

Pepperl+Fuchs GmbH – Lilienthalstraße 200 – 68307 Mannheim

**Bei Veröffentlichungen bitte folgende Kontaktdaten angeben:**

Tel.: +49 621 776-2222, Fax: +49 621 776-27-2222, [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com), [pa-info@de.pepperl-fuchs.com](mailto:pa-info@de.pepperl-fuchs.com)

Ansprechpartner für Redaktionen: Christa Blas (Tel.: -1420, Fax: -1108), [cblas@de.pepperl-fuchs.com](mailto:cblas@de.pepperl-fuchs.com)

## **Reibungsloses Dispergieren sichergestellt**

### **Nichtelektrischer Explosionsschutz mittels Schlupfüberwachung**

Bei der Übertragung hoher mechanischer Leistungen ist eine Blockierüberwachung als Überlastschutz zwischen Antrieb und Abtrieb notwendig. Thermische Überwachungen scheiden aufgrund ihrer Trägheit aus, da ein blockiertes System innerhalb von Sekundenbruchteilen enorme Leistungen umsetzt. Neben der Zerstörung von Übertragungselementen kann Funkenbildung die Folge sein - eine unangenehme Begleiterscheinung die es in explosionsgefährdeten Bereichen zu vermeiden gilt. Lösung sind drehzahlüberwachende Verfahren die sich hier besonders aufgrund ihres schnellen Reaktionsvermögens eignen. Am Beispiel einer Dispergieranlage soll die Drehzahl- bzw. Schlupfüberwachung der Übertragungseinheit beschrieben werden.

### **Gemischt wird überall**

Das Einbringen von Pulverstoffen (Stäuben) in Flüssigkeiten wird in vielen Bereichen der Prozessautomatisierung tagtäglich durchgeführt. In der Lebensmitteltechnik wie z.B. bei Milchprodukten, Schokolade oder bei der Herstellung von Zahnpasta, Kosmetik oder Lack müssen Feststoffe in unterschiedlich viskosen Medien eingebracht werden. Wird das Pulver nur auf die Flüssigkeitsoberfläche geschüttet und eingerührt so liegen die Nachteile in aufgewirbeltem Staub der sich auf allen Maschinenteilen niederschlägt, ganz zu schweigen von den gesundheitlichen Nebenerscheinungen durch das Einatmen des Bedienpersonals. Klumpenbildung und Ablagerungen im Prozess sind aus Qualitätsgründen nicht tolerierbar.

### **TDS – wenn's nicht stauben soll**

Die Lösung für optimale und staubfreie Pulverbenetzung sind TDS-Saugmischer. Diese sogenannten Inline-Maschinen arbeiten nach dem Rotor-Stator-Prinzip mit hohen Schergeschwindigkeiten. Durch das Zusammenwirken verschiedener

Zerkleinerungsvorgänge kann mit diesen Maschinen eine extreme Feinverteilung von Feststoffen (Suspensionen) und Flüssigkeiten (Emulsionen) in vorgelegten flüssigen Medien erreicht werden. Der kontinuierliche Zerkleinerungsvorgang erfolgt mit hohen Schergradienten in einem Rotor-Stator-System, das an unterschiedliche Aufgabenstellungen angepasst werden kann.

### **Achtung, wenn es klemmt**

Das System aus Antrieb und Arbeitsmaschine kann bei Auftreten von Fremdkörpern, bei hochviskosen Medien oder bei Medien, welche im kalten Zustand erstarren zu Blockaden neigen. Solche Blockaden erfordern insbesondere in explosionsgefährdeten Bereichen eine schnelle Reaktion, damit Beschädigungen am System vermieden und dem Auftreten von unzulässig hohen (Oberflächen) Temperaturen entgegen gewirkt werden kann. Deshalb befindet sich zwischen dem Antrieb und dem TDS-System eine drehmomentabhängige Kupplung, welche beim Überschreiten eines vorher festgelegten Drehmomentes des Antriebsstrangs schlagartig trennt.

Im Fehlerfall jedoch oder bei nicht vollständiger Trennung der Kupplungselemente besteht die Gefahr dass aufgrund der hohen Energie eine hohe Oberflächentemperatur oder gar Funkenbildung entsteht. Das Eintreten solch einer Situation muss aus Gründen des Explosionsschutzes sicher, zuverlässig und wirksam verhindert werden. Initiatoren sowohl auf der Antriebs- als auch auf der Abtriebsseite erfassen daher permanent beide Drehgeschwindigkeiten und vergleichen diese auf Schlupf. Auftretender Schlupf wird sofort erkannt und der Antrieb kann vor dem Eintreten einer gefährlichen Situation abgeschaltet werden.

