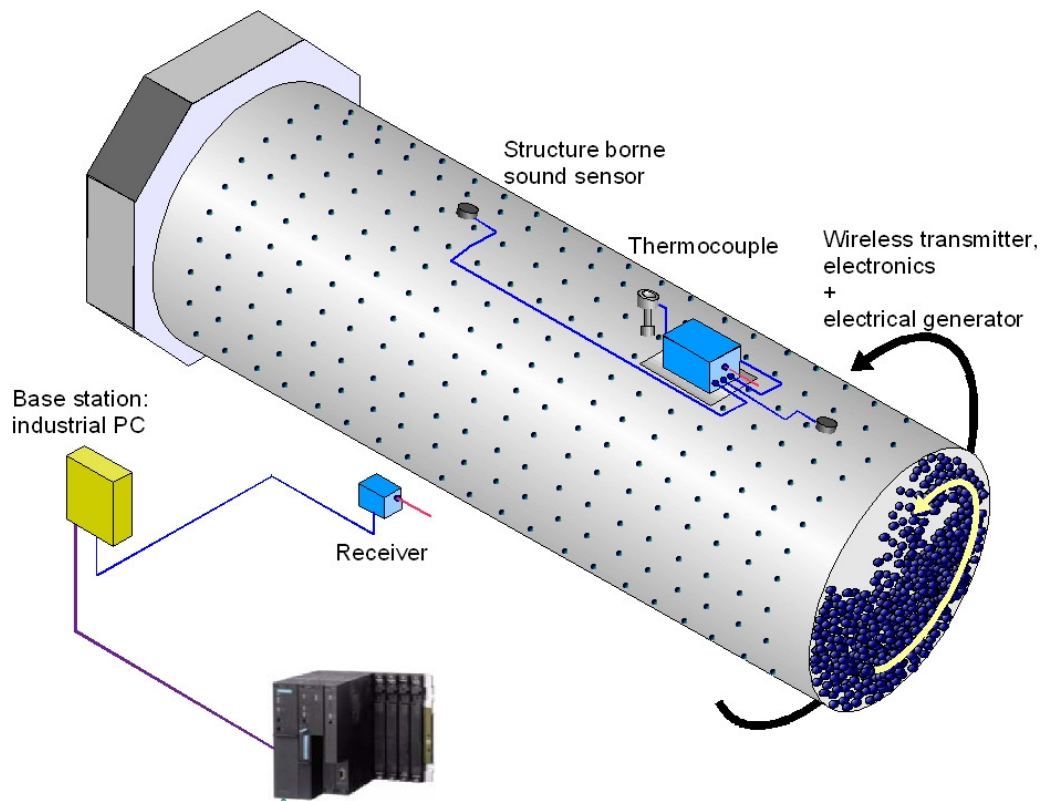


**Präzise und störungs-
freie Messung des
Materialfüllstands**

**Direkte Messung der
Zementtemperatur in
der Übertragswand**

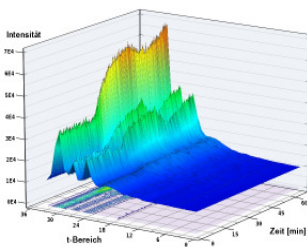


Störsicheres „elektronisches Ohr“ zur Füllstands- und Temperaturmessung an Kugelmühlen

Kugelmühlen sind auch heute noch in der Mineralien verarbeitenden Industrie weiterhin die „Arbeitspferde“ für die Zerkleinerung großer Materialmengen.

Der Füllgrad von Kugelmühlen konnte in der Vergangenheit nur mit Hilfe von speziellen Mikrofonen („elektrisches Ohr“) annähernd bestimmt werden. Dieses Messverfahren weist aber erhebliche Nachteile auf.

Praktisch alle Probleme der konventionellen Füllstandsmessung lassen sich mit dem „elektronischen Ohr“ der Firma KIMA lösen, das nach einem anderen Prinzip arbeitet. Hier wird ein Körperschallsensor direkt auf die rotierende Mühle aufgesetzt und nimmt die Geräusche in der Metallwandung auf. Die Geräusche anderer Aggregate werden von diesem Sensor gar nicht erst gemessen, da er für Luftschall völlig unempfindlich ist. Das Signal ist also völlig störungsfrei. Die Messwerte werden von der drehenden Mühle dann über eine Funkstrecke zu einem Industrie-PC gesendet und mit Hilfe moderner Methoden der nichtlinearen Dynamik ausgewertet.



