

# Hydro-Mix VII

## Bedienungsanleitung

---

Bestellnummer:	HD0412de
Version:	1.4.0
Änderungsdatum:	Juli 2014

---

## Copyright

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

© 2014

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-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, US-Territorien, 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

### **Niederlassung Frankreich**

Tel.: + 33 652 04 89 04



## ***Änderungshistorie***

<b>Versionsnr.</b>	<b>Datum</b>	<b>Beschreibung der Änderungen</b>
1.0.1	April 2010	Originalversion
1.1.0	August 2011	Unterpunkt „Anschluss Digital-Eingang/Ausgang“
1.2.0	Juni 2012	Kapitel 3 aktualisiert
1.3.0	August 2013	Kapitel 2: Einbauvarianten aktualisiert und Abschnitt zum Korrosionsschutz hinzugefügt
1.4.0	Juli 2014	Details zum Schutzring aktualisiert



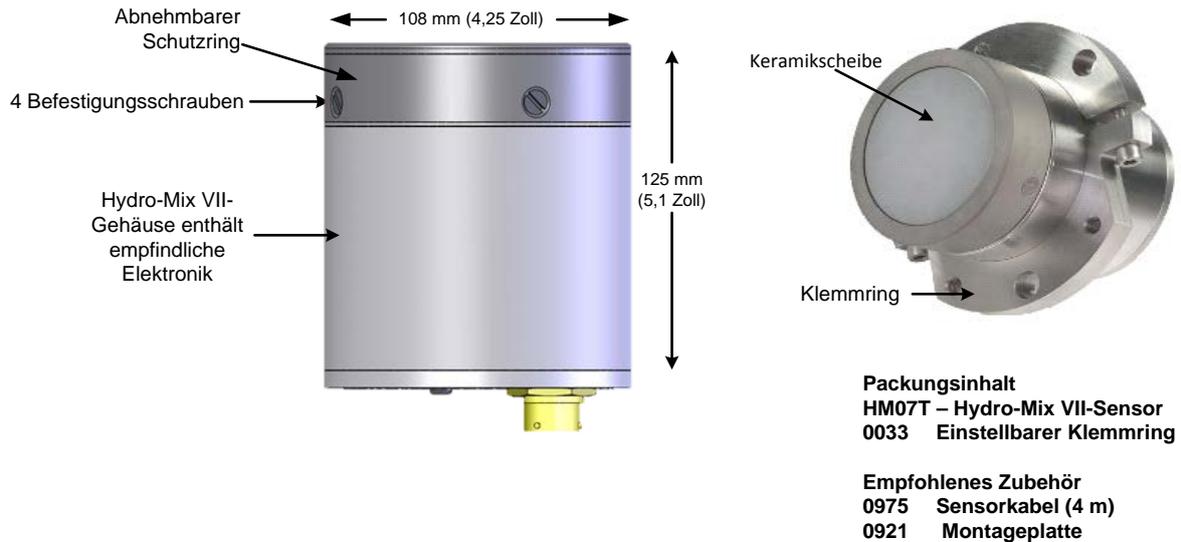
# Inhaltsverzeichnis

Kapitel 1 Einführung.....	11
1 Einführung.....	11
2 Messverfahren.....	12
3 Sensoranschluss und -konfiguration.....	12
Kapitel 2 Einbau.....	13
1 Allgemeine Hinweise.....	13
2 Platzierung des Sensors.....	14
3 Korrosionsschutz.....	18
4 Sensoreinbau.....	20
5 Austauschen der Keramikscheibe.....	23
Kapitel 3 Elektrischer Anschluss und Datenaustausch.....	25
1 Einbauhinweise.....	25
2 Analogausgänge.....	25
3 RS485-Mehrfachverbindung.....	27
4 Hydro-Control IV-/Hydro-View-Verbindung.....	27
5 Anschluss an Digital-Eingang/Ausgang.....	28
6 Anschluss an einen PC.....	29
Kapitel 4 Konfiguration.....	33
1 Sensor konfigurieren.....	33
2 Einrichten des Analogausgangs.....	33
3 Einrichten von Digitaleingängen und -ausgang.....	34
4 Filterung.....	36
5 Alternative Messtechniken.....	39
Kapitel 5 Sensorintegration und -kalibrierung.....	43
1 Sensorintegration.....	43
2 Sensorkalibrierung.....	43
Kapitel 6 Optimieren von Sensor- und Prozessleistung.....	45
1 Allgemeines für alle Anwendungen.....	45
2 Mischanwendungen.....	45
3 Beton mischen.....	46
4 Routinemäßige Wartung.....	47
Kapitel 7 Sensordiagnose.....	49
1 Sensordiagnose.....	49
Kapitel 8 Technische Daten.....	53
1 Technische Daten.....	53
Kapitel 9 Häufige Fragen.....	55
1 Parameter.....	59
1 Querverweise auf andere Dokumente.....	61



## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Hydro-Mix VII und Klemmring .....	10
Abbildung 2: Sensor anschließen (Schema).....	12
Abbildung 3: Einbau bei ebener Fläche .....	14
Abbildung 4: Einbau bei gekrümmten Flächen .....	14
Abbildung 5: Sensorplatzierung in einem Intensivmischer .....	15
Abbildung 6: Sensorplatzierung in einem Planetenmischer .....	15
Abbildung 7: : Sensorplatzierung im Horizontal- oder Bandmischer .....	16
Abbildung 8: Sensorplatzierung im Horizontalmischer .....	16
Abbildung 9: Hydro-Mix in einem Mischer für organische Materialien.....	17
Abbildung 10: Hydro-Mix in einem Einzelwellenmischer .....	17
Abbildung 11: Hydro-Mix in einem Schneckenförderer .....	18
Abbildung 12: Hydro-Skid-Einbau.....	18
Abbildung 13: Hydro-Mix mit montiertem Ableitblech .....	19
Abbildung 14: Hydro-Mix-Montage mit Tropfschleife.....	19
Abbildung 15: Sensoreinbau.....	20
Abbildung 16: Klemmringkomponenten.....	21
Abbildung 17: Zum Anbringen des Klemmrings vorbereitete Montageplatte .....	21
Abbildung 18: Klemmring montiert und an der Montageplatte befestigt.....	22
Abbildung 19: Klemmring (Artikelnr. 0033) an Montageplatte (Artikelnr. 0021) und Hydro-Mix VII ...	22
Abbildung 20: 0975-Sensorkabelverbindungen .....	26
Abbildung 21: RS485-Mehrfachverbindung.....	27
Abbildung 22: Anschluss an Hydro-Control IV oder Hydro-View.....	27
Abbildung 23: Interne/externe Aktivierung des Digitaleingangs 1 & 2.....	28
Abbildung 24: Aktivierung des Digitalausgangs 2.....	28
Abbildung 25: RS232/485-Wandleranschlüsse (0049B) .....	29
Abbildung 26: RS232/485-Wandleranschlüsse (0049A) .....	30
Abbildung 27: RS232/485-Wandleranschlüsse (SIM01A).....	30
Abbildung 28: Ethernet-Adapterverbindungen (EAK01) .....	31
Abbildung 29: Anschlüsse des Ethernet-Adaptersatzes mit Netzteil (EPK01) .....	31
Abbildung 30: Anleitung zum Einrichten der Ausgangsvariable .....	34
Abbildung 31: Interne/externe Erregung des Digitaleingangs .....	35
Abbildung 32: Typische Feuchtekurve.....	37
Abbildung 33: Kurve mit Rohsignal aus dem Mischzyklus .....	37
Abbildung 34: Rohsignal filtern (1).....	38
Abbildung 35: Rohsignal filtern (2).....	38
Abbildung 36: Verhältnis zwischen unskalierten Werten und Feuchte .....	41
Abbildung 37: Gradient der unskalierten Werte und des Feuchteprozentwerts .....	44
Abbildung 38: Schutzring .....	48



**Abbildung 1: Hydro-Mix VII und Klemmring**

Lieferbares Zubehör:

<b>Artikelnr.</b>	<b>Beschreibung</b>
0021	Montageplatte zum Anschweißen an den Mischer
0033	Klemmring (wird mit dem Sensor geliefert), zusätzliche Ringe können bestellt werden
0035	Blende (zur Abdeckung der Öffnung im Mischer, wenn der Sensor ausgebaut wird)
HS02	Hydro-Skid: Befestigungsmöglichkeit für Bandförderer
0975	Sensorkabel (4 m)
0975-10m	Sensorkabel (10 m)
0975-25m	Sensorkabel (25 m)
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)
SIM01A	USB-Schnittstellenmodul mit Kabel und Stromversorgung
EAK01	Ethernet-Adapterkit inkl. Stromversorgung
EPK01	Optionaler Ethernet-Adaptersatz mit Netzteil
0900	Austauschsatz Keramik (Keramikscheibe, Schutzring und Keramik-Sicherungsring)
0910	Austauschsatz Keramik (Keramik und Schutzring)
0920	Austauschsatz Keramik (ohne Schutzring)
0930	Austauschschutzring (mit Schrauben)

Die Konfigurations- und Diagnosesoftware Hydro-Com steht unter [www.hydrnix.com](http://www.hydrnix.com) zum Download bereit.

## 1 Einführung

Der digitale Mikrowellen-Feuchtesensor Hydro-Mix VII mit integrierter Signalaufbereitung stellt ein lineares Ausgangssignal (analog und digital) bereit. Der Sensor kann problemlos an jedes Steuersystem angeschlossen werden und eignet sich hervorragend zur Feuchtemessung von Materialien beim Mischen, aber auch für andere Prozesssteuerungen.

Der Sensor nimmt 25 Messungen pro Sekunde vor. Dadurch lassen sich Änderungen des Feuchtegehalts im Prozess schnell erkennen und die Homogenität kann bestimmt werden. 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.

Der Sensor ist so konstruiert, dass er auch unter härtesten Bedingungen über viele Jahre zuverlässig arbeitet. Der Sensor Hydro-Mix VII sollte aufgrund der empfindlichen Elektronik im Gehäuse niemals Schlagbelastungen ausgesetzt werden. Dies gilt besonders für die austauschbare Keramikstirnplatte, die zwar extrem verschleißfest, aber spröde und bei Schlagbelastung zerbrechlich ist.

### **VORSICHT – DIE SONDE VOR SCHLÄGEN SCHÜTZEN**



Außerdem ist darauf zu achten, dass der Hydro-Mix VII sachgemäß installiert wird, damit eine für das jeweilige Material korrekte Messung erfolgen kann.

## Einsatzmöglichkeiten

Der Mikrowellensensor Hydro-Mix VII zur Feuchtemessung eignet sich für folgende Einsatzbereiche:

- Ringtrommischer
- Planetenmischer
- Intensivmischer
- Ein- und Doppelwellenmischer
- Bandmischer
- Bündiger Einbau in Schütten u. Ä.

**HINWEIS:** Für Umlauftrommischer (wie z. B. von Eirich und Croker) wird der statische Einbau eines Hydro-Probe Orbiter-Sensors empfohlen.

## 2 Messverfahren

Der Hydro-Mix VII verwendet die einzigartige digitale Mikrowellentechnik von Hydronix, die im Vergleich zu Analogverfahren präziser arbeitet.

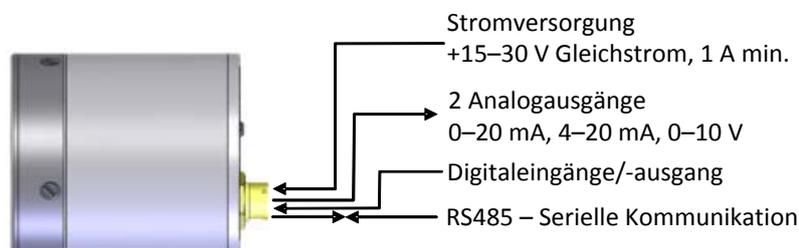
## 3 Sensoranschluss und -konfiguration

Wie die anderen digitalen Mikrowellensensoren von Hydronix kann auch der Hydro-Mix VII über eine serielle Verbindung mit einem PC und der Software Hydro-Com zur Sensorkonfiguration und -kalibrierung konfiguriert werden. Zum Anschluss an einen PC liefert Hydronix RS232/485-Wandler und ein USB-Schnittstellenmodul mit (siehe Seite 29).

Es gibt drei Grundkonfigurationen für den Anschluss des Hydro-Mix VII an eine Mischersteuerung:

- Analogausgang – ein DC-Ausgang, der wie folgt konfiguriert werden kann:
  - 4–20 mA
  - 0–20 mA
  - Ausgangssignal mit 0–10 V kann über den 500-Ohm-Widerstand erreicht werden, der mit dem Sensorkabel geliefert wird.
- Digitalsteuerung – die serielle Schnittstelle RS485 ermöglicht den direkten Austausch von Daten und Steuerinformationen zwischen Sensor und der Anlagensteuerung bzw. dem Hydro-Control System. Adapter für USB und Ethernet sind ebenfalls erhältlich
- Kompatibilitätsmodus – ein Modus, der den Anschluss des Hydro-Mix VII an ein Hydro-Control IV- oder Hydro-View-System ermöglicht.

Der Sensor kann so konfiguriert werden, dass ein lineares Ausgangssignal (0–100 unskaliert) zur Verfügung steht, wobei die Rezepturkalibrierung im Steuersystem erfolgt. Andererseits ist es auch möglich den Sensor intern so zu kalibrieren, dass ein „echter“ Feuchtwert angezeigt wird.



**Abbildung 2: Sensor anschließen (Schema)**

## 1 Allgemeine Hinweise

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 Wasser und Zuschlagstoffe 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 überprüft werden.

Die Sensorposition im Mischer muss gelegentlich nach unten korrigiert werden, um trotz des Verschleißes am Mischerboden die Bündigkeit aufrechtzuerhalten. Zusätzlich müssen die Schaufeln eingestellt werden, um die Mischleistung und die Sauberkeit der Sensorstirnplatte zu gewährleisten.

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

***HINWEIS: Auf diese Weise entstandene Schäden unterfallen nicht der Garantie.***

Um eine genaue und repräsentative Feuchtemessung zu erreichen, muss sich der Sensor im Materialfluss befinden. Gleichzeitig darf sich kein Material auf dem Sensor ablagern, da sonst keine repräsentative Messung möglich ist.

Beachten Sie bitte folgende Hinweise für die sachgemäße Platzierung des Sensors:

- Die Abdeckplatte der Mischmaschine soll möglichst eine kleine Schauklappe enthalten, sodass die Sondenoberfläche während des Mischens (und bei leerer Mischmaschine) beobachtet werden kann, ohne dass die Hauptabdeckung angehoben werden muss.
- Bei unebenem Boden muss der Sensor an der höchsten Stelle im Boden montiert werden.
- Der Sensor darf sich nicht in unmittelbarer Nähe der Einfüllstellen für Wasser, Zement und Zuschlagstoffe befinden.
- Ist die Mischeroberfläche gekrümmt (z. B. die Seitenwand eines Mixers mit Horizontalwelle) muss darauf geachtet werden, dass der Sensor nicht so weit herausragt, dass er von den Schaufeln erfasst werden kann. Außerdem muss der Sensor bündig in Bezug auf den Innenradius des Mixers eingebaut werden.
- Bereiche mit starker Turbulenz sind zu vermeiden. 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.
- Den Sensor nicht in Nähe elektrischer Störquellen platzieren (siehe Kapitel 2.6).
- Den Sensor so platzieren, dass er für routinemäßige Wartung, Einstellung und Reinigung leicht zugänglich ist.

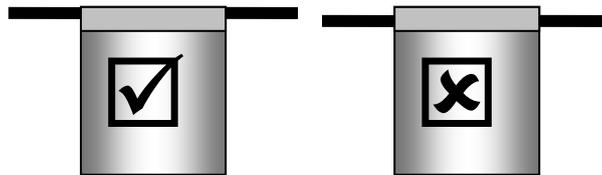
## 2 Platzierung des Sensors

Der Sensor ist für viele Mischerarten und Anwendungen geeignet.

In den meisten Fällen liefert der Sensor unter Verwendung der Standard-Filterparameter ausgezeichnete Ergebnisse. Bei bestimmten Mischerarten und Einsatzbereichen ist u. U. eine Anpassung der internen Filterparameter des Sensors erforderlich. Weitere Informationen erhalten Sie über Ihren Händler oder per E-Mail von: [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com).

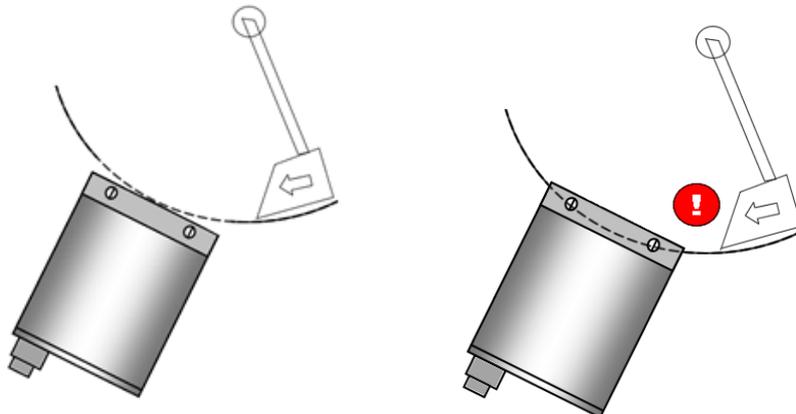
### 2.1 Allgemeine Montagehinweise

Beim Einbau in ebene Oberflächen muss der Sensor bündig im Mischerboden montiert werden.



**Abbildung 3: Einbau bei ebener Fläche**

Beim Einbau in gekrümmte Flächen ist darauf zu achten, dass die Mitte der Keramikoberfläche mit dem Radius der Mischerwand bündig abschließt.



**Abbildung 4: Einbau bei gekrümmten Flächen**

In jedem Fall wird empfohlen, den Sensor an einer Position einzubauen, an der sich keine Flüssigkeit ansammeln kann. Außerdem ist die Position des Sensors gelegentlich zu überprüfen, da der Boden des Mixers verschleißt. Die Sensorposition ist dann ggf. den obigen Empfehlungen entsprechend zu korrigieren. Dies sollte im Rahmen der Standardwartungsarbeiten an dem System geschehen, in das der Sensor eingebaut ist.

## 2.2 Intensivmischer

Der Sensor sollte im Boden von Intensivmischern platziert werden.

