

Maßgeschneiderte Lösungen zur Feuchtemessung in Schüttgütern

Für jede Anwendung der passende
Feuchtesensor



Endress+Hauser – Ihr Partner in der Feuchtemesstechnik

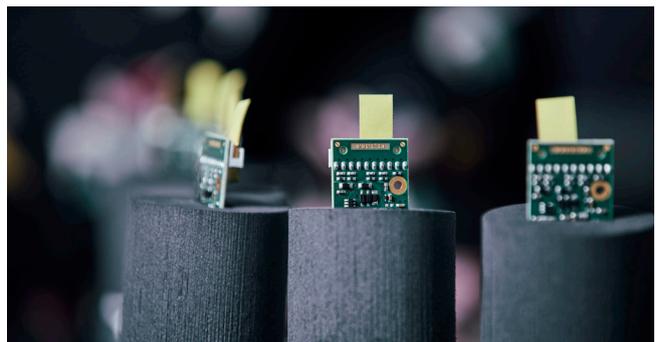
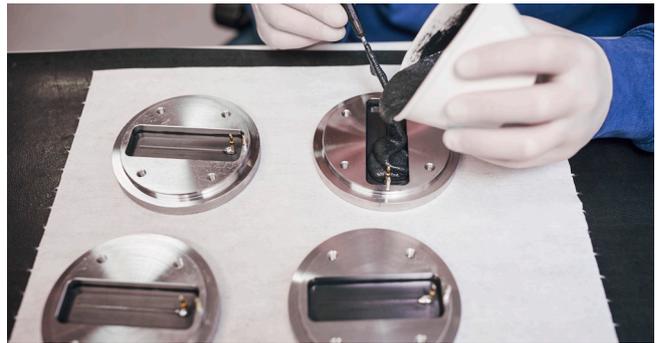


Endress+Hauser ist einer der international führenden Anbieter von Messgeräten, Dienstleistungen und Lösungen für die industrielle Verfahrenstechnik.

Eigene Sales Center sowie ein Netzwerk von Partnern stellen weltweit kompetente Unterstützung sicher. Product Center in zwölf Ländern erfüllen Ihre Wünsche schnell und flexibel. Eine Holding in Reinach (Schweiz) koordiniert die Firmengruppe. Als erfolgreiches Unternehmen in Familienbesitz will Endress+Hauser auch künftig selbstständig und unabhängig bleiben.

Endress+Hauser liefert Sensoren, Geräte, Systeme und Dienstleistungen für Füllstand-, Durchfluss-, Druck-, Feuchte- und Temperaturmessung sowie Analyse und Messwertregistrierung. Das Unternehmen unterstützt Sie mit automatisierungstechnischen, logistischen und informationstechnischen Dienstleistungen und Lösungen. Die Produkte setzen Maßstäbe im Hinblick auf Qualität und Technologie.

Unsere Kunden kommen überwiegend aus den Branchen Chemie/Petrochemie, Nahrungs- und Genussmittel, Wasser/Abwasser, Life Sciences, Öl und Gas, Energie und Kraftwerke, erneuerbare Energien, Grundstoffe und Metall, Papier und Zellstoff sowie Schiffbau. Sie gestalten mit Unterstützung von Endress+Hauser ihre verfahrenstechnischen Abläufe zuverlässig, sicher, wirtschaftlich und umweltfreundlich.



Mehr über Endress+Hauser unter:
www.endress.com

Fokusbranchen

Als erfolgreiches Familienunternehmen im Bereich der Labor- und Prozessautomatisierung wollen wir unseren Kunden helfen, ihre Produkte zu verbessern und deren Herstellung effizienter zu machen. Bei der Feuchtemessung in Schüttgütern konzentrieren wir uns auf vier konkrete Branchen, um unsere Kunden in Ihren Prozessen besser zu unterstützen und ihnen maßgeschneiderte Produkte, Lösungen und Dienstleistungen anbieten zu können. Zusätzlich bieten wir ein umfassendes Instrumentierungsspektrum, das sämtliche Messverfahren abdeckt, sowie ein Produktportfolio, das auf unserer über 60-jährigen Erfahrung basiert.