### **Nichtelektrischer Explosionsschutz in der Dispergieranlage**

Der Explosionsschutz nichtelektrischer Betriebsmittel ist ohne ausreichendes Grundwissen für eine zuverlässige Zündgefahrenbewertung nicht möglich. Schon die Frage, ob ein Gerät eine potenzielle Zündquelle besitzt oder nicht, ist nicht immer einfach zu beantworten. Mit Umsetzung der beiden für den Explosionsschutz relevanten EG-Richtlinien 94/9/EG ("ATEX 95") und 1999/92/EG ("ATEX 137") ist europaweit auch der Bereich des nicht-elektrischen Explosionsschutzes geregelt. Zeigt die Zündgefahrenbewertung dass potenzielle Zündquellen vorhanden sind, so gilt es Maßnahmen zu treffen, diese unwirksam zu machen. Bei der Zündgefahrenbewertung sind folgende Aspekte zu untersuchen: Eine elektrostatische Entladung kann eine Zündung verursachen. Zu beachten sind z.B. Geräte mit Gehäuseteilen aus Kunststoff. Heiße Oberflächen können bei Überschreiten der Zündtemperatur eine explosive Atmosphäre entzünden. Besonders dort wo viel mechanische Energie auf kleinem Raum übertragen wird, kann sich die Temperatur durch

Reibungsverluste im Normalbetrieb aber auch im Störbetrieb (sogenannte vorhersehbare Störung) erheblich erhöhen. Es müssen alle Oberflächen am Gerät, die mit der umgebenden Atmosphäre in Berührung kommen diesbezüglich untersucht werden.

In schnelldrehenden Systemen, wie der TDS, treten aufgrund der mechanischen Energieumsetzung im Medium mitunter rasche Temperaturerhöhungen auf. Eine Temperaturüberwachung ist daher zwingend notwendig, damit zuverlässig jede Temperaturerhöhung erfasst wird und das Auftreten von unzulässig hohen Oberflächentemperaturen verhindert wird. Gleichzeitig kann die Temperaturerfassung zur Kontrolle der Prozesstemperatur verwendet werden um beispielsweise das zu verarbeitende Produkt zu schonen oder vor thermischer Überhitzung zu schützen. Reib- und Schlagfunken können dann entstehen, wenn metallische Bauelemente aufeinander schlagen z.B. metallische Kupplungen. Diese Reib- und Schlagfunken können bei Blockaden von Kupplungen auftreten und werden daher mittels Schlupfüberwachung kontrolliert. Aufgrund von Potenzialunterschieden können elektrische Funken entstehen die gegebenenfalls durch Potenzialausgleichsverbindungen verhindert werden.

### **Schlupfüberwachung von Pepperl+Fuchs**

Schlupf (von „schlüpfen“) bezeichnet im Allgemeinen das Abweichen der Geschwindigkeiten miteinander in Reibkontakt stehender mechanischer Elemente oder Fluide unter tangentialer Belastung. Um frühzeitige Schäden an Rutschkupplungen, Förderbändern und Treibriemen zu vermeiden, wird die Drehzahldifferenz zwischen Antrieb- und Abtriebseite ausgewertet.

Die Schlupfüberwachung ist deutlich von der Gleichlaufüberwachung zu unterscheiden. Die Gleichlaufüberwachung vergleicht die Pulszahlen und nicht die Frequenz auf Antriebs- und Abtriebsseite. Bei der Schlupfüberwachung dagegen wird ein kurzzeitiger Schlupf (Differenzfrequenz) unterhalb der Grenzen toleriert und wieder „vergessen“. Beim nächsten Schlupfvorgang wird dieser dann ohne Berücksichtigung der Vorgeschichte neu bewertet.

Moderne Schlupfüberwachungen wie das KFD2-UFT-EX2.D von der Firma Pepperl+Fuchs erlaubt sogar die Schlupfüberwachungen von Kupplungen mit nachgeschalteten Getriebe oder Förderbändern mit Übersetzungsverhältnis. Zusätzlich wird die Eingangsfrequenz in ein analoges 0/4...20mA-Signal gewandelt und ausgegeben.

### **Fazit**

Drehzahlerfassende Systeme sind der ideale Schutz vor Überlastungen von Antriebseinheiten. Sie erhöhen damit die Standzeit ihrer Anlage und erfüllen die Anforderungen an den nichtelektrischen Explosionsschutz.

Schlagworte: Pepperl+Fuchs, K-System, Schlupfüberwachung,  
Kupplungsüberwachung, Drehzahlüberwachung, Ystral, TDS,  
KFD2-UFT-Ex2.D, nichtelektrischer Explosionsschutz, dispergieren,  
Dispergieranlage

Autor: Dipl.-Ing. Stefan Pflüger  
Produkt Marketing Manager Interfacetechnik  
Geschäftsbereich Prozessautomation

Zeichen: 6.179, ohne Leerzeichen

Zeichen Kurzfassung: 725, ohne Leerzeichen

Bilder: Nr. 71\_0644\_12, Nr. MC7522\_091110\_01, Nr. MC7522\_091110\_02,  
Nr. MC7522\_091110\_03, Nr. MC7522\_091110\_04,  
Nr. MC7522\_091110\_05

