



# Montage- und Betriebsanleitung

**ZELM 06 ATEX 0299**  
**ZELM 06 ATEX 0300**

Bitte zur künftigen Verwendung aufbewahren  
Please retain for future usage

Rev. 5. - 04.06.12

---

**OPTO....**

---

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Sicherheitshinweise .....	1
1. ANWENDUNGSBEREICH.....	2
1.1 Einsatzbereich, Auswahl.....	3
1.2 Einbauvorschläge .....	4
1.2.1 Meßwandler Typ OPTO.0042, Glasanschlüsse .....	4
1.2.2 Meßwandler Typ OPTO.0032.....	4
1.2.3 Meßwandler Typ OPTO.06XX.....	5
1.4 Qualität .....	6
2. AUFBAU DER GERÄTE .....	6
2.1 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.....06XX .....	7
2.1.1 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.0660 .....	7
2.1.2 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.0680 .....	7
2.1.3 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.0689 .....	7
2.1.4 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.06XX .....	8
2.1.5 Bauformen für Niveau und Trennschicht.....	8
2.2 Einteiliger Meßwandler Typ OPTO.....0032 .....	9
2.3 Einteiliger Meßwandler Typ OPTO.....0042, komplett aus Glas .....	9
2.4 Schaltverstärker 19" Typ OPTO.250Y.X7 .....	10
2.5 Schaltverstärker im Aufbauehäuse Typ OPTO.250Y.X1 .....	12
3. INBETRIEBNAHME .....	13
Die Vollständigkeit der Sendung .....	13
Zwischenlagerung.....	13
<i>Sicherheitshinweis Einsatzbedingungen</i> .....	13
3.1 Mechanische Montage des Messwandlers .....	13
<i>Sicherheitshinweis Druckausgleich</i> .....	13
<i>Ex-Hinweis Errichtungsbestimmungen</i> .....	14
<i>Ex-Hinweis Zone 0 für Messwandler Typ OPTO.06XX</i> .....	14
<i>Ex-Hinweis Umgebungstemperaturen</i> .....	14
<i>Sicherheitshinweis Einbau</i> .....	14
<i>Sicherheitshinweis Montage</i> .....	14
3.1.1 Druck- und Dichtheitsprüfung .....	14
3.2 Mechanische Montage des Schaltverstärkers .....	15
3.3 Elektrischer Anschluss Messwandler und Schaltverstärker .....	15
<i>Sicherheitshinweis elektrische Installation</i> .....	15
3.3.1 Anschlußbild Meßwandler und Schaltverstärker .....	16
3.3.2 Elektrischer Anschluss Messwandler .....	17
<i>Erdung Typ OPTO.06XX</i> .....	17
3.3.3 Elektrischer Anschluss Schaltverstärker .....	17
3.4 Anschluss Netzversorgung .....	18
3.5 Anschluss Relais .....	18
3.6 Funktionskontrolle.....	18

4. BEDIENUNG.....	19
4.1 Einstellen der Alarmrichtung mit Schalter S1 .....	19
4.2 Justage mit CAL .....	20
4.3 Einstellen der Verzögerung.....	21
4.4 TEST-Prozedur .....	22
4.5 Verhalten Relais Signal.....	23
4.6 Verhalten Relais STÖRUNG.....	23
5. WARTUNG .....	23
6. GARANTIE.....	23
7. Entsorgung.....	23
8. INSTANDSETZUNG .....	24
8.1 Instandhaltung Messwandler .....	24
8.2 Ersetzen der Sicherung beim Schaltverstärker .....	24
8.3 Sonstiges .....	24
9. STÖRUNGSBEISTAND.....	25
10. TECHNISCHE DATEN .....	26
10.1 Messwandler.....	26
10.1.1 Einteilige Messwandler .....	26
10.1.2 Mehrteilige Messwandler .....	27
10.2 Schaltverstärker.....	29
11. Typ- und Nummernschlüssel .....	30
11.1 Typ OPTO.0032 einteilige Messwandler .....	30
11.2 Typ OPTO.0042 aus Glas, einteilige Messwandler .....	31
11.3 Typ OPTO...06XX mehrteilige Messwandler .....	32
11.4 Typ OPTO.250Y.XX Schaltverstärker .....	35
12 Safety Manual .....	36
12.1 Allgemein .....	36
12.1.1 Geltungsbereich.....	36
12.1.2 Relevante Normen .....	36
12.1.3 Bestimmung von sicherheitstechnischen Kennzahlen .....	37
12.2 Projektierung.....	37
11.2.1 Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate .....	37
12.2.2 Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung .....	37
12.2.3 Allgemein .....	37
12.3 Inbetriebnahme .....	38
12.3.1 Montage und Installation.....	38
12.4 Verhalten im Betrieb und bei Störungen .....	38
12.5 Wiederkehrender Funktionstest .....	38
12.5.1 Sicherheitstechnische Kennzahlen .....	38



### **Sicherheitshinweise**

Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie die Geräte installieren und in Betrieb nehmen.

