.

Hydro-Mix XT

Anleitung zur mechanischen Installation

Bei erneuter Bestellung bitte die Bestellnummer angeben:	HD0773de
Version:	1.0.0
Änderungsdatum:	März 2017

Copyright

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und das beschriebene Produkt dürfen weder ganz noch in Teilen in materieller Form adaptiert oder reproduziert werden, sofern keine schriftliche Genehmigung von Hydronix Limited (im Weiteren als Hydronix bezeichnet) vorliegt.

© 2017

Hydronix Limited
7 Riverside Business Centre
Walnut Tree Close
Guildford
Surrey GU1 4UG
Vereinigtes Königreich

Alle Rechte vorbehalten

VERANTWORTLICHKEIT DES KUNDEN

Ein Kunde, der das in dieser Dokumentation beschriebene Produkt verbaut, akzeptiert, dass es sich bei dem Produkt um ein programmierbares elektronisches System mit inhärenter Komplexität handelt, das möglicherweise nicht vollständig fehlerfrei ist. Deshalb übernimmt der Kunde die Verantwortung für eine ordnungsgemäße Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Wartung durch kompetente und angemessen geschulte Personen sowie die Einhaltung aller sicherheitsrelevanten Vorsichtsmaßnahmen – ob explizit beschrieben oder nach billigem Ermessen vorzunehmen – und einen gründlichen Test der Funktion des Produkts im jeweiligen Einsatzbereich.

FEHLER IN DER DOKUMENTATION

Das in dieser Dokumentation beschriebene Produkt wird kontinuierlich weiterentwickelt und verbessert. Alle Informationen technischer Natur und insbesondere die Einzelheiten zum Produkt und dessen Benutzung – inklusive der in dieser Dokumentation enthaltenen Informationen und Einzelheiten – werden von Hydronix nach bestem Wissen und Gewissen bereitgestellt.

Hydronix begrüßt Kommentare und Vorschläge zum Produkt und zu dieser Dokumentation.

RECHTSVERMERKE

Hydronix, Hydro-Probe, Hydro-Mix, Hydro-Skid, Hydro-View und Hydro-Control sind eingetragene Marken von Hydronix Limited.

Hydronix-Niederlassungen

VK-Zentrale

Adresse: 7 Riverside Business Centre
Walnut Tree Close
Guildford
Surrey
GU1 4UG

Tel.: +44 1483 468900
Fax: +44 1483 468919

E-Mail: support@hydronix.com
sales@hydronix.com

Website: www.hydronix.com

Nordamerikanische Niederlassung

Zuständig für Nord- und Südamerika, USA, Spanien und Portugal.

Adresse: 692 West Conway Road
Suite 24, Harbor Springs
MI 47940
USA

Tel.: +1 888 887 4884 (gebührenfrei)
+1 231 439 5000
Fax: +1 888 887 4822 (gebührenfrei)
+1 231 439 5001

Europa-Niederlassung

Zuständig für Mitteleuropa, Russland und Südafrika.

Tel.: +49 2563 4858
Fax: +49 2563 5016

Französische Niederlassung

Tel.: +33 652 04 89 04

Änderungshistorie

Versionsnummer	Datum	Beschreibung der Änderungen
1.0.0	März 2017	Erste Version

Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Einbau des Hydro-Mix XT 11
1 Einführung 12
2 Allgemeine Hinweise zu Anwendungen mit fließenden Materialien 12
3 Allgemeine Hinweise für den Einsatz in Mischern 12
4 Allgemeine Montagehinweise 13
5 Mischer für organische Materialien 14
6 Schneckenförderer 15
7 Einbau des Hydro-Mix XT in Rohrleitungen 15
8 Einbauen des Sensors 18

Kapitel 2 Korrosionsschutz 21
1 Korrosionsschutz 21

Kapitel 3 Technische Daten 23
1 Technische Daten 23

Anhang A Querverweise auf andere Dokumente 25
1 Querverweise auf andere Dokumente 25

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Der Hydro-Mix XT 11
Abbildung 2: Einbau in ebene Flächen 13
Abbildung 3: Einbau in gekrümmte Flächen 14
Abbildung 4: Einbau in Doppelwellenmischer für organische Materialien 14
Abbildung 5: Einbau in Einzelwellenmischer für organische Materialien 15
Abbildung 6: Einbau in Schneckenförderer 15
Abbildung 7: Materialpegel im Schneckenförderer 15
Abbildung 8: Rohrleitungssysteme (DSA und DSV) 16
Abbildung 9: Hydro-Mix XT, in eine Überlaufleitung eingebaut 17
Abbildung 10: Einbau des Sensors (Bündig montierte Montageplatte) 18
Abbildung 11: Hydro-Mix XT – Befestigungskomponenten 18
Abbildung 12: HMXT-Montageplatte, am Hydro-Mix XT befestigt 19
Abbildung 13: Hydro-Mix XT, bündig montiert 19
Abbildung 14: Bündig montierte Montageplatte 19
Abbildung 15: Bündig montierter Sensor 20
Abbildung 16: Gewindebohrungen 20
Abbildung 17: Hydro-Mix XT-Montage mit Tropfschleife 21
Abbildung 18: Hydro-Mix XT mit montierter Schutzabdeckung 21

