

Bedienungsanleitung TS-KFA2



4-Draht-TDR-Füllstandssensor mit Stab-, Seil- oder Koaxialsonde für die kontinuierliche Füllstandmessung und die Grenzstanderkennung in Flüssigkeiten und leichten Feststoffen mit Analog- und Schaltausgang.

Beschreibung des Dokuments

Die vorliegende Kurzanleitung enthält Anweisungen für Montage, Verkabelung und Grundkonfiguration des TS-KFA2. Die Angaben sollten in den meisten Anwendungsfällen zur Einrichtung eines vollständig funktionstüchtigen Sensors ausreichen.

Für weitere Details und fortgeschrittene Konfigurationen des TS-KFA2, kontaktieren Sie bitte die TIVAL Sensors GmbH.

INSTALLATION

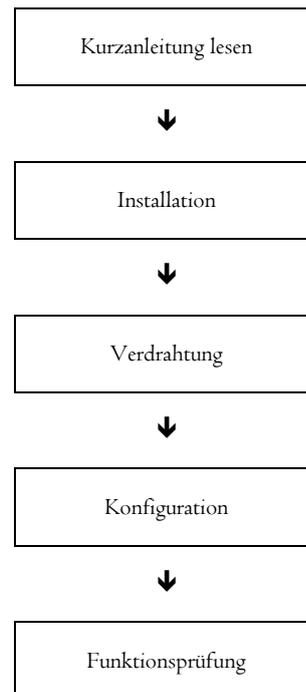
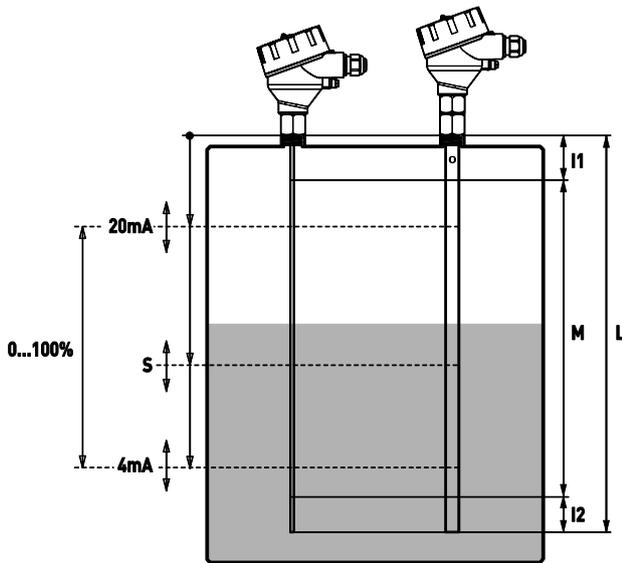


Abbildung I: Sondenlänge und Messbereich



SONDENLÄNGE & MESSBEREICH

Der Bezugspunkt für die Definition der Sondenlänge [L] ist immer die Dichtfläche oberhalb des Prozessanschluss-Gewindes. Die Sondenlänge [L] ist eine wichtige mechanische Größe, die benötigt wird, um die ordnungsgemäße Installation der Sonde im Tank an der vorgesehenen Position zu gewährleisten.

Die Sondenlänge [L] entspricht nicht dem tatsächlichen Messbereich [M] des Sensors!

TDR-Füllstandssensoren besitzen kleine inaktive Bereiche an der Oberseite [I1] und der Unterseite [I2] der Sonde. Diese sind aufgrund von Signalstörungen an der Einkopplung und am Ende der Sonde unvermeidlich. In diesen inaktiven Bereichen sind die Messungen nicht linear oder besitzen eine geringere Genauigkeit. Aus diesem Grund wird davon abgeraten, den Füllstand in diesen inaktiven Bereichen zu messen. Die Länge dieser Bereiche hängt vom Sondentyp und dem Reflektionsgrad (d. h. der Dielektrizitätszahl) der zu messenden Flüssigkeit ab.

Der Messbereich [M] des TS-KFA2 erstreckt sich zwischen dem oberen und unteren inaktiven Bereichen der Sonde. In diesem Bereich bietet der TS-KFA2 die angegebene Funktionsfähigkeit. Es wird empfohlen, den im Tank zu messenden maximalen und minimalen Füllstand im tatsächlichen Messbereich [M] des Sensors festzulegen. Die Spanne zwischen dem unteren Stromwert [4 mA] und dem oberen Stromwert [20 mA] des analogen Spannungsausgangs beträgt 0-100 % der Anzeige für die kontinuierliche Füllstandmessung.

Es wird empfohlen, die Spanne zwischen diesen beiden Stromwerten innerhalb des Messbereichs [M] zu halten.

STÖRSIGNALAUSBLENDUNG

Die Störsignalausblendung ist eine leistungsfähige Funktion des TS-KFA2. Der Sensor tastet die Sonde über ihre gesamte Länge ab, um Störsignale in der Anwendung auffindig zu machen, die unter Umständen als Füllstandwerte fehlinterpretiert werden könnten. Der TS-KFA2 speichert die Position der Störeinflüsse und unterdrückt sie im laufenden Betrieb. Auf diese Weise werden vom TS-KFA2 nur die tatsächlichen Füllstände ermittelt.

Die Störsignalprüfung ist für die Stab- und Seilsonde vorgesehen, da deren Erkennungsradius um Stab bzw. Seil größer und sie deswegen anfälliger für Messsignalstörungen ist.

Die Störsignalausblendung funktioniert am besten bei statischen Störechos wie großen und engen Stützen oder nahegelegenen Objekten.

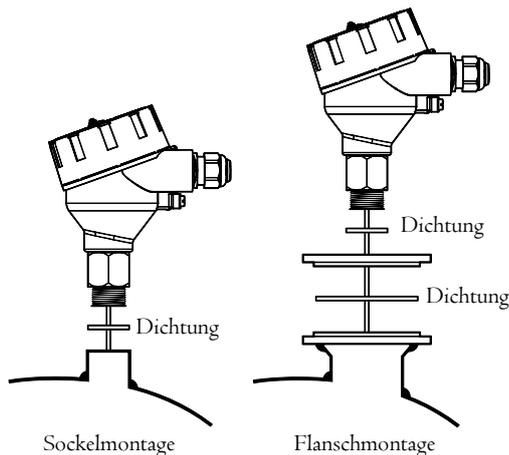
Aus diesem Grund muss, um eine Störsignalausblendung durchzuführen, der TS-KFA2 an seiner endgültigen Position installiert und der Tank vollständig geleert sein.

Bei Stab- und Seilsonden mit einer Sondenlänge [L] > 5.500 mm wird nur der obere Sondenbereich bis max., 5.500 mm nach Störeinflüssen gescannt.