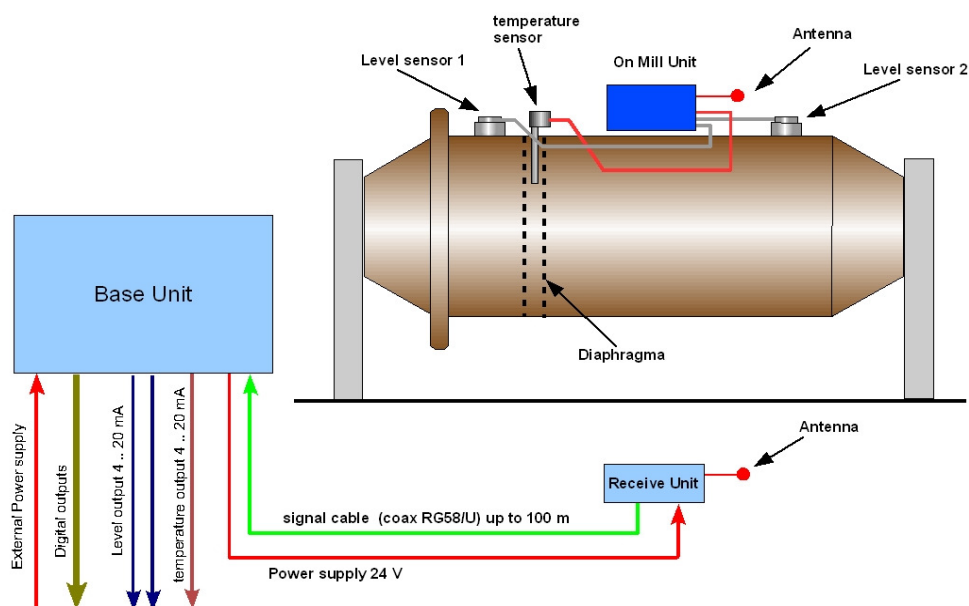


Das elektronische Ohr von KIMA misst - im Gegensatz zu „klassischen“ Mikrofonsystemen - den direkten Körperschall im Mühlenmantel. Dadurch bleibt fremder Luftschall, der von anderen Aggregaten oder Mühlen erzeugt wird, ohne Einfluss auf das Messergebnis. Überdies ermöglicht die direkte Messung am Mühlenkörper die Gewinnung zusätzlicher Informationen über den Zustand der Kugelfüllung und der Übertragswand.

An eine Elektronik ('On Mill Unit') können bis zu drei Sensoren angeschlossen werden. Dadurch ist es ohne Probleme mög-

lich bei Zweikammernmühlen die Füllstände beider Kammern hochaufgelöst, unabhängig voneinander und simultan zu messen. Mit dem dann noch verfügbaren dritten Anschluss lässt sich zusätzlich die Mahlguttemperatur in der Übertragswand messen.

Die Sensorelektronik besitzt eine eigene Energieversorgung, die die Bewegung der Mühle ausnutzt. Dadurch sind weder aufwändige Installationen (z.B. Induktionsschleifen), noch Batterien erforderlich!



Kein Batteriewechsel
durch integrierten
Generator

Das sind die Vorteile:

- **Störsichere Messung**, kein Einfluss von anderen Mühlen oder Maschinen in derselben Halle
- Deutlich verbesserte Füllstandsgenauigkeit
- Erheblich **reduzierter Verschleiß von Panzerung und Kugeln**
- **Erhöhter Durchsatz** der Mühle
- Problemlose Verbindung mit KIMA SmartMill Mühlenreglern
- Mühlensensor **unabhängig von äußerer Energieversorgung** keine Batterie erforderlich
- **Temperatursensor** zur Messung der Zementtemperatur in der Übertragswand

Features zur Optimierung des Anlagenbetriebs:

- ◆ Störfreier Betrieb, auch in Hallen mit mehreren Mühlen
- ◆ Einfache Installation
- ◆ Automatische Kalibrierung
- ◆ Sehr einfache Inbetriebnahme
- ◆ Bis zu drei unabhängige Sensoren pro Mühle

**Absolut keine
fremden Störeinflüsse
auch bei mehreren
Mühlen in einer Halle**

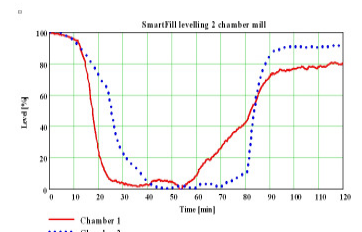
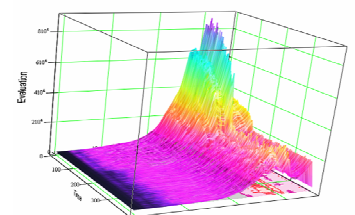
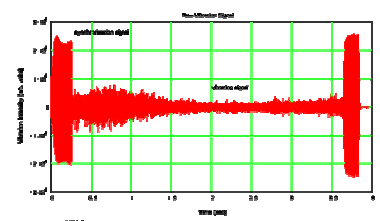
Wie funktioniert es?