Beim Einbau in den Boden sollte sich der Sensor in einem Abstand von etwa 2/3 zum Mischermittelpunkt in Richtung Seitenwand befinden.

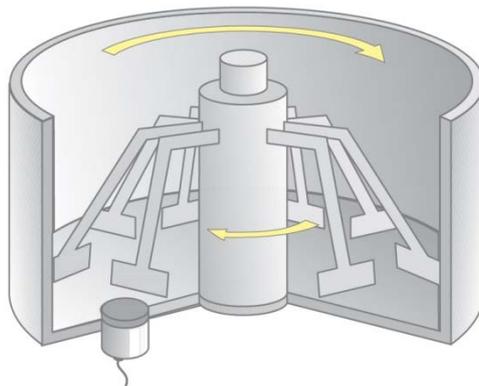


Abbildung 5: Sensorplatzierung in einem Intensivmischer

## 2.3 Planetenmischer

Der Sensor sollte so in den Boden des Planetenmischers eingebaut werden, dass ein gleichmäßiger Materialfluss gegeben ist (d. h. möglichst dort, wo der Materialfluss nicht von Verwirbelungen durch die Mischerschaufeln beeinflusst wird). Dies ist normalerweise dicht an der Mischerseitenwand der Fall. Daraus ergibt sich eine Platzierung, bei der die Innenkante einen Abstand von etwa 10 cm bis 15 cm zur Mischerseitenwand aufweist. Der Abstand sollte 5 cm nicht unterschreiten. Hinweise zum Einbau in ebene Flächen finden sich auf Seite 14.

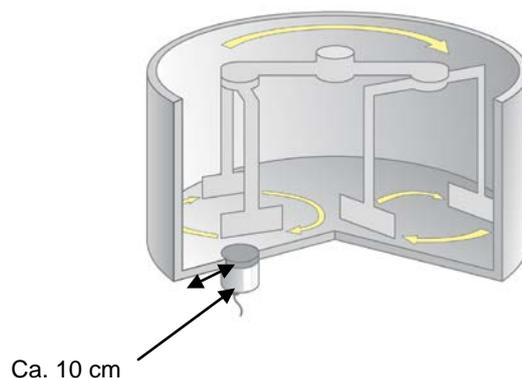


Abbildung 6: Sensorplatzierung in einem Planetenmischer

## 2.4 Einwellen- und Bandmischer

Der Sensor wird hier am besten in Bodennähe des Horizontalmischers platziert, d.h. in einem Winkel von etwa 30 Grad über dem Boden, damit sich kein Wasser über der Sensoroberfläche ansammeln kann. Die Platzierung sollte etwa auf halber Länge des Mischers erfolgen. Hinweise zum Einbau in gekrümmte Flächen finden sich auf Seite 14.

**HINWEIS:** Der Sensor sollte stromaufwärts im Mischer montiert werden.

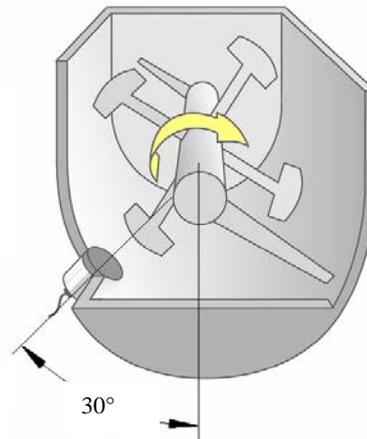


Abbildung 7: : Sensorplatzierung im Horizontal- oder Bandmischer

## 2.5 Doppelwellenmischer

Der Sensor wird hier am besten in Bodennähe auf halber Länge des Horizontalmischers platziert, d.h. in einem Winkel von etwa 30 Grad über dem Boden, damit sich kein Wasser über der Sensoroberfläche ansammeln kann.

Der Sensor sollte an der stromaufwärtigen Seite des Mischers montiert werden. Ist dies nicht möglich (weil z. B. die Mischerklappen diesen Bereich belegen), sollte der Einbau auf der stromabwärtigen Seite erfolgen. Hinweise zum Einbau in gekrümmte Flächen finden sich auf Seite 14.

Empfohlene Position stromaufwärts

Alternative Position stromabwärts

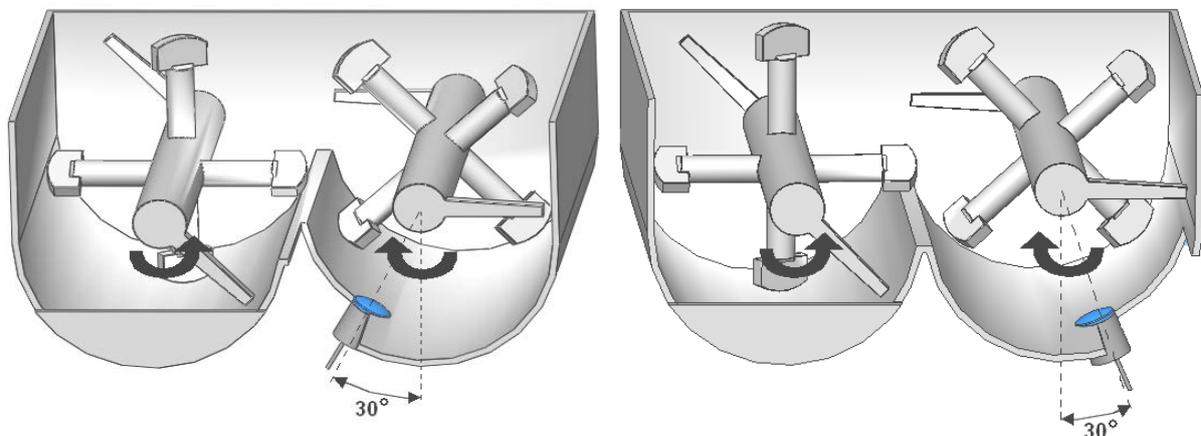


Abbildung 8: Sensorplatzierung im Horizontalmischer

## 2.6 Mischer für organische Materialien

### 2.6.1 Doppelwelle

Der Hydro-Mix sollte in der Stirnwand zwischen den beiden Wellen platziert werden. Der Sensor sollte unterhalb der Wellen angebracht werden, damit die Keramikstirnplatte immer vollständig bedeckt ist. Siehe Abbildung 9.

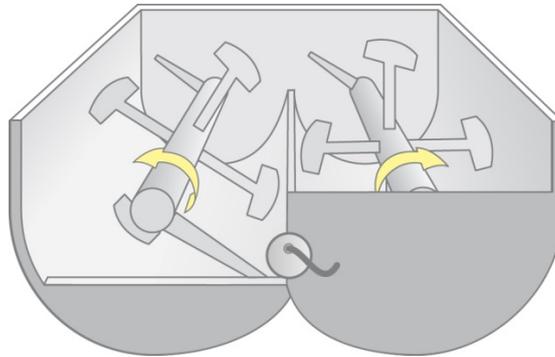


Abbildung 9: Hydro-Mix in einem Mischer für organische Materialien

### 2.6.2 Einzelwelle

Bei Einzelwellenmischern sollte der Sensor in der Stirnwand  $30^\circ$  aus der Mitte platziert werden.

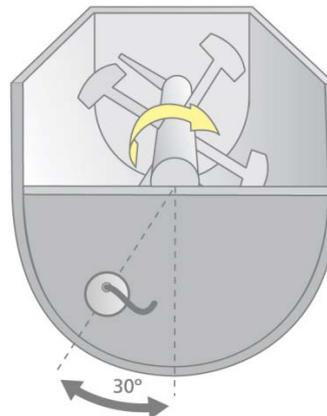


Abbildung 10: Hydro-Mix in einem Einzelwellenmischer

## 2.7 Schneckenförderer

Der Hydro-Mix kann in einem Schneckenförderer verwendet werden. Er sollte  $30^\circ$  über der Basis eingebaut werden. Dabei muss der Sensor so platziert werden, dass die Keramikstirnplatte mit mindestens 100 mm Material bedeckt ist. Siehe Abbildung 11

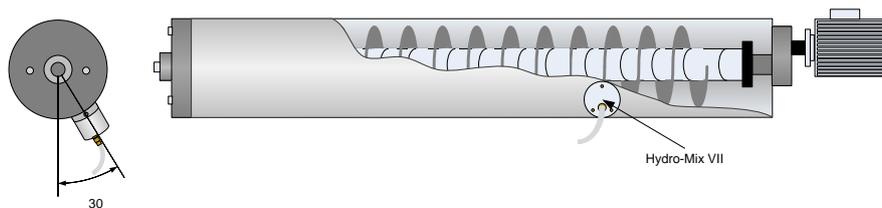


Abbildung 11: Hydro-Mix in einem Schneckenförderer

## 2.8 Förderband mit Hydro-Skid

Der Hydro-Skid dient der Montage eines Hydronix Hydro-Mix-Feuchtesensors über der Oberfläche des auf einem Bandförderer transportierten Materials. Der bündig eingebaute Sensor misst dann das unter ihm transportierte Material.

Der Hydro-Skid ist über dem Förderband zu montieren. Der Arm muss so eingebaut werden, dass der Hydro-Skid auf die Befestigungen des Abnehmers gerichtet ist. Für einen fehlerfreien Betrieb muss der Hydro-Skid parallel zum Förderband montiert werden. Eine Installationsanleitung enthält die Hydro-Skid-Bedienungsanleitung.

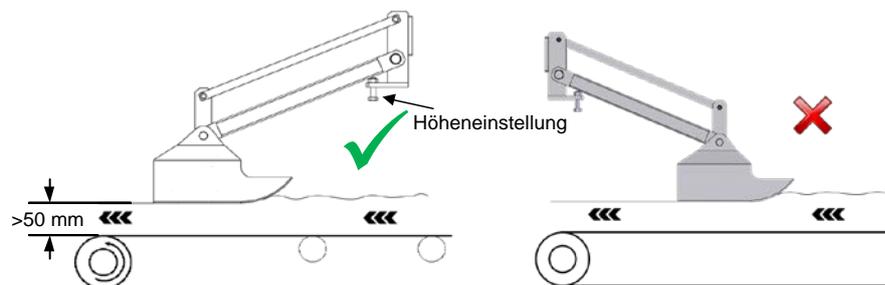


Abbildung 12: Hydro-Skid-Einbau

## 3 Korrosionsschutz

Wenn korrosive Materialien verwendet werden, kann der Kabelanschluss Schaden nehmen. Deshalb sind Schutzmaßnahmen erforderlich, um die Korrosion zu minimieren. Korrosionsschutz lässt sich durch einige Änderungen beim Einbau des Sensors erreichen.

***Die beste Möglichkeit besteht immer darin, den Sensor so einzubauen, dass das Material nicht mit dem Ende des Sensors in Kontakt kommt.***

### 3.1 Sensorposition

Um Korrosion zu vermeiden, sollte er – sofern möglich – an einer Position eingebaut werden, an der kein Material auf den Sensor fallen kann. Wenn dies nicht möglich ist, sind zusätzliche Korrosionsschutzmaßnahmen zu ergreifen.

#### 3.1.1 Abdeckung

Um mehr Schutz vor Material zu bieten, das auf den Sensor fallen kann, ist eine Sensorabdeckung verfügbar, die Material vom Sensor ableitet. Siehe Abbildung 13.

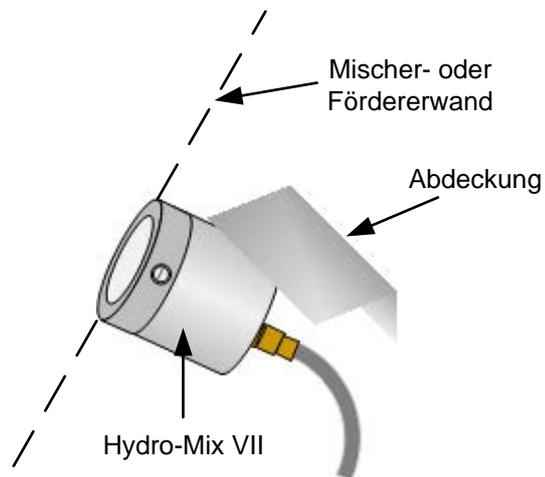


Abbildung 13: Hydro-Mix mit montiertem Ableitblech

### 3.2 Tropfschleife

Korrosion kann durch Feuchtigkeit verursacht werden, die aus dem Material auf den Anschluss läuft. Das Problem ist noch gravierender, wenn die Flüssigkeit am Sensorkabel zum Anschluss fließen und sich dort sammeln kann. Dies lässt sich durch Einbau eines Kabels mit Tropfschleife verhindern. Die Flüssigkeit tropft dann vom Kabel ab, bevor sie den Anschluss erreicht. Siehe Abbildung 14.

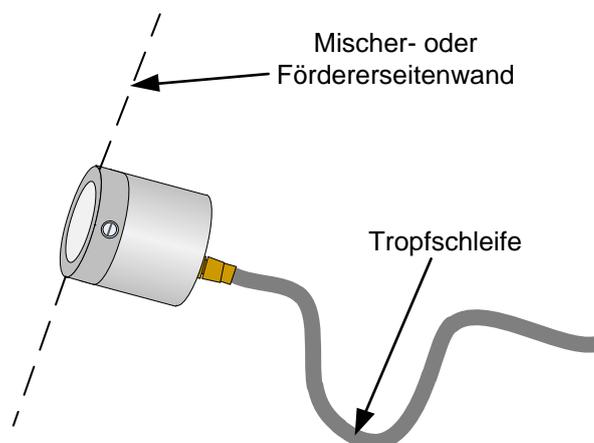


Abbildung 14: Hydro-Mix-Montage mit Tropfschleife

Wenn der Anschluss trotzdem feucht oder von Material bedeckt wird, kann selbstverschweißendes Klebeband verwendet werden, um ihn abzudichten und die durch Wasser verursachte Korrosion zu verhindern. Die beste Methode zur Vermeidung von Korrosion besteht jedoch darin, das Material vom Anschluss fernzuhalten.

## 4 Sensoreinbau

Der Hydro-Mix VII wird mit Hilfe einer Montageplatte (Artikelnr. 0021), die an Boden oder Seitenwand des Mixers angeschweißt wird, sowie dem Klemmring (Artikelnr. 0033) montiert.

Der Klemmring ermöglicht die korrekte Platzierung und die spätere Höhenausrichtung des Sensors.

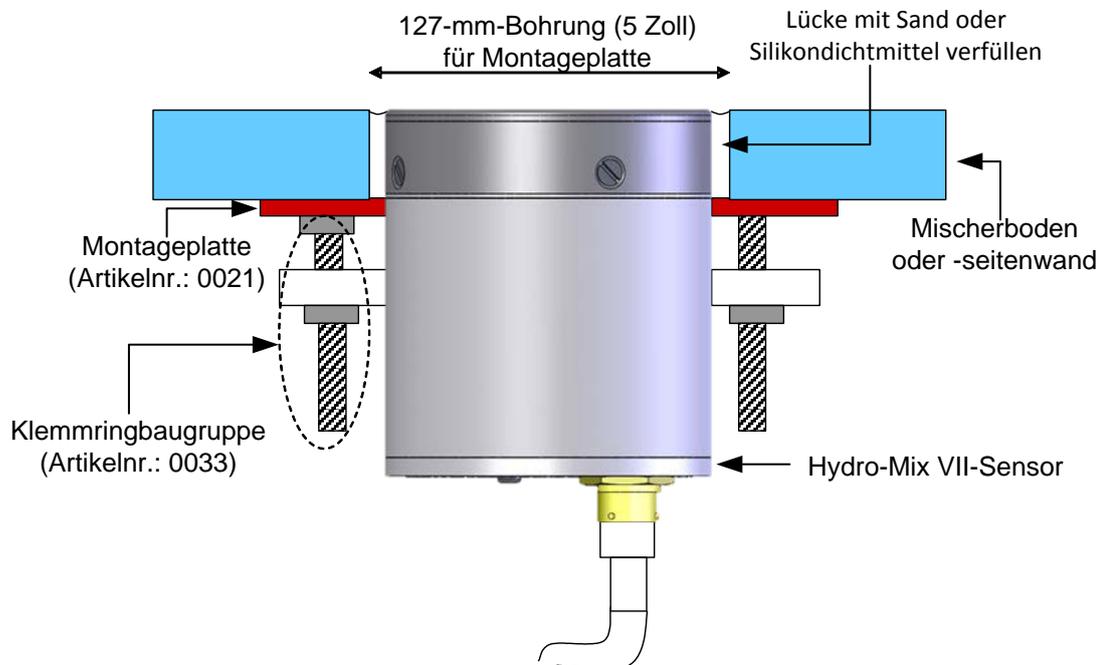


Abbildung 15: Sensoreinbau

### 4.1 Loch schneiden und Montageplatte (Artikelnr. 0021) anbringen

Vor dem Anschweißen der Montageplatte muss ein Loch in den Mischer gebohrt werden. Der empfohlene Lochdurchmesser beträgt inklusive der Toleranz 127 mm. Der Sensordurchmesser beträgt 108 mm. Nachdem eine Öffnung erstellt und die Passung geprüft worden ist, kann nun die Montageplatte am Mischer angeschweißt werden. Vor dem Schweißen ist der Sensor zu entfernen, damit die enthaltenen Schaltkreise nicht beschädigt werden.