Im Falle dynamischer Störechos in unmittelbarer Umgebung der Stabsonde – beispielsweise sich langsam drehende Rührschaufeln oder Flüssigkeit, die gerade in den Tank eingefüllt wird – wird die Verwendung einer Koaxialsonde empfohlen.

Die Durchführung der Störsignalausblendung ist Voraussetzung um den TS-KFA2 in seiner Funktion verwenden zu können.

Abbildung 2: Installation



MONTAGE

Wenn im Lieferumfang des KFA2- Füllstandssensors eine Sonde enthalten ist, muss diese im ersten Schritt am Sensor montiert werden. Schrauben Sie dazu das Gewinde an einem Ende der Stab- oder Seilsonde auf den dafür vorgesehenen Gewindebolzen am TS-KFA2 unterhalb des Sechskants. Verwenden Sie dabei zum Gegenhalten nur den Sechskant direkt über dem Gewinde und nicht das gesamte TS-KFA2 Gehäuse. Andernfalls kann die vergossene SONDENGÄHÄUSEDURCHFÜHRUNG aus Kunststoff beschädigt oder abgeschert werden. Stellen Sie sicher, dass die Sonde kraftschlüssig montiert ist und die Stirnseite der Sonde plan an der Verschraubung anliegt..

Der TS-KFA2 wird mit dem Anschlussgewinde vertikal in den Tank montiert. Das Gewinde wird dabei direkt in ein standardkonformes Tankgewinde, d. h. in eine Einschweißmuffe, oder in einen Flansch eingeschraubt, der dann mit einem Tankstutzen verbunden wird.

Der TS-KFA2 darf nicht direkt in den Tank eingeschweißt werden. Auch dürfen keine Flansche an den TS-KFA2 geschweißt werden. Das Schweißen an Metallteilen des TS-KFA2 hat, durch hohe Temperatureinwirkungen, schwerwiegende Schäden am Sensor zur Folge.

Tragen Sie den Sensor nicht am Sondenstab oder Sonden-seil. Verwenden Sie zum Tragen des TS-KFA2 den Sechskant oder den unteren Teil des Gehäuses.

Drehen Sie zum Einschrauben des TS-KFA2 nicht das Gehäuse. Das Einschrauben muss in jedem Fall über den Sechskant erfolgen (Schlüsselgröße 32 mm für Anschlussgewinde G3/4A).

Ziehen Sie die Koaxialsonde nur am unteren Sechskant an. Der obere Sechskant der Koaxialsonde ist für die Installation nicht erforderlich.

Stellen Sie eine fachgerechte Abdichtung des Prozessanschlusses sicher. Dabei sind die Prozessbedingungen (z. B. Temperatur, Druck und Widerstand der Prozessmedien) zu berücksichtigen (Vgl. Abbildung 2).

- G-Gewindeanschlüsse erfordern eine geeignete Dichtung für druckdichte Verbindungen.
- Beim G 3/4" A-Anschlussgewinde des TS-KFA2 ist eine Klingersil C-4400-Dichtung (Stärke: 2 mm) beigelegt. Das empfohlene Anzugsmoment für diese Gewindegröße und Dichtung bei einem Prozessdruck von max. 40 bar beträgt 25 Nm (maximal zulässiges Anzugsmoment: 45 Nm).
- Bei NPT-Gewindeanschlüssen erfordern druckdichte Verbindungen das direkte Auftragen des Dichtmittels auf die Gewinde.

Abbildung 3: Hochtemperatursausführung



HOCHTEMPERATURAUSFÜHRUNG

Um hohe Temperaturen aufgrund von thermischer Strahlung oder Konvektion am Sensorgehäuse der Hochtemperatursausführung des TS-KFA2 zu verhindern, sowie zur Vermeidung von Kondensatbildung muss der montierte Sensor in die Tankisolation einbezogen werden. Die Isolationsschicht darf dabei nicht höher als der untere Sechskant der Sonde reichen, bzw. muss unterhalb der Kühlrippen des Kühlers enden. Ggf. muss der Montagesockel des TS-KFA2 entsprechend ausgeführt bzw. angepasst werden.

Abbildung 4: PTFE beschichtete Sonde



PTFE BESCHICHTETE STABSONDE

PTFE beschichtete Sonden müssen sehr vorsichtig und sorgfältig gehandhabt und montiert werden um eine Beschädigung der PTFE-Beschichtung zu verhindern. Starke Erschütterungen, mechanische Beanspruchungen wie Biege- oder Zugkräfte oder Kontakt der Sonde mit Tankwand oder Montagestützen sind zwingend zu vermeiden.

MONTAGEHINWEISE

Die Sondeninstallation muss so erfolgen, dass sich die Sonde nicht direkt im Befüllstrom befindet.

Direkte Berührung der Sonde des TS-KFA2 mit anderen Objekten im Tank, sowie den Tank- und Stützenwänden selbst – zum Beispiel durch von einem Rührwerk verursachte Wirbel im Medium – sind zwingend zu vermeiden. Auch die unmittelbare Nähe anderer Objekte im Tank, sowie der Tank- und Stützenwände selbst zur Sonde können das Messergebnis stark verfälschen oder beeinflussen.

Bei Anwendungen mit sehr starken Flüssigkeitsbewegungen, bei denen auch erhebliche seitliche Kräfte auf die Sonde ausgeübt werden können, wird eine Verankerung der Sonden empfohlen. Die Verankerungsvorrichtungen sind durch den Kunden bereitzustellen.

Abbildung 5: Montagehinweise

EINSTAB / SEIL SONDE		
KOAXIAL SONDE		
Stützendurchmesser	vgl. 1)	>50mm
Stützenhöhe	-	<300mm
Abstand zur Tankwand oder anderen innen liegenden Objekten	-	>100mm
Abstand zwischen Sondenende und Tankboden	-	>2mm
Durchmesser Bypass/Schwallrohr	vgl. 2)	>25mm

- = keine Einschränkungen

- 1) ausreichender Durchmesser zum Einpassen des Koaxialrohrs (Ø 17,2 mm)
- 2) ausreichender Durchmesser zum Einpassen des Koaxialrohrs (Ø 17,2 mm) sowie ausreichend Platz um die Sonde, um ein problemloses Ein- und Ausfließen der Flüssigkeit in den Bypass/das Schwallrohr zu ermöglichen

STABSONDE

Die Stabsonde ist für ein äußerst breites Anwendungsspektrum geeignet, das Signal hat jedoch einen größeren Erfassungsradius als die Koaxialsonde. Daher reagiert die Stab/Seilsonde stärker auf Messsignalstörungen, die sich jedoch leicht vermeiden lassen, wenn bei der Installation einige Überlegungen berücksichtigt und an dem Sensor einfache Konfigurationsanpassungen durchgeführt werden (siehe Abbildung 5); in den meisten Fällen ist es ausreichend, die leistungsfähige Störsignalunterdrückung des TS-KFA2 zu aktivieren.