Lebensmittel



Grundstoffe



Energie





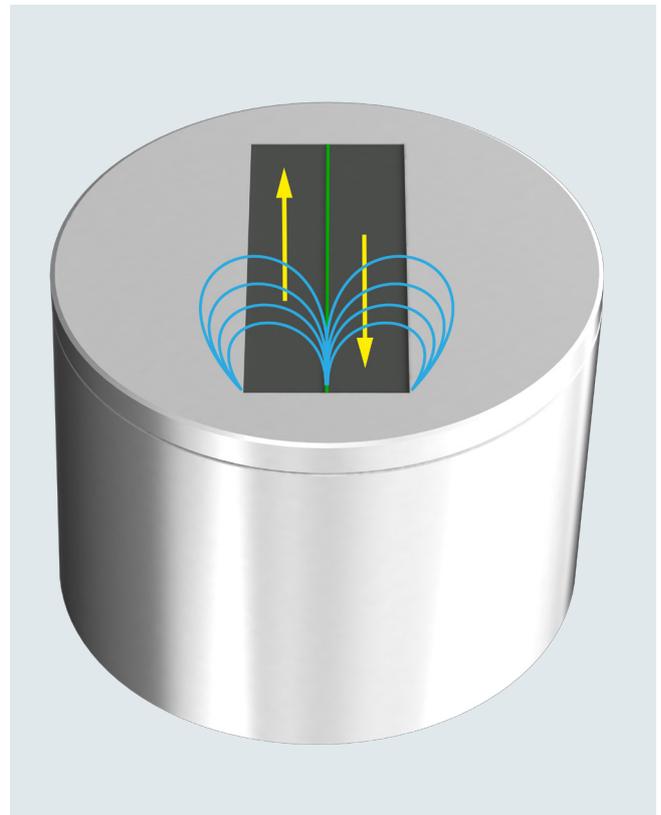
Die Solitrend-Sensoren als „Feuchte-Tomograph“

Die geführte Radarwelle (TDR-Messprinzip) breitet sich mit annähernd Lichtgeschwindigkeit aus. So vermisst der Sensor das Material scheibenförmig Schicht für Schicht, quer zur Sensoroberfläche, wie man es zum Beispiel von einem Computertomographen 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 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.



Solitrend-Sensoren zur Optimierung Ihrer Prozess-Feuchtemessung

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

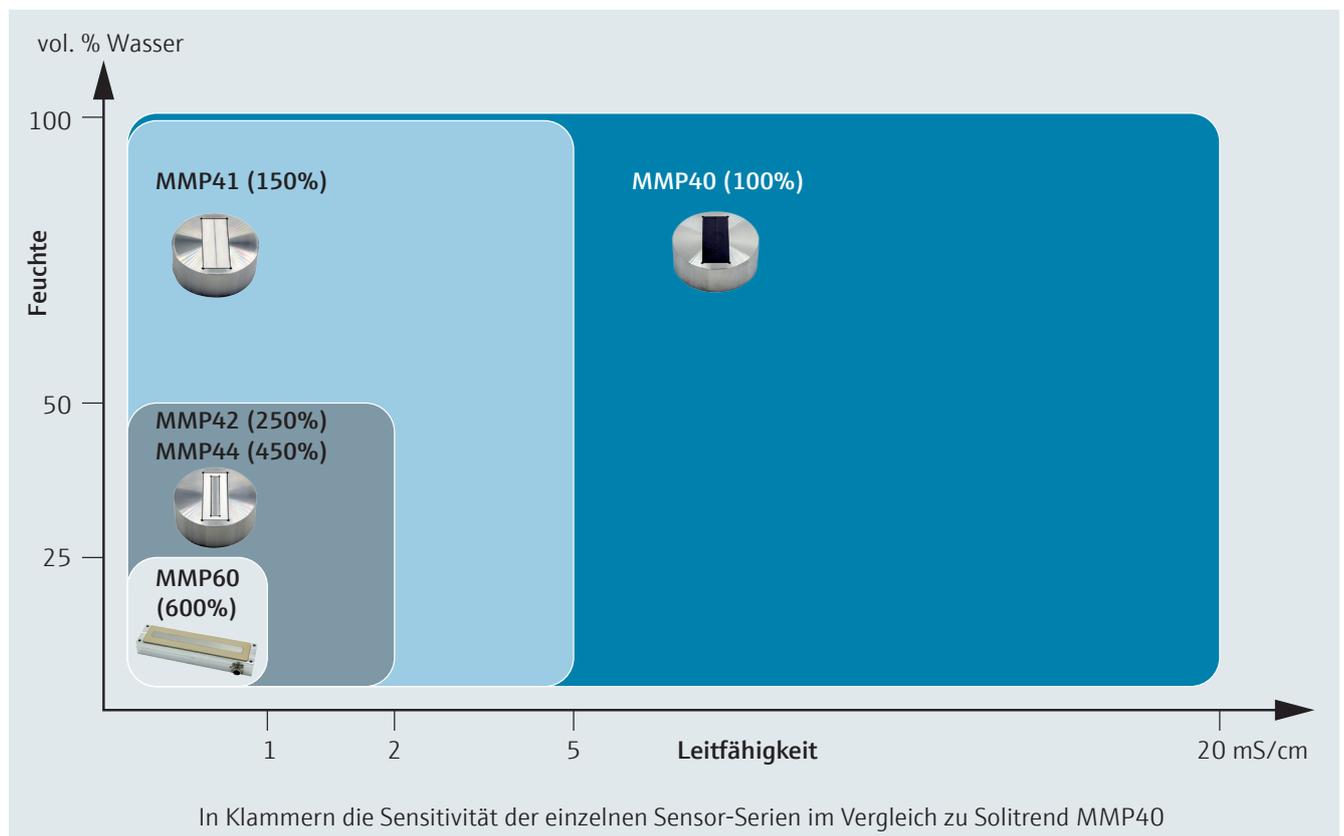
Sämtliche Materialien enthalten einen Wasseranteil. Mit den Solitrend-Sensoren präsentieren wir eine neue Generation von Feuchtemesstechnik. Die Feuchte bestimmt neben der Qualität die Lagerfähigkeit und durch das Gewicht auch den Preis von Produkten. Gesetzliche Anforderungen geben den Rahmen vor. Mit Prozessfeuchtesensoren ermitteln Sie den Wassergehalt in Ihren Materialien und steigern dadurch die Zuverlässigkeit und die Effizienz Ihrer Anlagen.