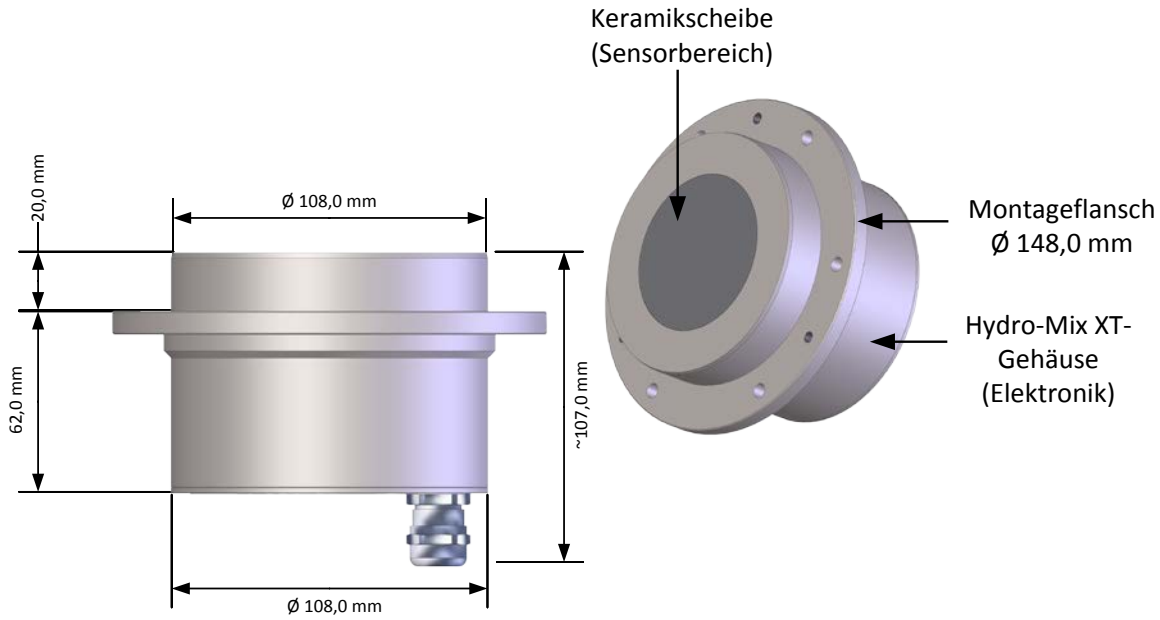

Abbildung 1: Der Hydro-Mix XT

Lieferbares Zubehör:

Artikelnr.	**Beschreibung**
5010	HMXT Montageplattensatz (Montageplatte, O-Ring und Schrauben), erforderlich
5015	HMXT Montageplatte, einschließlich Schrauben
5020	HMXT Montageplatten-O-Ring, FDA-zugelassen
5025	HMXT Montageplattenschrauben
0116	Stromversorgung – 30 Watt für bis zu 4 Sensoren
0049A	RS232/485-Wandler (DIN-Schienenmontage)
0049B	RS232/485-Wandler (D-Typ mit 9 Stiften an Klemmleiste)
SIMXX	USB-Sensor-Schnittstellenmodul mit Kabeln und Stromversorgung
EAK01	Ethernet-Adaptersatz inkl. Stromversorgung
EPK01	Optionaler Ethernet-Stromadaptersatz
DSAXX	Angewinkeltes Leitungssystem
DSVXX	Vertikales Leitungssystem

Die Konfigurations- und Diagnosesoftware Hydro-Com steht unter www.hydronix.com zum kostenlosen Download bereit.

1 Einführung

Der Hydro-Mix XT ist ein digitaler Mikrowellen-Feuchtesensor mit bündigem Einbau. Er wurde zur Messung in fließenden organischen Materialien in Leitungen, Mischern und auf Förderbändern konzipiert. Der Sensor ist aus für Lebensmittelkontakt geeignetem Material konstruiert und kann sowohl in Druck- als auch Vakuumbehältern installiert werden. Der Sensor nimmt 25 Messungen pro Sekunde vor. Dadurch lassen sich Änderungen des Feuchtegehalts im Prozess schnell erkennen, und die Homogenität in Mischprozessen kann bestimmt werden. Der Hydro-Mix XT lässt sich leicht an jedes Kontrollsystem anschließen. Bei Anschluss an einen PC mit spezieller Hydronix-Software kann der Sensor extern konfiguriert werden. Es können viele verschiedene Parameter gewählt werden, darunter Ausgangstyp und Filtereigenschaften.

2 Allgemeine Hinweise zu Anwendungen mit fließenden Materialien

Für präzise Feuchtemessungen ist der Hydro-Mix XT so einzubauen, dass das Material mit kontrollierter und konsistenter Geschwindigkeit über die Keramikscheibe fließt.

Beachten Sie folgende Hinweise zur sachgemäßen Platzierung des Sensors:

- Bringen Sie den Sensor an einer Position mit gleichmäßiger Materialfließgeschwindigkeit an.
- Achten Sie beim Einbau des Sensors in eine gekrümmte Oberfläche darauf, dass das Zentrum der Keramikscheibe zum Radius der Innenwand bündig ist.
- Für die Kalibrierung wird ein Probennahmepunkt nahe dem Sensor benötigt.
- Vermeiden Sie Bereiche mit starken Verwirbelungen im Materialfluss.
- Achten Sie darauf, dass der Sensor so platziert wird, dass sich kein Material auf der Keramikscheibe ablagern kann.
- Platzieren Sie den Sensor nicht in der Nähe elektrischer Störquellen (siehe „Anleitung zur elektrischen Installation“ (HD0678)).
- Platzieren Sie den Sensor so, dass er für routinemäßige Wartung, Einstellung und Reinigung leicht zugänglich ist.

3 Allgemeine Hinweise für den Einsatz in Mischern

Ein wichtiger Vorteil des Hydronix-Systems besteht darin, dass nur ein Sensor im Mischer erforderlich ist. Allerdings muss eine korrekte Positionierung in Bezug auf Mischerboden, Einlässe für Material und Wasser sowie bewegliche Teile wie Arme und Schaufeln erfolgen. Obwohl Schaufeln und Abstreifarme die Ablagerung von Material auf dem Sensor verhindern können, ist durch sie gleichzeitig die Gefahr der Beschädigung eines falsch platzierten Sensors gegeben. Die Platzierung muss aufgrund des Verschleißes von Mischschaufeln, Armen und Mischerboden von Zeit zu Zeit geprüft werden. In jedem Fall wird empfohlen, den Sensor so einzubauen, dass er sich nicht in stehender Flüssigkeit befindet.