Die Störsignalunterdrückung funktioniert am besten bei statischen Störechos wie großen und engen Stützen oder nahegelegenen Objekten. Im Falle von dynamischen Störechos in unmittelbarer Umgebung der Stabsonde – beispielsweise sich langsam drehender Rührschaufeln – wird die Verwendung einer Koaxialsonde empfohlen.

Die Verwendung der Stabsonde wird ferner empfohlen, wenn der TS-KFA2 in einem Bypass oder einem Schwallrohr installiert werden soll. In einem solchen Fall werden Zentrierscheiben aus Kunststoff empfohlen, um eine Berührung von Sonde und Wand zu verhindern.

KOAXIALSONDE

Bei der Koaxialsonde sind hinsichtlich der Installationsposition, der Verbindung zum Tank und des Abstands zu Tankwand oder anderen Objekten im Tankinnern keinerlei Einschränkungen zu beachten. Die Koaxialsonde wird bei Installation des TS-KFA2 in einem nichtmetallischem Tank oder in oben offenen Tanks empfohlen. Sollte dies nicht möglich sein, so können Stab- oder Seilsonde verwendet werden, nachdem der TS-KFA2 in einem Metallflansch (mind. DN50) eingeschraubt oder in ein Blech mit einem Mindestdurchmesser von 150 mm montiert wurde.

Abbildung 6: Seil-, Stab-, und Koaxialsonde

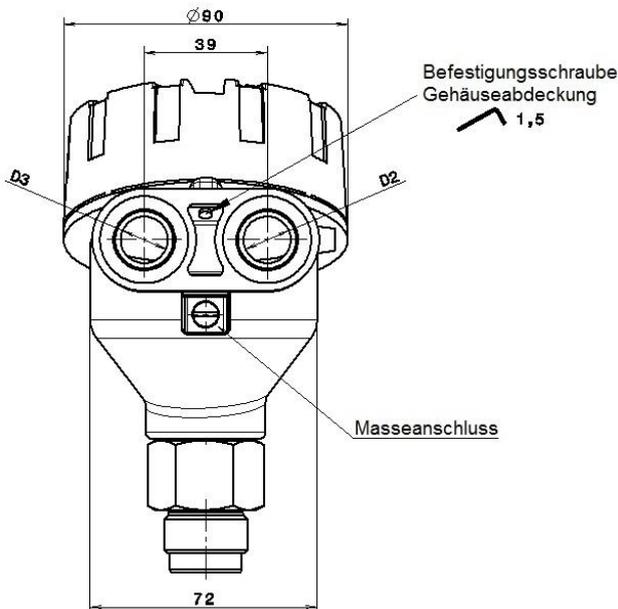


Abbildung 7: Zugkräfte (Näherungswerte) in [kN]

MATERIAL	BEDECKTE SONDENLÄNGE								
	6m			12m			20m		
	SILODURCHMESSER Ø								
	3m	6m	9m	3m	6m	9m	3m	6m	9m
Weizen	0,7	0,8	0,9	2	2,7	3	4,1	-	-
Mais	0,6	0,7	0,8	1,8	2,4	2,7	3,7	-	-
Reis	0,5	0,7	0,7	1,5	2,1	2,4	2,8	4,5	-
Mehl	0,3	0,4	0,4	1,1	1,3	1,5	2,4	3,3	3,7
Zucker	0,7	1	1	1,9	2,8	3,4	3,4	-	-
Quarzsand	1,1	1,4	1,5	3,2	4,5	-	-	-	-
Zement	1,2	1,5	1,7	3,2	4,7	-	-	-	-
Tonerde	0,9	1,1	1,3	2,3	3,5	4,2	4,3	-	-
Phosphat Dünger	1,8	2,3	2,6	5	-	-	-	-	-
Flugasche	1	1,3	1,4	2,5	3,9	4,7	4,7	-	-
Kohlestaub	0,7	0,9	1	1,8	2,7	3,3	3,3	-	-
Kunststoffgranulat	0,4	0,5	0,5	1	1,5	1,7	1,9	3,2	4

Die obigen Werte sind als Orientierungshilfe gedacht und erlauben eine Schätzung der Zugkräfte rieselfähiger Feststoffe, die auf eine Seilsonde ohne Verankerung in einem glattwandigen Metallsilo wirken.

Abbildung 8: Kabeleingänge



Für Kabeleingänge des Typs M20x1,5 wird der TS-KFA2 wie folgt vormontiert ausgeliefert:

- 1 Kabelmuffe, M20x1,5, IP68, Nylon PA66, für unbewehrtes Kabel Ø5-9 mm, mit EPDM-Scheibe, max. Anzugsmoment 6 Nm bei allen Sechskantschrauben, Schlüsselgröße 24 mm. Während des Transports geschützt mit EPDM-Dichtstopfen (wird zur Verkabelung entfernt).
- 1 Blindstopfen, IP68, M20x1,5, Nylon PA66, mit EPDM-Scheibe

Für Kabeleingänge des Typs 1/2" NPT wird der TS-KFA2 wie folgt vormontiert ausgeliefert:

- 2 Blindstopfen, 1/2" NPT, PE-LD. Diese dienen zum Schutz des Gehäuses beim Versand und entsprechen nicht dem Schutzgrad IP68. Sie sind vom Kunden zu ersetzen.

SEILSONDE

Die Seilsonde wird für die Installation in Feststoffen und großen Tanks sowie für den Einsatz bei eingeschränkter Deckenfreiheit empfohlen. Leistungsmerkmale und Installationsaspekte ähneln denen der Stabsonde.

Beachten Sie außerdem die folgenden Hinweise, wenn Sie den TS-KFA2 in Verbindung mit Feststoffen einsetzen:

- Das im Silo vorhandene Schüttgut kann abhängig von den Schüttguteigenschaften, den Abmessungen des Silos und der Länge der bedeckten Sonde eine beträchtliche Zugkraft auf die Seilsonde ausüben (siehe Abbildung 7). Dies wiederum kann zu erheblichen Zugkräften an der Silobedachung führen, die der maximalen Zugkraft des TS-KFA2 (5 kN) standhalten können muss.
- Es wird empfohlen, das Silo vor Beginn der Installation zu leeren. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Sonde gerade nach unten hängt und sich nicht verheddert. Auch nach der Installation sollte regelmäßig geprüft werden, ob die Seilsonde sich verheddert oder entflochten hat.
- Bei bestimmten Schüttgütern können sich Anhaftungen an der Silowand oder internen Einbauten bilden. Hierdurch werden die Messungen gestört. Wählen Sie die Installationsposition so, dass die Seilsonde mit solchen Anhaftungen nicht in Berührung kommt.
- Weitere Informationen zur Verankerung der Seilsonde bei Feststoffanwendungen erhalten Sie bei Ihrem Vertriebspartner vor Ort.