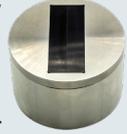
Anwendungsbereich Solitrend-Sensoren

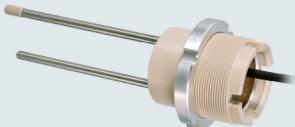
Die Sensoren unterscheiden sich - je nach Gruppe - in Auflösung und Messbereich. Je höher der Leitfähigkeitsbereich eines Sensors, desto geringer ist die Auflösung bzw. die Genauigkeit.

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



Modernste Sensortechnik für optimale Messergebnisse

Prozessanschluss / Sensortyp	Solitrend MMP40	Solitrend MMP41	Solitrend MMP42
Anwendungsgebiet	0...100% vol. Wassergehalt Keine bis hohe elektrische Leitfähigkeit (0...20 mS/cm) Schüttdichte von ca. 1,0 bis 3,0 kg/dm ³	0...100% vol. Wassergehalt Keine bis mittlere elektrische Leitfähigkeit (0...5 mS/cm) Schüttdichte von ca. 0,8 bis 2,0 kg/dm ³	0...50% vol. Wassergehalt Keine bis geringe elektrische Leitfähigkeit (0...2 mS/cm) Schüttdichte von ca. 0,3 bis 1,0 kg/dm ³
Sondengeometrie			
Rundsensoren, kurz  Temperaturbereich: 0...+70 °C	X	X	X
Rundsensoren, mittel  Temperaturbereich: 0...+70 °C	X	X	X
Rundsensoren, lang  Temperaturbereich: 0...+70 °C	X	Auf Anfrage!	Auf Anfrage!
Stabsensoren  Temperaturbereich: 0...+70 °C	X	X	Auf Anfrage!
Rechteckensensoren  Temperaturbereich: 0...+70 °C	X	X	X
Verschiedene Hochtemperaturvarianten (abgesetzte Elektronik)  Temperaturbereich: 0...+120 °C	Auf Anfrage!	X	X

	<p>Solitrend MMP44 Präzise Feuchtemessung in heterogenen Schüttgütern mit geringem Mineraliengehalt und geringer bis mittlerer Feuchte Feuchtebereich: 0...50% Leitfähigkeitsbereich: 0...2 mS/cm Schüttdichte: 0,3 bis 1,0 kg/dm³</p>
	<p>Solitrend MMP44 Messumformer Messumformer zur Messung der Feuchte im kontinuierlichen Materialstrom und an schwer zugänglichen Stellen, wie z.B. in Turmtrocknern. Verwendung in Verbindung mit rundem oder keilförmigen 2-Stabsensor. Temperaturbereich: -10...+70 °C 1x 2-Stabsensor rundförmig oder keilförmig anschließbar, </p>
	<p>2-Stabsensor (für Getreide, Reis und andere Schüttgüter) 2-Stabsensor, rund mit im Stab integriertem Temperatursensor mit PEEK-Schutzkappe (für abrasive Schüttgüter optional mit Edelstahl-Schutzkappe), zum Anschluss an den Solitrend MMP44 Messumformer. Temperaturbereich: 0...+120 °C Leitfähigkeitsbereich: 0...1 mS/cm, </p>
	<p>2-Stabsensor beschichtet (für Schüttgüter mit erhöhtem Mineraliengehalt oder Dampfanwendungen) 2-Stabsensor, keilförmig mit im Stab integriertem Temperatursensor mit PEEK-Schutzkappe, zum Anschluss an den Solitrend MMP44 Messumformer. Temperaturbereich: 0...+120 °C Leitfähigkeitsbereich: 0...2 mS/cm</p>
	<p>Solitrend MMP60 Präzise Feuchtemessung in geringdichten Schüttgütern mit geringem Mineraliengehalt und geringer bis mittlerer Feuchte Feuchtebereich: 0...25% vol. Entspricht je nach Produkt bis zu >100% Massefeuchte Leitfähigkeitsbereich: 0...1 mS/cm Schüttdichte: 0,1 bis 1,0 kg/dm³</p>
	<p>Solitrend MMP60 Großer Rechtecksensor für Hochpräzisionsanwendungen und für den Einbau in Behälterwänden, entlang von Förderschnecken und Rohrleitungen oder ähnlich Sensoroberfläche aus Edelstahl (1.4301) und PEEK Temperaturbereich: 0...70 °C, </p>