Diese Anleitung richtet sich an Fachkräfte, die den Einbau, die Installation und das Einrichten ausführen.

Für den Einsatz sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

Unbefugter Eingriff und unzulässige Verwendung führen zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

Es müssen Maßnahmen getroffen werden, die bei einem Defekt der Geräte verhindern, dass Gefahren für Personen und Sachen entstehen können.

Die Geräte nicht in unmittelbarer Nähe starker elektromagnetischer Felder betreiben.  
(Abstand min. 1m)

Die Geräte dürfen keiner starken mechanischen Belastungen ausgesetzt werden.

Die in der Montage und Betriebsanleitung angegebenen maximalen Strom- und Spannungswerte für den eigensicheren Betrieb sind einzuhalten.



### **Gefahr!**

**Beim Arbeiten in und an Behältern, besteht Vergiftungs- oder Erstickenungsgefahr. Arbeiten dürfen nur unter Anwendung geeigneter Personenschutzmaßnahmen (z.B. Atemschutzgerät, Schutzkleidung o.Ä.) durchgeführt werden.**

### **Achtung Explosionsgefahr!**

**Im Behälter besteht die Gefahr explosionsfähiger Atmosphäre. Es sind entsprechende Maßnahmen, die eine Funkenbildung verhindern, zu ergreifen. Arbeiten in diesem Bereich dürfen nur durch Fachpersonal entsprechend den jeweiligen geltenden Sicherheitsrichtlinien durchgeführt werden.**

## 1. ANWENDUNGSBEREICH

Dieses Gerät dient zur Grenzstanderfassung von Flüssigkeiten.

Die kegelförmige Spitze des Fühlers bietet ein genaues, binäres Schaltverhalten. Dieses ist unabhängig von physikalischen Eigenschaften der Flüssigkeiten wie Brechzahl, Farbe, Dichte, Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit, so daß z.B. präzise Niveauregelungen durchgeführt werden können. Bei zur Schaumbildung neigenden Medien kann Schaum wahlweise erkannt oder unterdrückt werden.

Ist der Fühler mit einer U-Spitze versehen, können alle Grenzwerte erfasst werden, die auf Veränderung der Brechzahl beruhen. Der Hauptanwendungsbereich liegt bei der Erfassung von Flüssigkeitstrennschichten.