KABELEINGÄNGE & -VERSCHRAUBUNGEN

Das Gehäuse besitzt zwei Kabelzuführungen und ist mit vormontierten Kabelverschraubungen lieferbar. Die notwendige Eignung der gelieferten Kabelverschraubungen ist für jeden Einsatzfall zu prüfen und die Kabelverschraubungen gegebenenfalls auszutauschen.

Beide Kabeleingänge können mit Kabelverschraubungen oder geeignetem Kabelgewinde ausgestattet werden. Bei der Verwendung einer Kabelverschraubung wird die Verwendung des Kabeleingangs D2 (siehe Abbildung 8) empfohlen. Der Kabeleingang D3 muss dann mit einem geeigneten Blindstopfen verschlossen werden.

Die Blindstopfen und Kabelverschraubung entsprechen dem Schutzgrad IP68 und sind ordnungsgemäß abzudichten. Sie müssen beim Festziehen korrekt am Kabelumfang anliegen. Dabei sind der entsprechende Typ und Durchmesser zu wählen, um den Schutzgrad IP68 des Gehäuses zu gewährleisten.

Kabeleingänge mit metrischen Gewinden können durch Montage eines geeigneten Blindstopfens oder einer Kabelverschraubung mit passenden Gummischeiben abgedichtet werden. Kabeleingänge mit NPT-Gewinde erfordern das Aufbringen eines Dichtmittels auf das Gewinde des Blindstopfens oder der Kabelverschraubung.

Bei Verkabelung geschirmter oder bewehrter Kabel sind geeignete Kabelverschraubungen zu verwenden. Der Kontakt zwischen dem Metallgehäuse und der Schirmung wird über eine geeignete EMV-Kabelverschraubung hergestellt. Die Kabelschirmung nur an der Sensorseite, nicht an der Versorgungsseite erden.

Das folgende Etikett, das auf dem schwarzen Elektronikemsetz im Gehäuseinnern aufgeklebt ist, enthält die Montageinformationen für die Standardkabelverschraubung vom Typ M20x1,5. Bei der Verwendung anderer Kabelverschraubungen müssen ggf. deren Eigenschaften beachtet werden.

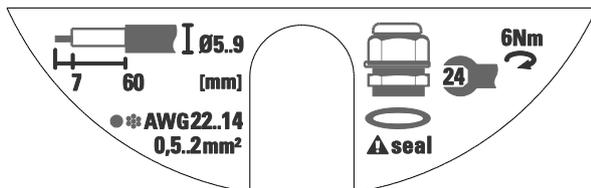
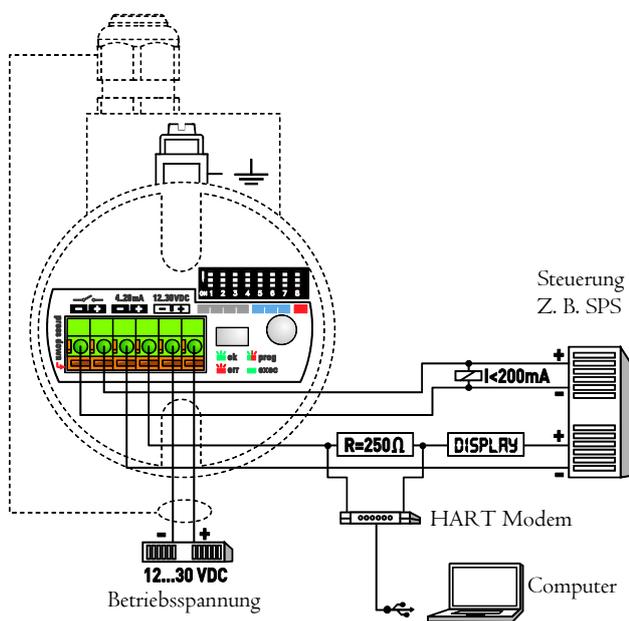


Abbildung 9: Verdrahtung



VERDRÄHTUNG

Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung des Sensors abgeschaltet und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

Stellen Sie eine Bezugspotenzialverbindung zwischen dem externen Erdungsanschluss des TS-KFA2 und dem nächstgelegenen Masseanschluss des Tanks her.

Gehäuseabdeckung gegen den Uhrzeigersinn drehen und öffnen. Schraube der Gehäuseabdeckung erforderlichenfalls mit einem Inbusschlüssel (1,5 mm) lösen. Die Abdeckung besitzt eine Sicherheitskette, um ein Herabfallen zu verhindern.

Die Kabelverschraubung lösen und das Kabel durch die Kabelverschraubung in das Gehäuseinnere ziehen. Das Kabel ausreichend weit einziehen, um es bequem abisolieren und verlegen zu können.

Das Kabel mit einer außerhalb des Gehäuses befindlichen Tropfschleife montieren. Das untere Ende der Schleife muss niedriger liegen als der Kabeleingang des Gehäuses.

Das Kabel sorgfältig abmanteln und die Drähte wie auf dem nebenstehenden Etikett bzw. auf dem schwarzen Elektronikemsetz angegeben abisolieren.

Die abisolierten Drahtenden werden über den grünen schraubenlosen Federkraft-Klemmblock mit der Sensorelektronik verbunden. Angeschlossen werden können Litzen und Volldraht mit einer Stärke von 0,5-2 mm² (AWG 22-14). Die Verwendung von Aderendhülsen mit Kunststoffkragen wird nicht empfohlen.

Den orangefarbenen Hebel mit einem kleinen Schraubendreher nach unten drücken, ein abisoliertes Drahtende in das Anschlussloch einführen und den orangefarbenen Hebel wieder freigeben. Der Draht ist nun fest angeschlossen.

Das obere Etikett im Gehäuseinnern zeigt die Ein- und Ausgänge des Sensors. Alle Drähte wie vorgesehen anschließen (siehe Abbildung 9 und Abbildung 10).

Das Kabel zurückziehen, dabei sicherstellen, dass die Ummantelung komplett von der Kabelverschraubung umschlossen wird.

Die Kabelverschraubung anziehen, um die ordnungsgemäße Abdichtung zu gewährleisten.