Zubehör			
<p>Display- und Konfigurationseinheit</p>	<p>Sensorkabel erhältlich in 4m/10m/25m (außer bei Rechtecksensor und 2-Stabsensor - Kabel fix)</p>	<p>Universalhalter mit Kippmechanismus</p>	<p>Gleitschlitten inkl. Befestigungsmaterial</p>
			

Handmessgeräte für präzise Feuchtemessung im Feld

Handmessgeräte Solitrend MMP20

Beschreibung



Mobiles Anzeigedisplay

Robustes, batteriebetriebenes mobiles Anzeigegerät für verschiedene Sonden: Solitrend S1, S1C, S2, SWZ.
Stabiles wetterfestes Aluminiumgehäuse IP67,
Größe: 150x64x36 mm



Zweistabsonde S1/S1C (Stäbe beschichtet bei S1C)

Mobile Feuchtesonde für [Sand](#), [Kies](#), [Splitt](#) und [Tonkugeln](#) mit integrierter TDR-Elektronik. Sondendurchmesser 64 mm und unbeschichtete Stäbe mit 130 mm Stablänge.



Zweistabsonde S2

Besonders schmale mobile Feuchtesonde für [Sand](#), [Kies](#) und [Splitt](#) mit integrierter TDR-Elektronik ermöglicht das tiefere Einbringen in Aggregathaufen.



Teleskopverlängerung für Zweistabsonde S2
bis zu 2 Meter ausziehbare Teleskopverlängerung.



Lanzensonde SWZ

Robuste, mobile Feuchtesonde zur Messung von Wassergehalt in Frischbeton.
Sensor: 154 x 60 mm (Länge x Breite)