## 4.2 Klemmringbaugruppe am Sensor anbringen

Der Klemmring besteht aus folgenden Teilen:

- A. 3 x M10-Schraube
- B. 6 x M10-Sicherungsmutter (drei abgebildet)
- C. 3 x selbsthemmende M10-Mutter
- D. 3 x Unterlegscheibe
- E. 2 x M8-Schraube
- F. 3 x M10-Gewindebolzen
- G. Klemmring

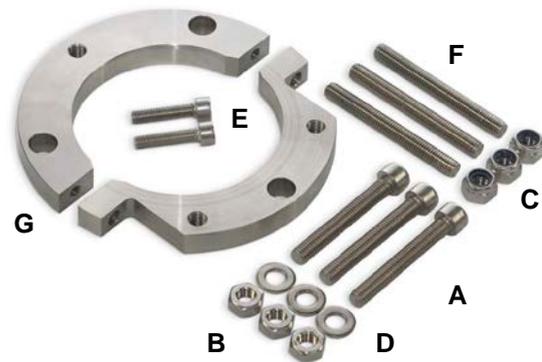


Abbildung 16: Klemmringkomponenten

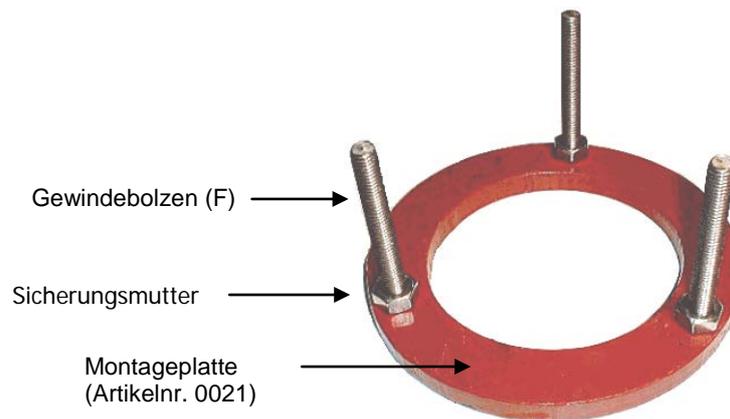
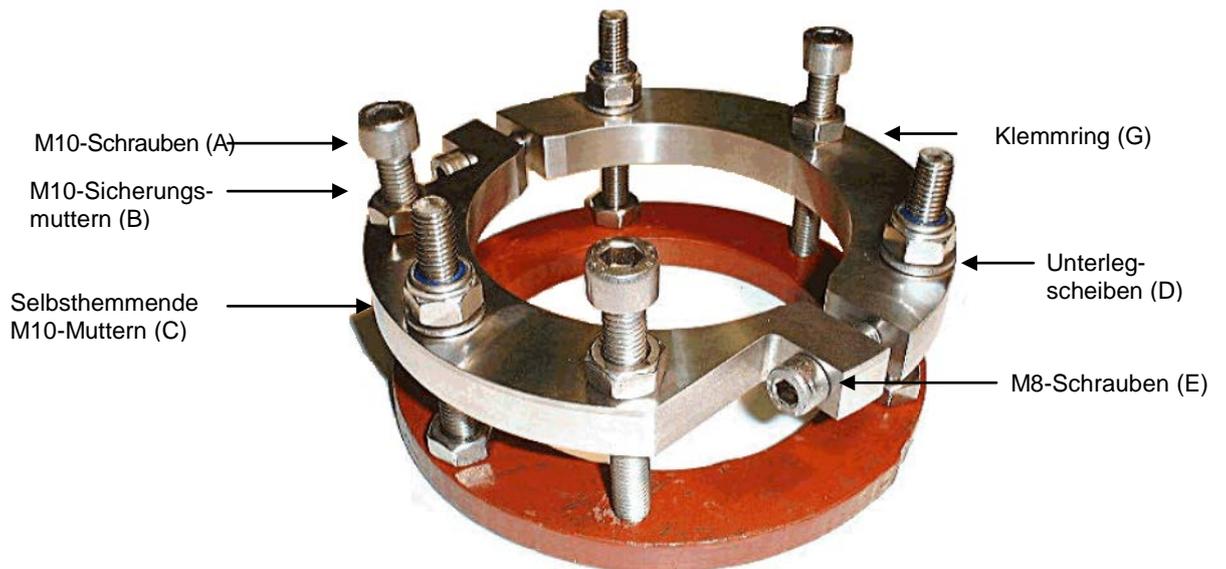


Abbildung 17: Zum Anbringen des Klemmrings vorbereitete Montageplatte

1. Die drei Gewindebolzen (F) in die bereits an den Mischer geschweißte Montageplatte einschrauben und mit den drei Sicherungsmuttern (B) sichern.
2. Klemmring (G) mit den 2 M8-Schrauben (E) am Sensor befestigen. Klemmring so platzieren, dass die Keramikoberfläche bündig am Boden bzw. an der Seitenwand des Mixers ausgerichtet werden kann.
3. Klemmring und Sensor auf die Gewindebolzen der Montageplatte schieben und Sensor mit den selbsthemmenden Muttern (C) und Unterlegscheiben (D) so positionieren, dass die Keramikscheibe mit dem Boden bzw. der Seitenwand des Mixers bündig abschließt.



**Abbildung 18: Klemmring montiert und an der Montageplatte befestigt**

4. Die drei Schrauben (A) mit den drei verbliebenen Sicherungsmuttern (B) am Klemmring und diesen **an** der Montageplatte befestigen.
5. Mit einem Stahllineal erneut **KONTROLLIEREN**, ob der Sensorkopf richtig platziert ist. Mischerschaufeln und Abstreifarme manuell drehen, um zu **KONTROLLIEREN**, ob sie die Keramikfläche berühren.
6. Die gesamte Baugruppe (einschließlich Sicherungsmuttern) festziehen.
7. Nach Einbau und Platzierung des Sensors den umgebenden Spalt mit Silikondichtmittel (beste Lösung) oder mit verdichtetem Sand füllen.



**Abbildung 19: Klemmring (Artikelnr. 0033) an Montageplatte (Artikelnr. 0021) und Hydro-Mix VII**

### 4.3 Sensor einstellen



**NIEMALS AUF DIE KERAMIKOBERFLÄCHE EINSCHLAGEN**

**DIE KERAMIK IST TROTZ GROSSER VERSCHLEISSFESTIGKEIT SPRÖDE UND BRICHT BEI SCHLAGEINWIRKUNG**

Die Keramik-Stirnplatte des Sensors ist äußerst verschleißbeständig. Das heißt, die Verschleißbleche des Mixers werden eher abgenutzt als die Keramikfläche. Daher muss der Sensor von Zeit zu Zeit etwas tiefer gesetzt werden, sodass er die gleiche relative Lage zu den Verschleißblechen beibehält (anschließend ist wahrscheinlich eine Neukalibrierung erforderlich).

### 4.4 Sensor IN den Mischer schieben

1. Den verdichteten Sand bzw. das Silikondichtmittel um den Sensor entfernen.
2. Sicherungsmuttern B und Schrauben A lösen.
3. Muttern C gleichmäßig anziehen (max. 50 Nm), bis sich der Sensor in der gewünschten Position befindet.
4. Schrauben A festziehen (20 Nm).
5. Sicherungsmuttern B festziehen (40 Nm).
6. Den Spalt mit Silikondichtmittel (beste Lösung) oder verdichtetem Sand füllen.

### 4.5 Sensor AUS dem Mischer ziehen

1. Den verdichteten Sand bzw. das Silikondichtmittel um den Sensor entfernen.
2. Sicherungsmuttern B und Muttern C lösen.
3. Schrauben A gleichmäßig anziehen (max. 60 Nm), bis sich der Sensor in der gewünschten Position befindet.
4. Muttern C festziehen (20 Nm).
5. Sicherungsmuttern B festziehen (40 Nm).
6. Den Spalt mit Silikondichtmittel (beste Lösung) oder verdichtetem Sand füllen.

### 4.6 Sensorausbau

Den verdichteten Sand bzw. das Silikondichtmittel um den Sensor entfernen.

Muttern C lösen und Sensor mit Klemmring vorsichtig aus dem Mischer ziehen.

Wenn der Sensor ausgebaut, der Mischer aber benutzt werden muss, kann das Loch mit der Blende (Artikelnr.: 0035) verschlossen werden.

## 5 Austauschen der Keramikscheibe

Wenn die Keramik-Stirnplatte des Sensors beschädigt wird, kann sie problemlos ausgetauscht werden. Es wird empfohlen, für diesen Fall einen Ersatzteilsatz (Artikelnr.: 0900) vorzuhalten. Eine ausführliche Beschreibung zum Auswechseln der Keramik enthält die mit dem Austauschatz gelieferte Installationsanleitung oder die Keramikscheiben-Austauschanleitung HD0411.



Hydronix liefert das Kabel 0975 in unterschiedlichen Längen als Zubehör für den Hydro-Mix VII. Falls ein Verlängerungskabel benötigt wird, muss dieses über eine entsprechende abgeschirmte Verteilerdose an das Hydronix Sensorkabel angeschlossen werden. Weitere Informationen zu Kabeln siehe "Technische Daten", Kapitel 8.

Der Hydro-Mix VII ist unmittelbar mit älteren 0090A-Kabeln (die mit dem älteren Sensor Hydro-Mix VI verwendet wurden) abwärtskompatibel. Wenn Sie ein 0090A-Kabel anschließen, kann der zweite Analogausgang am Hydro-Mix VII nicht verwendet werden.

Sollen beide Analogausgänge des Hydro-Mix VII genutzt werden, ist das Sensorkabel mit der Artikelnr. 0975 zu verwenden.

Der Sensor sollte sich mindestens 15 Minuten an die Umgebungsbedingungen anpassen, bevor Spannung angelegt wird.

## 1 Einbauhinweise

Das Kabel muss von angemessener Qualität sein (siehe Technische Daten, Kapitel 8).

Das RS485-Kabel muss zum Bedienfeld zurückgeführt werden. Dies ist bei der Diagnose hilfreich und erfordert den geringsten Installationsaufwand.

Das Signalkabel nicht in der Nähe von Stromkabeln verlegen. Dies gilt insbesondere für die Stromversorgung des Mischers.

Auf ordnungsgemäße Erdung des Mischers achten.

***Am Boden des Hydro-Mix VII befindet sich eine M4-Gewindebohrung für die Erdung (falls erforderlich).***

Das Sensorkabel darf **nur** am Mischer geerdet werden.

Die Kabelabschirmung darf **nicht** am Bedienfeld geerdet werden.

Auf Durchgängigkeit der Abschirmung in Verteilern achten.

Anzahl der Kabelspießungen minimieren.

## 2 Analogausgänge

Zwei Gleichstromquellen erzeugen zu separat wählbaren Parametern proportionale Analogsignale (z. B. gefiltert unskaliert, gefilterte Feuchte, gemittelte Feuchte usw.). Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 4, „Konfiguration“, oder in der Hydro-Com-Bedienungsanleitung HD0273. Mit Hilfe von Hydro-Com oder durch direkte Computersteuerung kann das Ausgangssignal wie folgt gewählt werden:

- 4–20 mA
- 0–20 mA – Ausgangssignal mit 0–10 V kann über den 500-Ohm-Widerstand erreicht werden, der mit dem Sensorkabel geliefert wird.

Verbindungen des Sensorkabels mit der Artikelnr. 0975 (Neuinstallationen):

Doppelleitungsnummer	MIL-SPEC-Stifte	Sensorverbindungen	Kabelfarbe
1	A	+15–30 V Gleichstrom	Rot
1	B	0 V	Schwarz
2	C	1. Digitaleingang	Gelb
2	--	-	Schwarz (Rückführung)
3	D	1. Analog, positiv (+)	Blau
3	E	1. Analogrückleitung (-)	Schwarz
4	F	RS485 A	Weiß
4	G	RS485 B	Schwarz
5	J	2. Digitaleingang	Grün
5	--	-	Schwarz (Rückführung)
6	K	2. Analog, positiv (+)	Braun
6	E	2. Analogrückleitung (-)	Schwarz
	H	Abschirmung	Abschirmung

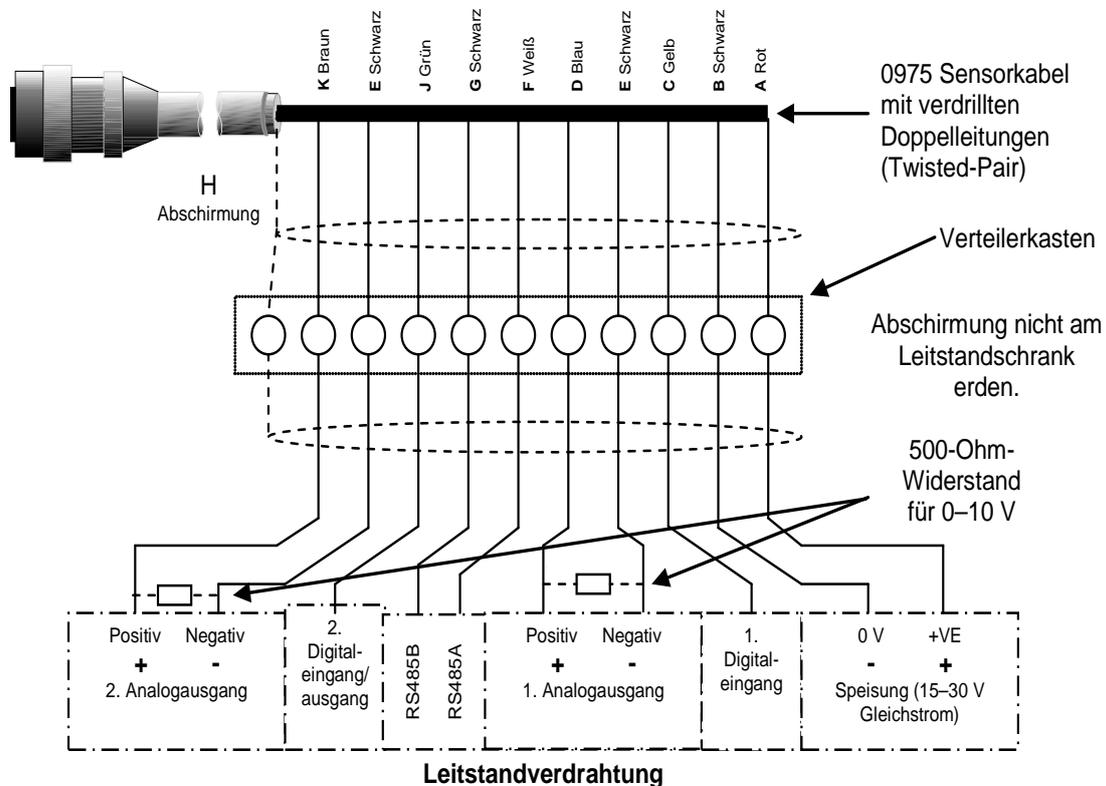


Abbildung 20: 0975-Sensorkabelverbindungen

**Hinweis:** Die Kabelabschirmung wird am Sensor geerdet. Es ist besonders wichtig, sicherzustellen, dass die jeweilige Anlage, in der der Sensor installiert werden soll, richtig geerdet ist.

### 3 RS485-Mehrfachverbindung

Über die serielle RS485-Schnittstelle können bis zu 16 Sensoren in einem Mehrfachnetzwerk zusammengeschlossen werden. Alle Sensoren werden in einem wasserdichten Verteilerkasten angeschlossen.

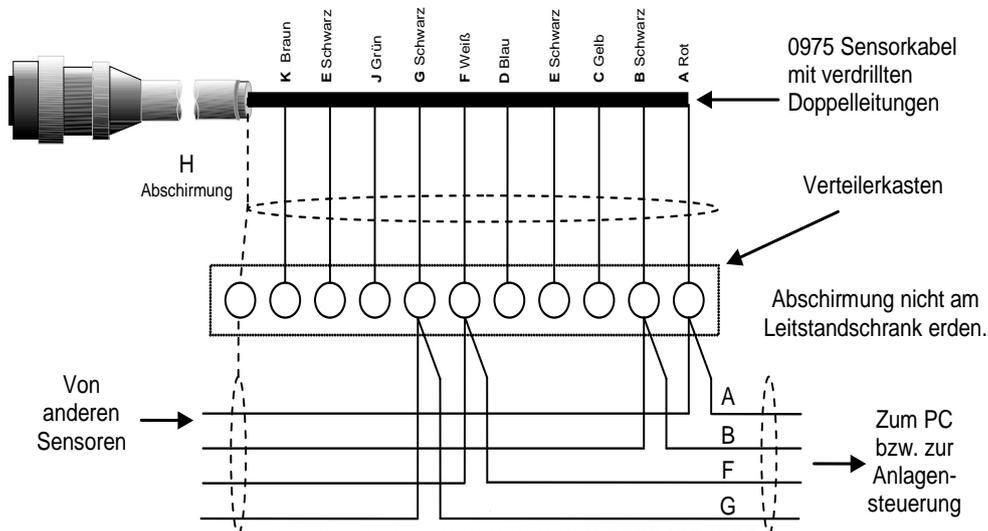


Abbildung 21: RS485-Mehrfachverbindung

### 4 Hydro-Control IV-/Hydro-View-Verbindung

Für den Anschluss an einen Hydro-Control IV oder Hydro-View muss der Kompatibilitätsmodus des Hydro-Mix VII aktiviert werden. Dazu wird das Ausgangssignal mit Hydro-Com auf „Compatibility“ gesetzt – siehe Kapitel 4, „Konfiguration“. Der mit dem Kabel gelieferte 500-Ohm-Widerstand wird benötigt, um das analoge Stromausgangssignal in ein Spannungssignal zu wandeln. Der Widerstand muss wie in Abbildung 22 gezeigt an den Hydro-Control IV oder Hydro-View angeschlossen werden.