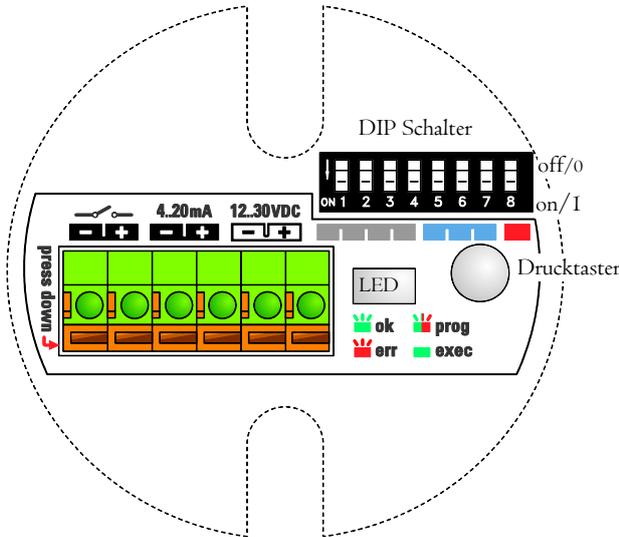
Die Stromversorgung des Sensors herstellen.

Nach dem Einschalten der Stromversorgung bleibt die Sensor-LED zunächst dunkel, sollte aber innerhalb von 6 Sekunden grün zu blinken beginnen. Hierdurch wird angezeigt, dass der Sensor sich im Messmodus befindet und ordnungsgemäß funktioniert.

Die Gehäuseabdeckung noch nicht wieder befestigen. Es sind weitere grundlegende Konfigurationsschritte erforderlich.

Die Elektronik des TS-KFA2 ist vollständig galvanisch von den Ein- und Ausgängen sowie vom Tankpotenzial isoliert. Dies verhindert Probleme, z. B. durch elektrochemische Korrosion.

Abbildung 10: Bedienelemente



BEDIENELEMENTE

Die grundlegende Konfiguration des TS-KFA2 kann direkt am Gerät vorgenommen werden. Hierfür sind drei Bedienelemente vorhanden: ein DIP-Schalter, ein Drucktaster und eine LED-Anzeige. Die drei Bedienelemente befinden sich in dem schwarzen Elektronikemodul im Gehäuseinnern. (Vgl. Abbildung 10)

Alle erforderlichen Einstellungen für die Inbetriebnahme des TS-KFA2 können direkt am Gerät durchgeführt werden. Der TS-KFA2 ist jedoch auch komplett vorkonfiguriert lieferbar.

Der DIP-Schalter verfügt über acht kleine weiße Schaltelemente, die unterhalb mit 1 bis 8 gekennzeichnet sind. Bei den Schaltelementen ist die obere Stellung OFF/0, die untere Stellung ist ON/I (links neben den Schaltelementen gekennzeichnet).

Die Zustände OFF/0 und ON/I am DIP-Schalter entsprechen den Anzeigen 0 und 1 in der folgenden Abbildung 11.

Das obere Etikett auf dem schwarzen Elektronikemodul zeigt neben dem DIP-Schalter drei farbige Bereiche (rot, grau und blau). Diese entsprechen den eingefärbten Feldern in Abbildung 11.

Abbildung 11: DIP Schaltereinstellungen

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
EINSTELLUNG							
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	1
FUNKTIONSGRUPPE 1							
ANALOGER STROMAUSGANG							
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	1	0	0	0	0	1	1
0	1	0	1				
0	1	1	0				
FUNKTIONSGRUPPE 2							
SCHALTAUSGANG							
0	0	1	0				
0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	0				
0	1	0	1				
FUNKTIONS GRUPPE 3							
STÖRSIGNALUNTERDRÜCKUNG							
0	0	0	1				
0	0	1	0				
0	0	1	1				
0	1	0	0				
0	1	0	1	0	1	1	1
0	1	1	0				
1	0	0	0				
1	0	0	1				
1	0	1	0				
1	1	0	0				
1	1	0	1				
FUNCTION GROUP 4							
RESET							
0	0	0	1	1	0	0	1
FUNCTION GROUP 5							
MESSSONDENLÄNGE							
0	0	0	1	1	0	1	1

¹ Bei Stab- und Seilsonden mit einer Sondenlänge [L] > 5.500 mm wird nur der obere Sondenbereich bis max., 5.500 mm nach Störeinflüssen gescannt.

² Jeweils am Referenzpunkt ermittelt (Dichtungsoberfläche des Anschlussgewindes, siehe Dimensionszeichnungen)

- Rot bezeichnet dabei das DIP-Schaltelement 8, mit dem zwischen Mess- und Konfigurationsmodus umgeschaltet wird. **Der TS-KFA2 kann nur konfiguriert werden, wenn sich das Schaltelement 8 in Position ON/I befindet.**

Bei aktiviertem Konfigurationsmodus blinkt die LED abwechselnd grün und rot.

Wenn das Schaltelement 8 sich in der Position OFF/0 befindet, ist der Messmodus des TS-KFA2 aktiviert. In diesem Modus blinkt die LED grün.

Der Wechsel in den Konfigurationsmodus ist nur möglich, wenn die Schaltelemente 1 bis 7 sich in der Position OFF/0 befinden, bevor das Schaltelement 8 auf ON/I umgeschaltet wird. Andernfalls zeigt die LED durch rotes Blinken einen Fehler an.

- Blau bezeichnet DIP-Schaltelemente, über die Funktionsgruppen ausgewählt werden. Hierzu gehören beispielsweise alle Funktionen, die mit dem analogen Stromausgang oder dem Schaltausgang in Verbindung stehen.
- Grau bezeichnet DIP-Schaltelemente, über die einzelne Funktionen oder Konfigurationseinstellungen ausgewählt werden.

Die Programmierung des TS-KFA2 erfolgt durch Einstellen der DIP-Schalter gem. nebenstehender Abbildung 10. Beginnen Sie dabei immer bei DIP-Schalter 8 und fahren sie der Reihe nach bis zu der Position 1 fort um den Konfigurationsmodus des TS-KFA2 zu starten.

Nach dem Setzen aller DIP-Schaltelemente in die gewünschte Stellung (0/1; vgl. Abbildung 11), beginnend bei DIP-Schalter 8, muss der Drucktaster betätigt werden, um die gewünschte Funktion auszuführen. Solange die Funktion ausgeführt wird, leuchtet die LED konstant grün. Nach Abschluss der Funktionsausführung blinkt die LED wieder abwechselnd grün und rot.

Um den Konfiguration Modus nach der Programmierung zu verlassen, werden alle DIP-Schalterstellungen auf 0 zurückgesetzt. Dies muss in umgekehrter Reihenfolge, ausgehend von Position 1 bis zur der Position 8 als Abschluss erfolgen.

STANDARDKONFIGURATION FÜR STAB- UND SEILSODEN

Die Ausführung der nachfolgend beschriebenen drei grundlegenden Konfigurationsschritte sollte in den meisten Anwendungsfällen zur Einrichtung eines vollständig funktionstüchtigen Sensors, mit einer kontinuierlichen Füllstandmessung über den 4 ... 20 mA Analogausgang, ausreichen.

