

# ATEX-Produkte

ATEX Richtlinie 2014/34/EU | 

II 2 D Ex tb IIIC T75°C Db

gemäß EPS 20 ATEX 1 237 X



Competenza  
ed entusiasmo per  
soluzioni tecniche

Volta S.p.A.  
Authorized Reseller for Italy  
Via del Vigneto, 23  
39100 Bolzano (BZ) - Italy

Tel.: +39 0471 561 112  
Fax: +39 0471 561 210  
E-mail: [pfi@volta.it](mailto:pfi@volta.it)  
Web: [www.volta.it](http://www.volta.it)

Für jede Anwendung  
die passende Feuchtesonde

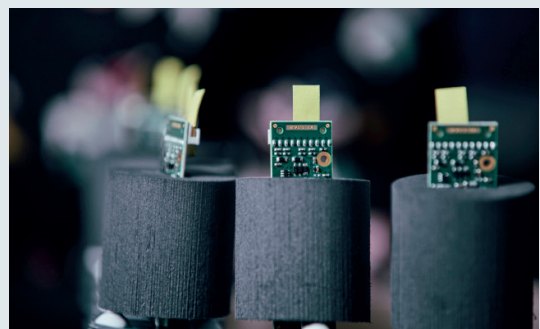
A large, stylized ATEX symbol consisting of the letters 'Ex' in a bold, black, sans-serif font. The 'E' and 'x' are connected at the bottom. The symbol is centered within a yellow hexagon, which is itself set against a black border. The background of the entire page is a light gray with a fine, grid-like texture.

Ex

## Historie



- ➔ Gegründet 1984, als Ingenieurbüro, befasst sich die IMKO GmbH seit nunmehr über 30 Jahren mit dem Thema Feuchtemessung.
- ➔ Basierend auf der einzigartigen TRIME-TDR Technologie, entwickelten IMKO-Experten in den frühen 90er Jahren Sensoren für Wissenschaft und Meteorologie. Einige Jahre später erfolgte eine Erweiterung des Produktspektrums um Lösungen zur Messung der Getreidefeuchte in erster Linie um Anwendungen im Agrarbereich zu erfüllen.
- ➔ Seit Einführung der SONO-Serie im Jahr 2010 bietet die IMKO GmbH inzwischen ein Produktportfolio, um die Feuchtemessung in jedem Material zu ermöglichen, unabhängig davon, ob beispielsweise nur wenige Tropfen Wasser im Feststoff zu detektieren sind.
- ➔ Heute sind wir ein innovatives und motiviertes Team von rund 20 Mitarbeitern und gehören seit Oktober 2017 als Tochtergesellschaft der Endress+Hauser Gruppe an. Die IMKO GmbH entwickelt und produziert weiterhin am Gründungsstandort Ettlingen Qualität der Marke „Made in Germany“.



# IMKO – Anwendungsfelder

Beton



Schüttgut



Boden

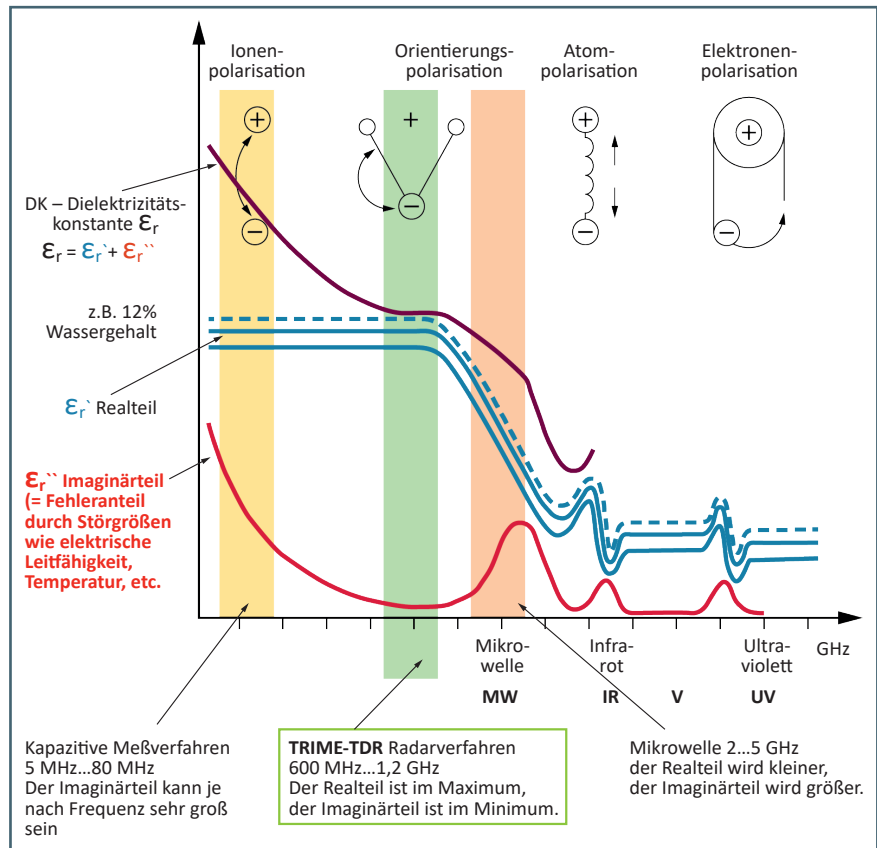


# Das IMKO TRIME-TDR Messverfahren

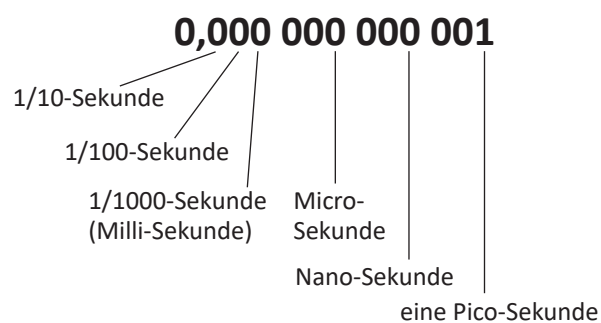
Die von IMKO entwickelten Sensoren basieren auf der Messung mit **Zeitbereichsreflektometrie**, auch bekannt unter der englischen Bezeichnung Time-Domain-Reflectometry, oder kurz TDR.