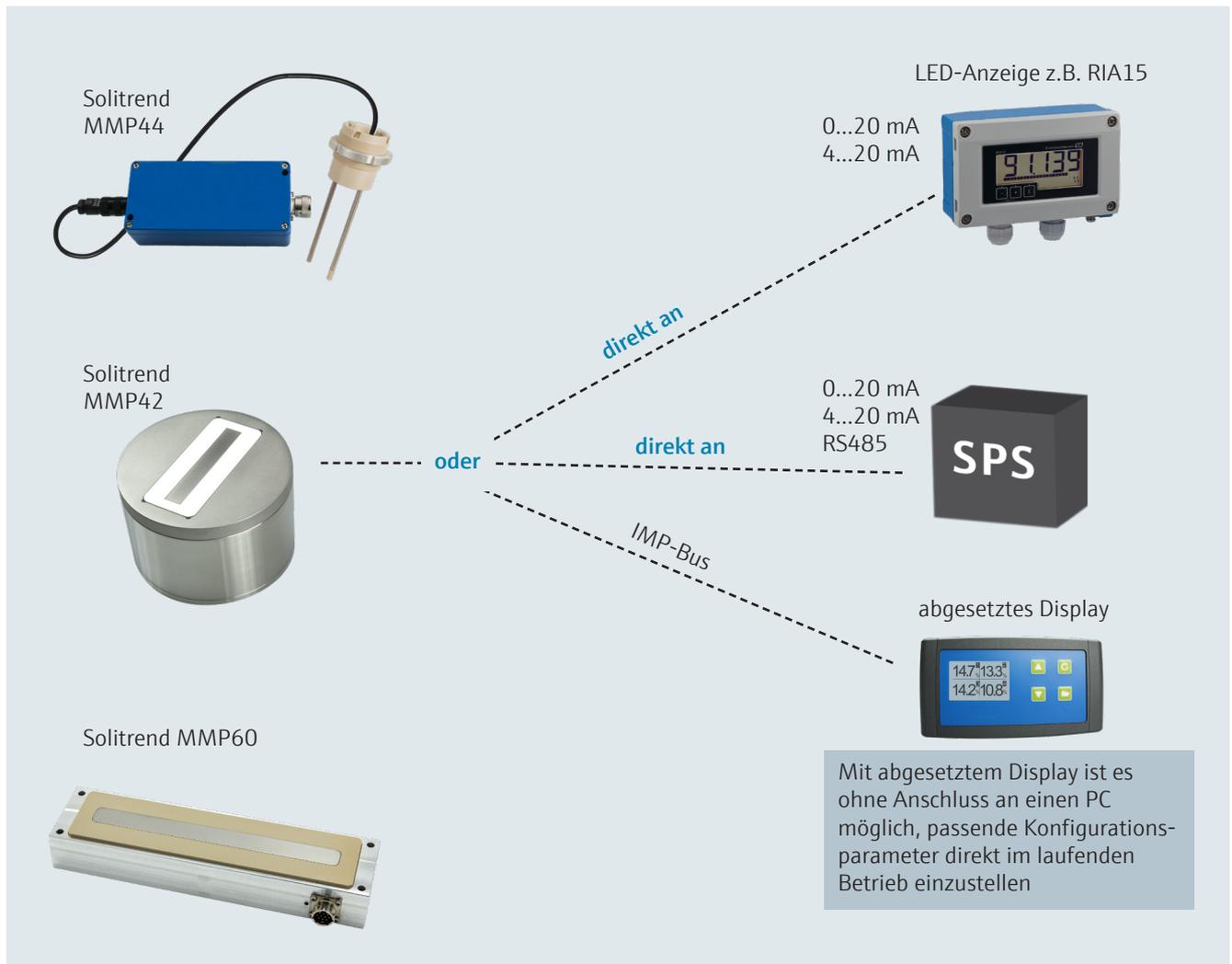


Alle Produkte können optional in einem robusten Koffer mit Einlage geliefert werden

Vorausschauende Sensorvernetzung

Solitrend-Sensoren 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 100 Ohm Abschlusswiderstand angebracht werden. In der Praxis bedeutet das erheblichen Aufwand für den Anlagenbetreiber. Mit Solitrend mit abgesetztem Display können bis zu vier Solitrend-Sensoren über den Solitrend-internen IMP-Bus angeschlossen werden.



Eine vorausschauende Sensorvernetzung 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.

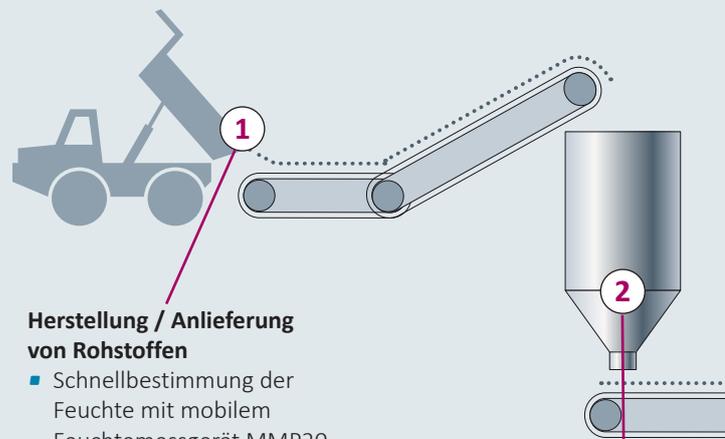
Anwendungsbereiche Solitrend – Grundstoffe

1

- Sand, Kies und Splitt bis zu 32 mm und andere Zuschlagstoffe können problemlos vermessen werden.
- Kalibrierungen für alle gängigen Zuschlagstoffe sind vorinstalliert. Ein individueller Abgleich auf die eigenen Materialien kann erfolgen.
- Möglichkeit der Überprüfung der vereinbarten Maximalfeuchte bei Anlieferung, in Echtzeit und ohne Labor.
- Geringer Wartungsaufwand und hohe Zuverlässigkeit, da die TDR-Technik störungsunanfällig und langzeitstabil ist.
- Sicheres Handling, auch unter erschwerten Umgebungsbedingungen, garantiert durch den robusten und wasserdichten Aufbau.

2

- Sand, Kies und Splitt bis zu 32 mm und andere Zuschlagstoffe können zuverlässig vermessen werden.
- Kalibrierungen für alle gängigen Zuschlagstoffe sind vorinstalliert aber auch ein individueller Abgleich auf die eigenen Materialien ist möglich.
- Einfache Inbetriebnahme mit geringem Kalibrieraufwand.
- Geringer Wartungsaufwand und hohe Zuverlässigkeit, da die TDR-Technik robust und langzeitstabil ist.
- Verschleiß erfordert keine Neukalibrierung.
- Optional mit austauschbarem Sensorkopf und somit kosteneffizient.
- Einfache Parametrierung und Kalibrierung mit abgesetztem Display möglich.

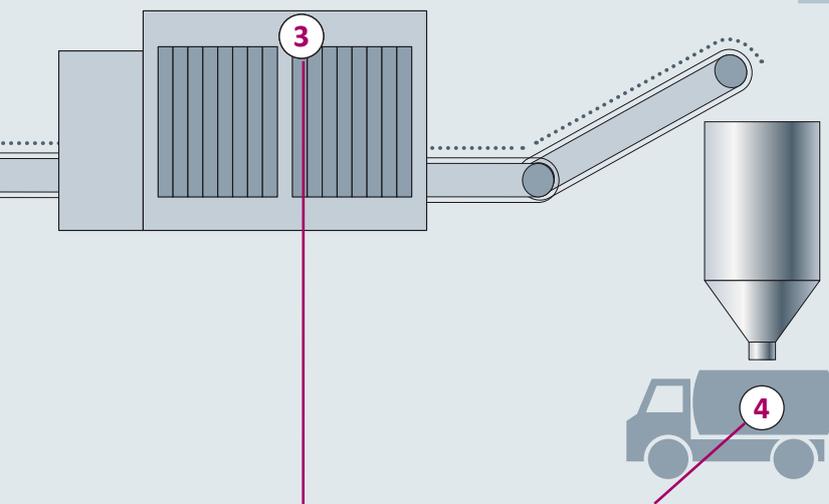


Herstellung / Anlieferung von Rohstoffen

- Schnellbestimmung der Feuchte mit mobilem Feuchtemessgerät MMP20 mit Zweistabsonde