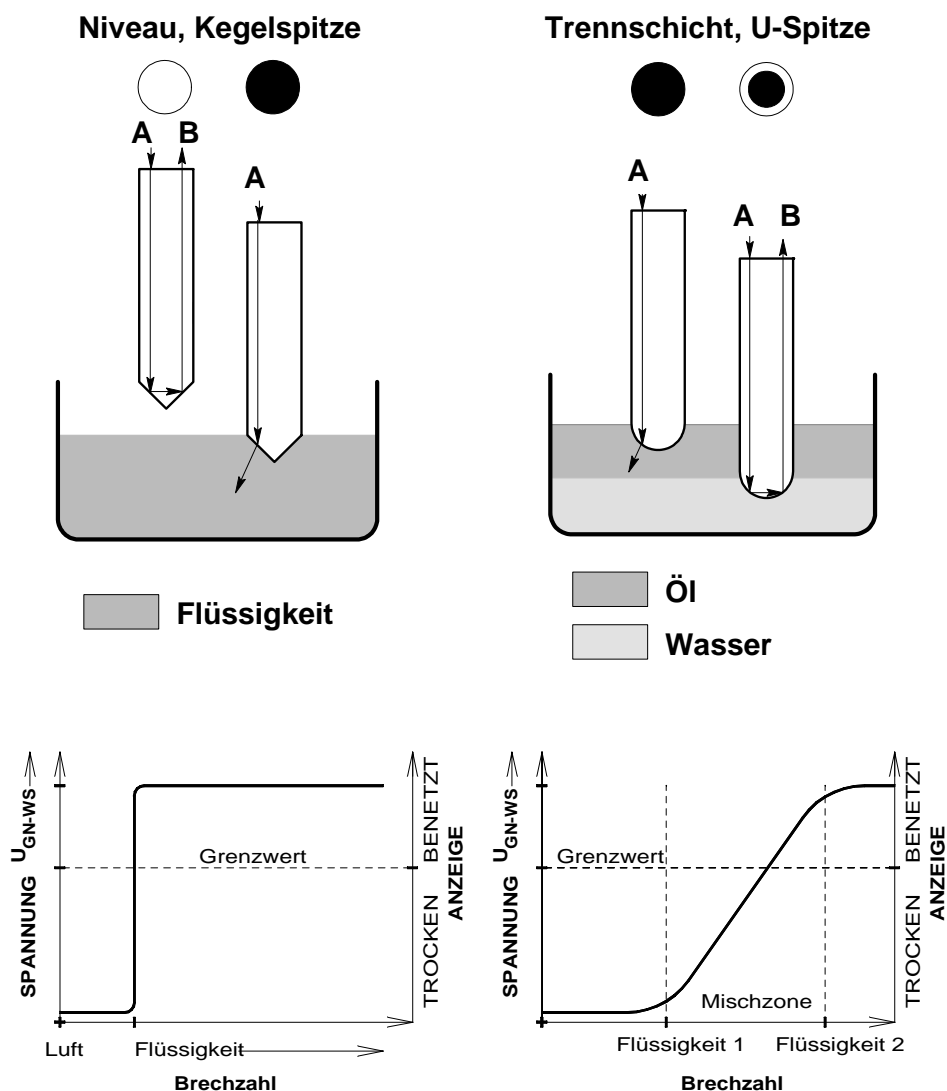
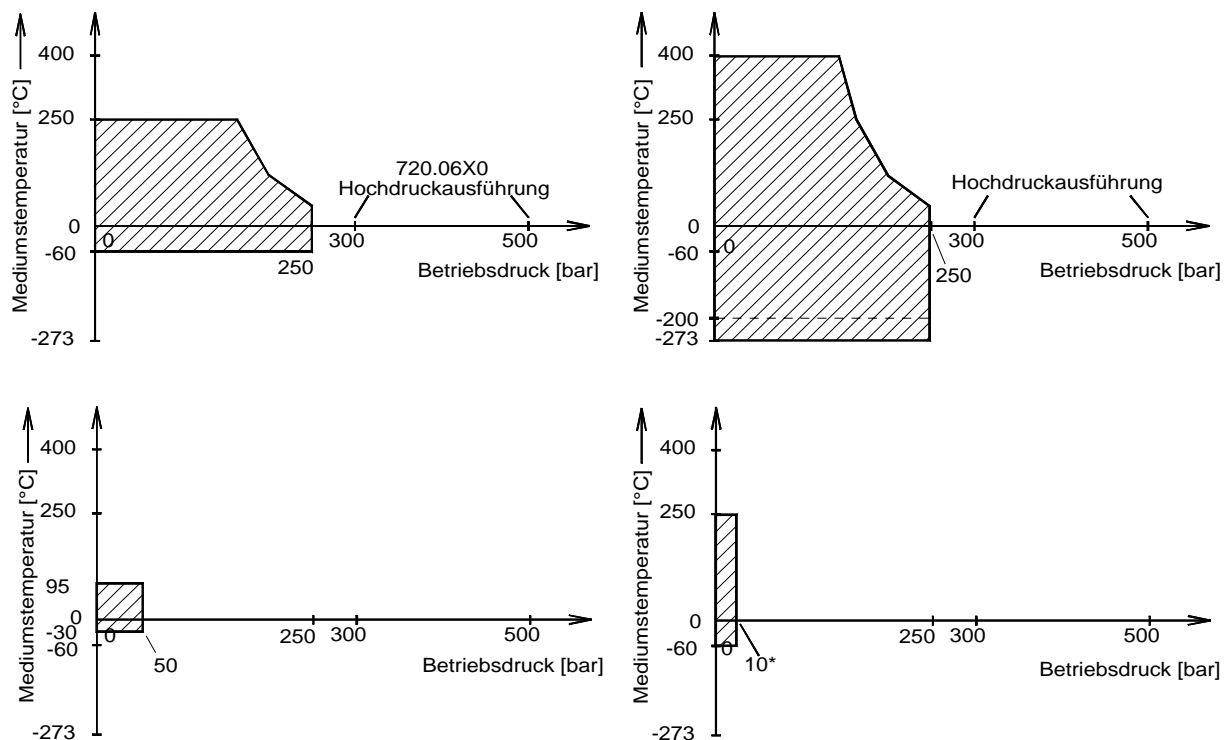


Abb. 1

## 1.1 Einsatzbereich, Auswahl



\* abhängig von Anschlußart

**Abb. 2**

Alle Messwandler-Typen benötigen einen Schaltverstärker vom Typ OPTO.0250 zur Auswertung und Signalgabe.