Prinzipiell ist das Messverfahren für verschiedene Anwendungen geeignet, wie zum Beispiel die Kabelbruchdetektion, oder auch die Messung von Füllständen.

In der spezifischen Anwendung zur Messung der Feuchte in Schüttgütern und Flüssigkeiten, wird der physikalische Effekt genutzt, dass die Ausbreitungsgeschwindigkeit von elektromagnetischen Wellen mit den dielektrischen Eigenschaften des zu vermessenden Materials korreliert. Da Wasser eine deutlich höhere Dielektrizität aufweist als die zu vermessenden Materialien wie z.B. Sand, Getreide oder auch Öl, lässt sich somit der Wassergehalt sehr genau bestimmen.



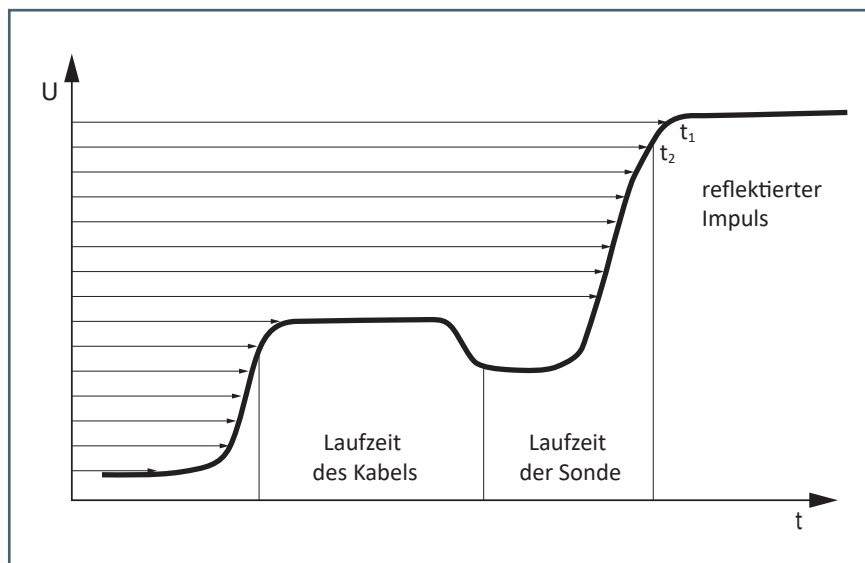
## Zeitauflösung der IMKO Sensorik



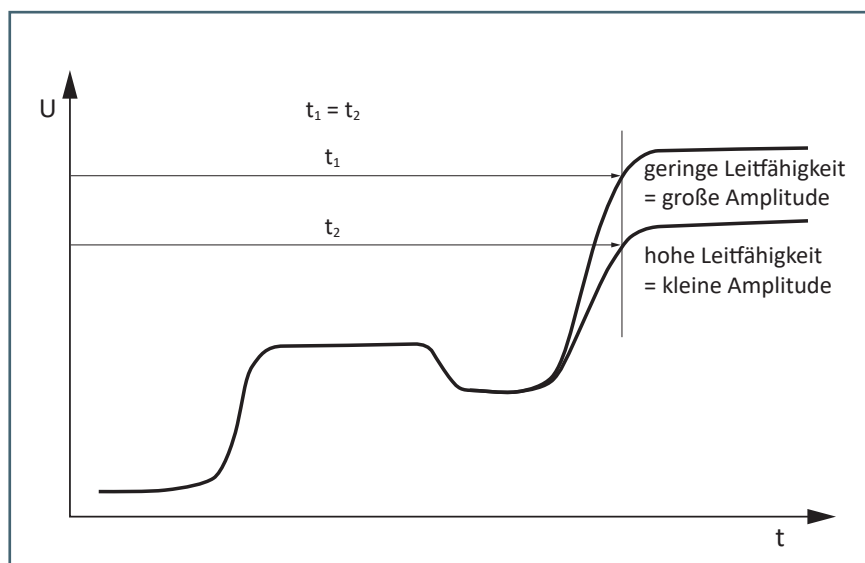
## TDR-Messung mit dem patentierten TRIME-Verfahren

Die Realisierung einer TDR-Messung ist normalerweise mit sehr hohem technischem Aufwand verbunden. Es müssen sehr genaue Impulse erzeugt werden und die Messung erfordert höchste Präzision. Daher blieb die TDR-Technologie lange eine der Wissenschaft vorenthaltene Labor-Messmethode. Auf TDR basierende Messgeräte waren sehr teuer und zudem groß und nicht geeignet für einen Feldeinsatz.

Mit der von IMKO speziell auf die Anwendung der Materialfeuchtemessung optimierten TDR-Technik, dem **TRIME-Verfahren** (Time-Domain-Reflectometry mit Intelligenten Micromodul-Elementen), wurde eine robuste Messtechnik realisiert, die einen kompakten und industrietauglichen Aufbau, bei sehr gutem Preis-/Leistungs-Verhältnis ermöglicht.