Verarbeitung der Rohstoffe zu Beton

- On-Line Feuchtemessung am oder im Silo mit Feuchtesensor MMP40/ MMP41 Rundsensor kurz/mittel oder Stabsensor
- On-Line Feuchtemessung im Mischer mit Feuchtesensor MMP40 Rundsensor lang



Qualitätskontrolle des Frischbetons durch Hersteller oder Abnehmer

- Schnellbestimmung der Feuchte mit mobilem Feuchtemessgerät MMP20 mit Lanzen-sonde SWZ

3

- Alle gängigen Betone, gleich ob Erdfeuchte oder fließfähig, können zuverlässig vermessen werden.
- Geeignet für sämtliche Mischertypen, wie z.B. Ringtrog-, Gegenstrom-, Intensiv- oder auch Doppelwellen-Mischer.
- Einfache Inbetriebnahme und geringer Wartungsaufwand bei hoher Zuverlässigkeit dank TDR-Technik.
- Verschleiß erfordert keine Neukalibrierung.
- Optional mit austauschbarem Sensorkopf (kosteneffizient).
- Einfache Parametrierung und Kalibrierung mit abgesetztem Display möglich.

4

- Alle gängigen und fließfähigen Betone können zuverlässig auf den Wassergehalt überprüft werden.
- Einfache Messung in kürzester Zeit und ohne Laborausrüstung.
- Der Messwert liegt bereits vor, noch bevor der Fahrer abgeladen hat.
- Einfache Handhabung und geringer Wartungsaufwand bei hoher Zuverlässigkeit, dank TDR-Technik.
- Verschleiß erfordert keine Neukalibrierung.