Für die mehrteiligen Messwandler Typ OPTO.06XX liegt folgende Bescheinigung vor:

- Einsatz im Ex-Bereich EEx ib IIC T6 (bis 60 °C) bzw. T5 (bis 75 °C), ZELM 06 ATEX 0000 Zone 0 + Zone 1

### **Messwandler Typ OPTO.06XX:**



Bestehen medienberührte Teile aus Titan, hat der Betreiber dafür zu sorgen, dass keine metallischen Einbauten im Behälter an die Sensorteile schlagen können und somit einen Schlagfunken auslösen könnten.

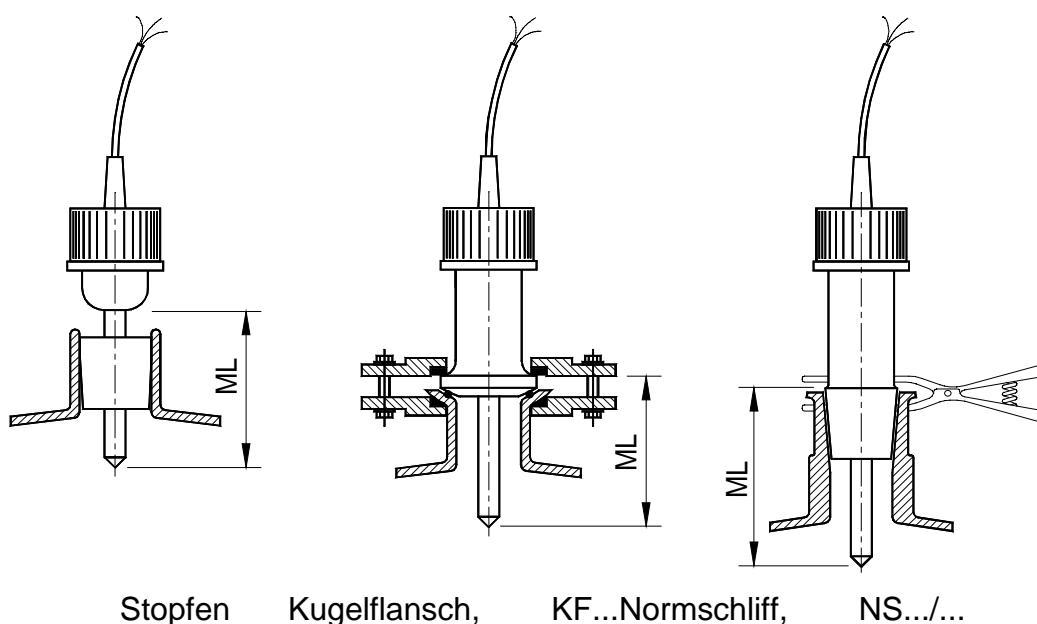


## 1.2 Einbauvorschläge

Die Einbaulage ist beliebig, d. h. senkrecht, waagrecht, von unten oder schräg. Für einige Applikationen ergeben sich Vorzugsanordnungen:

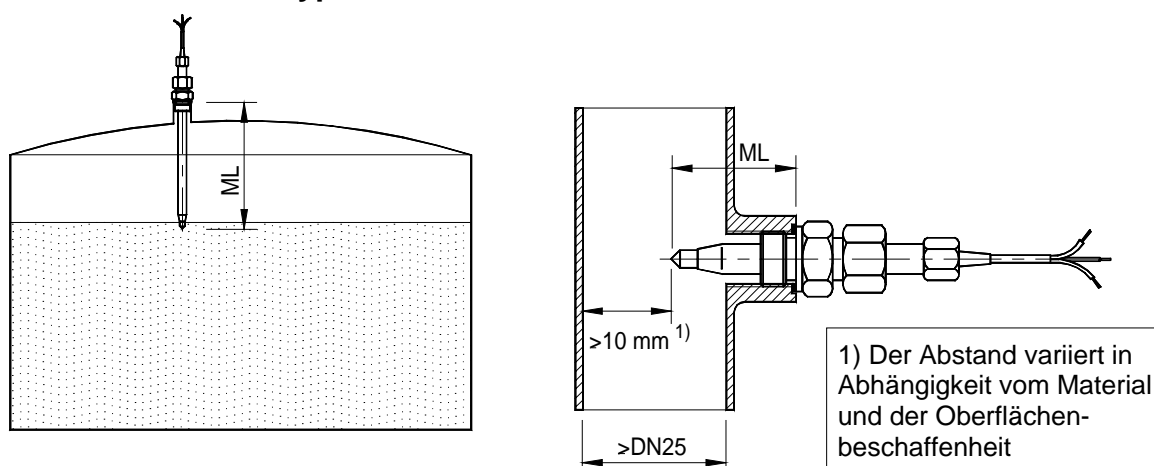
- hochviskose Medien, waagrecht oder von unten
- Trockenlaufschutz von Pumpen, senkrecht bei waagrechtem Teil der Saug- oder Druckleitung, damit ein Leerlaufen frühzeitig erkannt werden kann
- Bei Überfüllsicherungen in der Regel senkrecht von oben