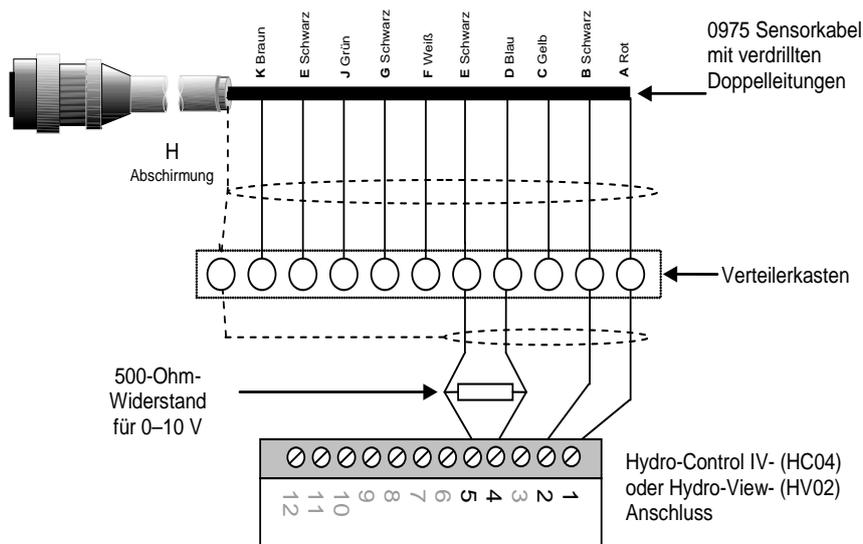
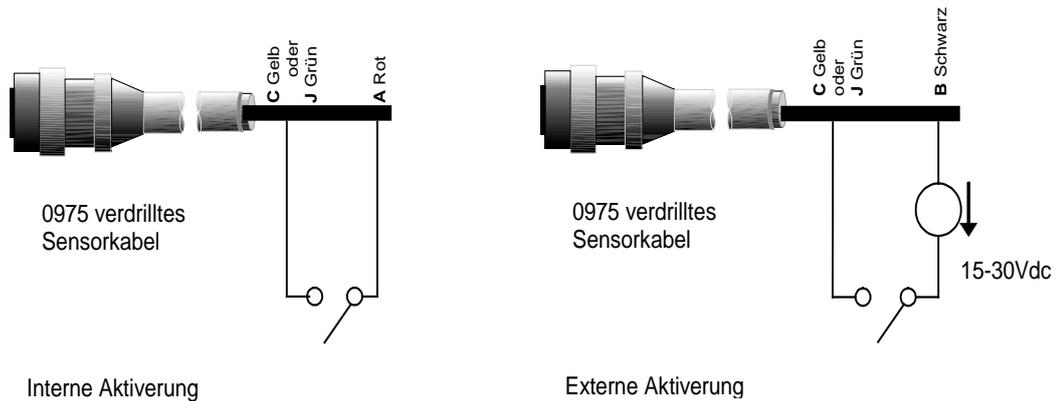


Abbildung 22: Anschluss an Hydro-Control IV oder Hydro-View

## 5 Anschluss an Digital-Eingang/Ausgang

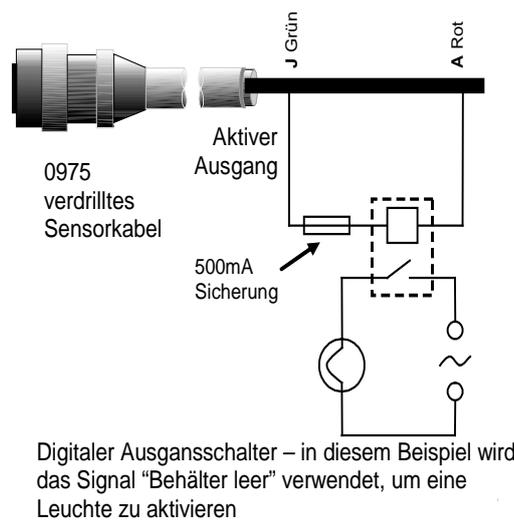
Hydro-Mix VII besitzt zwei Digitaleingänge, von denen der zweite als Ausgang für einen bekannten Zustand verwendet werden kann. Eine vollständige Beschreibung der Konfiguration der digitalen Ein- und Ausgänge finden Sie in Kapitel 4. Der Digitaleingang dient gewöhnlich für die Mittelwertbildung, um Beginn und Ende der verschiedenen Chargen zu erkennen. Dies wird empfohlen, um einen repräsentativen Messwert der gesamten Probe während jeder Mischung zu erhalten.

Der Eingang wird durch Anlegen von 15 – 30 VDC an den Digitaleingang aktiviert. Die Stromversorgung des Sensors kann als Aktivierungssignal dienen. Auch die Verwendung einer externen Quelle ist möglich.



**Abbildung 23: Interne/externe Aktivierung des Digital-Eingangs 1 & 2**

Bei Aktivierung des Digitalausgangs schaltet der Sensor Pin J intern auf 0V. Damit kann ein Relais als Signalgeber geschaltet werden – z. B. „Behälter leer“ (siehe Kapitel 4). Beachten Sie, dass die maximale Stromaufnahme in diesem Fall 500 mA betragen darf. In jedem Fall sollte ein Überstromschutz verwendet werden.



**Abbildung 24: Aktivierung des Digitalausgangs 2**

## 6 Anschluss an einen PC

Ein Wandler wird benötigt, um die RS485-Schnittstelle mit einem PC zu verbinden. Bis zu 16 Sensoren können gleichzeitig angeschlossen werden.

Ein RS485-Leitungsabschluss ist bei Kabellängen von bis zu 100 m normalerweise nicht erforderlich. Bei größeren Kabellängen muss ein Widerstand mit ca. 100 Ohm sowie ein 1000-pF-Kondensator in Reihe an jedem Kabelende angebracht werden.

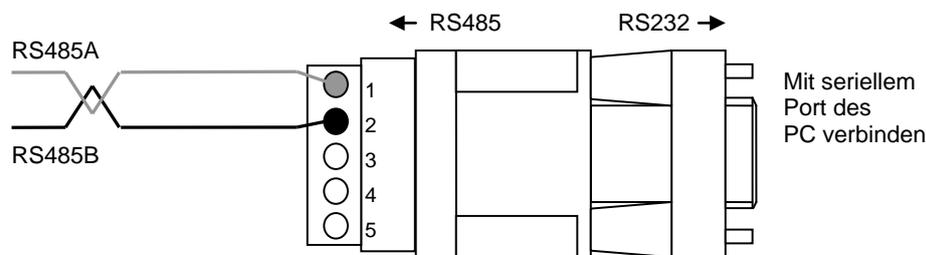
Es wird empfohlen, die RS485-Signale bis zum Bedienfeld zu führen, auch wenn sie nicht verwendet werden. Das erleichtert den Einsatz einer Diagnosesoftware, wenn diese benötigt wird.

Von Hydronix sind vier Wandlertypen erhältlich.

### 6.1 RS232-auf-RS485-Wandler – D-Typ (Artikelnr. 0049B)

Der von KK Systems hergestellte RS232-auf-RS485-Wandler eignet sich für die Verbindung von bis zu sechs Sensoren in einem Netzwerk. Der Wandler besitzt eine Anschlussklemme für die Drähte der Twisted-Pair-Leitungen RS485 A und B und kann dann direkt mit der seriellen Schnittstelle des PC verbunden werden.

Hydronix-Artikelnr. 0049B



6 DIP-Schalter steuern die Konfiguration des Wandlers. Für 0049 und 0049B sollten folgende Einstellungen verwendet werden:

Schalter 1 ON	Schalter 3 OFF	Schalter 5 OFF
Schalter 2 OFF	Schalter 4 ON	Schalter 6 OFF

Abbildung 25: RS232/485-Wandleranschlüsse (0049B)

### 6.2 RS232-auf-RS485-Wandler – DIN-Schienenmontage (Artikelnr. 0049A)

Der von KK Systems hergestellte RS232-auf-RS485-Wandler eignet sich für die Verbindung von bis zu 16 Sensoren in einem Netzwerk. Der Wandler besitzt eine Anschlussklemme für die Drähte der Doppelleitungen RS485 A und B und kann dann direkt mit der seriellen Schnittstelle eines PC verbunden werden.

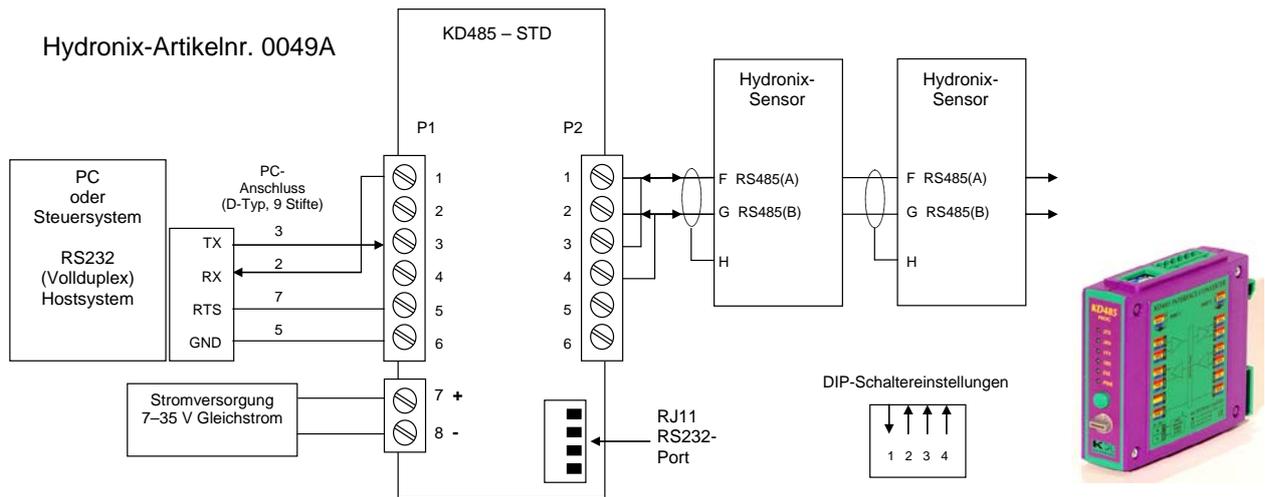


Abbildung 26: RS232/485-Wandleranschlüsse (0049A)

### 6.3 USB-Schnittstellenmodul (Artikelnr. SIM01A)

Der von Hydrnix hergestellte USB-RS485-Wandler eignet sich für die Verbindung von bis zu 16 Sensoren in einem Netzwerk. Der Wandler besitzt eine Anschlussklemme für die Drähte der Doppelleitungen RS485 A und B und kann dann mit dem USB-Port verbunden werden. Dieser Wandler benötigt keine externe Stromversorgung, obwohl eine Stromversorgung zur optionalen Speisung des Sensors mitgeliefert wird. Weitere Informationen enthält die Bedienungsanleitung zum USB-Schnittstellenmodul (HD0303).

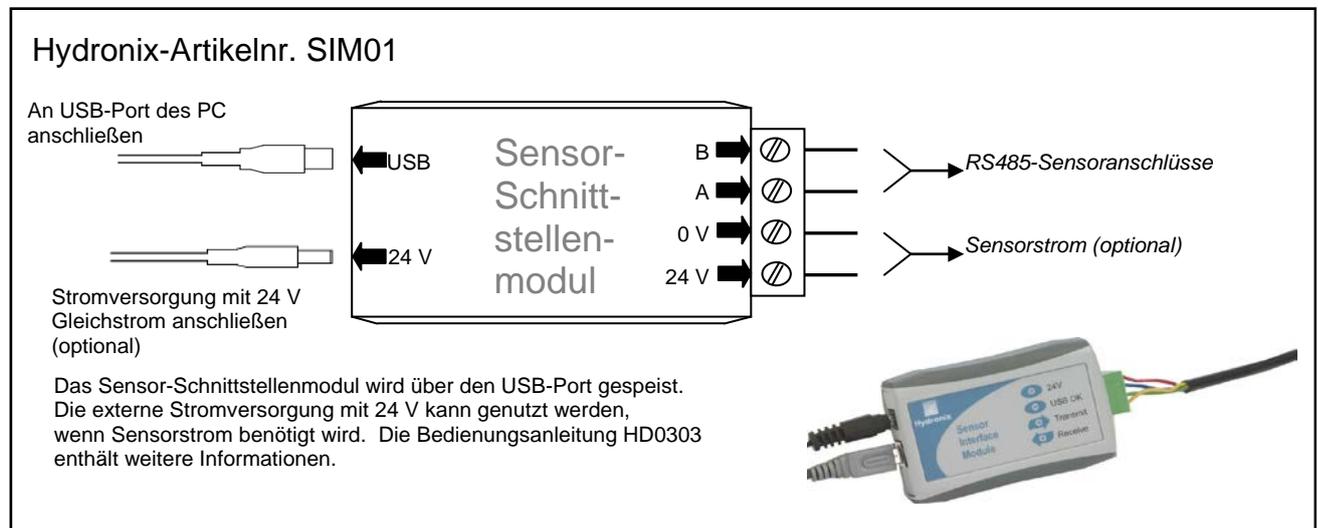


Abbildung 27: RS232/485-Wandleranschlüsse (SIM01A)

### 6.4 Ethernet-Adaptersatz (Artikelnr.: EAK01)

Mit dem von Hydrnix hergestellten Ethernet-Adapter können bis zu 16 Sensoren mit einem Ethernet-Standardnetzwerk verbunden werden. Optional ist ein Ethernet-Adaptersatz mit Netzteil (EPK01) verfügbar, mit der die teure Verlegung von Kabeln an Orte vermieden werden kann, an denen keine lokale Spannungsversorgung verfügbar ist. Wird diese Option nicht verwendet, ist für den Ethernet-Adapter eine lokale Speisung mit 24 V erforderlich.

Hydronix-Artikelnr.: EAK01

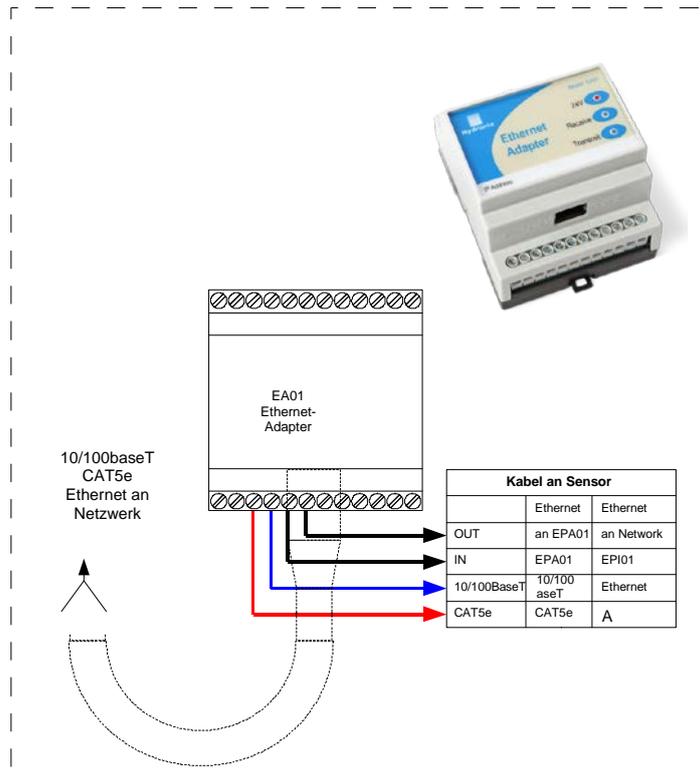


Abbildung 28: Ethernet-Adapterverbindungen (EAK01)

Hydronix-Artikelnr.: EPK01

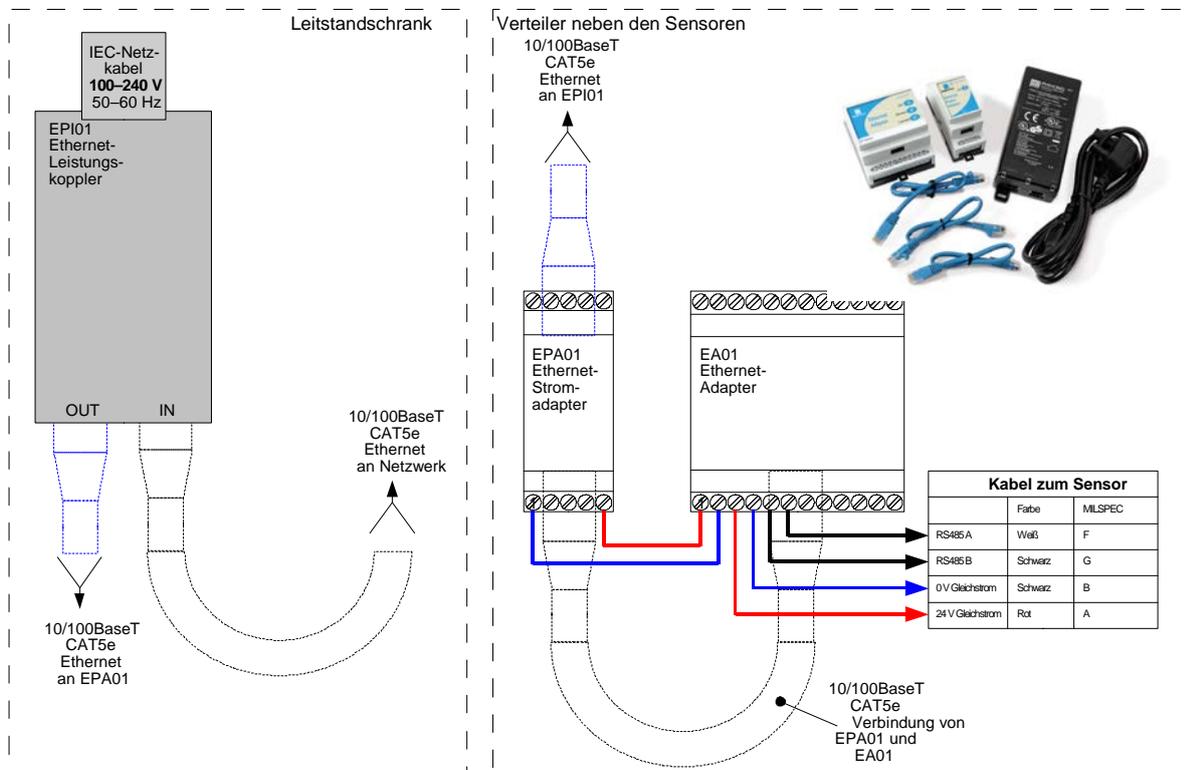


Abbildung 29: Anschlüsse des Ethernet-Adaptersatzes mit Netzteil (EPK01)



## 1 Sensor konfigurieren

Der Hydro-Mix VII besitzt eine Reihe interner Parameter, mit denen die Sensorfunktion für bestimmte Einsatzbereiche optimiert werden kann. Diese Einstellungen können mit der Software Hydro-Com angezeigt und geändert werden. Informationen zu diesen Einstellungen finden Sie in der Hydro-Com Bedienungsanleitung (HD0273).

Die Software Hydro-Com und die Bedienungsanleitung sind unter [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) als kostenlose Downloads verfügbar.

Alle Hydronix Sensoren arbeiten nach dem gleichen Prinzip und verwenden die gleichen Konfigurationsparameter. Allerdings werden für Mischersensoren nicht alle Funktionen genutzt. (Parameter für die Mittelwertbildung werden z. B. üblicherweise im Chargenbetrieb genutzt.)

## 2 Einrichten des Analogausgangs

Der Arbeitsbereich der beiden Stromschleifenausgänge kann den angeschlossenen Geräten entsprechend konfiguriert werden. So kann eine SPS z. B. 4–20 mA oder 0–10 V Gleichstrom benötigen usw. Die Ausgänge können außerdem zur Darstellung der Messwerte des Sensors (z. B. Feuchte oder Temperatur) konfiguriert werden.