Aufgrund des Verschleißes am Mischerboden muss die Position der HMXT-Montageplatte im Mischer gelegentlich nach unten korrigiert werden, um relativ zum Mischerboden die richtige Position aufrechtzuerhalten. Zusätzlich müssen die Schaufeln eingestellt werden, um die Mischleistung und die Sauberkeit der Keramikscheibe zu gewährleisten.

Wenn der Sensor in den Mischer ragt, kann er durch die Arme/Schaufeln sowie durch zwischen Schaufeln, Boden und überstehender Sensorseitenwand festhängende abrasive Materialien beschädigt werden.

HINWEIS: Auf diese Weise entstehende Schäden fallen nicht unter die Garantie.

Um eine genaue und repräsentative Feuchtemessung zu erreichen, muss sich der Sensor im Materialfluss befinden. Gleichzeitig darf sich kein Material auf der Keramikscheibe ablagern, da die Messwerte sonst unzuverlässig sind.

Beachten Sie folgende Hinweise zur sachgemäßen Platzierung des Sensors:

- Die Abdeckplatte der Mischmaschine soll möglichst eine kleine Schauklappe enthalten, sodass die Keramikscheibe während des Mischens (und bei leerer Mischmaschine) beobachtet werden kann, ohne dass die Hauptabdeckung angehoben werden muss.
- Der Sensor darf sich nicht in der Nähe von Einfüllstellen für Wasser und Materialien befinden. Insbesondere ist darauf zu achten, dass sich der Sensor nicht im Fallweg schwerer Objekte befindet.
- Achten Sie beim Einbau des Sensors in eine gekrümmte Oberfläche darauf, dass das Zentrum der Keramikscheibe zum Radius der Innenwand bündig ist.
- Vermeiden Sie Bereiche mit starken Verwirbelungen. Optimales Signalverhalten ergibt sich bei gleichmäßigem Fluss des Materials über den Sensor.
- Der Sensor ist so zu platzieren, dass der Materialfluss über die Oberfläche führt und die Rührbewegung der Schaufeln eine Materialablagerung auf der Sensoroberfläche verhindert.
- Platzieren Sie den Sensor nicht in der Nähe elektrischer Störquellen (siehe „Anleitung zur elektrischen Installation“ (HD0678)).
- Platzieren Sie den Sensor so, dass er für routinemäßige Wartung, Einstellung und Reinigung leicht zugänglich ist.

4 Allgemeine Montagehinweise

Beim Einbau in ebene Oberflächen muss die Oberseite des Sensors bündig zur Innenwand montiert werden.

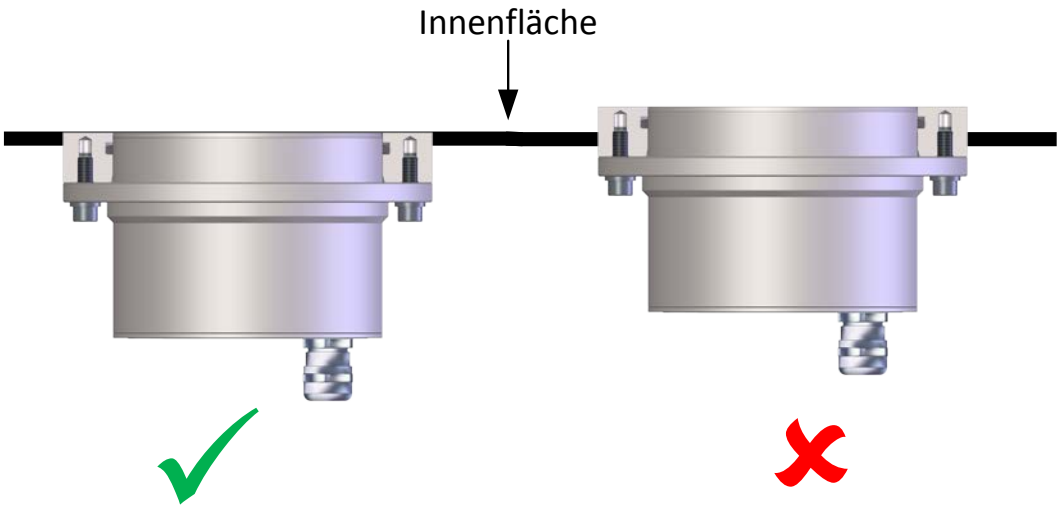

Abbildung 2: Einbau in ebene Flächen

Achten Sie beim Einbau des Sensors in eine gekrümmte Oberfläche darauf, dass das Zentrum der Keramikscheibe zum Radius der Innenwand bündig ist.