### 1.2.1 Meßwandler Typ OPTO.0042, Glasanschlüsse



**Abb. 3**

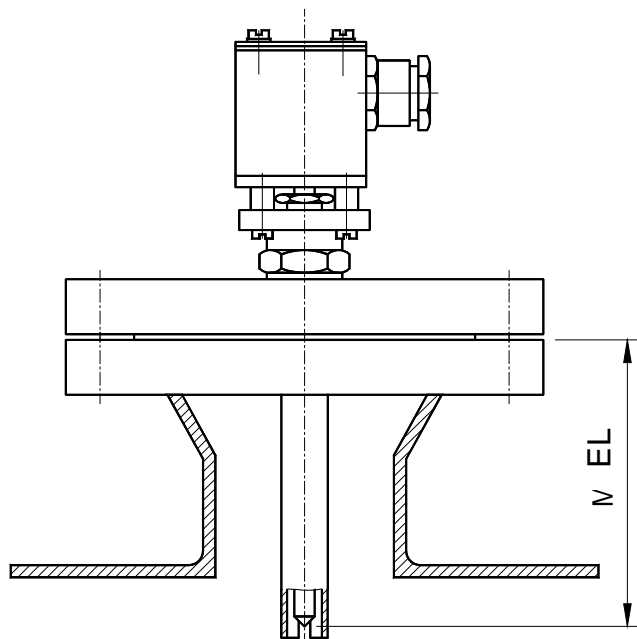
### 1.2.2 Meßwandler Typ OPTO.0032



Einbau in Behälter von oben, ML Einbau seitlich in Rohrleitung oder (Meßlänge) max. 2000 mm, evtl. in der Behälterwand, etwas versetzt aus der Nähe der Meßspitze durch Halterung Mitte, aber aus dem Stutzenbereich stabilisieren heraus (Luftsackbildung)

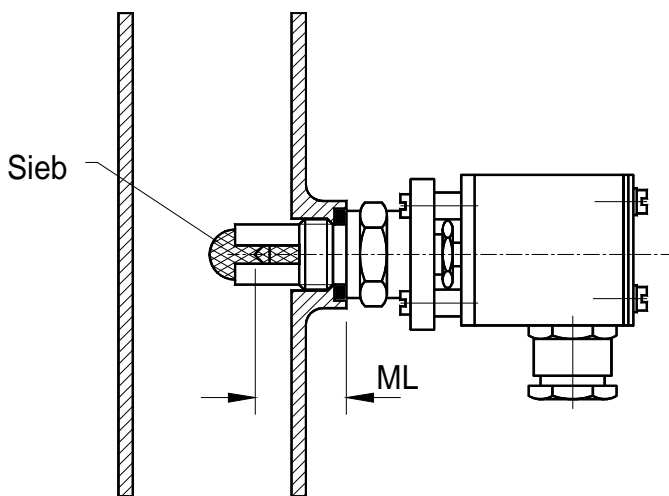
**Abb. 4**

### 1.2.3 Meßwandler Typ OPTO.06XX



Einbau Typ OPTO.0680 senkrecht von oben in Behälter über Flanschanschluss z. B. als Überfüllsicherung. Eingetragen ist die Einbaulänge EL ab Dichtfläche Flansch. Geeignet sind DIN-Flansche ab DN25 PN6. ANSI-Flansche sind ebenfalls anschließbar. Die Dichtformen sind frei wählbar. Für den Ex-Bereich werden die Flansche in der Regel mit dem Messwandler-Fühlerteil dichtverschweißt. Wenn dichtgeschweißt ist, entfällt der 6-kant am Fühlerteil.