### 2.1 Ausgangstyp

Definiert den Typ der Analogausgänge mit drei Optionen:

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 0–20 mA:        | Dies ist die Werkseinstellung. Durch Hinzufügen eines externen Präzisionswiderstands mit 500 Ohm wird auf 0–10 V Gleichstrom gewandelt.  |
| 4–20 mA.        |  |
| Kompatibilität: | Diese Konfiguration darf nur verwendet werden, wenn der Sensor an ein Hydro-Control IV- oder Hydro-View-System angeschlossen werden soll. Ein 500-Ohm-Präzisionswiderstand ist zur Wandlung in einem Spannungswert erforderlich. |

### 2.2 Ausgangsvariablen 1 und 2

Mit den vier Optionen der Ausgangsvariablen wird festgelegt, welchen Sensormesswert der Analogausgang ausgibt.

**HINWEIS: Dieser Parameter wird nicht verwendet, wenn als Ausgangstyp „Compatibility“ eingestellt ist.**

#### 2.2.1 Gefiltert, unskaliert

Messwert, der sich proportional zur Feuchte verhält und die Werte 0–100 annehmen kann. Der unskalierte Wert 0 repräsentiert den Messwert für Luft, 100 den Messwert für Wasser.

#### 2.2.2 Mittelwert, unskaliert

Entspricht der Variablen „Rohwert, unskaliert“, die mit den Parametern für die Mittelwertbildung im Rahmen der Chargen-Mittelwertbildung verarbeitet wird. Um einen Durchschnittswert zu erhalten, muss der Digitaleingang auf „Mittelwert/Halten“ konfiguriert werden. Hat dieser Digitaleingang den Status „High“, werden die unskalierten Rohwerte gemittelt. Ist der Status des Digitaleingangs „Low“, wird der Mittelwert konstant gehalten.

### 2.2.3 Gefilt. Feuchte %

Wird ein Feuchtesignal benötigt, kann der Wert „Gefilterte Feuchte %“ verwendet werden, der mit Hilfe der Koeffizienten A, B, C und SSD und des Messwerts „Gefiltert, unskaliert“ (F.U/S) skaliert wird, sodass gilt

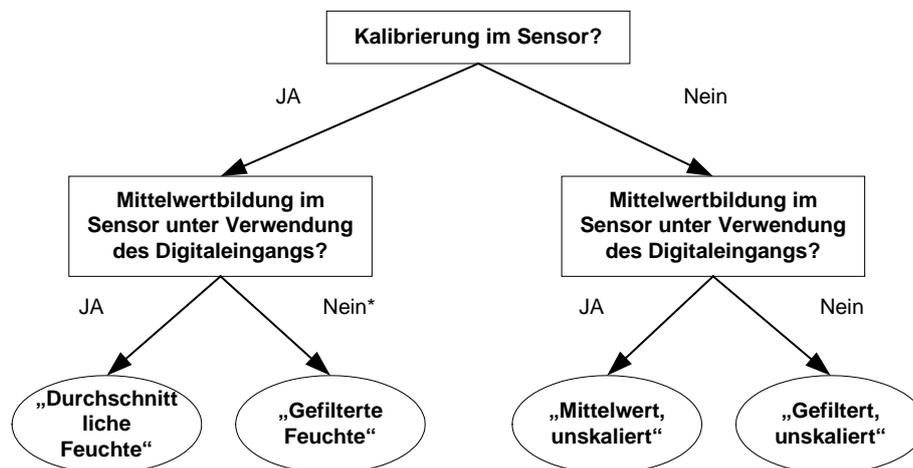
$$\text{Gefilterte Feuchte \%} = A * (\text{F.U/S.})^2 + B * (\text{F.U/S.}) + C - \text{SSD}$$

Diese Koeffizienten werden ausschließlich von der Materialkalibrierung abgeleitet, sodass die Genauigkeit des Feuchtwerts von der Güte der Kalibrierung abhängt.

SSD ist die verwendete, absorbierte Feuchte des Materials und ermöglicht eine Darstellung des angezeigten Feuchteprozentwerts als SSD-Wert (nur freie Feuchte).

### 2.2.4 Mittelwert Feuchte %

Dies ist die Variable „Rohwert Feuchte %“, die mit den Parametern für die Mittelwertbildung im Rahmen der Chargen-Mittelwertbildung verarbeitet wird. Um einen Durchschnittswert zu erhalten, muss der Digitaleingang auf „Mittelwert/Halten“ konfiguriert werden. Hat dieser Digitaleingang den Status „High“, werden die „Rohwert, Feuchte“-Messwerte gemittelt. Ist der Status des Digitaleingangs „Low“, wird der Mittelwert konstant gehalten.



\* In diesem Fall würde sich die Mittelwertbildung im Steuersystem empfehlen

Abbildung 30: Anleitung zum Einrichten der Ausgangsvariable

## 2.3 Niedrig % und Hoch %.

**HINWEIS:** Diese Parameter werden nicht verwendet, wenn als Ausgangstyp „Compatibility“ eingestellt ist.

Diese beiden Werte legen den Feuchtbereich fest, wenn für die Ausgangsvariable „Filtered Moisture %“ oder „Average Moisture %“ eingestellt ist. Die Standardwerte sind 0 % und 20 %:

0–20 mA    0 mA entspricht 0 % und 20 mA entspricht 20 %

4–20 mA    4 mA entspricht 0 % und 20 mA entspricht 20 %

Diese Grenzwerte werden für den Arbeitsbereich der Feuchte gesetzt und müssen auf die mA-auf-Feuchte-Wandlung im Chargencontroller abgestimmt werden.

## 3 Einrichten von Digitaleingängen und -ausgang

Der Hydro-Mix VII besitzt zwei Digitaleingänge und einen Digitalausgang. Die erste Verbindung kann ausschließlich als Eingang konfiguriert werden. Die zweite Verbindung kann als Eingang oder als Ausgang konfiguriert werden.

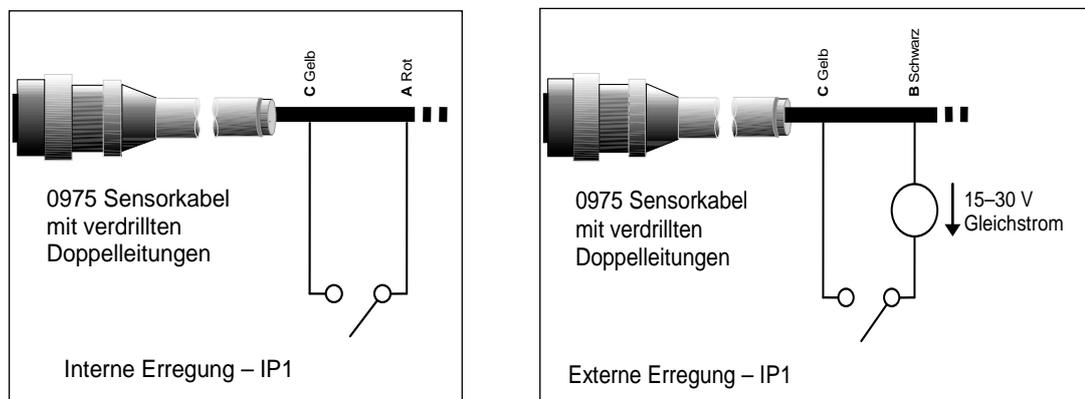
Der erste Digitaleingang kann wie folgt konfiguriert werden:

Unused:	Der digitale Eingang wird ignoriert.
Average/Hold	Ist für Mischer nicht relevant, kann aber für Schütten und andere Einsatzbereiche mit bündigem Einbau verwendet werden. Der Eingang dient zur Steuerung des Start/Stopp-Zeitraums für die Durchschnittsfunktion. Ist das Eingangssignal aktiviert, beginnt die Mittelwertbildung der gefilterten Werte (Unskaliert und Feuchte) nach dem Verzögerungszeitraum, der über den Parameter „Average/Hold delay“ eingestellt wurde. Wenn der Eingang anschließend deaktiviert wird, wird die Mittelwertbildung gestoppt und der Durchschnittswert konstant gehalten, damit er von der Chargencontroller-SPS gelesen werden kann. Wird der Eingang anschließend wieder aktiviert, wird der Durchschnittswert zurückgesetzt und die Mittelwertbildung neu gestartet.
Moisture/Temperature:	Ermöglicht das Umschalten zwischen „Unskaliert“, „Feuchte“ (je nach Einstellung) und „Temperatur“ für den Analogausgang. Dies ist nützlich, wenn die Temperatur trotz Verwendung nur eines Analogausgangs benötigt wird. Bei nicht aktiviertem Eingang zeigt der Analogausgang die entsprechende Feuchtevariable an (Unskaliert oder Feuchte). Bei Aktivierung des Eingangs meldet der Analogausgang die Materialtemperatur (in Grad Celsius). Die Temperaturskalierung des Analogausgangs ist fix – der Nullwert (0 oder 4 mA) entspricht 0 °C, der Maximalwert (20 mA) entspricht 100 °C.

Der zweite Digitaleingang/-ausgang kann für folgende Ausgaben konfiguriert werden:

Bin Empty:	An diesem Ausgang liegt Spannung an, wenn der unskalierte Wert unter die im Bereich „Averaging“ definierte Untergrenze fällt. So kann dem Bediener gemeldet werden, dass der Sensor trockengefallen ist (der Sensorwert ist Null, wenn der Sensor trockenfällt, der Behälter also leer ist).
Data Invalid:	An diesem Ausgang liegt Spannung an, wenn der unskalierte Wert die im Bereich „Averaging“ definierten Grenzen über- bzw. unterschreitet. Er kann also genutzt werden, um die Überschreitung bzw. Unterschreitung eines Pegels zu melden.
ProbeOK:	Diese Option wird für diesen Sensor nicht verwendet.

Ein Eingang wird durch Anlegen von 15–30 V Gleichstrom in der Digitaleingangsverbindung aktiviert. Die Stromversorgung des Sensors kann als Aktivierungssignal dienen. Andererseits ist aber auch die Verwendung einer externen Quelle möglich (siehe unten).



**Abbildung 31: Interne/externe Erregung des Digitaleingangs**

## 4 Filterung

Die Standardfilterparameter sind auf Seite 59 und in der Engineering Note EN0059 aufgeführt.

In der Praxis enthält der 25 Mal pro Sekunde gemessene Rohwert aufgrund von Signalschwankungen einen hohen „Rauschanteil“, der durch die Mischschaufeln und durch Luft einschüsse hervorgerufen wird. Daher muss das Signal gefiltert werden, damit es für die Feuchtigkeitskontrolle verwendet werden kann. Die Standardfiltereinstellungen sind für die meisten Einsatzbereiche geeignet, können jedoch ggf. an spezielle Umstände angepasst werden.

Es gibt keine ideale Standardeinstellung für alle Mischer, da jeder Mischer ein anderes Mischverhalten besitzt. Bei idealer Filtereinstellung ergibt sich ein gleichförmiges Signal, das schnell auf Veränderungen anspricht.

Die Einstellungen für „Rohwert Feuchte %“ und „Rohwert unskaliert“ sollten **nicht** zu Steuerungszwecken eingesetzt werden.

Der unskalierte Rohwert wird von den Filtern in der folgenden Reihenfolge verarbeitet: zunächst beschränken die Anstiegszeit-Filter Sprünge im Signalpegel, dann entfernen die Verarbeitungfilter für Digitalsignale Hochfrequenzrauschen aus dem Signal und schließlich glätten die Dämpfungfilter (konfiguriert mit der Filterzeitfunktion) den gesamten Frequenzbereich.

Der Verarbeitungfilter für das Digitalsignal implementiert einen Butterworth-Tiefpassfilter sechster Ordnung, der Signale oberhalb einer definierten Grenzfrequenz dämpft. Der Vorteil dieses Filters im Vergleich zur Dämpfung besteht darin, dass die Signale unterhalb der Grenzfrequenz beispielsweise aufgrund veränderter Materialfeuchte durchgelassen werden, während Signale oberhalb der Grenzfrequenz gedämpft werden. Das Ergebnis ist ein geglättetes Signal, das schnell auf Feuchteänderungen reagiert.

Der Dämpfungfilter gilt für den gesamten Frequenzbereich des Signals. Er dämpft also nicht nur das Rauschen im Signal, sondern auch die Reaktionen auf Feuchteänderungen. Das Ergebnis ist ein Signal, das nur langsam auf solche Feuchteänderungen reagiert. Das kann von Vorteil sein, wenn der Mischer selbst ein Niederfrequenzrauschen im Signal generiert: der Dämpfungfilter kann dieses Rauschen entfernen, allerdings auf Kosten der Reaktionszeit.

### 4.1 Anstiegszeit-Filter

Diese Filter dienen zur Einstellung von Grenzwerten für große positive und negative Änderungen des Rohwerts. Die Grenzwerte für positive und negative Schwankungen können getrennt eingestellt werden: Die Optionen für die beiden + und - Anstiegszeit-Filter sind: „None“, „Light“, „Medium“ und „Heavy“. Je stärker die Einstellung, desto mehr wird das Signal "gedämpft", sodass sich eine langsamere Reaktion auf Änderungen ergibt.

### 4.2 Verarbeitung des Digitalsignals

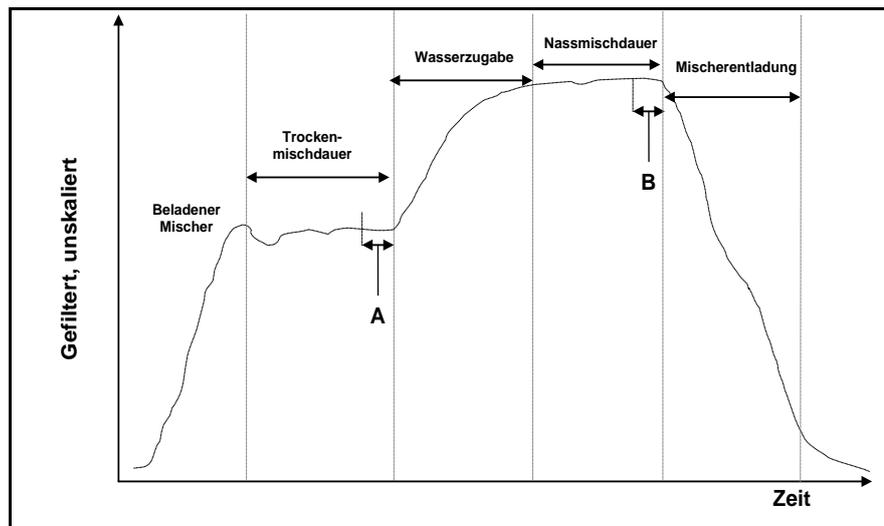
Das Signal wird durch einen Digitalsignal-Verarbeitungfilter geleitet. Dieser entfernt das Rauschen mit einem fortschrittlichen Algorithmus aus dem Signal. Als Einstellungen sind die Werte „None“, „Very Light“, „Light“, „Medium“, „Heavy“ und „Very Heavy“ verfügbar.

### 4.3 Filterzeit

Das Signal wird gedämpft, nachdem es den Anstiegszeit-Filter und den Digitalsignal-Verarbeitungfilter durchlaufen hat. Die Standardwerte 0, 1, 2,5, 5, 7,5 und 10 Sekunden können ausgewählt werden. Für bestimmte Einsatzbereiche ist auch ein Wert von 100 Sekunden möglich. Eine längere Filterzeit verlangsamt das Ansprechverhalten.

Abbildung 32 zeigt eine typische Feuchtekurve für die Chargenherstellung von Beton. Der Mischer ist zunächst leer. Sobald er mit Material befüllt wird, steigt das Ausgangssignal bis auf einen stabilen Wert (Punkt A). Dann wird Wasser hinzugeben und das Signal stabilisiert sich erneut an Punkt B. Zu diesem Zeitpunkt ist die Charge fertiggestellt und das Material wird entladen. Das wichtigste Merkmal dieses Signals bilden die Stabilisierungspunkte, da diese

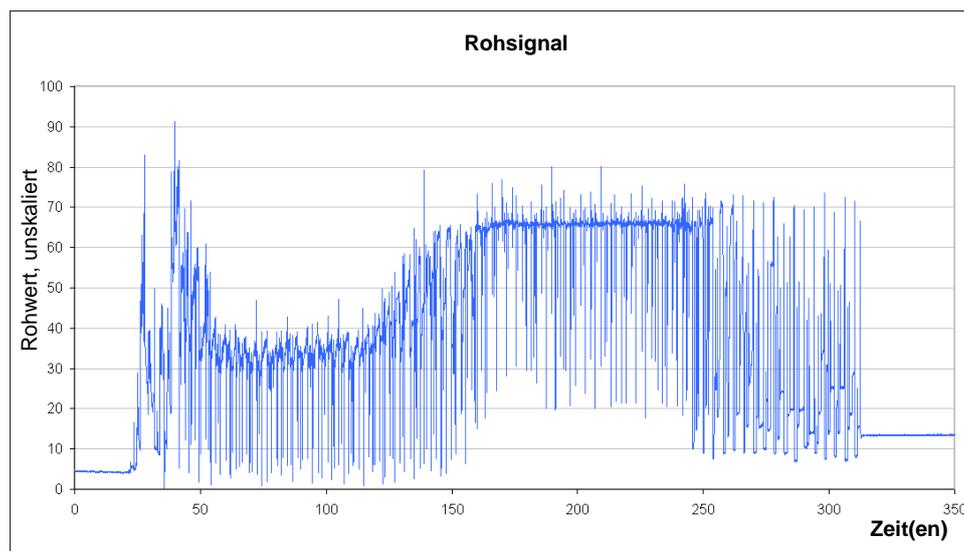
anzeigen, dass das gesamte Material (Zuschlagstoffe, Zement, Farbstoffe, Chemikalien usw.) vollständig vermischt wurde, also eine homogene Mischung vorliegt.



**Abbildung 32: Typische Feuchtekurve**

Der Grad der Stabilisierung an den Punkten A und B kann eine große Auswirkung auf Genauigkeit und Wiederholbarkeit haben. So messen z. B. die meisten automatischen Wassermengenregler die Trockenfeuchte und berechnen dann auf Grundlage eines bekannten Werts in der Rezeptur, wie viel Wasser der Mischung zugegeben werden muss. Daher muss in der Trockenmischphase an Punkt A unbedingt ein stabiles Signal vorliegen. Auf diese Weise kann der Wassermengenregler einen repräsentativen Wert ermitteln und eine präzise Berechnung der benötigten Wassermenge ausführen. Aus dem gleichen Grund bildet ein stabiles Signal am Ende der Nassmischzeit (Punkt B) einen Referenzpunkt für eine gute Mischung, während eine Rezeptur kalibriert wird.