Für alle Arten der Feuchtemessung stellt die elektrische Leitfähigkeit des zu vermessenden Mediums eine der größten Störeinflüsse dar. Die elektrische Leitfähigkeit beeinflusst das Messergebnis. Selbst in Leitungswasser schwankt der Mineraliengehalt über das Jahr um bis zu 50% zum jährlichen Mittelwert. Auch gegenüber der elektrischen Leitfähigkeit des Mediums zeigt sich die TDR-Technik als sehr robust. Über eine intelligente Signalauswertung wird diese Störgröße kompensiert und bei Bedarf kann das ausgewertete Signal sogar verwendet werden um die Anreicherung bzw. Abgabe von Mineralien zu erfassen.



### TRIME®-TDR – Vielfach ausgezeichnet

Innovationspreise wie der Bauma Innovationspreis 2016 / DLG anerkannt der Deutschen-Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG – 2018) beweisen, wie erfolgreich sich das High-Tech-Potenzial der TRIME-TDR-Technologie in der Praxis bewährt. Zahlreiche industrielle und wissenschaftliche Projekte belegen die Vorzüge der TRIME-Technologie.





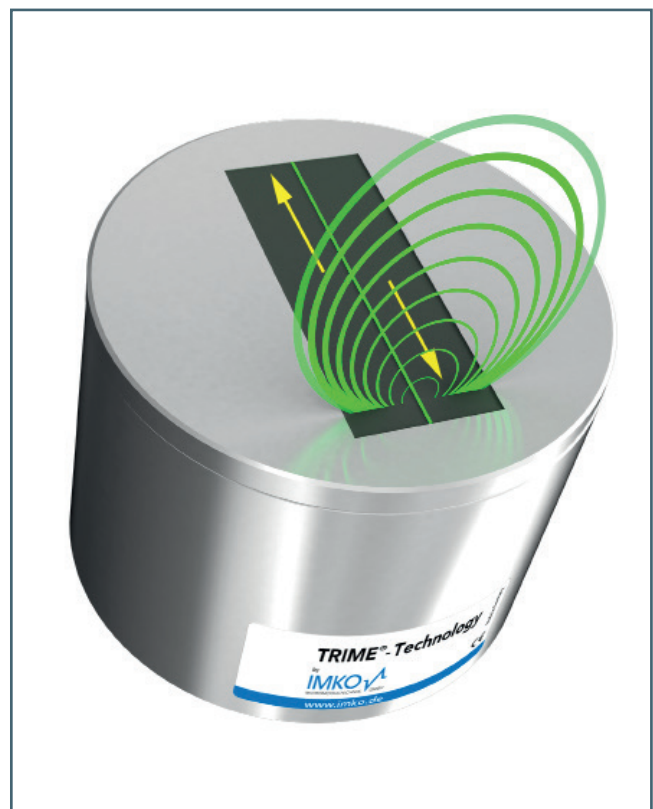
## Die SONO-Sonde als „Feuchte-Tomograph“

Die geführte Radarwelle (in grün) breitet sich mit annähernd Lichtgeschwindigkeit aus. Auf diese Weise vermisst der Sensor das Material scheinbar Schicht für Schicht und quer zur Sensoroberfläche, wie man das z.B. von einem Computer-Tomographen kennt.

Durch dieses Verfahren hat man einen Sensor mit genau definiertem Messfeld, welcher in der Lage ist, fehlerfrei zu messen, selbst wenn es schwankende Feinanteile gibt bzw. die Korngröße variiert. Durch die Messung quer zur Sensoroberfläche ist die mechanische Beschaffenheit der Sensoroberfläche keine Störgröße, d.h. die wiederkehrende und unvermeidbare Abnutzung der Sensoroberfläche führt nicht zu einer Messwertverfälschung.

Das definierte Messfeld ermöglicht zudem eine präzise Messung bei Anwendungen, bei denen die Materialüberdeckung gering ist oder schwankt. Das bedeutet einen hohen Grad an Flexibilität bei der mechanischen Einbindung in die Anwendung.

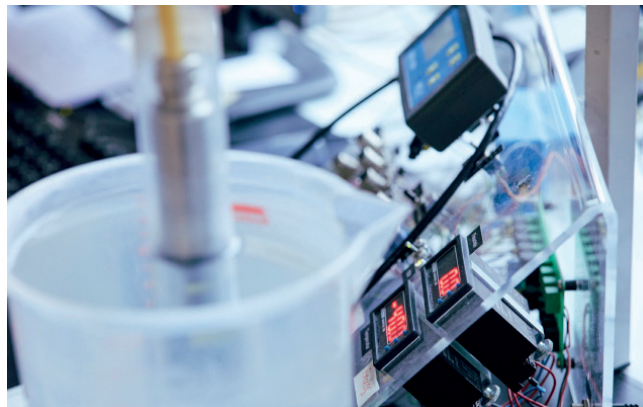
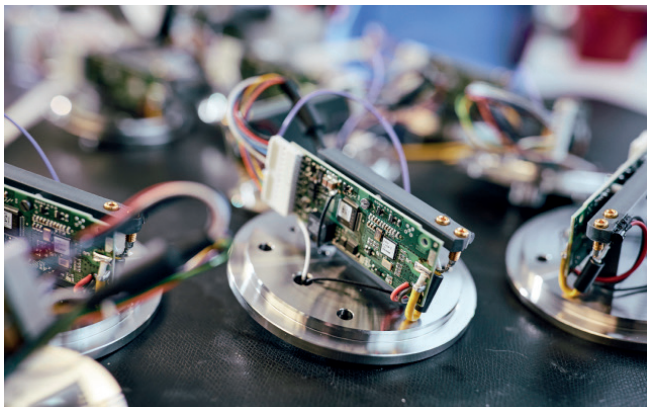
Das IMKO Sensor-Portfolio bietet die Auswahl eines passenden Sensordesigns, um die ideale Lösung für Ihren Anwendungsbereich zu finden. Immer unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen, wie Feuchtebereich, elektrische Leitfähigkeit, Verschleiß und mechanischer Einbau.