**Abb. 5**



Typ OPTO.0660 seitlich eingebaut in Rohrleitung oder Behälterwand, hier z.B. als Trockenlaufschutz in der Saug- oder Druckleitung einer Pumpe, etwas versetzt aus der Mitte versehen mit Sieb um unempfindlicher gegenüber Gasblasen zu sein. Die Messlänge ML ist beim hier verwendeten Typ OPTO.0660 mit 25 mm fest vorgegeben.

**Abb. 6**



## 1.4 Qualität

Die Geräte werden im Rahmen eines eingeführten und qualifizierten QM-Systems nach DIN EN ISO 9001 gefertigt.

## 2. AUFBAU DER GERÄTE

Jedes Gerät besteht grundsätzlich aus einem Messwandler und einem Schaltverstärker. Der Messwandler ist je nach Anwendungsbereich ein- oder mehrteilig ausgeführt. Für Ex-Anwendungen sind ausschließlich mehrteilige Messwandler vorgesehen. Beim mehrteiligen Messwandler kann der Temperaturbereich durch ein zusätzliches Kühlrippenteil erweitert werden.

Zone	Anwendungsbereich Temp. Medium [°C]	Betriebs- druck [MPa/bar]	Messlänge [mm]	Messwandler, mehrteilig, bis auf OPTO....0032 OPTO....0042	Schaltverstärker
STD	-60/+250	0,5/5	50 - 250	OPTO.111X000XX.0042	OPTO.2501
STD	-30/+95	5/50	18 - 49	- OPTO.11X300000.0032	OPTO.2501
	-30/+95	5/50	30 - 1500	- OPTO.11X300XXX.0032	
STD	60/+250	25/250	25	-	OPTO.2501
	-60/+250	25/250	50 - 960	OPTO.11X300000.0660	
	-269/+400	25/250	25	-	
	-269/+400	25/250	50 - 960	OPTO.11X300XXX.0680	
				- OPTO.11X300000.0669	
				- OPTO.11X300XXX.0689	
Ex	-60/+250	25/250	25	-	OPTO.2502
	-60/+250	25/250	50 - 960	OPTO.21X300000.0660	
	-269/+400	25/250	25	-	
	-269/+400	25/250	50 - 960	OPTO.21X300XXX.0680	
				- OPTO.21X300000.0669	
				- OPTO.21X300XXX.0689	

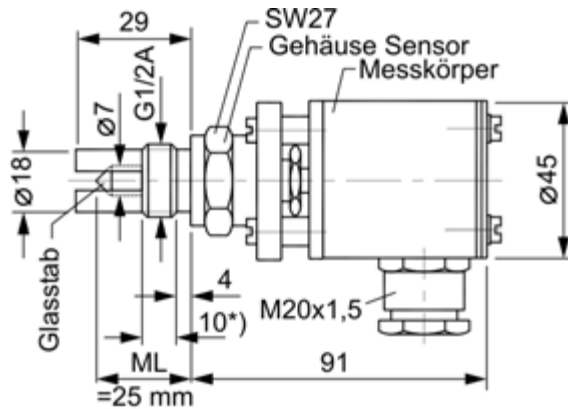
Für Variante X siehe Nummernschlüssel Seite Kapitel 10.

**Tab. 1**

Die Schaltverstärker sind entweder als Europa-Steckkarte für 19" Baugruppen-träger oder als Aufbau- bzw. Feldgehäuse in Kunststoff mit Klarsichtdeckel ausgeführt.

## 2.1 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.....06XX

### 2.1.1 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.0660

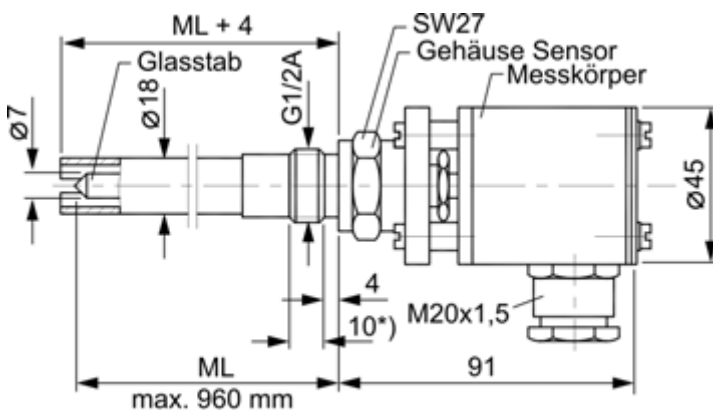


\*) 16 bei Hochdrucksensor

Ausführung mit 25 mm Meßlänge, d. h. es kann kein Verlängerungsrohr/ Schutzrohr eingeschraubt werden. Die Schutzfinger befinden sich direkt am Meßkörper.