Weitere Informationen zum TS-KFA2 und zur erweiterten Konfiguration erhalten Sie bei Ihrem Vertriebspartner.

Abbildung 12: Störsignalausblendung durchführen

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	1	0	1	1	1
EINSTELLUNG				BESCHREIBUNG			
Störsignalprüfung durchführen							

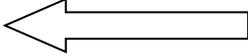


Abbildung 13: Unterer Stromwert [4 mA]; Spanne: 0 %

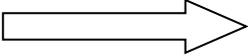
DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	1	0	0	1	1
EINSTELLUNG				BESCHREIBUNG			
Unterer Stromwert [4 mA]; Spanne: 0 %							

Abbildung 14: Oberer Stromwert [20 mA]; Spanne: 100 %

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	0	0	0	1	1
EINSTELLUNG				BESCHREIBUNG			
Oberer Stromwert [20 mA]; Spanne: 100 %							

Abbildung 2: Rückkehr in den Messmodus

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0
EINSTELLUNG				BESCHREIBUNG			
Messmodus							



1. Störsignalausblendung Durchführen

- Um eine Störsignalausblendung durchzuführen, muss der TS-KFA2 an seiner endgültigen Position installiert und der Tank vollständig geleert sein.



- Die DIP-Schalterelemente in die in Abbildung 12 gezeigten Positionen stellen. Dabei **bei Element 8 beginnen und in umgekehrter Reihenfolge bis zu Element 1 fortschreiten!**
- Die LED blinkt abwechselnd grün und rot.
- Den Drucktaster betätigen.
- Die LED leuchtet einige Sekunden lang konstant grün, während die Störsignalausblendung durchgeführt wird.
- Nach erfolgreichem Abschluss der Prüfung blinkt die LED wieder abwechselnd grün und rot.

2. Unterer Stromwert [4 mA]; Spanne: 0 %

- Die Flüssigkeit bis zu der Füllhöhe in den Tank einfüllen, an der der untere Stromwert (4 mA, Spanne: 0 %) liegen soll. Es wird empfohlen, den unteren Stromwert innerhalb des Messbereichs [M] zu halten.
- DIP-Schalterelement 6 auf OFF/0 setzen, siehe Abbildung 13.
- Den Drucktaster betätigen.
- Die LED leuchtet kurz grün, während die Festlegung des unteren Stromwerts ausgeführt wird.
- Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs blinkt die LED wieder abwechselnd grün und rot.

3. Oberer Stromwert [20 mA]; Spanne: 100 %

- Die Flüssigkeit bis zu der Füllhöhe in den Tank einfüllen, an der der obere Stromwert (20 mA, Spanne: 100 %) liegen soll. Es wird empfohlen, den oberen Stromwert innerhalb des Messbereichs [M] zu halten.
- DIP-Schalterelement 4 auf OFF/0 und DIP-Schalterelement 3 auf ON/I setzen, siehe Abbildung 14.
- Den Drucktaster betätigen.
- Die LED leuchtet kurz grün, während die Festlegung des oberen Stromwerts ausgeführt wird.
- Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs blinkt die LED wieder abwechselnd grün und rot.
- Alle DIP-Schalterelemente zurück in Position 0 (siehe Abbildung 15) stellen. Dabei **bei Element 1 beginnen und bis zu Element 8 fortschreiten!**
- Die LED blinkt nun grün. Der TS-KFA2 arbeitet nun im Messmodus.

Gehäuseabdeckung im Uhrzeigersinn wieder aufschrauben. Dabei beachten, dass sich die Sicherheitskette sich nicht verheddert. Schraube der Gehäuseabdeckung erforderlichenfalls mit einem Inbusschlüssel (1,5 mm) festziehen.

KOAXIALSONDE KONFIGURIEREN

Die Koaxialsonde bietet ohne weitere Konfiguration eine sehr robuste und zuverlässige Messleistung in fast allen Anwendungsfällen und ist deutlich unempfindlicher gegenüber Störeinflüssen. Nach Montage der Koaxialsonde müssen zur grundlegenden Konfiguration lediglich der obere und untere Stromwert für den analogen Stromausgang festgelegt werden.

Weitere Informationen zum TS-KFA2 und zur erweiterten Konfiguration erhalten Sie bei Ihrem Vertriebspartner.

Abbildung 16: Unterer Stromwert [4 mA]; Spanne: 0 %

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	1	0	0	1	1
EINSTELLUNG							BESCHREIBUNG
0 0 0 1 0 0 1 1							Unterer Stromwert [4 mA]; Spanne: 0 %

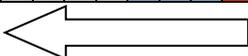
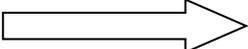


Abbildung 3: Oberer Stromwert [20 mA]; Spanne: 100 %

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	1	0	0	0	1	1
EINSTELLUNG							BESCHREIBUNG
0 0 1 0 0 0 1 1							Oberer Stromwert [20 mA]; Spanne: 100 %

Abbildung 4: Rückkehr in den Messmodus

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
0	0	0	0	0	0	0	0
EINSTELLUNG							BESCHREIBUNG
0 0 0 0 0 0 0 0							Messmodus



1. Unterer Stromwert [4 mA]; Spanne: 0%

Die DIP-Schalterelemente in die in Abbildung 16 gezeigten Positionen stellen. Dabei **bei Element 8 beginnen und in umgekehrter Reihenfolge bis zu Element 1 fortschreiten!**

- Die Flüssigkeit im Tank bis zu der Füllhöhe absenken, an der der untere Stromwert (4 mA, Spanne: 0 %) liegen soll. Es wird empfohlen, den unteren Stromwert innerhalb des Messbereichs [M] zu halten.
- Den Drucktaster betätigen.
- Die LED leuchtet kurz grün, während die Festlegung des unteren Stromwerts ausgeführt wird.
- Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs blinkt die LED wieder abwechselnd grün und rot.

2. Oberer Stromwert [20 mA]; Spanne: 100 %

Die Flüssigkeit bis zu der Füllhöhe in den Tank einfüllen, an der der obere Stromwert (20 mA, Spanne: 100 %) liegen soll.

Es wird empfohlen, den oberen Stromwert innerhalb des Messbereichs [M] zu halten.

- DIP-Schalterelement 4 auf OFF/0 und DIP-Schalterelement 3 auf ON/1 setzen, siehe Abbildung 17.
- Den Drucktaster betätigen.
- Die LED leuchtet kurz grün, während die Festlegung des oberen Stromwerts ausgeführt wird.
- Nach erfolgreichem Abschluss des Vorgangs blinkt die LED wieder abwechselnd grün und rot.
- Alle DIP-Schalterelemente zurück in Position 0 (siehe Abbildung 18) stellen. Dabei **bei Element 1 beginnen und bis zu Element 8 fortschreiten!**
- Die LED blinkt nun grün. Der TS-KFA2 arbeitet nun im Messmodus.