# SONO-Prozessfeuchtesonden für die Schüttgutindustrie

## Erhöhen Sie Ihre Anlagensicherheit und sparen Zeit und Ressourcen durch innovative Sensortechnologien

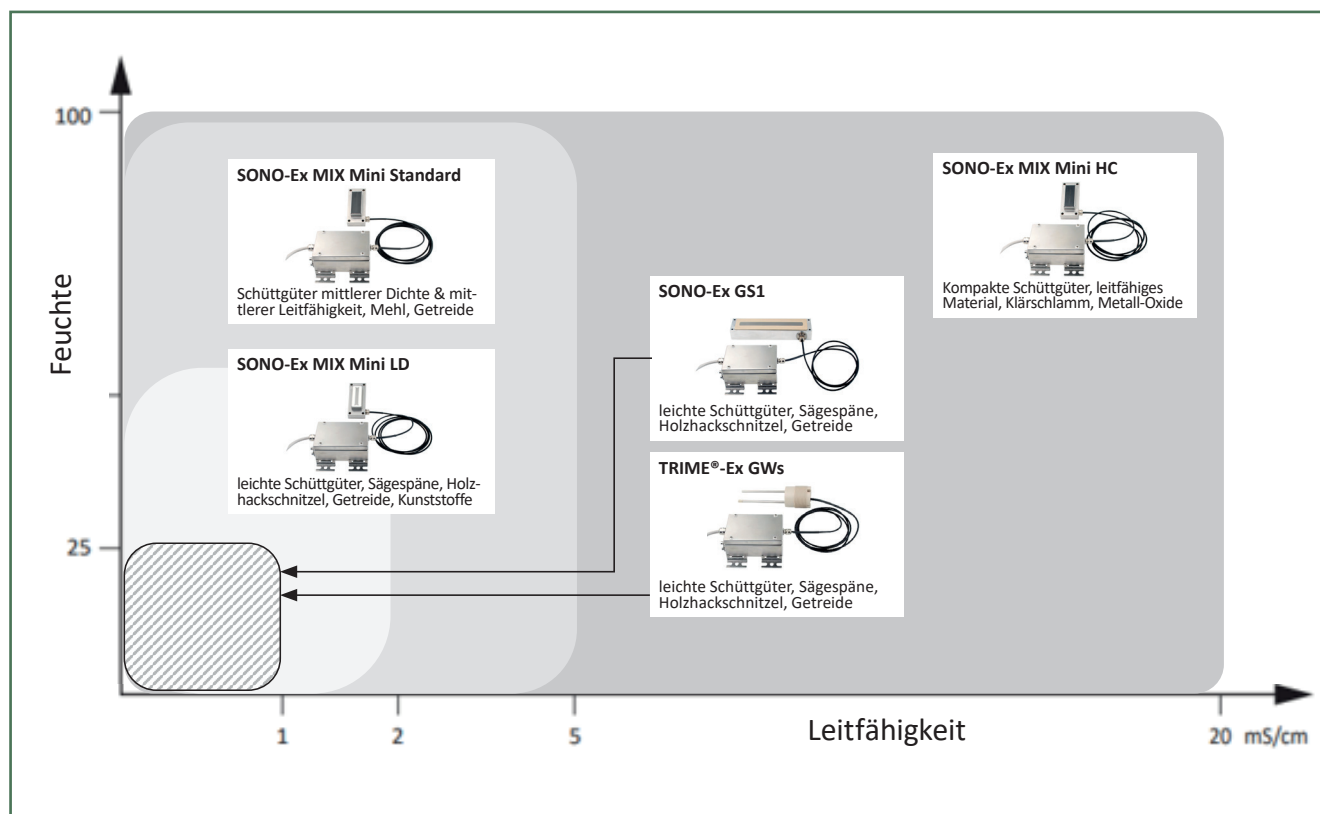
Sämtliche Nahrungsmittel und Schüttgüter enthalten einen Wasseranteil. Die Feuchte bestimmt neben der Qualität die Lagerfähigkeit und durch das Gewicht auch den Preis von Produkten. Gesetzliche Anforderungen geben den Rahmen vor. Mit Materialfeuchtemessungen ermitteln Sie den Wassergehalt in Ihren Nahrungsmitteln und Schüttgütern. Mit den SONO-Sonden präsentiert IMKO eine neue Generation von Feuchtesonden. Sie wurden insbesondere für Anwendungen zur Nahrungsmittelherstellung, der Bauindustrie, sowie Chemie- und Pharmaindustrie entwickelt, lassen sich aber in weiteren Industrien anwenden.



## Anwendungsbereich ATEX-Sensoren

Die IMKO Sensoren unterscheiden sich - je nach Gruppe - in Auflösung und Messbereich. Je höher der Leitfähigkeitsbereich eines Sensors, desto geringer die Auflösung bzw. die Genauigkeit.

Orientieren Sie sich bei der Auswahl eines IMKO Sensors an folgendem Schaubild. Gerne berät Sie auch das IMKO Applikationsteam.