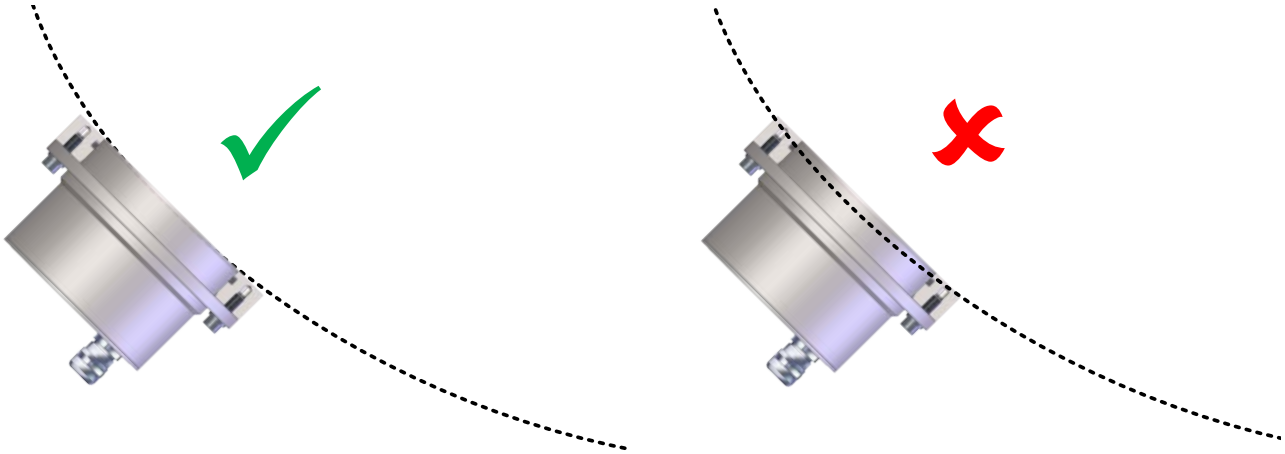

Abbildung 3: Einbau in gekrümmte Flächen

5 Mischer für organische Materialien

Beim Einbau in einem Mischer muss darauf geachtet werden, dass der Abstreifarm an der Stirnwand so eingestellt ist, dass die Keramikscheibe sauber gehalten wird und sich kein Material ablagert. Eine Ablagerung von Material an der Stirnwand zeigt an, dass der Abstreifarm nicht richtig eingestellt ist. Dies wird die Sensormessung beeinflussen.

5.1 Doppelwelle

Der Hydro-Mix XT sollte in der Stirnwand zwischen den beiden Wellen platziert werden. Der Sensor sollte unter Wellenhöhe angebracht werden, damit die Keramikscheibe immer vollständig bedeckt ist.

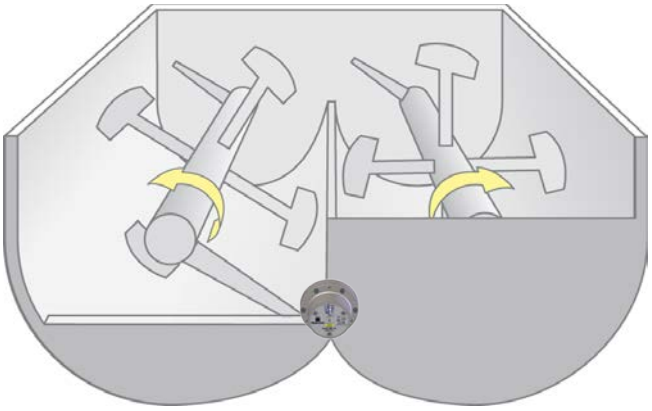

Abbildung 4: Einbau in Doppelwellenmischer für organische Materialien

5.2 Einzelwelle

Bei Einzelwellenmischern sollte der Sensor in der Stirnwand 30° von der Mitte platziert werden.

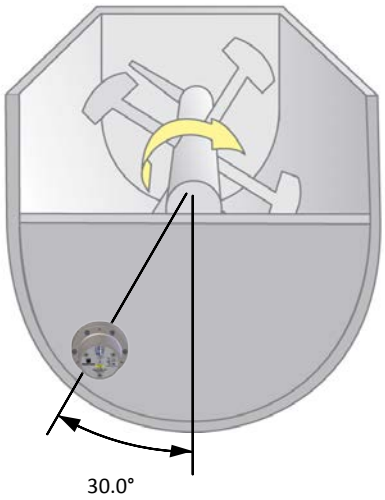

Abbildung 5: Einbau in Einzelwellenmischer für organische Materialien

6 Schneckenförderer

Der Sensor sollte 30° über der Basis eingebaut werden (Siehe Abbildung 6).

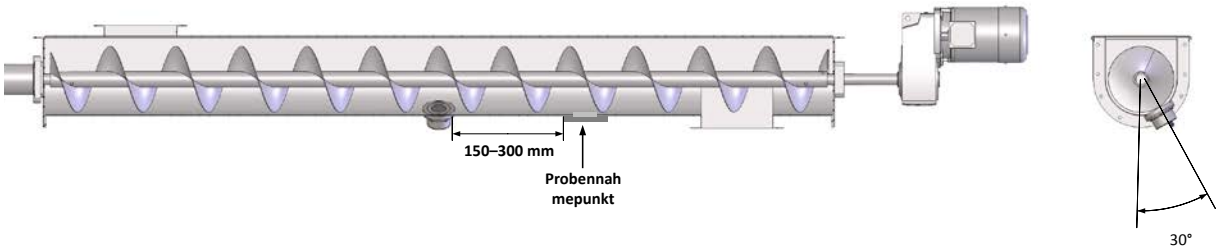

Abbildung 6: Einbau in Schneckenförderer

Der Sensor muss so platziert werden, dass die Keramikscheibe ständig von mindestens 100 mm Material bedeckt ist (Abbildung 7).

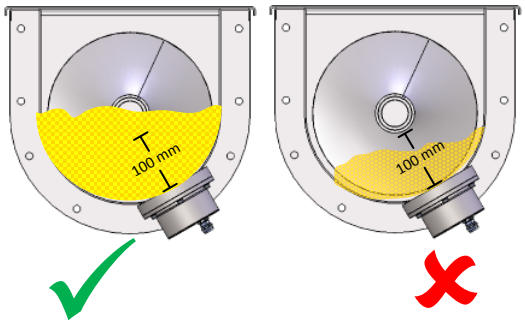

Abbildung 7: Materialpegel im Schneckenförderer

7 Einbau des Hydro-Mix XT in Rohrleitungen

Der Hydro-Mix XT kann in Rohrleitungen eingebaut werden. Damit konsistente Ergebnisse erzielt werden, sind unter Umständen Anpassungen an den Rohrleitungen erforderlich.