Gehäuseabdeckung im Uhrzeigersinn wieder aufschrauben. Dabei beachten, dass sich die Sicherheitskette sich nicht verheddert. Schraube der Gehäuseabdeckung erforderlichenfalls mit einem Inbusschlüssel (1,5 mm) festziehen.

Abbildung 5: Reset auf Werkskonfiguration

DIP SCHALTER							
1	2	3	4	5	6	7	8
EINSTELLUNG							
0	0	0	1	1	0	0	1
BESCHREIBUNG							
Auf Werkskonfiguration zurücksetzen Taster dazu min. 10 Sek. Gedrückt halten!							

RESET AUF WERKSKONFIGURATION

Um den TS-KFA2 auf die Werkskonfiguration zurückzusetzen, werden die DIP-Schalterelemente in die in Abbildung 19 gezeigten Positionen gestellt. Dabei **bei Element 8 beginnen und in umgekehrter Reihenfolge bis zu Element 4 fortschreiten!**

- **Den Drucktaster betätigen und für mindesten 10 Sekunden halten.**
- Die LED leuchtet nach einigen Sekunden dauerhaft grün auf. Der Drucktaster muss weiterhin festgehalten werden, bis die LED nach erfolgreichem Reset wieder abwechselnd grün und rot blinkt.
- Alle DIP-Schalterelemente in Position 0 (siehe Abbildung 15) stellen. Dabei **bei Element 4 beginnen und bis zu Element 8 fortschreiten!**
- Die LED blinkt nun grün. Der TS-KFA2 ist auf die Werkskonfiguration zurückgesetzt worden arbeitet nun im Messmodus.

Gehäuseabdeckung im Uhrzeigersinn wieder aufschrauben. Dabei beachten, dass sich die Sicherheitskette sich nicht verheddert. Schraube der Gehäuseabdeckung erforderlichenfalls mit einem Inbusschlüssel (1,5 mm) festziehen.

Mit der Werkskonfiguration gesetzte Werte:

Messsonde

Sofern der TS-KFA2 Füllstandssensor mit einer Stab-, Seil-, oder Koaxialsonde ab Werk ausgeliefert worden ist, so sind der entsprechende Sondentyp und die Sondenlänge als Standardwerte in der Werkskonfiguration des Sensors gespeichert.

Z. B. Seilsonde mit 10.000 mm Länge.

Beim zurücksetzen auf die Werkskonfiguration werden diese Werte beibehalten, bzw. wieder hergestellt sofern andere Einstellungen vorgenommen worden sind.

Wenn der TS-KFA2 Füllstandssensor ohne Sonde ausgeliefert worden ist, so ist sind als Werkskonfiguration folgende Werte gesetzt:

Sondentyp: Stabsonde

Sondenlänge: 3.000 mm

Analoger Stromausgang

Reaktionszeit: 0,5 s

4 mA sind 10 mm über dem Sondenende

20 mA 50 mm unter dem Referenzpunkt (Dichtungsoberfläche des Anschlussgewindes, siehe Dimensionszeichnungen) festgelegt.

Schaltausgang

NC – Normally closed

Der Schaltpunkt wird bei 20 % der Sondenlänge [L] festgelegt, gemessen vom Referenzpunkt (Dichtungsoberfläche des Anschlussgewindes, siehe Dimensionszeichnungen) nach unten.

Störsignalunterdrückung

Störsignalausblendung: verwenden

Oberer Totbereich für Stab- und Seilsonden < 3.000 mm. kurz
 Stabsonde: 30 mm
 Koaxialsonde: 0 mm

Oberer Totbereich für Stab- und Seilsonden > 3.000 mm. lang
 Stabsonde: 390 mm
 Koaxialsonde: 360 mm

Amplitudenschwellwert: niedrig

Spezifikation Elektronik

4-Draht-System

Ausgangsfunktionen	kontinuierliche Füllstandmessung durch Analogausgang 4 ... 20 mA und Grenzstanderfassung durch Schaltausgang
Analogausgang (aktiv)	Stromausgang 4 ... 20 mA Die Spanne zwischen dem unteren Stromwert [4 mA] und dem oberen Stromwert [20 mA] beträgt 0-100 % der Anzeige für die kontinuierliche Füllstandmessung. Es wird empfohlen, die Spanne zwischen diesen beiden Stromwerten innerhalb des Messbereichs [M] zu halten. <500 Ω: HART-Widerstand ca. 250 Ω + Lastwiderstand ca. 250 Ω
Lastwiderstand, gesamt	Wenn ein Gerät mit einem inneren Widerstand von ca. 250 Ω an den Stromausgang angeschlossen wird, ist kein zusätzlicher externer HART-Widerstand erforderlich. In diesem Fall erfolgt der Anschluss des HART-Modems an die Ausgangskabel parallel.
Unterer Stromwert	4,0 mA (Spanne 0 %)
Oberer Stromwert	20,0 mA (Spanne 100 %)
Reaktionszeit	0,5 s [Standard], 2 s, 5 s (auswählbar)
Temperaturdrift	<0,2 mm/K Änderung der Umgebungstemperatur
Schaltausgang DC PNP (aktiv)	NC [Standard] oder NO (kurzschlussicher)
Laststrom	<200 mA
Signalspannung HIGH	Versorgungsspannung – 2 V, z.B. 24VDC – 2VDC = 22VDC
Signalspannung LOW	0V-1V
Reaktionszeit	<100 ms
Versorgungsspannung	12-30 V DC (verpolungssicher)
Stromverbrauch	<50 mA bei 24 V DC (ohne Last)
Startzeit	<6 s
Kabelanschlüsse	schraubenlos, Klemmblock für Litzendraht und Volldraht 0,5-2 mm ² /AWG 22-14 Die Verwendung von Aderendhülsen mit Kunststoffkragen wird nicht empfohlen.

