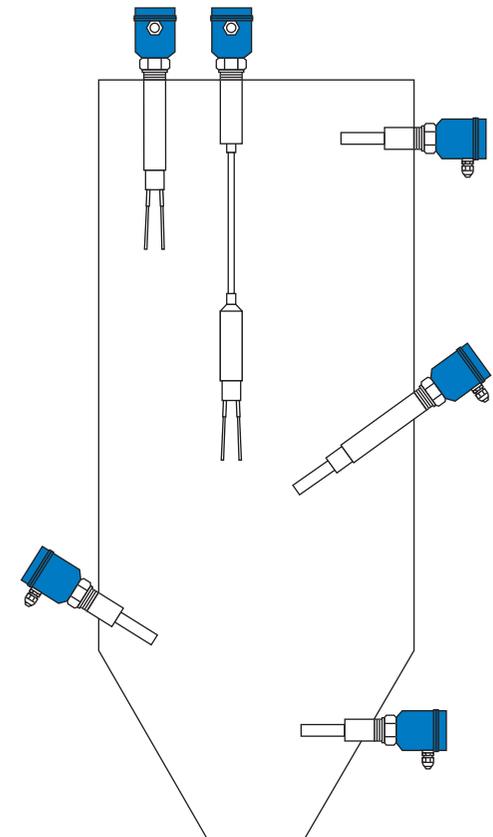
Die Elektronik von UWT erkennt den Schaltpunkt trotz der sehr geringen Dämpfung am Ausleger der Schwinggabel. Somit ergibt sich auch unter den erschwerten Umständen ein sicheres Grenzstandsignal.

- Empfindlichkeit <5 g/l
- auch mit PFA beschichtetem Ausleger erhältlich



### 3. Neuheiten bei Vibrationsgabeln: Technische Details VIBRANIVO® 1000/5000

Gehäuse	Aluminium IP66 (Type 4)										
Druckbereich	-1 bis +16bar (-14.5 bis +145psi)										
Versorgungsspannung/ Signalausgang	<table border="0"> <tr> <td>Relais SPDT</td> <td>19..230V AC, 19..55V DC,</td> </tr> <tr> <td>Relais DPDT</td> <td>19..230V AC, 19..36V/55V DC</td> </tr> <tr> <td>PNP</td> <td>18..50V DC 3-Leiter</td> </tr> <tr> <td>2-Draht kontaktlos</td> <td>10..230V AC/DC</td> </tr> <tr> <td>8/16mA oder 4..20mA</td> <td>12,5-30/36V DC 2-Leiter</td> </tr> </table>	Relais SPDT	19..230V AC, 19..55V DC,	Relais DPDT	19..230V AC, 19..36V/55V DC	PNP	18..50V DC 3-Leiter	2-Draht kontaktlos	10..230V AC/DC	8/16mA oder 4..20mA	12,5-30/36V DC 2-Leiter
Relais SPDT	19..230V AC, 19..55V DC,										
Relais DPDT	19..230V AC, 19..36V/55V DC										
PNP	18..50V DC 3-Leiter										
2-Draht kontaktlos	10..230V AC/DC										
8/16mA oder 4..20mA	12,5-30/36V DC 2-Leiter										
Zulassungen	<p>ATEX II 1D und 1/2D          ATEX II 1G und 1/2G EEx ia IIC          ATEX II 2G EEx de [ia] II C, EEx d [ia] II C          FM Cl. I, II, III, Div.1 Gr. A-G; Zone 0          CSA Cl. I, II, III Div.1 Gr. A-G; Zone 0          GOST-Ex, RTN Ex, IEC Ex, EHEDG</p>										
Prozess- temperaturbereich	-40°C bis +150°C (-40°F bis + 302°F)										
Sensibilität	ab 50g/l (0.3lb/ft <sup>3</sup> ) in 2 Stufen einstellbar										
Prozessanschluss	R1½ Zoll konisch; NPT 1½ Zoll; Flansch DN100 PN6 und DN100 PN16; weitere Flansche auf Anfrage										
Schwinggabel, Ausleger	Edelstahl 1.4301 (SS304) oder 1.4571 (SS316) in verschiedenen Längen										



Einbauoptionen für die Baureihe VIBRANIVO®

## 4. Anwendungsbeispiele

### Anforderung

Unser Kunde hatte die Anforderung in einem Zwischenbehälter in einer Förderstrecke für Kieselsäure eine Vollmeldung zu realisieren. Dabei war es entscheidend, extrem kurze Reaktionszeiten zu realisieren und somit einen Besatz des Filters zu verhindern. Besonders erschwert wurde diese Aufgabe durch ein extrem leichtes Medium – in diesem Fall handelt es sich um fluidisierende Kieselsäure.