Abbildung 32 zeigt eine ideale Repräsentation der Feuchte über einen Zyklus hinweg. Die Ausgabe ist ein „Gefiltert, unskaliert“-Messwert. Die folgende Kurve (Abbildung 32) zeigt die vom Sensor während eines Mischvorgangs ermittelten Rohdaten. Dabei sind die aufgrund des Mischvorgangs entstandenen Spitzen deutlich zu erkennen.



**Abbildung 33: Kurve mit Rohsignal aus dem Mischzyklus**

Die beiden folgenden Kurven zeigen das Resultat, wenn das gleiche Rohsignal gefiltert wird. Abbildung 34 zeigt die Wirkung bei Anwendung folgender Filtereinstellungen für die Kurve „Gefiltert, unskaliert“ im Diagramm.

Anstiegszeit + = Mittel

Anstiegszeit - = Leicht  
 Filterzeit = 1 Sekunde

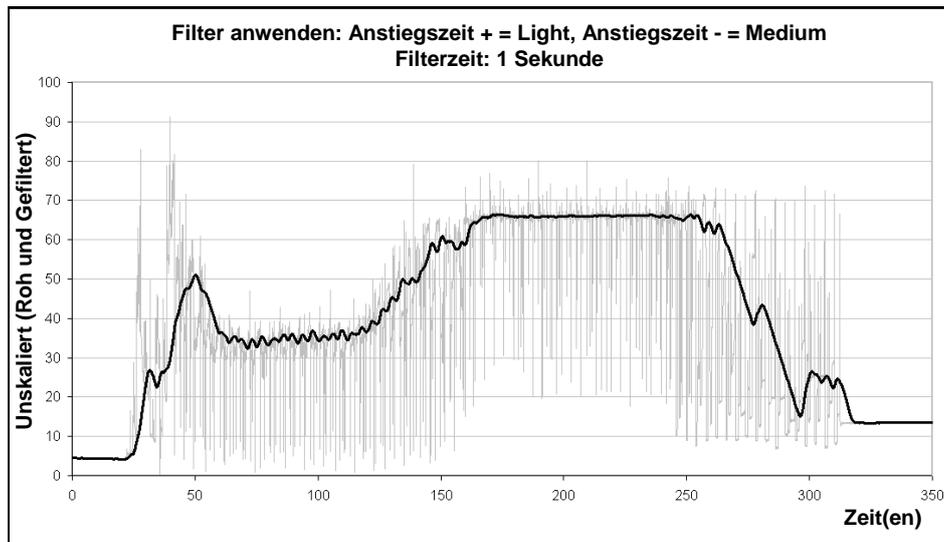


Abbildung 34: Rohsignal filtern (1)

Abbildung 35 zeigt die Wirkung folgender Einstellungen:

Anstiegszeit + = Leicht  
 Anstiegszeit - = Leicht  
 Filterzeit = 7,5 Sekunden

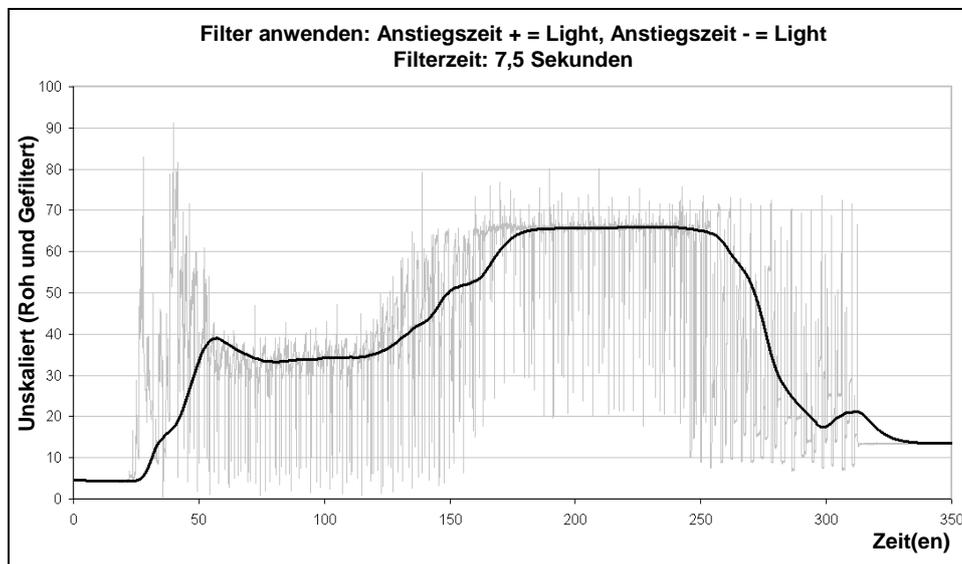


Abbildung 35: Rohsignal filtern (2)

Abbildung 35 zeigt, dass das Signal in der Trockenphase des Mischzyklus stabiler und damit für die Wasserkalibrierung besser geeignet ist.

Für die meisten Mischanwendungen können die Filtereinstellung auf den Standardwerten belassen werden, da diese Störsignale ausreichend filtern, um ein möglichst gleichförmiges Signal zu bilden. Falls die Filterung geändert werden muss, soll eine möglichst schnelle Reaktionszeit bei stabilem Signal erreicht werden. Die Signalstabilität ist wichtig. Die Mischzeiten müssen aufgrund des unterschiedlichen Wirkungsgrads verschiedener Mischer jeweils entsprechend eingestellt werden.

Die Standardfilterparameter sind auf Seite 59 und in der Engineering Note EN0059 aufgeführt.

## 4.4 Parameter für die Mittelwertbildung

Diese Parameter bestimmen, wie die Daten im Rahmen der Chargen-Mittelwertbildung bei Verwendung des Digitaleingangs oder der manuellen Mittelwertbildung (remote) verarbeitet werden sollen. Sie werden in den meisten Einsatzbereichen des Mischers sowie in kontinuierlichen Verfahren normalerweise nicht benutzt.

### 4.4.1 Mittelwert/Halten Verzögerung

Bei Verwendung des Sensors zur Messung des Feuchtegehalts von Aggregaten in einem Silo tritt häufig eine kurze Verzögerung zwischen Ausgabe des Steuersignals zwecks Mischbeginn und dem Beginn des Materialflusses über den Sensor auf. Feuchtemessungen aus diesem Zeitraum dürfen im Chargen-Mittelwert nicht berücksichtigt werden, da es sich wahrscheinlich um nicht repräsentative statische Messungen handelt. Der Verzögerungswert 'Durchschnitt/Halten' bestimmt die Dauer dieses zum Ausschluss bestimmten anfänglichen Zeitraums. Für die meisten Anwendungen sind 0,5 Sekunden ausreichend, es kann aber wünschenswert sein, diesen Wert zu erhöhen.

Einstellmöglichkeiten: 0, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 und 5,0 Sekunden.

### 4.4.2 Ober- und Untergrenze

Bezieht sich sowohl auf Feuchte % als auch auf unskalierte Einheiten. Dient zur Einstellung der oberen und unteren Grenzwerte für sinnvolle Daten während der Berechnung des Durchschnittswerts. Überschreitet der Sensormesswert die Bereichsgrenzen, wird er bei der Mittelwertbildung nicht berücksichtigt. Gleichzeitig wechselt die Kennzeichnung „Daten gültig“ in „Daten ungültig“. Unterschreiten die Daten den unteren Grenzwert, wird die Bedingung „Behälter leer“ für alle Sensoren aktiviert, deren Digitalausgang so konfiguriert wurde, dass diese Bedingung gemeldet werden kann.

## 5 Alternative Messtechniken

Der Hydro-Mix VII ermöglicht die Auswahl alternativer Messtechniken.

Die Firmware HS0077 unterstützt die drei Messmodi „Standard“, „Mode V“ und „Mode E“. In den meisten Fällen liefert der Modus „Standard“ hervorragende Ergebnisse, sodass die Werkseinstellungen der Sensorparameter nicht geändert werden müssen.

### 5.1 Standard

Dies ist der Standardmessmodus, der derzeit in den meisten Hydrnix-Sensoren verwendet wird. Dieser Modus sollte immer verwendet werden, wenn es keine speziellen Gründe für die Nutzung einer alternativen Messtechnik gibt. Dieser Modus sollte bei Verwendung von Zuschlagstoffen sowie bei der Betonbereitung am besten funktionieren. Im Standardmodus werden Feuchteänderungen durch Veränderungen der Resonanzfrequenz des Sensors bestimmt.

### 5.2 Modi V und E

In den Modi V und E werden Änderungen der Resonanzfrequenz mit Änderungen der Amplitude des Mikrowellenresonators kombiniert, um Feuchteänderungen zu messen. Die beiden Modi reagieren unterschiedlich auf Änderungen der Feuchte und der Dichte. Je nach Materialien und Einsatzbereich kann der Modus V oder E besser geeignet sein. Wann einer der alternativen Modi verwendet werden sollte, wird unten beschrieben.

### 5.3 Einsatzbereiche der alternativen Messtechniken

Welcher Modus am besten geeignet ist, hängt von den Anforderungen der Anwender, vom Einsatzbereich und vom gemessenen Material ab.

Präzision, Stabilität und Dichteänderungen sowie der Feuchtebereich während der Verarbeitung sind Faktoren, die bei Auswahl des Messmodus berücksichtigt werden sollten.

Der Modus "Standard" kommt häufig beim Mischen von Sand und Zuschlagstoffen sowie beim Mischen von Beton zum Einsatz.

Die Modi V und E werden häufig genutzt, wenn die Materialien geringere Dichte aufweisen (z. B. Korn oder andere organische Materialien). Außerdem eignen sie sich für Materialien mit variabler Dichte, die vom Feuchtegehalt abhängig ist. Die Modi V und E sind außerdem nützlich, wenn Materialien hoher Dichte mit hoher Intensität gemischt werden, sowie in Einsatzbereichen mit signifikanten Dichteänderungen im Zeitverlauf (darunter Verwendung von Zuschlagstoffen, Beton).

Das Ziel ist die Auswahl einer Technik mit wünschenswertem (was in den meisten Fällen "gleichmäßigem" bedeutet) Ansprechverhalten und möglichst präziser Feuchtebestimmung.

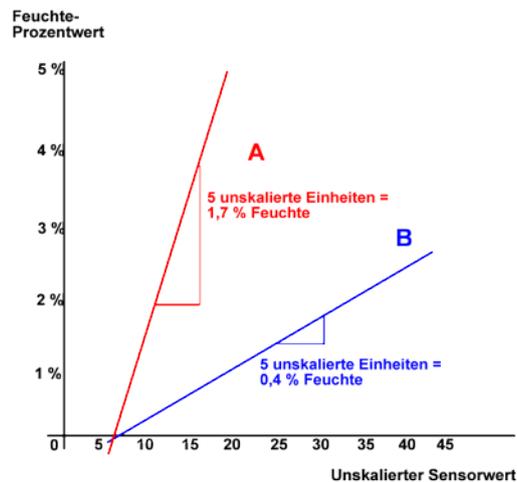
### 5.4 Wirkungen der Auswahl unterschiedlicher Modi

Jeder Modus liefert ein anderes Verhältnis zwischen den unskalierten Sensorwerten (0–100) und dem Feuchteprozentwert.

Beim Messen jedes Materials ist es normalerweise von Vorteil, wenn große Änderungen bei den unskalierten Sensormesswerten kleinen Änderungen bei der Feuchte entsprechen. Daraus ergeben sich die präzisesten Feuchtemesswerte nach Kalibrierung (siehe Abbildung 36: Verhältnis zwischen unskalierten Werten und Feuchte). Unterstellt ist selbstverständlich, dass der Sensor weiterhin den gesamten Feuchtebereich abdecken kann und nicht überempfindlich und damit in einer den praktischen Einsatz beeinträchtigenden Weise konfiguriert wurde.

Bei bestimmten Materialien (z. B. organische Produkte) ist das Verhältnis zwischen unskalierten Werten und der Feuchte so definiert, dass im Betrieb eine kleinere Änderung bei den unskalierten Werten im Modus "Standard" zu einer großen Änderung beim Feuchtwert führt. Dadurch wird der Sensor weniger präzise und gleichzeitig zu empfindlich, beides unerwünschte Wirkungen.

Wenn dies mit der Feuchte auf der Y-Achse und den unskalierten Sensorwerten auf der X-Achse dargestellt wird, ist die Kalibrierkurve extrem steil (siehe Abbildung 36: Verhältnis zwischen unskalierten Werten und Feuchte). Durch die Möglichkeit zur Auswahl einer Messmethode kann die Kurve der Beziehung zwischen unskalierten Werten und Feuchte abgeflacht werden (siehe Abbildung 36, Kurve B). Die im Sensor verwendeten mathematischen Algorithmen wurden speziell entwickelt, um in Abhängigkeit vom gemessenen Material unterschiedlich zu reagieren. Alle Modi liefern ein stabiles lineares Ausgangssignal, Kurve B bietet mehr Präzision. Die Modi V und E sind zudem gegenüber Dichteänderungen weniger anfällig.



**Abbildung 36: Verhältnis zwischen unskalierten Werten und Feuchte**

Um den geeignetsten Modus für Material, Mischertyp und Einsatzbereich zu ermitteln, sollten Testläufe durchgeführt werden. Zuvor sollten Sie sich mit Hydronix in Verbindung setzen, um sich hinsichtlich der empfohlenen Einstellungen für den gegebenen Einsatzbereich beraten zu lassen.

Die Art der Testläufe ist vom Einsatzbereich abhängig. Bei einer im Zeitverlauf vorgenommenen Messung sollten die Ausgangswerte des Sensors für jeden der unterschiedlichen Messmodi aufgezeichnet werden. Die Daten können ganz einfach mit einem PC und der Hydronix-Software Hydro-Com aufgezeichnet und die Ergebnisse dann im Arbeitsblatt einer Tabellenkalkulation aufbereitet werden. Die Darstellung in einem Diagramm macht den Modus mit geeigneten Leistungsmerkmalen häufig sofort offensichtlich.

Hydronix kann zum Zweck weiterer Analysen (inklusive Sensor-Filteranalyse) Beratung sowie weitere Software bereitstellen, mit deren Hilfe erfahrene Anwender die optimalen Einstellungen für einen Sensor ermitteln können.

Die Software Hydro-Com und die Bedienungsanleitung sind unter [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) als Downloads verfügbar.

Wenn der Sensor zur Übergabe eines auf Feuchte kalibrierten Ausgangssignals (Messung der absoluten Feuchte) verwendet wird, sollte mit den unterschiedlichen Messmodi kalibriert werden. Anschließend sind die Ergebnisse zu vergleichen (siehe zur Kalibrierung Seite 43).

Weitere Informationen erhalten Sie vom Hydronix-Kundendienst: [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com).



## 1 Sensorintegration

Der Sensor kann auf zwei Arten in einen Prozess integriert werden:

Der Sensor kann so konfiguriert werden, dass ein linearer Wert (0–100 unskaliert) ausgegeben wird, während die Material- oder Rezepturkalibrierung im externen Steuersystem erfolgt. Dies ist für die meisten Einsatzbereiche des Mixers die empfohlene Konfiguration.

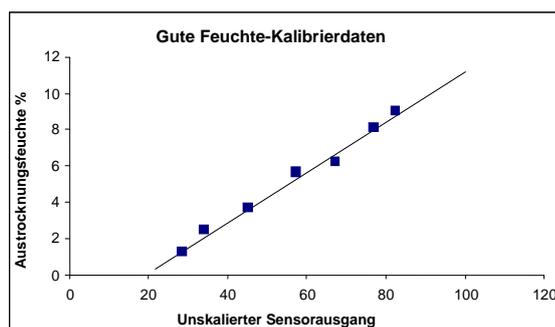
*Oder*

Die Konfiguration kann intern mit der Software Hydro-Com für Sensorkonfiguration und -kalibrierung zur Ausgabe des Feuchteprozentwerts konfiguriert werden.

## 2 Sensorkalibrierung

### 2.1 Kalibrierung für absoluten Feuchteprozentwert

Diese Methode setzt voraus, dass der Anwender das Verhältnis zwischen unskalierten Sensorwerten und dem Feuchteprozentwert des Materials in Erfahrung bringt (Abbildung 36). Detaillierte Anleitungen zum Konfigurieren und Kalibrieren des Sensors sind in der Hydro-Com-Bedienungsanleitung verfügbar.



### 2.2 Kalibrieren in externem Steuersystem

Dies ist die für das Mischen empfohlene Konfigurationsmethode.

Die Sensorfunktionen für Mittelwertbildung und/oder Filterung und Signaldämpfung können auf den unskalierten Wert angewendet und die Ergebnisse an ein externes Steuersystem ausgegeben werden.

Beim Mischen besteht das Ziel der Flüssigkeitszugabesteuerung darin, über die Chargen hinweg einen reproduzierbaren Feuchtezielwert einzuhalten. Dieser Zielpunkt wird häufig durch Erfahrung und Überwachung ermittelt. Für die Reproduzierbarkeit ist es nicht erforderlich, das Feuchteziel als Feuchteprozentwert anzugeben, um die Berechnung der Wasserzugabe durchzuführen oder allmählich bis zum Erreichen des definierten Ziels Wasser zuzugeben.

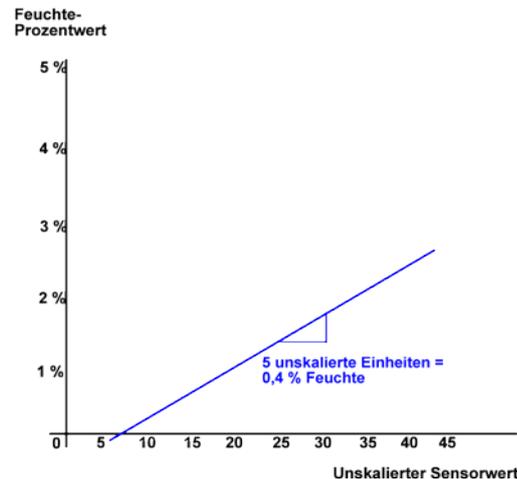
Die Wasserzugabe kann auf zwei Arten erfolgen:

#### 2.2.1 Wasserzugabe auf Grundlage einer Berechnung

Für das homogene Trockenmaterial wird ein Feuchtwert gemessen. Dann wird die Wassermenge berechnet, die erforderlich ist, um den angestrebten Zielwert zu erreichen. Diese Methode setzt eine Kalibrierroutine voraus, die das Verhältnis zwischen einer Änderung der unskalierten Sensorwerte und einer Änderung im Feuchteprozentwert bestimmt. Dadurch wird ein Gradient der unskalierten Werte im Verhältnis zum Feuchteprozentwert berechnet (siehe Abbildung 37). Da die Ausgangswerte des Sensors

linear und vollständig temperaturstabil sind, kann das Steuersystem – sobald der Gradient bekannt ist – aus jedem Trockenmesswert errechnen, welche Wasserzugabe erforderlich ist, um ein gegebenes Ziel für eine bekannte Rezeptur zu erreichen. Die Berechnungen und Zielwerte werden häufig ausschließlich unter Nutzung unskalierter Einheiten durchgeführt. Es ist zwar grundsätzlich möglich, die Feuchte einer Probe des resultierenden Produkts zu testen, um den Feuchtegehalt zu bestimmen. Praktisch ist es jedoch häufig undurchführbar, weshalb der theoretische Wert oder der in der Rezeptur definierte Wert verwendet wird.