Spezifikation Messung

Referenzbedingung: Dielektrizitätszahl [ε_r]=80, Wasseroberfläche, Tank Ø 1 m, DN200 Metallflansch

Genauigkeit	±3 mm oder 0,03 % des Messwerts, je nachdem, welcher Wert größer ist	
Wiederholbarkeit	<2 mm	
Auflösung	<1 mm	
Sondentyp	Stabsonde, Ø 6 mm Seilsonde, Ø 4 mm, Typ 7x19 Koaxialsonde, Ø 17,2 mm (=NPS 3/8", I0S)	max. Querkraft: 6 Nm = 0,2 kg bei 3 m max. Zugkraft: 5 kN max. Querkraft: 100 Nm = 1,67 kg bei 6 m
Sondenlänge [L]	Stabsonde: 100-3000 mm Seilsonde: 1.000-20000 mm Koaxialsonde: 100-6000 mm in Schritten von 5 mm lieferbar Der Referenzpunkt ist immer die Dichtungsfläche des Anschlussgewindes (siehe Dimensionszeichnungen).	größere Länge auf Anfrage
Inaktiver oberer Bereich [I1]	Stabsonde, ε _r =80: 50 mm Seilsonde, ε _r =80: 50 mm Koaxialsonde, ε _r =80: 30 mm	Stabsonde, r=2: 80 mm Seilsonde, ε _r =2: 80 mm Koaxialsonde, ε _r =2: 50 mm
Inaktiver unterer Bereich [I2]	Stabsonde, ε _r =80: 10 mm Seilsonde, ε _r =80: 10 mm Koaxialsonde, ε _r =80: 10 mm	Stabsonde, r=2: 50 mm Seilsonde, ε _r =2: 50 mm Koaxialsonde, ε _r =2: 50 mm
Messbereich [M]	Sondenlänge [L] abzüglich beider inaktiver Bereiche oben und unten [I1 und I2]. In diesem Bereich bietet der TS-KFA2 die angegebene Messperformance. Es wird empfohlen, den im Tank zu messenden maximalen und minimalen Füllstand im tatsächlichen Messbereich [M] des Sensors festzulegen.	
Unterer [4 mA] und oberer [20 mA] Stromwert	[Standard]: 4 mA sind 10 mm über dem Sondenende, 20 mA 50 mm unter dem Referenzpunkt festgelegt.	
Schaltpunkt [S]	im Messbereich [M] frei positionierbar Hysterese kann durch Definieren separater oberer und unterer Grenzwerte festgelegt werden. Werden diese an derselben Position definiert, beträgt die minimale Hysterese 3 mm.	
Hysterese	[Standard]: Der Schaltpunkt wird bei 20 % der Sondenlänge [L] festgelegt, gemessen vom Referenzpunkt nach unten.	



Spezifikation Anwendung	kontinuierliche Füllstandmessung und Grenzstand erfassung in Flüssigkeiten und leichten Feststoffen	
Dielektrizitätszahl $ \epsilon_r $	Stabsonde/Seilsonde: > 1,8	Koaxialsonde: > 1,4
Leitfähigkeit	keine Einschränkungen	
Dichte	keine Einschränkungen	
Dynamische Viskosität	Stabsonde/Seilsonde: < 5.000 mPas = 5.000 cP Koaxialsonde: < 500 mPas = 500 cP	
Anwendungstemperatur	Stabsonde/Seilsonde:	-40°C...+150°C
	Koaxialsonde, EPDM-O-Ring:	-40°C...+130°C
	Koaxialsonde, FKM- (Viton-)O-Ring:	-15°C...+150°C
Umgebungstemperatur	Betrieb: -25°C...+80°C	Lagerung: -40°C...+85°C
Anwendungsdruck	-1 bar ... 40bar	
Geschwindigkeit der Pegeländerung	< 1.000 mm/s	
Grenzschicht (z. B. Öl auf Wasser)	Eine Ölschicht mit einer Stärke von unter 70 mm auf Wasser wird vom Sensor nicht erkannt; in diesem Fall erkennt der Sensor den Wasserspiegel als leicht nach unten versetzt. Bei Ölschichten mit einer Stärke von mehr als 70 mm erkennt der Sensor den Gesamtspiegel einschließlich der Ölschicht spezifikationsgemäß.	
Spezifikation Mechanik		
Der Tankatmosphäre ausgesetztes Material	Stabsonde: 1.4404/316L und PEEK Seilsonde: 1.4401/316 und PEEK Koaxialsonde: 1.4404/316L, PEEK und O-Ring: EPDM oder FKM (Viton) andere O-Ring-Materialien auf Anfrage	
Gehäusematerialien	Dichtung am Anschlussgewinde: Klingersil C-4400, 2 mm stark Gehäusekörper und Abdeckung: <ul style="list-style-type: none"> Aluminiumlegierung EN AC-AISI9Cu3 (DIN EN 1706), Epoxy-Spray-Beschichtung (~70 µm) andere Beschichtungen auf Anfrage Edelstahl 1.4401/316 O-Ring-Dichtung der Abdeckung: Silikonummi (Elastosil R 750/50) andere O-Ring-Materialien auf Anfrage Abdeckung Sicherheitskette/Schrauben; Abdeckung Sicherungsschraube; Typenschild: 1.4301/304 externer Masseanschluss/Schraube: verzinnter Edelstahl 1.4301/304	
Schutzart Gehäuse	IP68, NEMA6P Geräteabdeckung muss ordnungsgemäß angezogen sein. IP68-Blindstopfen und Kabelverschraubung müssen (mit Dichtung) ordnungsgemäß montiert und an geeignetem Kabel mit passendem Durchmesser anliegend festgezogen sein. Die Abdeckung besitzt eine Sicherungsschraube (1,5 mm Inbus) und eine Sicherheitskette, um ein Herabfallen nach dem Lösen der Abdeckung zu verhindern.	
Kabeleingänge [D2/ D3]	2 Kabeleingänge M20x1,5 andere Abmessungen auf Anfrage	
Kabelverschraubung/Blindstopfen	<ul style="list-style-type: none"> [D2]: Kabelmuffe, M20x1,5, IP68, Nylon PA66, für unbewehrtes Kabel Ø 5-9 mm, mit EPDM-Scheibe, max. Anzugsmoment 6 Nm, Schlüsselgröße 24 mm. Während des Transports geschützt mit EPDM-Dichtstopfen (werden zur Verkabelung entfernt) [D3]: Schraubstopfen, IP68, M20x1,5, Nylon PA66, mit EPDM-Scheibe andere Kabelverschraubung/Blindstopfen auf Anfrage <ul style="list-style-type: none"> [D2] und [D3]: Blindstopfen, PE-LD, nicht IP68, nur zum Schutz des Gehäuses beim Versand, vom Kunden zu ersetzen 	
Anschlussgewinde [CT]	G¾A oder ¾" NPT (Schlüsselgröße 32 mm), andere Anschlussgewinde auf Anfrage	
Gewicht	Aluminiumgehäuse einschließlich Elektronik und Durchführung: 950 g Aluminiumgehäuse (leer): 650 g Edelstahlgehäuse einschließlich Elektronik und Durchführung: 1.570 g Edelstahlgehäuse (leer): 1.270 g Elektronik: 70 g, Durchführung: 220 g, Stabsonde, 1 m: 230 g Seilsonde, 1 m (ohne Gegengewicht): 66 g, Gegengewicht: 380 g Vollständige Koaxialsonde, 1 m: 770 g; Koaxialrohr (nicht montiert), 1m: 540 g Zubehörsatz zur Montage des Koaxialrohrs: 130 g	