Abb. 7

### 2.1.2 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.0680

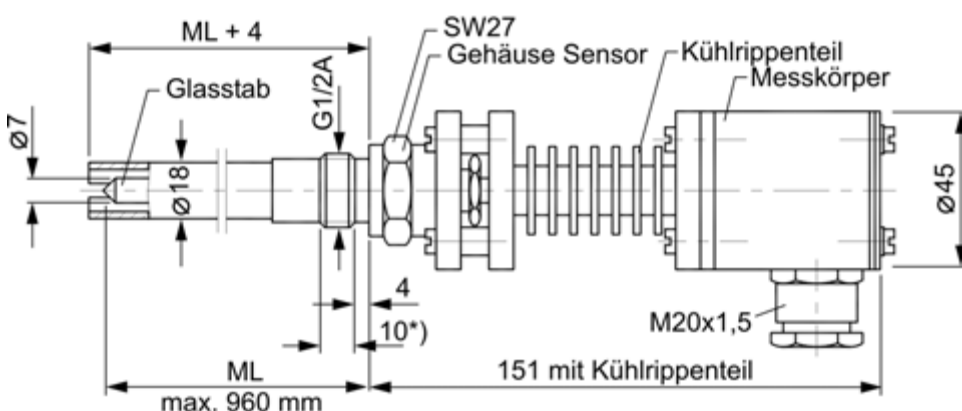


\*) 16 bei Hochdrucksensor

Ausführung von 50 bis 960 mm. Verlängerungsrohr/Schutzrohr wird in Fühler eingeschraubt. Vorzugsmeßlängen sind 50, 60, 80, 90, 100, 120, 150, 200, 300, 600 und 800 mm. Zwischenwerte sind über längenvariable Typen lieferbar.

Abb. 8

### 2.1.3 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.0689

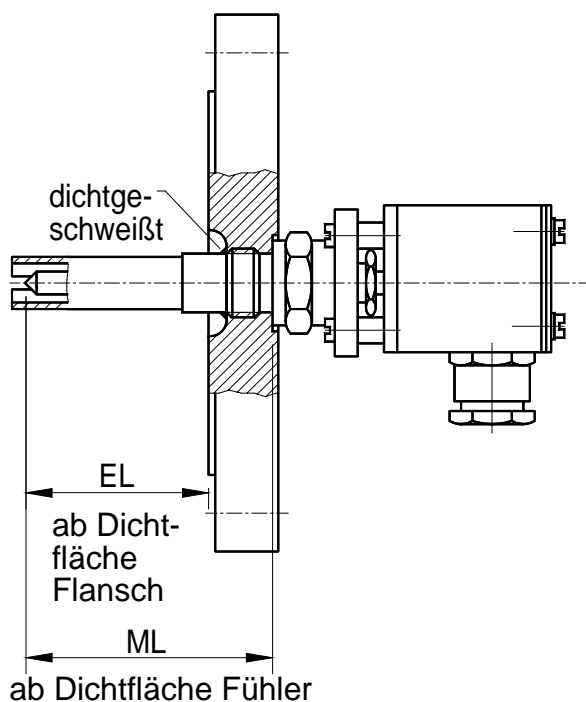


\*) 16 bei Hochdrucksensor

Ausführung mit Kühlrippenteil. Dieses kann so-wohl an ein Gerät mit 25 mm ML als auch an ein Gerät mit Verlängerungsrohr/Schutzrohr angebaut werden.

Abb. 9

## 2.1.4 Mehrteiliger Meßwandler Typ OPTO.06XX



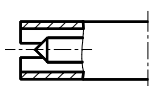
Ausführung mit Flansch ab DN25 und ab PN6 oder ANSI, alle Formen der Dichtfläche. Bei Ex-Geräten in der Regel mit dem Fühlerteil dichtverschweißt (in diesem Falle ist der 6-Kant nicht vorhanden).