Ratschläge zum Steuern dieses Prozesses finden sich in Kapitel 6.



**Abbildung 37: Gradient der unskalierten Werte und des Feuchteprozentwerts**

### 2.2.2 Allmähliche Wasserzugabe

Wird bei Verwendung des Hydronix-Wassermengenreglers Hydro-Control als AutoModus bezeichnet.

Bei dieser Methode wird Wasser zugegeben, bis ein definiertes Ziel erreicht ist. Die Wasserzugabegeschwindigkeit ist ebenso wie die Stabilität am Zielpunkt im Steueralgorithmus zu berücksichtigen.

Diese Methode wird durch variable Chargengrößen und variierende Mengenverhältnisse der Bestandteile im Mischer weniger beeinflusst.

Weitere Informationen zu jeder dieser Methoden erhalten Sie vom Hydronix-Kundendienst: [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com).

Für die meisten Einsatzbereiche sind die Sensor-Standardwerte für Messmodus, Filterung und Signaldämpfung geeignet.

Ein wünschenswerteres Ausgangssignal kann erreicht werden, indem die Parameter des Sensors für Filterung und Signaldämpfung angepasst werden (siehe "Filterung", Kapitel 4).

Die Auswahl eines alternativen Messmodus (siehe „Alternative Messtechniken“, Kapitel 0) kann zu einem geeigneteren Ansprechverhalten führen. Zuvor sollte aber der nachstehend beschriebene Ratschlag in Erwägung gezogen werden. Außerdem sollten Sie sich mit dem Hydronix-Kundendienst unter [support@hydronix.com](mailto:support@hydronix.com) in Verbindung setzen.

Bei vielen Einsatzbereichen ist es außerdem sinnvoll, den spezifischen Prozess zu betrachten. Der Sensor selbst ist ein präzises Instrument. Seine tatsächliche Leistung in einer bestimmten Anwendung ist jedoch zu großen Teilen eine Funktion dieser Anwendung. Beim Mischen wird der Sensor beispielsweise ein stabiles Ausgangssignal liefern, sobald das Material homogen ist. Wenn die Mischanlage keine Homogenität erzielen kann (bzw. nicht in der vorgesehenen Zeit), weist das Sensorsignal auf die Heterogenität des Materials hin (normalerweise durch fluktuierende oder wellenförmige Messergebnisse).

Nachstehend sind weitere Schlüsselfaktoren aufgeführt, die zu berücksichtigen sind:

## 1 Allgemeines für alle Anwendungen

- **Einschalten:** Der Sensor sollte sich mindestens 15 Minuten an die Umgebungsbedingungen anpassen, bevor Spannung angelegt wird.
- **Position:** Der Sensor muss Kontakt mit einer repräsentativen Materialprobe haben.
- **Fluss:** Der Sensor muss Kontakt mit einem konsistenten Materialfluss haben.
- **Material:** Wenn sich das Verhältnis der Bestandteile oder Zuschlagstoffe des zugrunde liegenden Materials bzw. der Mischung ändert, hat dies möglicherweise Auswirkungen auf den gemessenen Feuchtwert.
- **Teilchengröße des Materials:** Wenn sich die Teilchengröße des gemessenen Materials ändert, kann dies die Rheologie des Materials bei gegebenem Feuchtegehalt ändern. Mehr Feinmaterial führt bei gegebenem Feuchtegehalt häufig zu einer Verfestigung. Diese Verfestigung darf nicht automatisch als Feuchtereduzierung interpretiert werden. Der Sensor setzt die Feuchtemessung fort.
- **Materialablagerung:** Materialablagerungen auf der Keramikscheibe sind zu vermeiden.

## 2 Mischanwendungen

Der Feuchtemesswert des Sensors meldet nur, was im Material bzw. im Mischer geschieht. Die Messgeschwindigkeit bzw. die Zeit, die zum Erreichen eines stabilen Signals bei homogener Materialmischung benötigt wird, kennzeichnet den Wirkungsgrad des Mixers. Durch ein paar einfache Maßnahmen kann die Gesamtleistung beträchtlich gesteigert werden, sodass sich eine kürze Zykluszeit mit einhergehenden Ersparnissen ergibt.

Sehen Sie sich den Mischvorgang an. Achten Sie auf die Verteilung des Wassers. Steht zugegebenes Wasser zunächst auf dem Material, können Sprühausleger erforderlich sein, um die Verteilung zu beschleunigen und die Mischzeit zu verkürzen. Sprühausleger sind besser als einzelne Wassereinlässe. Je größer die Sprühfläche, desto schneller erfolgt die Mischung.

Es ist auch möglich, dass das Wasser beim Mischen zu schnell zugegeben wird. Wenn Wasser schneller zugegeben wird, als der Mischer es in die Mischung einarbeiten kann, kann dies die Gesamtmischdauer verlängern. Die Effizienz des Mixers kann gesteigert werden, indem der Mischer ordnungsgemäß gewartet und die Freiräume um die Schaufeln nach Maßgabe der Herstellerspezifikationen eingehalten werden.

Der Anwender sollte sich außerdem der Tatsache bewusst sein, dass ein Trogmischer horizontal und vertikal mischt. Die Geschwindigkeit des vertikalen Mischens, die mit bloßem Auge nur schwer zu erkennen ist, kann mit einem im Boden montierten Feuchtesensor gemessen werden. Sie ergibt sich aus dem Zeitunterschied zwischen der Wasserzugabe und dem Zeitpunkt, zu dem der Sensor im Mischerboden bzw. in der Nähe des Mischerbodens eine Feuchtezunahme registriert.

### 3 Beton mischen

Dieser Abschnitt bezieht sich zwar auf das Mischen von Beton, er kann aber auch für andere Anwendungen relevant sein.

#### 3.1 Bestandteile

Wenn die Zuschlagstoffe nicht auf hohen Feuchtegehalt korrigiert werden, kann sich das Verhältnis von Zuschlagstoffen und Zement beträchtlich verändern. Dadurch wird die Verarbeitbarkeit und die Leistungsfähigkeit des Betons beeinträchtigt.

Wenn die Zuschlagstoffe sehr nass sind (z. B. zu Tagesbeginn aufgrund von Wasseransammlung im Behälter) können die Zuschlagstoffe mehr Wasser enthalten als für die Mischung erforderlich ist.

Die Feuchte der Zuschlagstoffe muss über dem SSD-Wert („Gesättigt, Oberfläche trocken“) liegen.

Auf heißen Zement achten – kann sich auf die Konsistenz (Verarbeitbarkeit) und daher auf die erforderliche Wassermenge auswirken.

Änderungen der Umgebungstemperatur wirken sich ebenfalls auf den Wasserbedarf aus.

Falls möglich, sollte die Zementzugabe ein paar Sekunden nach der Zugabe von Sand und Zuschlagstoffen erfolgen. Eine derartige Zusammenführung der Stoffe unterstützt den Mischvorgang erheblich.

#### 3.2 Konsistenz

Der Hydro-Mix VII misst die Feuchte, nicht jedoch die Konsistenz.

Die Konsistenz unterliegt vielen Faktoren, die sich aber nicht unbedingt auf den Feuchtegehalt auswirken. Dazu gehören:

- Klassifizierung der Zuschlagstoffe (Grob/Fein-Verhältnis)
- Verhältnis von Zuschlagstoffen/Zement
- Dosierung und Verteilung von Zusätzen
- Umgebungstemperatur
- Verhältnis von Wasser/Zement
- Temperatur der Bestandteile
- Farbstoffe

#### 3.3 Mischzeiten und Chargengrößen

Die Mindestmischzeit ist eine Funktion der Mischanwendung (Bestandteile und Mischer), nicht nur des Mixers. Unterschiedliche Mischanwendungen führen zu unterschiedlichen Mischzeiten.

Das Chargenvolumen ist möglichst konsistent zu halten:  $2,5 \text{ m}^3 + 2,5 \text{ m}^3 + 1,0 \text{ m}^3$  ist problematischer als  $3 \times 2,0 \text{ m}^3$ .

Die Trockenmischzeit sollte möglichst lang sein. Nassmischzeit kann reduziert werden, wenn die endgültige Homogenität keinen kritischen Faktor darstellt.

### 3.4 Steuersystemkalibrierung und -integration

Es gibt mehrere Methoden zur Nutzung des Sensors für die Steuerung der Wasserzugabe in einem Mischprozess. Das Kapitel „Sensorintegration und -kalibrierung“ auf Seite 43 enthält weitere Informationen zu diesem Thema.

Die Vorschläge unten beziehen sich nur auf die Methode der Wasserzugabe auf Grundlage einer Berechnung. Berechnung und Steuerung der Wasserzugabe kann entweder mit dem Hydronix-Wassermengenregler Hydro-Control oder dem Steuersystem eines anderen Anbieters erfolgen. Der folgende Hinweis basiert auf allgemein akzeptierten Prinzipien. Die Herangehensweise kann aber bei Steuersystemen von Fremdanbietern abweichen. In diesem Fall ist der Hersteller um Rat zu fragen.

Um eine maximale Wiederholbarkeit der Viskosität zu erreichen, muss das Trockengewicht der Materialien im Mischer richtig proportioniert werden. Das wiederum kann eine Gewichtskorrektur aufgrund der gewichteten Wägung der Materialien erforderlich machen, um Korrekturen vorzunehmen, die den variierenden Feuchtegehalt berücksichtigen. Zu diesem Zweck wird der Sensor Hydro-Probe empfohlen.

Beim Berechnen der zuzugebenden Wassermenge hängt die Genauigkeit der Berechnung vom Gesamtgewicht der Charge ab. Zwei unterschiedliche Chargengrößen mit identischem Feuchtegehalt setzen die Zugabe unterschiedlicher Wassermengen voraus, um zum gleichen Feuchteprozentwert zu gelangen. Wenn die Feuchte der Zugabestoffe nicht berücksichtigt wird, kommt es zu Differenzen beim Chargengesamtgewicht und somit zu einer weniger genauen Berechnung. Weitere Folge ist eine reduzierte Ergiebigkeit und ein entsprechend ineffizienter Zementeinsatz.

Bei starken Variationen im Chargengewicht ist u. U. eine andere Kalibrierung erforderlich (z. B. halbe Chargen).

Während der Kalibrierung wird empfohlen, die Nass- und Trockenmischzeiten zu verlängern, um eine homogene Mischung zu gewährleisten.

Kalibrierung unter typischen Bedingungen vornehmen (d. h. nicht am Tagesbeginn, wenn die Zuschlagstoffe sehr nass sind bzw. wenn der Zement heiß geworden ist).

Beim Einsatz einer auf Kalibrierung beruhenden Wasserzugabe muss ein korrekter Trockenmesswert vorliegen.

Die Trockenmischzeit muss ausreichend lang sein, um ein stabiles Signal zu erhalten.

## 4 Routinemäßige Wartung

Darauf achten, dass die Keramikoberfläche immer bündig mit den Verschleißplatten des Mixers abschließt.

Den verstellbaren Klemmring (Artikelnr. 0033) montieren um Einstellung und Ausbau zu erleichtern.

Mischschaufeleinstellung regelmäßig auf eine Höhe von 0–2 mm über dem Mischerboden korrigieren. Daraus ergeben sich folgende Vorteile:

- Alle Reste werden beim Entleeren des Mischguts abgelassen.
- Die Mischwirkung im Bodenbereich des Mixers wird gesteigert und so die Präzision des Sensors verbessert.
- Reduzierte Mischzeiten sparen Strom und reduzieren den Verschleiß.
- Regelmäßige Inspektion des Schutzrings. Wenn der Verschleiß die 4-mm-Markierung erreicht, muss der Schutzring ausgetauscht werden (siehe Abbildung). Wird er nicht ausgetauscht, kann der Keramiksicherungsring Schaden nehmen, so dass der Sensor zur Reparatur eingeschickt werden muss. Eine ausführliche Anleitung zum Austauschen der Keramikscheibe enthält die Installationsanleitung im Austauschsatz oder „Anleitung zum Austausch der Keramikscheibe“ (HD0411).



**Abbildung 38: Schutzring**

**SCHLAGEINWIRKUNG AUF DIE KERAMIK VERMEIDEN**

Die folgenden Tabellen enthalten eine Aufstellung typischer Fehler beim Einsatz des Sensors. Wenn Sie anhand dieser Informationen keine Lösung finden, wenden Sie sich bitte an den technischen Kundendienst von Hydronix

## 1 Sensordiagnose

### 1.1 Symptom: Kein Ausgangssignal vom Sensor

<b>Mögliche Erklärung</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Erforderliches Resultat</b>	<b>Erforderliche Maßnahmen</b>
Ausgangssignal vorhanden, aber nicht korrekt	Einfachen Test mit Hand auf Sensor durchführen	mA-Messwert im normalen Bereich (0–20 mA, 4–20 mA)	Sensor aus- und wieder einschalten
Keine Stromversorgung des Sensors	Gleichspannung im Verteiler	+15–30 V Gleichstrom	Störung in der Stromversorgung/ Verdrahtung suchen
Sensor vorübergehend außer Funktion	Sensor aus- und wieder einschalten	Sensor funktioniert richtig	Stromversorgung prüfen
Kein Sensorsignal am Steuersystem	Sensorsignalstrom am Steuersystem messen	mA-Messwert im normalen Bereich (0–20 mA, 4–20 mA), abhängig vom Feuchtegehalt	Zum Verteilerkasten führende Kabel prüfen
Kein Sensorausgangssignal am Verteilerkasten	Sensorausgangssignalstrom an den Klemmen des Verteilerkastens messen	mA-Messwert im normalen Bereich (0–20 mA, 4–20 mA), abhängig vom Feuchtegehalt	Sensor-Anschlussstifte kontrollieren
MIL-SPEC-Anschlussstifte des Sensors sind beschädigt	Sensorkabel abziehen und Stifte auf Beschädigung untersuchen	Stifte sind verbogen und können zurückgebogen werden, um den elektrischen Kontakt herzustellen	Sensorkonfiguration durch Anschluss an einen PC kontrollieren
Interner Fehler oder falsche Konfiguration	Sensor mithilfe der Software Hydro-Com und einem geeigneten RS485-Wandler mit einem PC verbinden	Digitaler RS485-Anschluss funktioniert. Konfiguration korrigieren.	Digitaler RS485-Anschluss funktioniert nicht, Sensor zwecks Reparatur an Hydronix schicken.

## 1.2 Symptom: Fehlerhafter Analogausgang

<b>Mögliche Erklärung</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Erforderliches Resultat</b>	<b>Erforderliche Maßnahmen</b>
Verdrahtungsproblem	Verdrahtung am Verteilerkasten und an der SPS	Twisted-Pair-Leitungen für die gesamte Strecke zwischen Sensor und SPS mit richtiger Verdrahtung	Mit dem unter „Technische Daten“ angegebenen Kabel verdrahten
Sensoranalogausgang fehlerhaft	Analogausgang von der SPS trennen und mit Amperemeter messen	mA-Messwert im normalen Bereich (0–20 mA, 4–20 mA)	Sensor an einen PC anschließen und Hydro-Com ausführen. Analogausgang auf der Diagnoseseite prüfen. mA-Ausgang auf bekannten Wert setzen und mit einem Amperemeter prüfen.
Analogeingangskarte der SPS ist fehlerhaft.	Analogausgang von der SPS trennen und Sensor-Analogausgang mit Amperemeter messen	mA-Messwert im normalen Bereich (0–20 mA, 4–20 mA)	Analogeingangskarte wieder einsetzen

## 1.3 Symptom: Keine Kommunikation zwischen Computer und Sensor

<b>Mögliche Erklärung</b>	<b>Prüfung</b>	<b>Erforderliches Resultat</b>	<b>Erforderliche Maßnahmen</b>
Keine Stromversorgung des Sensors	Gleichspannung im Verteiler	+15–30 V Gleichstrom	Störung in der Stromversorgung/Verdrahtung suchen
RS485 falsch mit dem Wandler verdrahtet	Auf richtige Verdrahtung und Richtung der A- und B-Signale des Wandlers achten.	RS485-Wandler richtig verdrahtet	PC-Com-Port Einstellungen prüfen
Falscher Com-Port für Hydro-Com gewählt	Menü "Com-Port" in Hydro-Com. alle verfügbaren Com-Ports sind im Pulldownmenü hervorgehoben	Auf den richtigen Com-Port schalten	Die Com-Port-Nummer ist größer als 10 und kann deshalb im Menü von Hydro-Com nicht ausgewählt werden. Im PC Geräte-Manager die tatsächlich zugewiesene Com-Port-Nummer nachsehen.

Com-Port-Nummer ist größer als 10 und in Hydro-Com nicht verfügbar	Com-Port-Zuweisungen im Geräte-Manager des PC.	Die für den Datenaustausch zwischen mit dem Sensor vorgesehene Com-Port-Nummer einem nicht verwendeten Port zwischen 1 und 10 zuweisen.	Sensoradressen kontrollieren
Die Adresse wurde mehreren Sensoren zugewiesen	Jeder Sensor muss separat verbunden werden.	Sensor wird an einer Adresse gefunden. Diesem Sensor eine neue Nummer zuweisen und den Vorgang für alle Sensoren im Netzwerk wiederholen.	Andere RS485/RS232- bzw. USB-Schnittstelle verwenden, sofern verfügbar

#### 1.4 Sensorausgangswerte

	Ausgang gefiltert, unskaliert (Näherungswerte)				
	RS485	4–20 mA	0–20 mA	0–10 V	Kompatibilitätsmodus
Sensor liegt frei	0	4 mA	0 mA	0 V	>10 V
Hand auf Sensor	75–85	15–17 mA	16–18 mA	7,5–8,5 V	3,6–2,8 V



## 1 Technische Daten

### 1.1 Abmessungen

Durchmesser: 108 mm

Länge: 125 mm (200 mm mit Anschluss)

Befestigung Montageloch mit 127 mm Durchmesser.