Oktober 2009

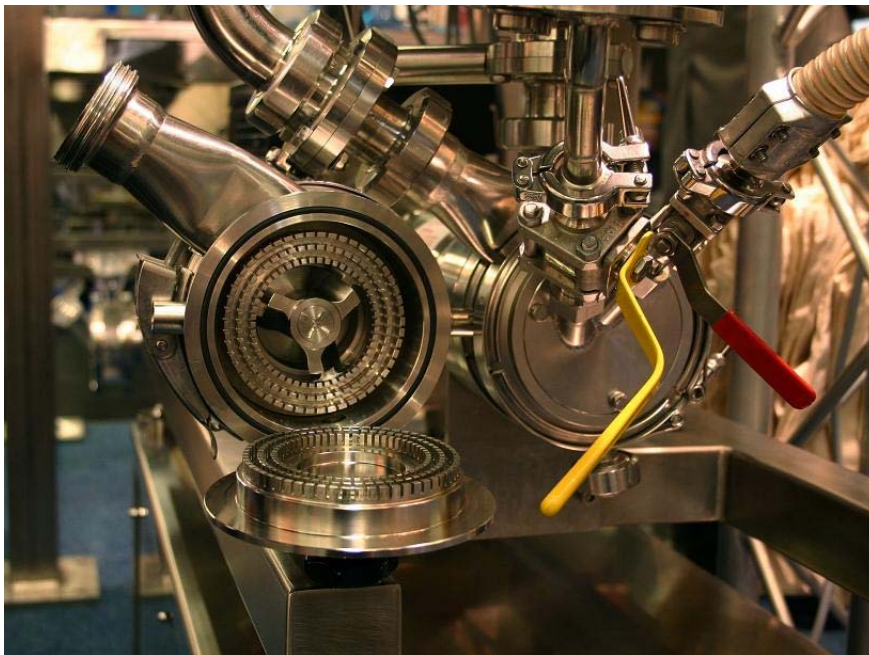


Bild 1: TDS-Dispergiersystem der Fa. Ystral

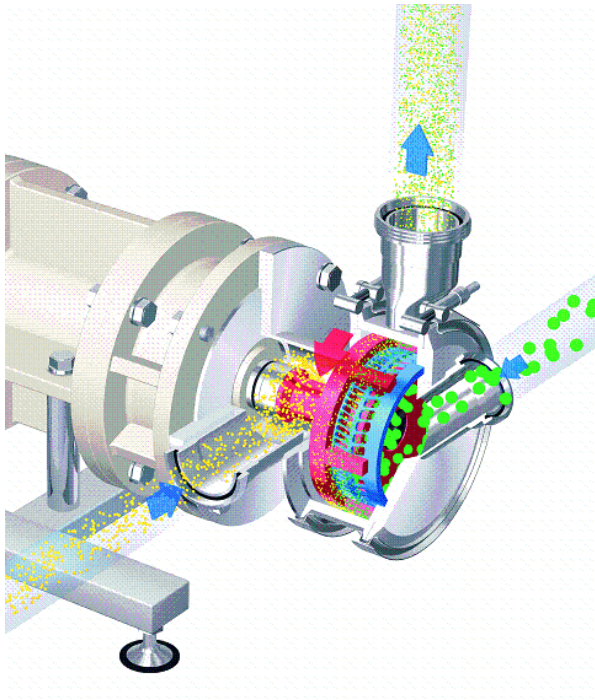


Bild 2: Materialfluss am Dispergierer



Bild 3: Mechanischer Aufbau des Dispergierers

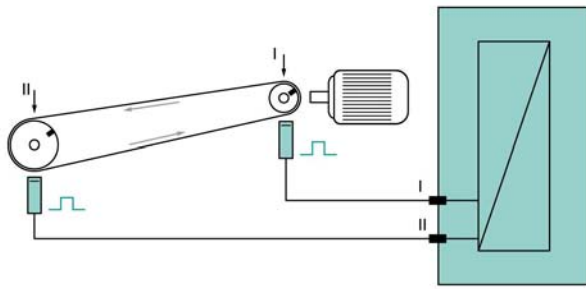


Bild 4: Schlupfüberwachung eines Förderantriebes

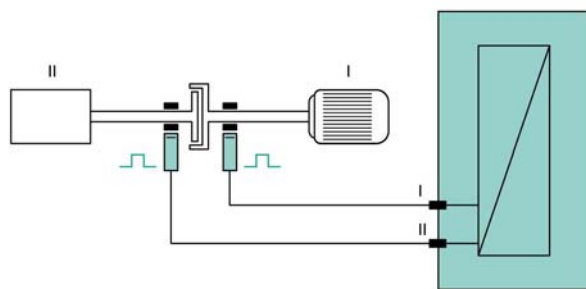


Bild 5: Schlupfüberwachung einer Kupplung



Bild 6: Hochfunktionale Impulsauswerteeinheit zur Schlupferfassung