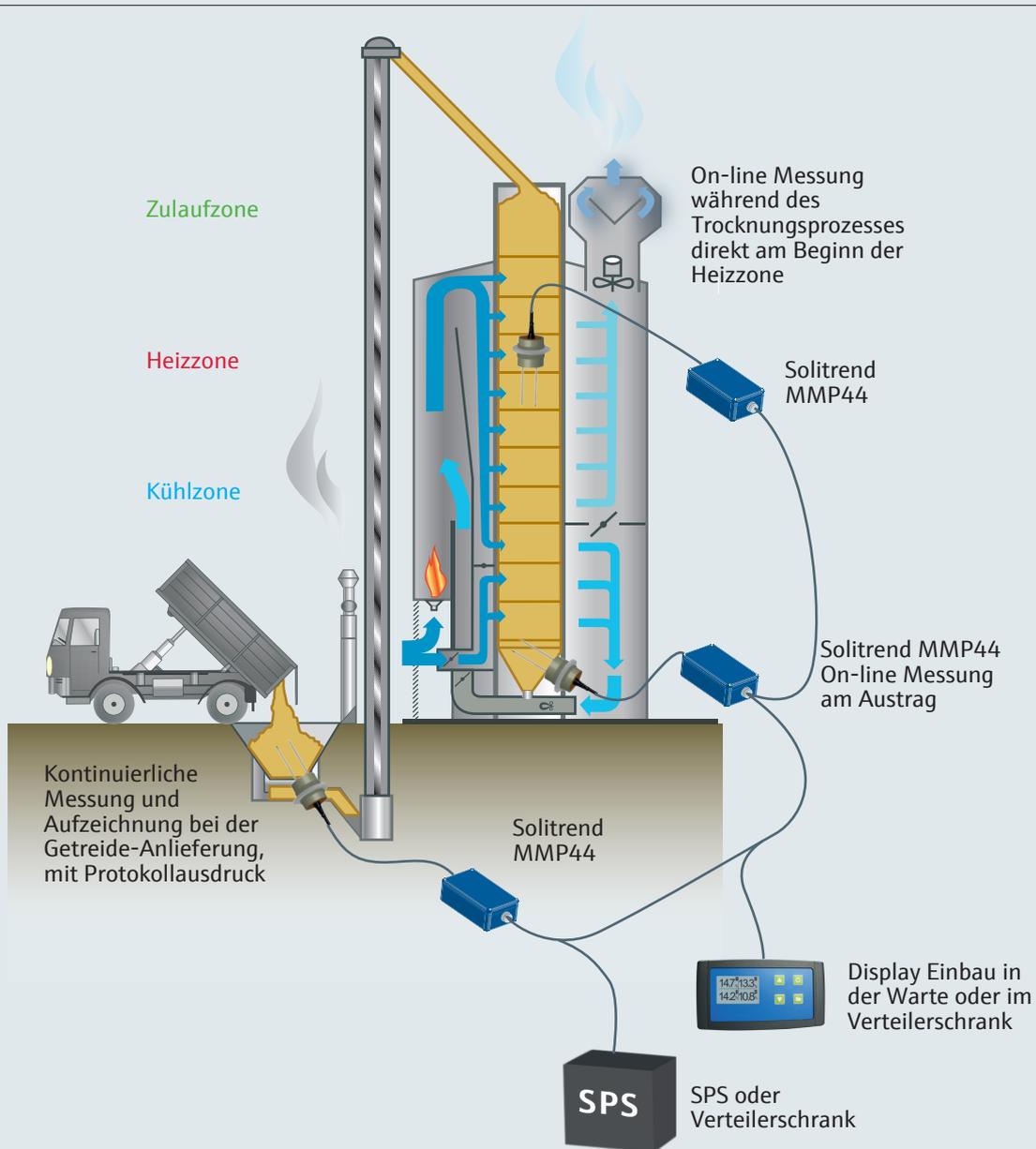
Anwendungsbeispiel Getreidetrocknung

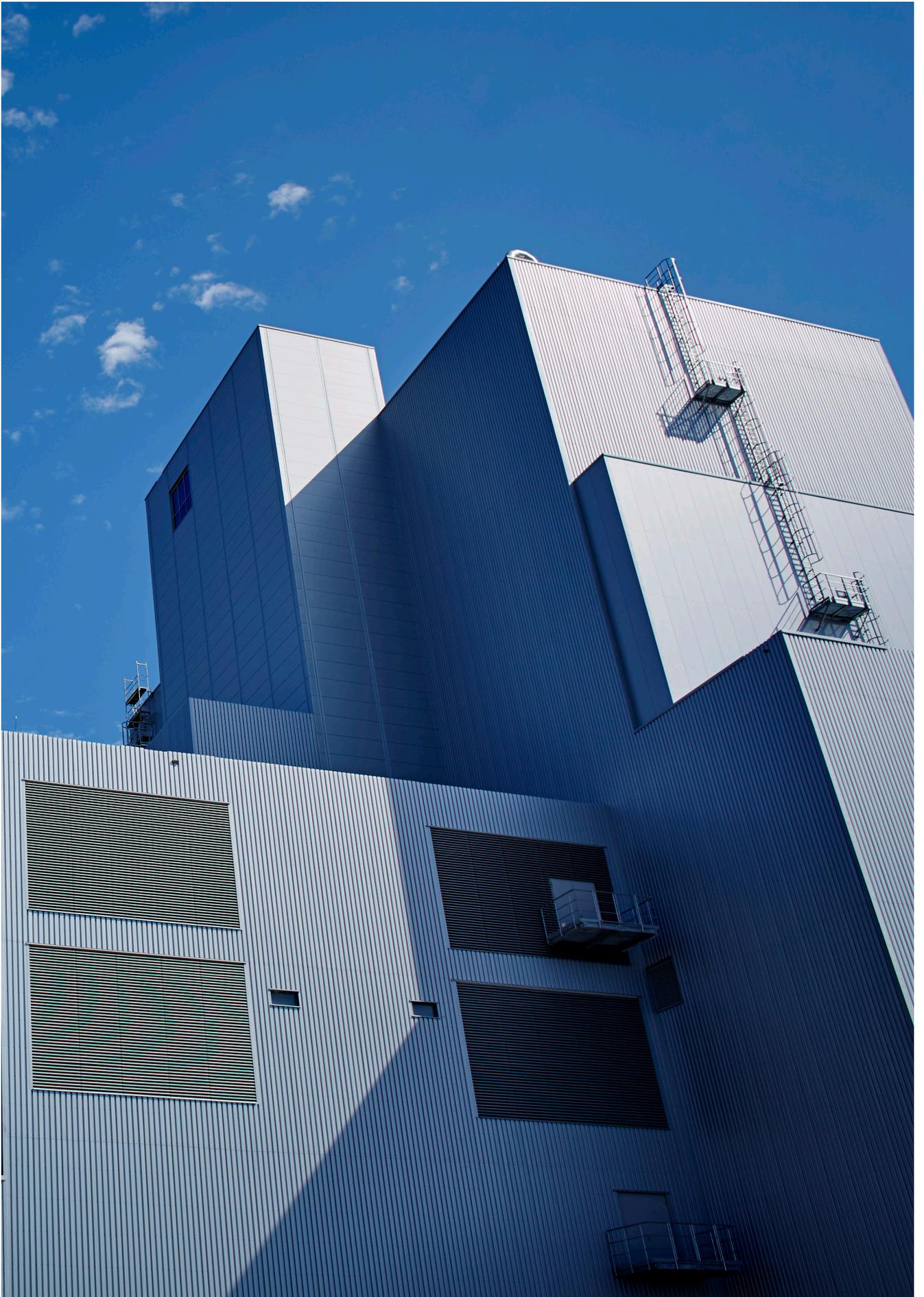
Solitrend MMP44

Der Einsatz von Solitrend MMP44 ermöglicht:

- 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 Arbeitsgängen
- eine verbesserte Prozessstabilität und somit geringere Warenverluste (Über-/Untertrocknung)
- Kosteneinsparungen durch eine verbesserte Energieeffizienz (durch weniger Übertrocknung)

Einbaubeispiel für einen Durchlauftrockner





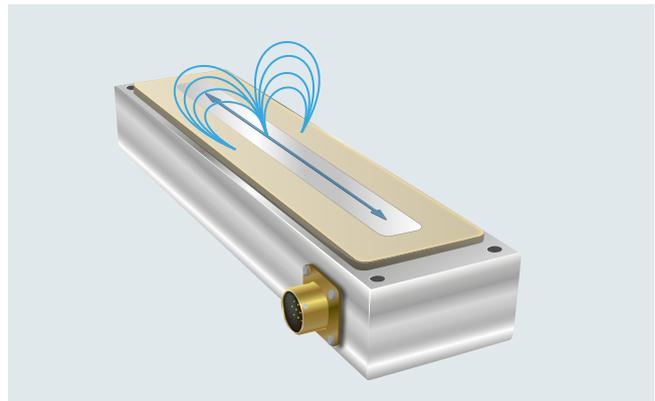
Anwendungsbeispiel in Sägespänen und Holzhackschnitzeln/Holzpellets MMP60

Der Einsatz von Solitrend MMP60 ermöglicht:

- 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 Bandrocknern

Bei der Trocknung von Schüttgütern mit Bandrocknern 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 übertrocknetem 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 Bandrockner 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.



Solitrend MMP60 - überwacht den Wassergehalt und optimiert Ihre Prozessteuerung.

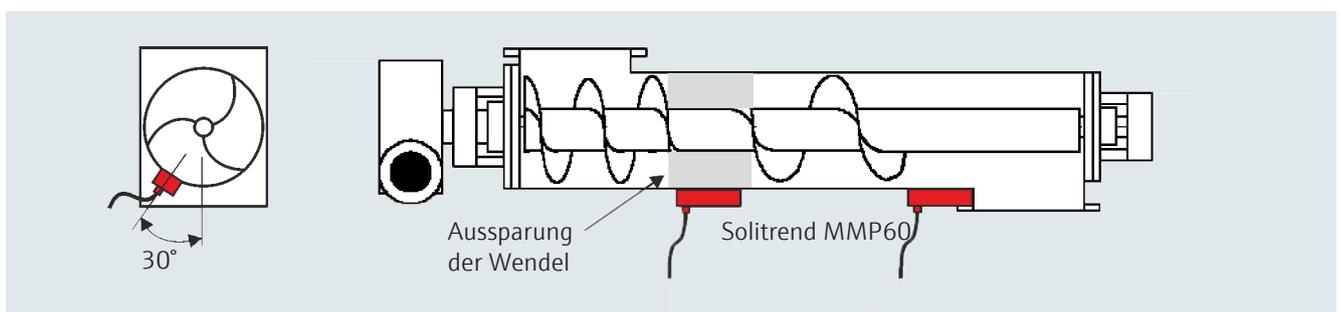
Mit dem Solitrend MMP60 Sensor können Sie die Produktfeuchte direkt im Materialstrom messen und die Messung ist ideal geeignet, um im Zulauf zum Trockner die Eingangsfeuchte bzw. die Endfeuchte am Trockneraustrag zu bestimmen. Die Messung im Trockner bzw. auf dem Band wird nicht empfohlen, da beim Trocknungsvorgang das Material inhomogen abtrocknet und da diese Inhomogenität über die Verweilzeit variiert, wird eine Messung darüber verfälscht. Daher sollte am Austrag nach Durchmischung des Produkts, z.B. am Ende der Abförderschnecke, gemessen werden.





Einbau der Solitrend MMP60 in einen Schneckenförderer

Wird der Solitrend MMP60 Sensor 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.



Deutschland

Endress+Hauser
Messtechnik
GmbH+Co. KG
Colmarer Straße 6
79576 Weil am Rhein
Fax 0800 EHFAXEN
Fax 0800 3432936
www.de.endress.com

Vertrieb

Beratung
Information
Auftrag
Bestellung

Tel 0800 EHVERTRIEB
Tel 0800 3483787
info@de.endress.com

Service

Technischer Support
Vor-Ort-Service
Ersatzteile/Reparatur
Kalibrierung

Tel 0800 EHSERVICE
Tel 0800 3473784
service@de.endress.com

Technische Büros

Hamburg
Berlin
Hannover
Ratingen
Frankfurt
Stuttgart
München

Österreich

Endress+Hauser
GmbH
Lehnergasse 4
1230 Wien

Tel +43 1 880 560
Fax +43 1 880 56335
info@at.endress.com
www.at.endress.com

Schweiz

Endress+Hauser
(Schweiz) AG
Kägenstraße 2
4153 Reinach

Tel +41 61 715 7575
Fax +41 61 715 2775
info@ch.endress.com
www.ch.endress.com