Hydronix empfiehlt beim Einbau des Hydro-Mix XT in eine Rohrleitung (Abbildung 8) die Verwendung des Hydronix-Rohrleitungssystems (DSV oder DSA). Die Systeme sind für den Einsatz in vertikalen (DSV) oder angewinkelten (DSA) Leitungen konzipiert.

Kontaktieren Sie Hydronix, um weitere Einzelheiten zu den verfügbaren Leitungssystemen zu erhalten.

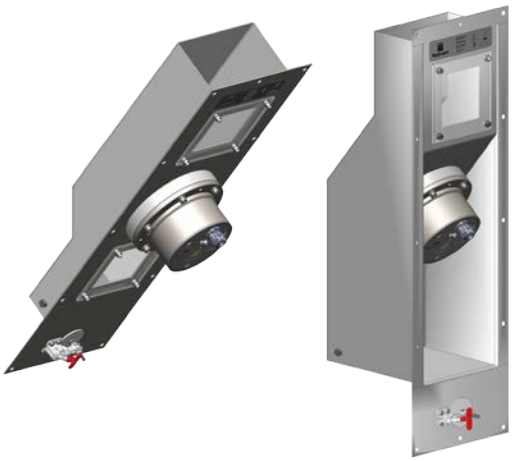

Abbildung 8: Rohrleitungssysteme (DSA und DSV)

Damit der Sensor präzise messen kann, muss das Material im Rohr frei fließen.

Die besten Ergebnisse werden unter folgenden Bedingungen erzielt:

- Der Sensorkopf ist 40° zum Materialfluss geneigt.
- Der Materialfluss über dem Sensor ist kanalisiert, um für einen gleichmäßigen und konstanten Materialfluss zu sorgen.
- Die Flussrate wird unterhalb des Sensors begrenzt, damit das Material über den Sensor zurückschwappt und eine konstante Materialtiefe von mindestens 100 mm erzielt wird.
- Die Rohrleitungen sind glatt und weisen keine Kanten auf, die den Materialfluss unterbrechen können.
- Das Material fließt mit einer Geschwindigkeit von mindestens 1 kg/s (3,54 t/h).

Abbildung 9 zeigt den in ein Rohr eingebauten Hydro-Mix XT. Die Maße am Auslass müssen anwendungsabhängig angepasst werden, um eine geeignete Flussrate und zugleich eine minimale Materialstärke von 100 mm über dem Sensor zu erreichen.

Um die erforderliche Materialstärke von 100 mm über dem Sensor und eine stabile Flussrate zu erreichen, sollte der Hydro-Mix XT in eine Überlaufleitung eingebaut werden. Nicht zur Aufrechterhaltung einer Materialstärke von 100 mm über dem Sensor benötigtes Material kann dann abfließen und die Wahrscheinlichkeit einer Verstopfung wird reduziert.

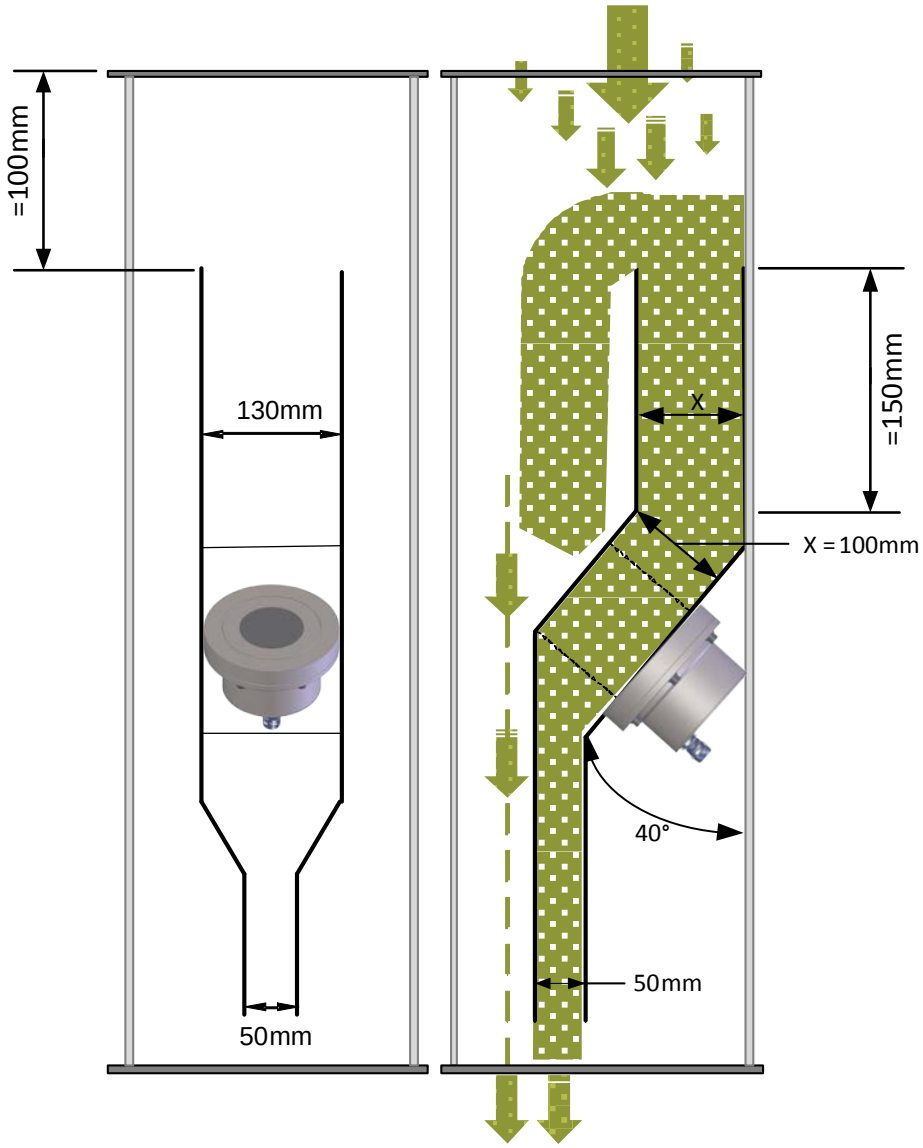

Abbildung 9: Hydro-Mix XT, in eine Überlaufleitung eingebaut

8 Einbauen des Sensors

Diese Anleitung beschreibt den Einbau des Hydro-Mix XT in eine ebene Oberfläche; beim Einbau an anderen Orten kommt aber grundsätzlich die gleiche Anordnung der Montageelemente zum Einsatz.