### Lösung

Die Schwinggabelsonde VIBRASIL<sup>®</sup> 90 von UWT erfüllt diese extremen Anforderungen. Sie schaltet nahezu ohne Zeitverzögerung und ist in der Lage, die während des Befüllvorgangs sehr leichte Oberfläche der Kieselsäure zu messen. Die VIBRASIL<sup>®</sup> 90 kann montagefreundlich von außen in einer 1 ½"-Muffe montiert werden und schaltet bei einer Schüttgutdichte von unter 5 g/l.



#### 4. Anwendungsbeispiele

Die international tätige Firma AZO GmbH & Co. KG hat 2011 erfolgreich alle Geräte auf Allspannungselektronik umgestellt.



Robustheit beweist dieser VIBRANIVO® 1000, der seit 1989 zuverlässig im Einsatz ist.



Maschinen- und Anlagenbauer profitieren von der hochwertigen Oberflächenbeschaffenheit der VIBRANIVO® 2000.



## 4. Anwendungsbeispiele

### Anforderung

Unser Kunde hatte die Anforderung in Verladeteleskopen die Befüllung der Silofahrzeuge überwachen. Das Schüttgut Kartoffelstärke erzeugt eine sehr staubige und anbackende Atmosphäre und erschwert somit eine zuverlässige Messung.

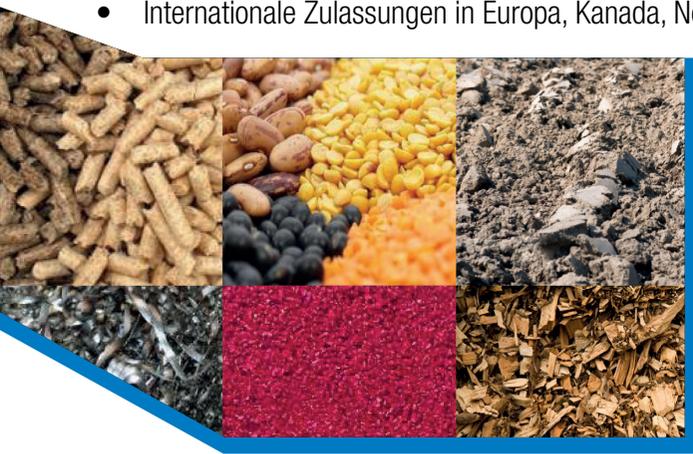
### Lösung

Die Drehflügelmelder Baureihe ROTONIVO<sup>®</sup> 3000 erfüllt diese extremen Anforderungen. Dies wird ermöglicht durch die hohe Produktqualität, die an die Schüttgutedichte anpassbare Messgenauigkeit und eine optimale Staubabdichtung. Durch diese Eigenschaften ist die Baureihe prädestiniert für den Einsatz in Kartoffelstärke. In dieser Branche vertrauen auch viele weitere Kunden auf die Leistungsfähigkeit unserer Produkte.



## 5. Zusammenfassung der wichtigsten Punkte

- Oberflächenbeschaffenheit von 0,75 µm bei Vibrationssonde VIBRANIVO® 2000 vermeidet Anhaftungen, mikrobielle Beläge und erleichtert die Reinigung
- EHEDG Zertifizierung für Drehflügelmelder und Vibrationsgabeln zum Einsatz in hygienischem Umfeld reduziert Kosten für Desinfektion und Instandhaltung
- Allspannungselektronik für Drehflügelmelder optimiert und erleichtert den Einsatz auf internationalen Märkten
- Neue PNP Elektronik für Rotonivo® 3000 und Rotonivo® 4000
- Erhöhte Sensibilität bei Vibrationsgabeln ermöglicht auch die Messung von sehr leichten Gütern bei einer Schüttgutdichte von unter 5 g/l
- Vibrationsgabeln für die Erfassung von Feststoffen in Wasser mit der Vibrationssonde VIBRANIVO® 1000
- Vibrationssonde VIBRANIVO® 1000 für den Einsatz in harten und robusten Materialien aufgrund kurzer Schenkel (wenig Angriffsfläche)
- ATEX und IEC Ex Zertifizierung nach neuester IEC 60079 Normenreihe
- Internationale Zulassungen in Europa, Kanada, Nordamerika, Russland, Ukraine, Weißrussland und weiteren



Simply working



## 6. Nähere Informationen

Ansprechpartner der UWT GmbH geben gerne nähere Informationen und Auskunft zu Ihren Fragen!

### **Oliver Bischoff**

Vertrieb Innendienst  
PLZ 6/7/Österreich  
+49 (0) 831 57 123 - 65  
oliver.bischoff@uwt.de

### **Barbara Hubert**

Vertrieb Innendienst  
PLZ 5/8/9/Schweiz  
+49 (0) 831 57123 - 27  
barbara.hubert@uwt.de

### **Simon Strotmann**

Vertrieb Innendienst  
PLZ 0/1/2  
+49 (0) 831 57123 - 51  
simon.strotmann@uwt.de

### **Marcus Dobler**

Vertrieb Innendienst  
PLZ 3/4  
+49 (0) 831 57123 - 69  
marcus.dobler@uwt.de



Vertriebsleiter Thomas Schäfer

Simply working