Der Körperschall in der Mühlenwandung trägt mehr Information als der abgestrahlte Luftschall. Eingehende Untersuchungen während der Entwicklung des Geräts bestätigten diese Annahme. Um diese Information optimal zu nutzen, wertet ein neu entwickelter nichtlinearer Algorithmus diese Signale aus und liefert den Füllungsgrad der Mühle mit bisher nicht gekannter Präzision.

Die Auswertung der Signale erfolgt mit Hilfe von modernen Methoden der nichtlinearen Dynamik. SmartFill erstellt 3-dimensionale Vibrationsmuster für verschiedene Bereiche der Umdrehung: Kugelaufprallpunkt, die gegenüberliegen-

de Seite und Areale dazwischen. Anhand definierter Geräuschklassen lassen sich Rückschlüsse auf den Füllstand ziehen

Diese aufeinander abgestimmte Kombination von Sensortechnik und neuen mathematischen Auswertemethoden ist nicht nur extrem genau, was den Füllgrad angeht, sondern auch räumlich äußerst trennscharf. Es ist ohne weiteres möglich, den Füllstand in der ersten und zweiten Kammer getrennt zu messen.



Die Einsatzmöglichkeiten

Durch die hohe Genauigkeit des Messwertes ist es jetzt möglich, mit einer geschlossenen Regelschleife den Füllgrad der Mühle auf dem Optimum zu halten. Dadurch wird erheblich Energie gespart, die Produktionsmenge und die Qualität des Mahlgutes deutlich erhöht.

SmartFill kann auf allen uns bekannten Kugelmühlen im Bereich der industriellen Verarbeitung von Erzen (Gold), Gesteinen (Kalkstein) und Mineralien (Kohle) verwendet werden.

Pro Gerät ist die Messung (Füllstand, Temperatur) von bis zu drei Kammern gleichzeitig möglich, d.h. es bestehen

Anschlüsse für drei Sensoren. Zudem sind mehrere Geräte in einer Halle einsetzbar. Haben Sie z.B. vier Mühlen in einer Halle, kann zur selben Zeit von jeder einzelnen der Füllstand gemessen werden, ohne das sich wechselseitige Störungen ergeben!

Jedes SmartFill System hat seinen eigenen Funkkanal im UHF ISM Band um 866MHz (LPD Sprechfunk, drahtlose Mikrofone) und 2.4GHz (Bluetooth, WLAN). Das Messergebnis wird über analoge Ausgänge ausgegeben, die mit Stromschleifen (4 mA bis 20 mA) arbeiten.

Smart Fill lässt sich durch folgende Optionen noch erweitern:

Kombiniert mit dem Fuzzy-Experten-System SmartMillControl entfaltet das elektronische Ohr seine Höchstleistung. Im Team fahren sie Ihre Mühle bei vorgegebener Qualität mit optimalem Füllgrad.

Integration von Mahlguttemperaturregelung über Wassereindüsung. Hier empfiehlt sich der Einsatz des SmartFill zur direkten Messung der Materialtemperatur in der Übertragswand.

Luftmengen- und Lufttemperaturregelungen z.B. im Sichterkreis. Erweiterung mit einer Regelung der stofflichen Zusammensetzung nach Labordaten.

Die Firma KIMA Echtzeitsysteme GmbH wurde 1996 mit Sitz in Jülich gegründet. Damals wie heute beschäftigt sich ein motiviertes Team von Ingenieuren, Softwareentwicklern, Physikern und Technikern mit der Entwicklung maßgeschneiderter Applikationen für unterschiedliche verfahrenstechnischen Prozesse. Außerdem ist KIMA ein qualifizierter Ansprechpartner im Bereich fortgeschrittener Mess- und Regelmethode in der Verfahrenstechnik.

Ein wichtiger Schwerpunkt unserer Arbeit ist die Zementindustrie. Hier kontrollieren und steuern KIMA-Fuzzy-Logic-Regler Zementmahanlagen und Drehrohröfen seit über 10 Jahren und sorgen für höchste Effizienz, optimale Nutzung der Ressourcen, gleichmäßigen Betrieb und damit für hohe Produktqualität und Langlebigkeit der Maschinen.

Ein Meilenstein in der Firmengeschichte ist die Markteinführung des elektronischen Füllstandsmeßsystems für Kugelmühlen smartFill im Jahr 2003.

Auch in der Lebensmittelindustrie, der chemischen Industrie, der Abwasseraufbereitung, im Maschinenbau und sogar bei der Erschließung neuer Lagerstätten von Erdöl und –Gas werden Lösungen von KIMA erfolgreich eingesetzt.