Der Hydro-Mix XT verfügt über einen integrierten Montageflansch, mithilfe dessen der Sensor an der Montageplatte, die bündig zum Boden oder zur Wand der Einbauposition angeschweißt wird, befestigt werden kann.

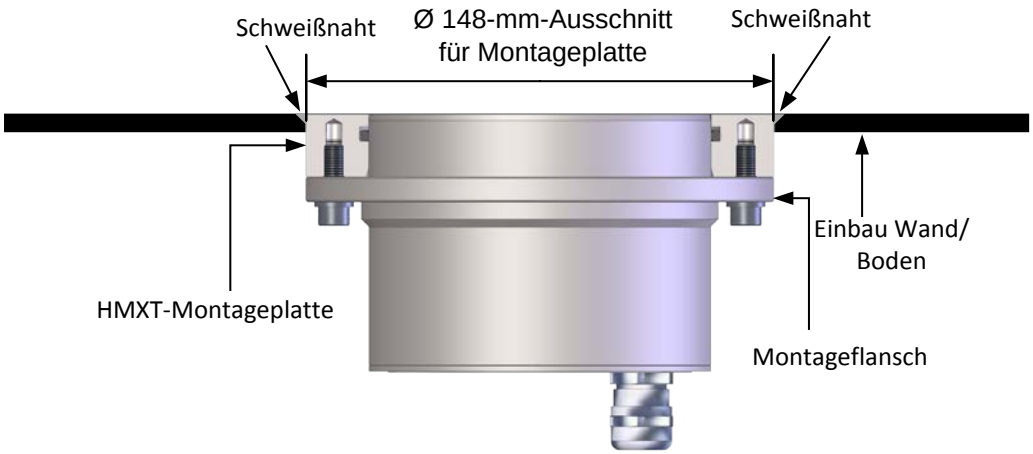

Abbildung 10: Einbau des Sensors (Bündig montierte Montageplatte)

8.1 Ausschnitt für den Sensor und Montage der Montageplatte

8.1.1 Montage der Montageplatte

Damit die HMXT-Montageplatte bündig zur Innenwand der Einbauposition montiert werden kann, muss ein Loch mit einem Durchmesser von 148 mm in die Außenwand und jegliche innen angebrachten Verschleißplatten geschnitten werden.

Je nach Einbauanforderungen kann die Befestigungsplatte entweder von innen oder außen angeschweißt werden. Stellen Sie sicher, dass die Montageplatte bündig zur Innenwand abschließt.

Führen Sie keine Schweißarbeiten durch, wenn der Sensor an der Befestigungsplatte befestigt ist, da dadurch die empfindliche Elektronik beschädigt wird.

8.2 Montage des Sensors an der HMXT-Montageplatte

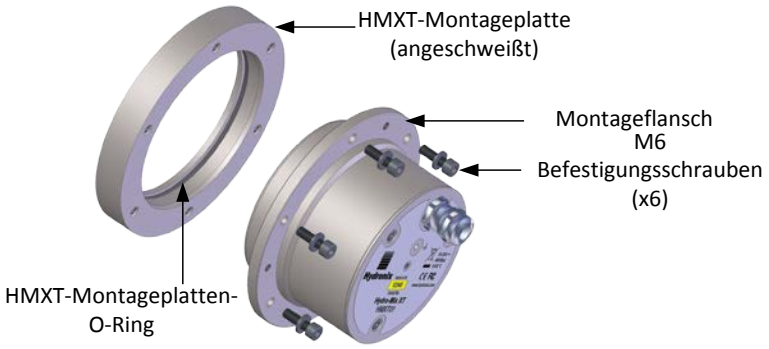

Abbildung 11: Hydro-Mix XT – Befestigungskomponenten

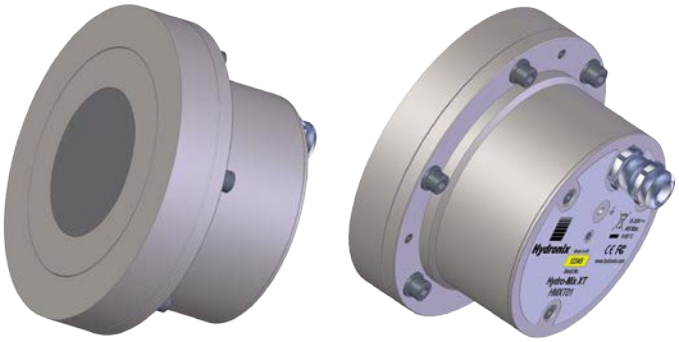

Abbildung 12: HMXT-Montageplatte, am Hydro-Mix XT befestigt

8.3 Einbau des Sensors

SCHLAGEN SIE NIE AUF DIE KERAMIKSCHEIBE

DIE KERAMIKSCHEIBE IST TROTZ GROSSER VERSCHLEISSFESTIGKEIT SPRÖDE UND BRICHT BEI SCHLAGEINWIRKUNG

Beim Einbau des Hydro-Mix XT muss die Keramikscheibe unbedingt bündig zur Innenwand abschließen (Abbildung 13).