### 1.2 Ausführung

Gehäuse: Edelstahl

Stirnplatte: Keramik

Schutzring: Gehärteter Stahl

### 1.3 Eindringtiefe

Ca. 75–100 mm, je nach Material.

### 1.4 Betriebstemperatur

0–60 °C. Der Sensor kann nicht mit gefrorenen Stoffen eingesetzt werden.

### 1.5 Stromversorgung

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

### 1.6 Anschlüsse

#### 1.6.1 Sensorkabel

Sechs verdrehte Kabelpaare (12 Adern insgesamt) abgeschirmtes Kabel, 22 AWG, 0,35 mm<sup>2</sup> Aderquerschnitt.

Abschirmung: Geflochtene Abschirmung mit 65 % Abdeckung plus Aluminium-/Polyesterfolie.

Empfohlene Kabeltypen: Belden 8306, Alpha 6373

Max. Kabellänge: 200 m, unabhängig von Drehstromkabeln verlegt.

#### 1.6.2 Digitale (serielle) Kommunikation

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

### 1.7 Analogausgänge

Zwei konfigurierbare (0–20 mA oder 4–20 mA) Stromschleifenausgänge für Feuchte und Temperatur. Die Sensorausgänge können auf 0–10 V Gleichstrom gewandelt werden.

## 1.8 Digitaleingänge

Ein konfigurierbarer Digitaleingang mit 15–30 V DC Aktivierung

Ein konfigurierbarer Digital-Eingang/Ausgang – 15–30 V DC Eingang, max. 500 mA.  
Ausgang: Offener Kollektorausgang, max. Strom 500 mA (Überstromschutz erforderlich).

*F: Hydro-Com findet beim Aufrufen der Suchfunktion keine Sensoren.*

A: Wenn viele Sensoren an das RS485 Netzwerk angeschlossen sind, muss darauf geachtet werden, dass jeder eine eigene Adresse erhält. Kontrollieren, ob der Sensor richtig angeschlossen ist, mit 15–30 V Gleichstrom gespeist wird und die RS485-Drähte über einen RS232-RS485- oder USB-RS485-Wandler an den PC angeschlossen wurden. Mit Hydro-Com kontrollieren, ob der richtige COM-Port gewählt ist.

*F: Wie muss die Analogausgangvariable eingestellt werden, wenn die Feuchte in der Mischung überwacht werden soll?*

A: Der Analogausgang soll möglichst auf "Gefiltert, Unskaliert" eingestellt werden. Diese Variable verhält sich proportional zur Feuchte, die Feuchte-Ausgangssignale des Sensors werden direkt aus diesem Wert berechnet. Das Ausgangssignal "Gefiltert, Unskaliert" ist eine direkte Messung der Mikrowellenreaktion, die auf einen Wert zwischen 0 und 100 skaliert und dann gefiltert wird, um das Rauschen aus dem Signal zu entfernen.

*F: Warum zeigt der Sensor einen negativen Feuchtwert an, wenn der Mischer leer ist?*

A: Der Feuchtwert wird über den Sensormesswert „Gefiltert, Unskaliert“ und die Kalibrierkoeffizienten A, B, C und SSD berechnet:

$$\text{Feuchte \%} = A(\text{US})^2 + B(\text{US}) + C - \text{SSD} \quad (\text{US} = \text{Unskaliert})$$

Diese Faktoren werden normalerweise für Siloanwendungen im Zusammenhang mit dem Hydro-Probe II verwendet, sind aber gleichermaßen für den Hydro-Mix VII gültig. Bleiben diese Faktoren unverändert (A=0, B=0,2857, C=-4, SSD=0) und ist der Mischer leer (Luftmessung = 0 unskaliert), so ergibt sich ein Feuchtwert von -4 %.

*F: Welche Kalibrierung ist für den Hydro-Mix VII vorzunehmen?*

A: Bei Verwendung eines Mischersensors für die Betonherstellung wird der Sensor normalerweise an einen Chargencontroller oder ein Hydro-Control-System angeschlossen, der bzw. das die Feuchte während der Chargenverarbeitung reguliert. Der Sensor wird nicht direkt kalibriert. Stattdessen wird im Chargencontroller eine Reihe von Rezepturkalibrierungen für die unterschiedlichen Mischungen ausgeführt. Die Rezepturen definieren die Konsistenz des jeweiligen Betons. Jede Mischung muss eine eigene Rezeptur besitzen, da sich die Kombination verschiedener Stoffe auf die Mikrowellenmessung auswirkt.

*F: Müssen Hydronix Sensoren auf einen genauen Feuchteprozentwert kalibriert werden?*

A: Dies ist zwar möglich, aber für die meisten Einsatzbereiche nicht erforderlich. Es wird lediglich ein Sollwert benötigt, der eine gute Mischung erzeugt. Daher wird der Analogausgang des Sensors in den meisten Fällen für „Gefiltert, Unskaliert (0–100)“ konfiguriert. Zum Abschluss jeder Charge wird ein Sollwert in der Rezeptur aufgezeichnet und als Zielreferenz verwendet.

*F: Werden separate Rezepturen benötigt, wenn identische Mengen von Trockenmaterialien mit unterschiedlichen Farben hergestellt werden?*

A: Ja, Pigmente als Pulver oder in flüssiger Form beeinflussen das Messergebnis und machen daher für jede Farbe eine andere Rezeptur/Kalibrierung erforderlich.

*F: Wird eine separate Rezeptur benötigt, wenn regelmäßig halbe Mengen einer speziellen Mischung hergestellt werden?*

- A: Eine Änderung der Chargenmenge kann eine geringe Auswirkung auf die Amplitude des Ausgangssignals haben. Daher lohnt es sich, eine getrennte Rezeptur/Kalibrierung zu erstellen. Der Sensor kann nicht erfassen, ob er von Material bedeckt ist. Daher ist bei kleineren Mischmengen mit Feuchteregulierung durch Blick in den Mischer zu prüfen, ob der Sensor von Material bedeckt wird. Generell kann die Signalgenauigkeit nicht garantiert werden, wenn die Mischmenge weniger als die Hälfte der Mischerkapazität beträgt.
- F: *Muss der Sensor neu kalibriert werden, wenn die Keramik des Sensors ausgetauscht wird?*
- A: Nein, der Sensor muss nicht neu kalibriert werden, allerdings sollten die Rezepturkalibrierungen überprüft werden. Wenn ein Unterschied in der Konsistenz der Endmischungen besteht, müssen die Rezepturen neu kalibriert werden.
- F: *Müssen die Rezepturen neu kalibriert werden, wenn der Sensor im Mischer ausgetauscht wird?*
- A: Nach Neupositionierung oder Austausch des Sensors ist es ratsam, die Rezepturkalibrierung zu überprüfen.
- F: *Die Sensormesswerte fluktuieren sehr stark bzw. weisen keinen Bezug zu den Änderungen der Materialfeuchte auf. Woran liegt das?*
- A: In diesem Fall sollte die gesamte Installation geprüft werden. Weist die Keramikfläche Brüche auf? Liegt der Sensor bündig und sind die Mischschaufeln nach den Empfehlungen im Abschnitt zur routinemäßigen Wartung eingestellt? Sollte das Problem weiterbestehen, muss das Ausgangssignal mit einer Messung an Luft geprüft werden. Sie können auch Sand über den Sensor streuen. Ist das Ausgangssignal weiterhin unbeständig, kann der Sensor fehlerhaft sein. In diesem Fall wenden Sie sich bitte an Ihren Händler oder an Hydronix. Falls die Messwerte richtig sind, aber während des Mischvorgangs fluktuieren, schließen Sie den Sensor an einen PC an, um die Filtereinstellungen in der Konfiguration mit Hydro-Com zu überprüfen. Die Standardeinstellungen sind auf Seite 59 und in der Engineering Note EN0059 aufgeführt.
- F: *Der Sensor braucht sehr lang, bis die Wasserzugabe im Mischer erkannt wird. Kann dies beschleunigt werden?*
- A: Dies könnte darauf hinweisen, dass der Mischer nicht gut senkrecht mischt. Prüfen Sie die Wasserzuführung des Mixers. Sprühen Sie das Wasser an so vielen Stellen wie möglich in den Mischer. Kontrollieren Sie die Filtereinstellungen. Reduzieren Sie ggf. die Filterzeit. Dies darf allerdings nicht zu einer Beeinträchtigung der Signalstabilität führen, da instabile Signale die Wasserberechnungen und damit die Qualität der Endmischung beeinträchtigen können. In einigen Fällen wurde festgestellt, dass die Ausrichtung der Mixerschaufeln nicht stimmte. Die technischen Daten zum Mischer enthalten weitere Informationen zum Mischprozess.
- F: Die Wassersteuerung besteht aus einem Tropfzufuhrsystem, das stetig Wasser zugibt, bis ein Sollwert erreicht ist. Welche Filtereinstellungen braucht ein solches System?
- A: Tropfzufuhrsysteme benötigen kein stabiles Signal am Ende der Trockenmischzeit. Daher muss nicht so stark wie bei der Berechnung einer einmaligen Wasserzugabe gefiltert werden. Der Sensor muss möglichst schnell reagieren, um mit der Wasserzugabe Schritt zu halten, da sonst zu viel Wasser zugegeben werden könnte, bevor dies erkannt wird. Für beide Anstiegszeitfilter wird die Einstellung „Light“ empfohlen, bei einer Filterzeit von mindestens 2,5 und maximal 7,5 Sekunden.

F: Wie können die Mischzykluszeiten verkürzt werden?

A: Auf diese Frage gibt es keine einfache Antwort. Folgende Faktoren sind zu berücksichtigen:

- Prüfen Sie die Beladung des Mixers. Können die Stoffe in anderer Reihenfolge zugegeben werden, um Zeit zu sparen?
- Können die Zuschlagstoffe bereits beim Befüllen des Mixers mit möglichst viel Wasser befeuchtet werden? Dies würde die Trockenmischzeit reduzieren.
- Wird der Mischvorgang lange Zeit fortgesetzt, nachdem sich das Feuchtesignal bereits stabilisiert hat? In diesem Fall muss nur gemischt werden, bis eine Stabilitätsphase von 5 bis 10 Sekunden erreicht ist.
- Wenn Sie Zeit bei den Nass- oder Trockenmischzeiten sparen wollen, achten Sie insbesondere auf eine ausreichend lange Trockenmischzeit, da hierdurch die Wassermenge wesentlich bestimmt wird.
- Sie können u. U. auch die Nassmischzeit reduzieren, wenn Sie wissen, dass die richtige Wassermenge in den Mixer gegeben wurde. In diesem Fall ist die Endmischung jedoch möglicherweise nicht homogen.
- Beim Mischen mit leichten Zuschlagstoffen müssen Sie darauf achten, dass diese möglichst nahe oder über dem SSD-Wert liegen. Dadurch wird die Mischzeit verkürzt, da weniger Wasser für die Vorbefeuchtung verwendet wird.
- Kontrollieren Sie bei Einsatz eines Hydro-Control-Systems auch, ob Zeitgeber nach der Beschickung (vor dem Startsignal) bzw. nach erfolgter Mischung (vor dem Leeren des Mixers) verwendet werden. Diese Zeitgeber sind nicht erforderlich.

F: *Ist die Einbauposition des Sensors wichtig?*

A: Die Einbauposition des Sensors im Mixer spielt eine sehr große Rolle. Siehe Kapitel 3, „Einbau“.

F: *Wie lang darf das Kabel höchstens sein?*

A: Siehe Kapitel 8, "Technische Daten".



Die Standardparameter sind in den folgenden Tabellen aufgeführt. Diese Informationen sind auch in Engineering Note EN0059 enthalten, die unter [www.hydronix.com](http://www.hydronix.com) als Download verfügbar ist.

## 1 Parameter

### 1.1 Firmwareversion HS0077

Parameter	Bereich/Optionen	Standardparameter	
		Standardmodus	Kompatibilitätsmodus
<b>Konfiguration des Analogausgangs</b>			
Ausgangstyp	0–20 mA 4–20 mA Kompatibilität	0–20 mA	<i>Kompatibilität</i>
Ausgangsvariable 1	Gefilterte Feuchte% Mittlere Feuchte % Gefiltert, unskaliert Gefiltert, unskaliert 2 Mittelwert, unskaliert	Gefiltert, unskaliert	<i>n. z.</i>
Ausgangsvariable 2			
Hoch %	0–100	20,00	<i>n. z.</i>
Niedrig %	0–100	0,00	<i>n. z.</i>
<b>Feuchtekalibrierung</b>			
A		0,0000	<i>0,0000</i>
B		0,2857	<i>0,2857</i>
C		-4,0000	<i>-4,0000</i>
SSD		0,0000	<i>0,0000</i>
<b>Konfiguration der Signalverarbeitung</b>			
Dämpfungszeit	1,0, 2,5, 5,0, 7,5, 10	7,5 s	<i>7,5 s</i>
Verarbeitung des Digitalsignals	Sehr leicht, Leicht, Mittel, Schwer, Sehr schwer, Unbenutzt	Unbenutzt	<i>Unbenutzt</i>
Anstiegszeit +	Leicht, Mittel, Schwer, Keine	Leicht	<i>Leicht</i>
Anstiegszeit -	Leicht, Mittel, Schwer, Keine	Leicht	<i>Leicht</i>
<b>Mittelwertkonfiguration</b>			
Mittlere Halteverzögerung	0,0, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 5,0	0,0 s	<i>0,0 s</i>

Obergrenze (m%)	0–100	30,00	30,00
Untergrenze (m%)	0–100	0,00	0,00
Obergrenze (us)	0–100	100,00	100,00
Untergrenze (us)	0–100	0,00	0,00
<b>Eingangs-/Ausgangskonfiguration</b>			
Eingang, Verwendung 1	Unbenutzt Mittelwert/Halten Feuchte/Temp	Feuchte/Temp	Unbenutzt
Eingang/Ausgang, Verwendung 2	Unbenutzt Feuchte/Temp Behälter leer Daten ungültig	Unbenutzt	Unbenutzt
<b>Messmodus</b>			
	Standard Modus V Modus E	Standard	Standard

### 1.1.1 Temperaturkompensation

Die Einstellungen für die Temperaturkompensation sind anlagenspezifisch und werden werkseitig konfiguriert. Diese Werte sollten nicht geändert werden.

Bei Bedarf können die anlagenspezifischen Werkseinstellungen bei Hydronix erfragt 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.

<b>Nummer des Dokuments</b>	<b>Titel</b>
HD0411	Anleitung zum Austausch der Keramikscheibe
HD0273	Hydro-Com-Bedienungsanleitung
HD0303	Bedienungsanleitung für das USB-Schnittstellenmodul
HD0551	Hydro-Skid-Bedienungsanleitung
EN0059	Engineering Note – Sensor-Standardparameter
EN0066	Engineering Note – Wann ist der Keramik-Sicherungsring des Hydro-Mix auszutauschen?



## INDEX

Analogausgang .....	12, 25, 33, 55
Anschluss	
Digital-Eingang/Ausgang.....	28
Mil-Spec.....	26
Anstiegszeit-Filter.....	36
Ausbreitmaß.....	Siehe Konsistenz
Ausgang .....	33
Analog .....	25
Bestandteile .....	46
Chargen	
Volumen .....	47
Chargengröße .....	56
Digitaleingänge/-ausgang .....	34
Einstellen, Sensor.....	23
Elektrische Interferenz .....	13
Feuchte/Temperatur:.....	35
Filter	
Anstiegszeit .....	36
Filterung.....	36
Standard .....	38
Filterzeit.....	36
Förderband.....	18
Gefilt. Feuchte %.....	34
Gefiltert, unskaliert .....	55
Gefiltertes Signal.....	37
Hydro-Com .....	25, 33, 55
Hydro-Skid.....	18
Hydro-View.....	27
Installation	
Ebene Fläche .....	14, 15
Elektrik.....	25
Gekrümmte Fläche.....	13, 14, 15, 16
Hinweis .....	13
Intensivmischer .....	15
Kabel .....	25
Kalibrierung .....	55
Sensor .....	43
Steuersystem .....	47
Keramik	
Pflege .....	47
Keramikscheibe	
Austausch .....	23
Pflege.....	23
Klemmring .....	20, 21, 47
Einbau .....	21, 22
Einstellbar.....	20
Kompatibilität.....	12
Konfiguration .....	12
Konsistenz.....	46
Loch	
Ausschneiden.....	20
Material	
Ablagerung .....	13
Messtechnik .....	12
Messtechniken	
Alternativen .....	39
Mischen.....	46
Mischer .....	45
Band.....	11, 15
Horizontal .....	11, 15
Intensiv .....	11
Intensivmischer .....	15
Loch .....	20
Planeten .....	11, 15
Ringtrog.....	11
Umlauftrög.....	11
Mischzeiten	
Während Kalibrierung .....	47
Mittelwert Feuchte % .....	34
Mittelwert/Halten .....	34
Mittelwertbildung, Parameter .....	39
Mixer	
Doppelwellen.....	16
Montage	
Allgemeines .....	14
ebene Fläche .....	15
Seitenwand .....	15
Montageplatte .....	20
Niedrig % und Hoch %.....	34
Parameter	
Mittelwertbildung .....	39
Standard.....	59
Rohwert Feuchte.....	36
Rohwert unskaliert .....	36
RS232/485-Wandler .....	29
Schutzring	
Austausch.....	23
Austauschzeitpunkt.....	47
Sensor	
Einstellung .....	23
Position .....	13, 14
Verbindungen.....	12
Sensorkabel .....	26
Sensorleistung .....	45
Signalstabilität.....	38, 47
Sprühausleger.....	45
Temperatur .....	46
USB-Schnittstellenmodul .....	30
Verarbeitbarkeit.....	Siehe Konsistenz
Verbindung	
Multi-Drop.....	27
PC .....	29
Verbindungen.....	12
Verteiler.....	27
Wartung .....	13
Wassergabe .....	47
Zement	
Temperatur.....	46, 47
Zugabe .....	46
Zugabestoffe .....	55