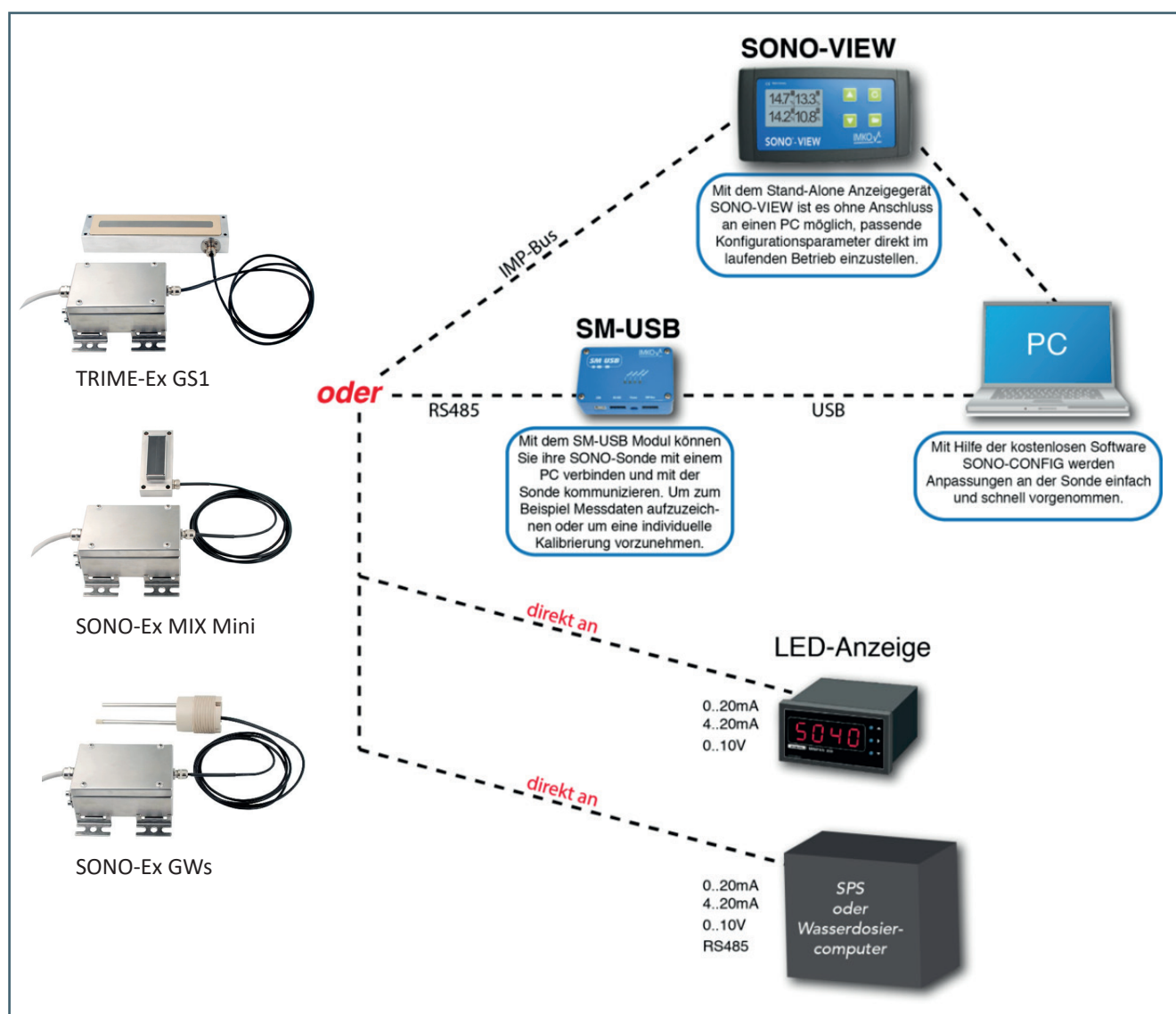




## Vorausschauende Sensorvernetzung durch intelligente Gerätekommunikation

### SONO-Ex-Sonden ermöglichen eine problemlose und anwenderfreundliche Sensorvernetzung

Standard RS485-Schnittstellen stellen oftmals große Herausforderungen dar. Sie sind nicht galvanisch getrennt und es besteht immer die Gefahr von Masseschleifen oder Störimpulsen, was zu erheblichen Sicherheitsproblemen führen kann. Insbesondere bei größeren Kabellängen ist der Einsatz eines abgeschirmten und verdrehten Kabels notwendig. Je nach Verkabelungsplan (Topologie) mit einzelnen Stichleitungen muss dann an sensiblen Stellen im RS485-Netzwerk ein 100Ohm Abschlusswiderstand angebracht werden. In der Praxis bedeutet das erheblichen Aufwand für den Anlagenbetreiber. Mit SONO-VIEW können bis zu vier SONO- Sonden über den SONO-internen IMP-Bus angeschlossen werden. Der robuste IMP-Bus sorgt für Sicherheit.



Eine vorausschauende Sensorvernetzung durch intelligente Gerätekommunikation sorgt für reibungslose Abläufe in Ihrer Anwendung.

Der IMP-Bus sendet seine Datenpakete nicht als Spannungsimpulse, sondern als Stromimpulse. So funktioniert der Prozess auch bei großen Kabellängen mit bereits vorhandenen und verlegten Leitungen. Ein abgeschirmtes Kabel ist nicht erforderlich und auch Stichleitungen in unterschiedlichsten Netz-Topologien stellen kein Problem dar.