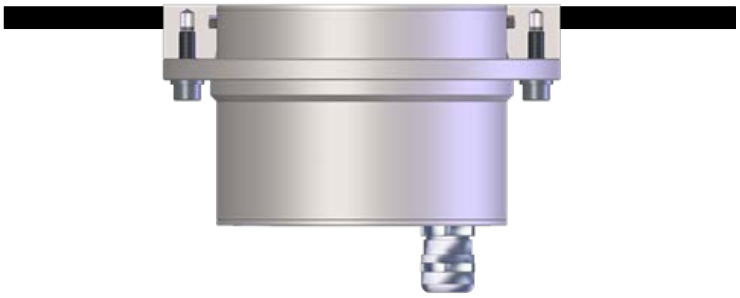

Abbildung 13: Hydro-Mix XT, bündig montiert

8.4 Befestigung des Sensors an der Montageplatte

8.4.1 Bündig montierte Montageplatte

1. Sobald die Montageplatte an die Einbauposition geschweißt wurde, stellen Sie sicher, dass sie bündig zur Innenfläche abschließt (Abbildung 14).

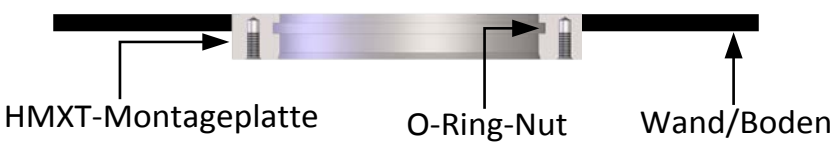

Abbildung 14: Bündig montierte Montageplatte

2. Stellen Sie sicher, dass der mitgelieferte O-Ring richtig positioniert ist. Schmieren Sie ihn mit einem geeigneten Schmiermittel (nicht auf Erdölbasis).

Hinweis: Mit dem Sensor wird kein Schmiermittel mitgeliefert.

3. Führen Sie den Sensor in die Montageplatte ein und befestigen Sie ihn mit den 6 M6 Befestigungsschrauben.
4. Stellen Sie sicher, dass der Sensor bündig zur Innenwand der Einbauposition abschließt.

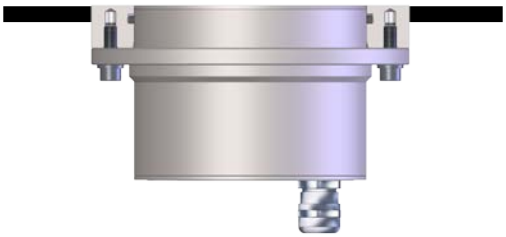

Abbildung 15: Bündig montierter Sensor

8.5 Ausbau des Sensors

Entfernen Sie zum Ausbauen des Hydro-Mix XT verdichtetes Material bzw. Dichtmittel um den Sensor herum.

Entfernen Sie die 6 Schrauben der Montageplatte. Sollte sich der Sensor nicht leicht entfernen lassen, schrauben Sie 3x M6-Schrauben in die vorhandenen Gewindebohrungen des Montageflansches, um den Sensor von der Montageplatte zu trennen.

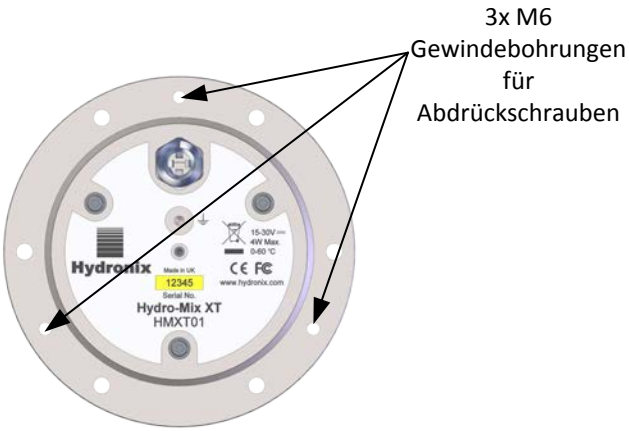

Abbildung 16: Gewindebohrungen

Warnung: Schlagen Sie nicht auf den Sensor oder die Keramikscheibe, um den Sensor auszubauen.

1 Korrosionsschutz

Wenn korrosive Materialien verwendet werden, kann der Kabelanschluss Schaden nehmen. Korrosionsschutz lässt sich durch einige wenige Änderungen beim Einbau des Sensors erreichen.

1.1 Sensorposition

Der Sensor muss so eingebaut werden, dass der Anschluss nicht mit dem Material in Berührung kommt.

Der Sensor muss sich immer im Hauptfluss des Materials befinden, damit die Feuchtigkeit präzise gemessen wird.

1.2 Tropfschleife

Obwohl der Anschluss gemäß Spezifikation vor dem Eindringen von Wasser geschützt ist, wird empfohlen, beim Einbau des Sensors eine Tropfschleife im Kabel vorzusehen. Siehe (Abbildung 17).

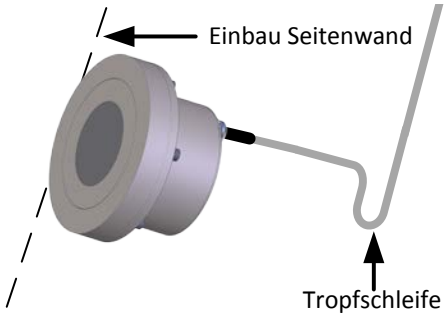

Abbildung 17: Hydro-Mix XT-Montage mit Tropfschleife

1.3 Schutzabdeckung

Montieren Sie über dem Sensor eine Abdeckung, die Material vom Sensor ableitet (siehe Abbildung 18). Zum Abdichten des Anschlusses kann auch selbstverschweißendes Klebeband verwendet werden.