## Anwendungsbeispiel für die SONO-Ex MIX Mini Sonden

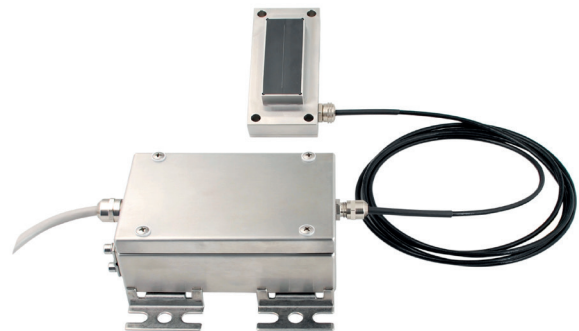
Die SONO-Ex MIX Mini Serie ermöglicht Ihnen:

- ➔ eine direkte Feuchtemessung im Material an schwer zugänglichen Orten (beispielsweise in Rohrstrecken oder Förderschnecken)
- ➔ die kontinuierliche Erfassung und Überwachung von Feuchtegehalt, Temperatur und Leitfähigkeit
- ➔ eine verbesserte und genauere Prozesskontrolle bei sämtlichen Arbeitsgängen
- ➔ eine verbesserte Prozessstabilität bei sämtlichen Arbeitsgängen
- ➔ somit geringere Warenverluste durch (Über / Untertrocknung)
- ➔ Kosteneinsparungen durch verbesserte Energieeffizienz



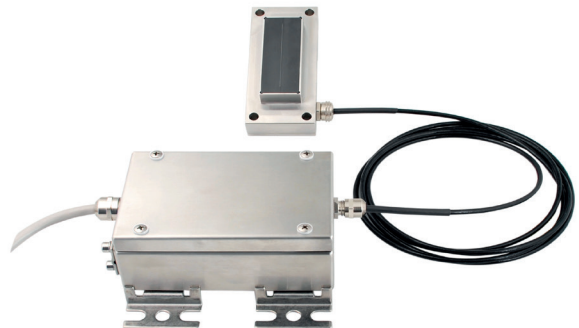
### SONO-Ex MIX Mini HC

Die SONO-Ex MIX Mini HC ist die ideale Feuchtesonde zur Bestimmung der Materialfeuchte in kompakteren Schüttgütern unter besonders kniffligen Bedingungen wie hoher Leitfähigkeit (High Conductivity) und engen Bauräumen. Ihre Messfeldgeometrie wurde speziell für die Bestimmung von hohem Wassergehalten von bis zu 100% vol. Wassergehalt und hohen elektrischen Leitfähigkeiten (bis..20 mS/cm) entwickelt. Eine typische Anwendung der Sonden erfolgt in Schüttdichten von ca. 1,0 bis 3,0 kg/dm<sup>3</sup>



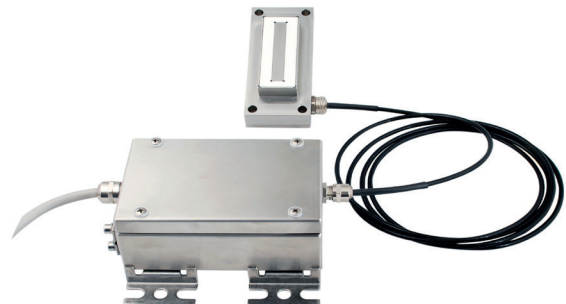
### SONO-Ex MIX Mini Standard

Die SONO-Ex MIX Mini Standard stellt zur Bestimmung von Materialfeuchte in mittleren Schüttdichten und engen Bauräumen die beste Wahl dar. Dabei können Materialien bis zu 5mS/cm und selbst hohe Wassergehalte von bis zu 100% vol. Wassergehalt erfasst werden.



### SONO-Ex MIX Mini LD

Die SONO-Ex MIX Mini LD wurde speziell zur Erfassung der Materialfeuchte in leichten Schüttgütern entwickelt. Ihr Messfeld ist größer als das der SONO-Ex MIX Mini Standard und HC, damit wächst die Genauigkeit. Der Messbereich der Sonde beträgt bis zu 50% Wassergehalt in elektrisch leitfähigen Materialien bis ca. 2mS/cm. Die typischen Schüttdichten liegen dabei im Bereich von 0,3 bis 1,0 kg/dm<sup>3</sup>



## Einbaubeispiel Förderschnecke in der Graströcknung

### SONO-Ex MIX Mini LD

Die SONO-Ex MIX Mini LD wurde speziell zur Erfassung der Materialfeuchte in leichten Schüttgütern wie hier: Graspellets entwickelt. Die selbstreinigende Anwendung unter gleichbleibenden Materialdichten stellt dauerhaft eine optimale Ermittlung exakter Messwerte sicher.



Trocknung von Pellets, beispielhafte Einbausituation SONO-Ex MIX Mini LD

# Anwendungsbeispiel in Sägespänen und Holzhackschnitzeln, Pulvern, Mehlen, Stäuben

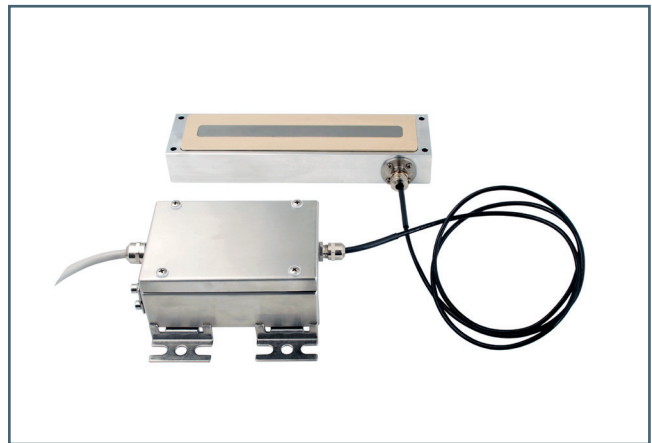
Der Einsatz von SONO-Ex GS1 ermöglicht Ihnen:

- ➔ eine direkte Feuchtemessung im Material auch an schwer zugänglichen Orten
- ➔ die kontinuierliche Erfassung und Überwachung von Feuchtegehalt und Temperatur
- ➔ eine verbesserte und genauere Prozesskontrolle bei sämtlichen Arbeitsvorgängen
- ➔ eine höhere Prozessstabilität und somit geringere Ausschussraten
- ➔ Kosteneinsparungen durch eine gesteigerte Energieeffizienz (durch weniger Übertrocknung)



## Trocknung von Schüttgütern in Bandtrocknern

Bei der Trocknung von Schüttgütern mit Bandtrocknern wird ein luftdurchlässiges Band mit dem zu trocknenden Produkt gefüllt. Je nach Produktart und Eigenschaft und der zu entfernenden Wassermenge wird die Schütthöhe auf dem Band und die Verweilzeit im Trockner definiert. Über das Anpassen der Verweilzeit zum Mittelwert kann dann ein variierender Feuchtehaushalt ausgeglichen werden. Am Beispiel der Herstellung von Holzpellets ist dies nötig, da bei übertriebenen Material die Qualität nicht gewährleistet wird und man bei zu feuchtem Material Standzeiten riskiert, sofern die Presse zu geht.



## Über- oder Untertrocknung kosten finanzielle Ressourcen

In der Vergangenheit wurden Bandtrockner häufig manuell geregelt, oder durch eine aufwendige offline Beprobung gesteuert. Dies ist nicht nur zeitaufwendig, sondern hat eine sehr große Prozess-Unschärfe zur Folge, da jegliche Inhomogenität nicht ausgeglichen werden kann. Zudem erfolgt die Beprobung als Momentaufnahme, was in der Praxis unter Umständen zu großen Ungenauigkeiten führt, indem man z.B. bei einem nicht repräsentativen Zustand (wet-pocket) eine Probe zieht. Mangels Alternativen wurden über die Jahre dann verschiedenste Varianten zur Regelung entwickelt, ob über die thermische Balance oder auch die Luftfeuchte, jedoch sind diese Verfahren allesamt indirekt und hängen sowohl vom lokalen Klima als auch dem aktuellen Wetter ab.



## SONO-Ex GS1 - überwacht den Wassergehalt und optimiert Ihre Prozessteuerung.

Mit der SONO-Ex GS1 Sonde können Sie die Produktfeuchte direkt im Materialstrom messen. Darüber hinaus ist die Messung ideal dazu geeignet, um auch im Zulauf zum Trockner die Eingangsfeuchte sowie am Trockneraustrag die Endfeuchte zu bestimmen. Die Messung im Trockner bzw. auf dem Band wird nicht empfohlen, da beim Trocknungsvorgang das Material inhomogen abtrocknet. Da diese Inhomogenität über die Verweilzeit variiert, kann die Messung so verfälscht werden. Daher lautet unsere Empfehlung am Austrag nach der Durchmischung des Produkts zu messen (z.B. am Ende der Abförderschnecke).



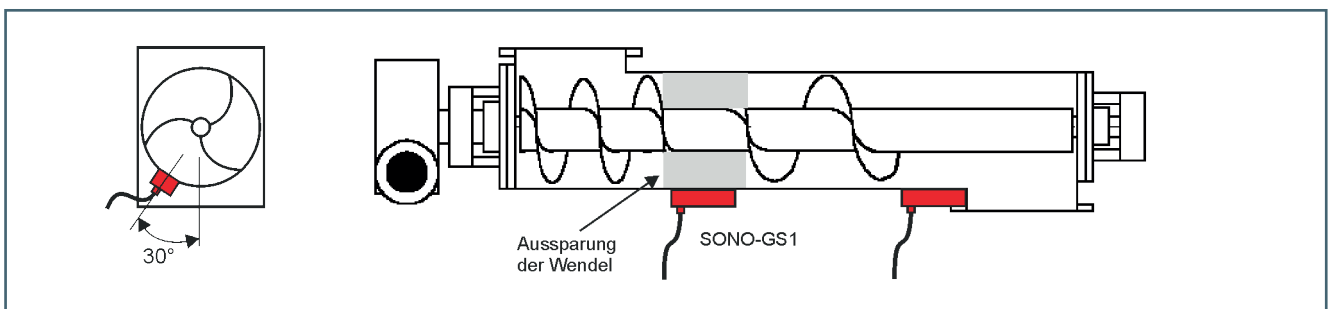
## Einbaubeispiel Förderschnecke in Gütern mit besonders kleiner Dichte



### SONO-Ex GS1

Die SONO-Ex GS1 mit ihrem besonders großen Messfeld wurde speziell zur Erfassung der Materialfeuchte von Schüttgütern sehr geringer Dichte wie hier: Holzhackschnitzel entwickelt. Die selbstreinigende Anwendung unter gleichbleibenden Materialdichten stellt dauerhaft eine optimale Ermittlung hochexakter Messwerte sicher. Auch die Vermessung von Mehlen, Stäuben und Pigmenten stellt eine ideale Anwendung für die SONO-Ex GS1 dar.

Wird die SONO-Ex GS1 Sonde entlang der Förderschnecke am Austrag eingebaut, empfiehlt es sich einen Einbauwinkel von 30° (siehe Skizze) in Drehrichtung der Wendel einzuhalten, da dort der optimale Materialstrom vorhanden ist. Optional kann die Wendel (teilweise) ausgespart werden, damit sich ein Rückstau bildet, was u.a. auch einen ungleichmäßigen Materialfluss ausgleicht.