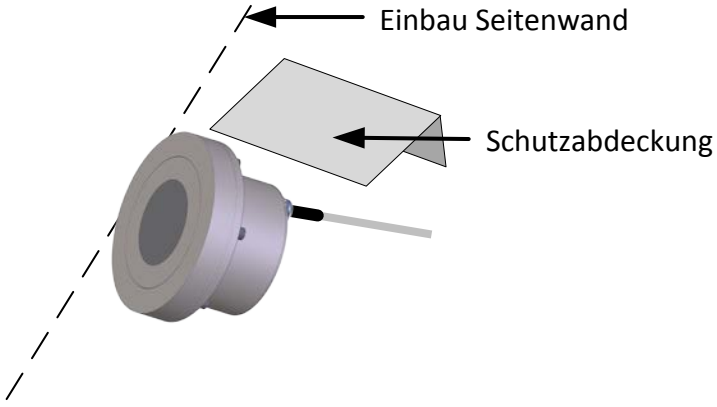

Abbildung 18: Hydro-Mix XT mit montierter Schutzabdeckung

1 Technische Daten

1.1 Abmessungen

Durchmesser:	108 mm (Sensorkopf)
Länge:	107 mm (einschließlich Kabelverschraubung)
Befestigung:	Ø 148-mm-Ausschnitt für Montageplatte

1.2 Ausführung

Gehäuse:	316 Edelstahl (lebensmittelecht)
Stirnplatte:	Keramik (lebensmittelecht)
Interner O-Ring:	EPDM (Von der FDA für Lebensmittel zugelassen; nicht vom Benutzer zu warten)
O-Ring der Montageplatte:	EPDM (Von der FDA für Lebensmittel zugelassen)

1.3 Eindringtiefe

Ca. 75–100 mm, je nach Material.

1.4 Feuchtebereich

Bei Schüttgut misst der Sensor bis zur Materialsättigung.

1.5 Betriebstemperaturbereich (Prozesstemperatur)

0–60 °C. Der Sensor misst nicht in gefrorenen Materialien.

1.6 Betriebsdruck

Der Hydro-Mix XT funktioniert von 1 Bar Unterdruck bis 5 Bar Druck (mit dem mitgelieferten Montageplatten-O-Ring)

1.7 Speisespannung

15–30 V DC. Mindestens 1 A beim Einschalten (die Leistungsaufnahme im Betrieb beträgt 4 W)).

1.8 Analogausgänge

Zwei konfigurierbare Stromschleifenquellenausgänge (0–20 mA oder 4–20 mA) für Feuchte und Temperatur. Die Sensorausgänge können auch in 0–10 V DC gewandelt werden.

1.9 Messmodi

Modus F, Modus V und Modus E

1.10 Brix-Messwertausgabe

Nein

1.11 Digitale (serielle) Kommunikation

Opto-isolierte RS485-Schnittstelle mit 2 Drähten – für die serielle Datenübertragung zur Änderung der Betriebsparameter und zur Sensordiagnose.

1.12 Digitaleingänge

- Ein konfigurierbarer Digitaleingang mit 15–30 V DC Aktivierung
- Ein konfigurierbarer Digitaleingang/-ausgang – Eingangsspezifikation: 15–30 V DC, Ausgangsspezifikation: offener Kollektorausgang, max. Strom 500 mA (Überstromschutz erforderlich).

1.13 Anschlüsse

1.13.1 Sensorkabel

- Geschirmtes Kabel mit sechs verdrillten Doppelleitungen (12 Adern insgesamt), 22 AWG, 0,35 mm2 Aderquerschnitt.
- Abschirmung: Geflochtene Abschirmung mit 65 % Abdeckung plus Aluminium-/Polyesterfolie.
- Empfohlene Kabeltypen: Belden 8306, Alpha 6373
- 500-Ohm-Widerstand – empfohlen wird ein epoxidversiegelter Präzisionswiderstand mit folgender Spezifikation: 500 Ohm, 0,1 %, 0,33 W
- Max. Kabellänge: 100 m, von Drehstromkabeln getrennt verlegt

1.14 Erdung

Das Sensorgehäuse wird mit der Kabelabschirmung verbunden. Potenzialausgleich für alle freiliegenden Metallteile sicherstellen. In Umgebungen mit großer Blitzeinschlaggefahr sind geeignete und angemessene Schutzmaßnahmen zu ergreifen.

Die Sensorkabelabschirmung wird mit dem Sensorgehäuse verbunden. Um Masseschleifen zu verhindern, darf die Abschirmung nicht mit dem Bedienfeld verbunden werden.

1 Querverweise auf andere Dokumente

Dieser Abschnitt listet alle Dokumente auf, auf die in dieser Bedienungsanleitung verwiesen wird. Es kann hilfreich sein, die genannten Dokumente beim Lesen dieser Bedienungsanleitung zur Hand zu haben.

Nummer des Dokuments	Titel
HD0678	Hydronix-Feuchtesensor – Anleitung zur elektrischen Installation
HD0679	Hydronix-Feuchtesensor – Konfigurations- und Kalibrierungshandbuch

Index

Einbau
- Bündige Montage 13
- Doppelwellenmischer für organische Materialien 14
- Einstellung 19
- Einzelwellenmischer für organische Materialien 15
- Hinweise 12
- Position 12
- Schneckenförderer 15

Erdung 24

Keramik
- Scheiben-Pflege 19

Korrosionsschutz
- Abdeckung 21
- Sensorposition 21
- Tropfschleife 21
- Vorbeugung 21

Material
- Ablagerung 12

Montageplatte
- Ausschnitt 18
- Montage 18
- Montage des Sensors 18

Rohrleitungen
- Einbau in Rohrleitungen 16
- Kontrollierte Flussrate 16
- Überlauf 16

Störbeeinflussung 13

Technische Daten 23

Wartung 12