# Anwendungsbeispiel Getreidetrocknung

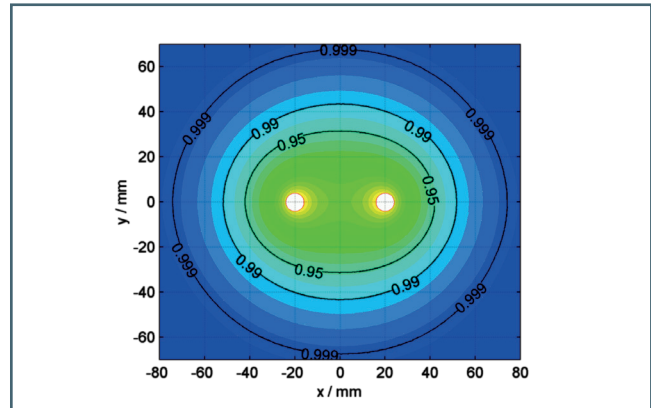
Der Einsatz der TRIME®-Ex GWs ermöglicht Ihnen:

- ➔ eine direkte Feuchtemessung im Material an schwer zugänglichen Orten
- ➔ die kontinuierliche Erfassung und Überwachung von Feuchtegehalt, Temperatur und Leitfähigkeit
- ➔ eine verbesserte und genauere Prozesskontrolle bei sämtlichen Arbeitsgängen
- ➔ eine verbesserte Prozessstabilität bei sämtlichen Arbeitsgängen
- ➔ somit geringere Warenverluste durch (Über- / Untertrocknung)
- ➔ Kosteneinsparungen durch eine verbesserte Energieeffizienz



## Trocknung von Schüttgütern in Turmtrocknungsanlagen

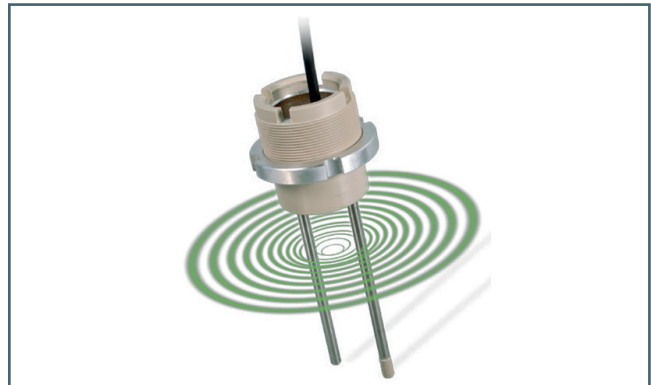
Bei der Ernte von Getreide hat dieses in aller Regel einen Wasserüberschuss, welcher bei einer Lagerung im Silo zu einer unmittelbaren Schimmelbildung und somit zum Totalverlust des Produkts führen würde. Daher werden sämtliche gängige Getreidesorten vor der Lagerung im Silo getrocknet, wobei zumeist Turmtrockner mit einmalig durchlaufendem Produkt (Durchlaufetrocker) verwendet werden. Über die Messung der Eingangsfeuchte wird die zu entfernende Wassermenge ermittelt und über die bekannte Trocknerleistung dann die Verweilzeit sprich die Durchsatzmenge geregelt. Dies stellt sicher, dass das Produkt später im Silo nicht schimmelt, man aber auch nicht unnötig Energie aufbringt indem man das Produkt übertrocknet.



Die Abbildung zeigt das Messfeld der Standard GR-Sonde. Die großflächige Verteilung des Messfeldes bis 95% (grüne Fläche) sorgt für optimale Messergebnisse.

## Über- oder Untertrocknung kosten finanzielle Ressourcen

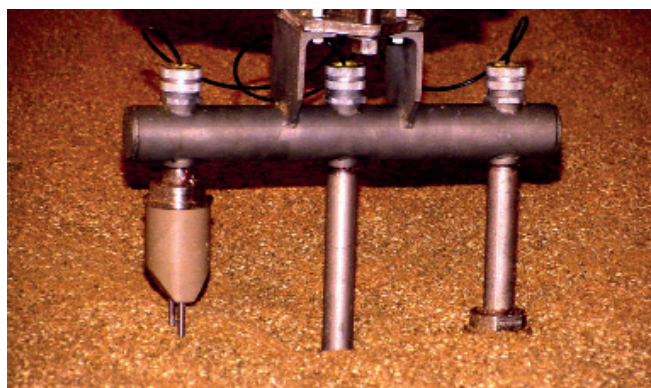
Handgesteuerte Trockner sind schwer zu kontrollieren. Sie können ungenaue Ergebnisse erzielen, die finanzielle Einbußen bedeuten. Durch aufwendige Probenahmen, zu feuchtes oder zu trockenes Gut oder kostenintensive Nachbehandlungen. Das innovative TRIME®-TDR Verfahren ermöglicht erstmals genaue, kontinuierliche Messungen direkt im Trocknungsprozess, bei Temperaturen bis 120°C (248°F) und unabhängig von Art und Zusammensetzung des zu trocknenden Produktes wie z.B. Körner-, Öl- und Hülsenfrüchte, Lebensmittel, Tierfutter, Holzspäne, Pulver und Granulat.



TRIME -GR Sonde mit elektromagnetischem Feld

## TRIME®-Ex GWs - überwacht den Wassergehalt und optimiert Ihre Prozessteuerung

Mit TRIME®-Ex GWs können Sie die Produktfeuchte noch während des Trocknungsprozesses direkt kontrollieren ohne Probenahmen. Indirekte Messverfahren, wie z.B. über die Abluftfeuchte oder die Temperatur sind somit nicht mehr notwendig. TRIME®-Ex GWs misst direkt den Wassergehalt des zu trocknenden Produktes unabhängig von Sorte, Temperatur oder Mineraliengehalt des Mediums. So können Sie den Wassergehalt des Trocknungsgutes kontinuierlich überwachen und die Prozesssteuerung optimieren.



Einsatz der TRIME®-Sonden in Malz

# Einbaubeispiel für einen Durchlufttrockner