Die Einbaulänge EL errechnet sich zu:

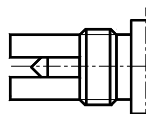
$$EL = ML - \text{Flanschdicke}$$

**Abb. 10**

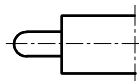
## 2.1.5 Bauformen für Niveau und Trennschicht



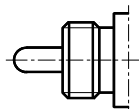
Niveaumessung mit Kegelspitze und Verlängerungsrohr/Schutzrohr, Messlänge ML 50 - 960 mm  
Typ OPTO.068X



Niveaumessung mit Kegelspitze, Messlänge ML 25 mm  
Typ OPTO.066X



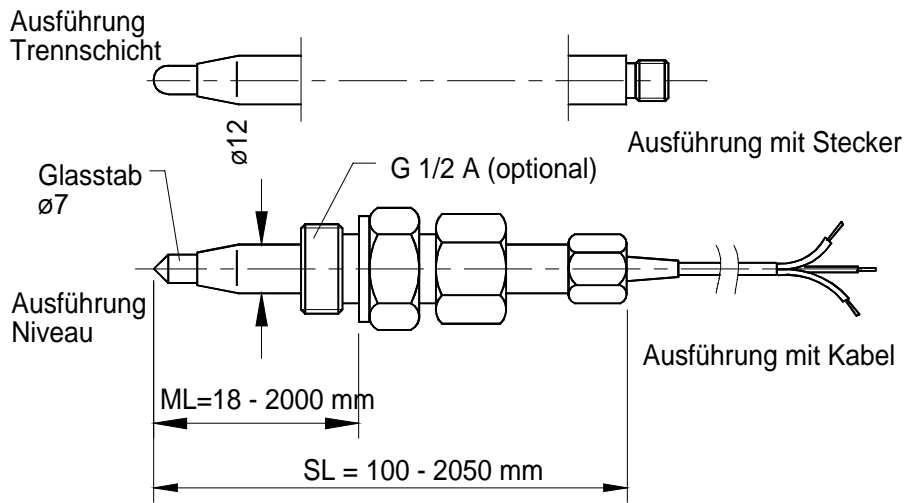
Trennschichtmessung mit U-Spitze und Verlängerungsrohr/Schutzrohr, Messlänge ML 50 - 960 mm  
Typ OPTO.068X



Trennschichtmessung mit U-Spitze, Meßlänge ML 25 mm  
Typ OPTO.066X

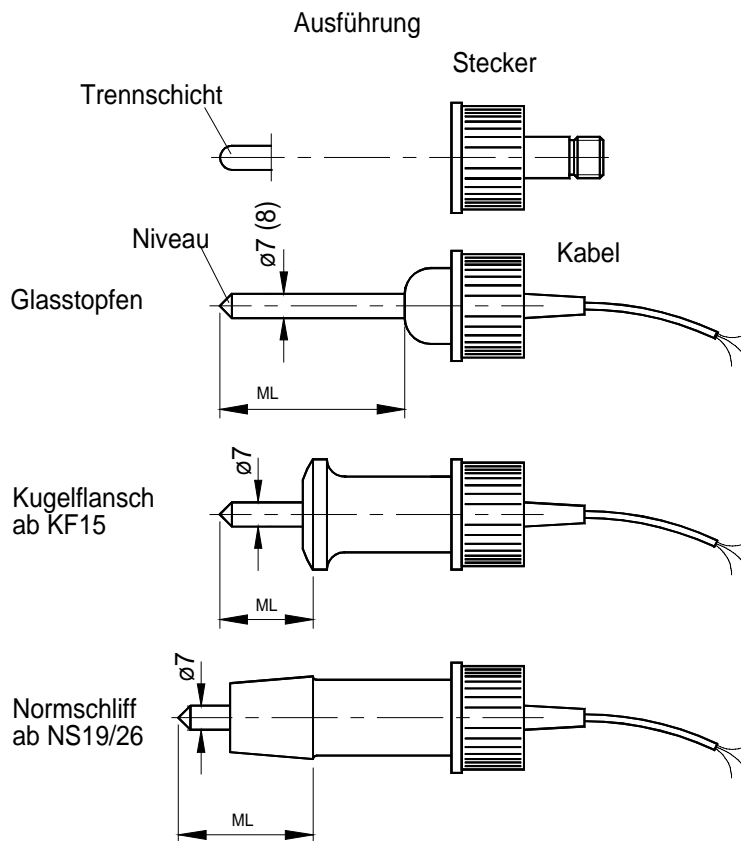
**Abb. 11**

## 2.2 Einteiliger Meßwandler Typ OPTO.....0032



**Abb. 12**

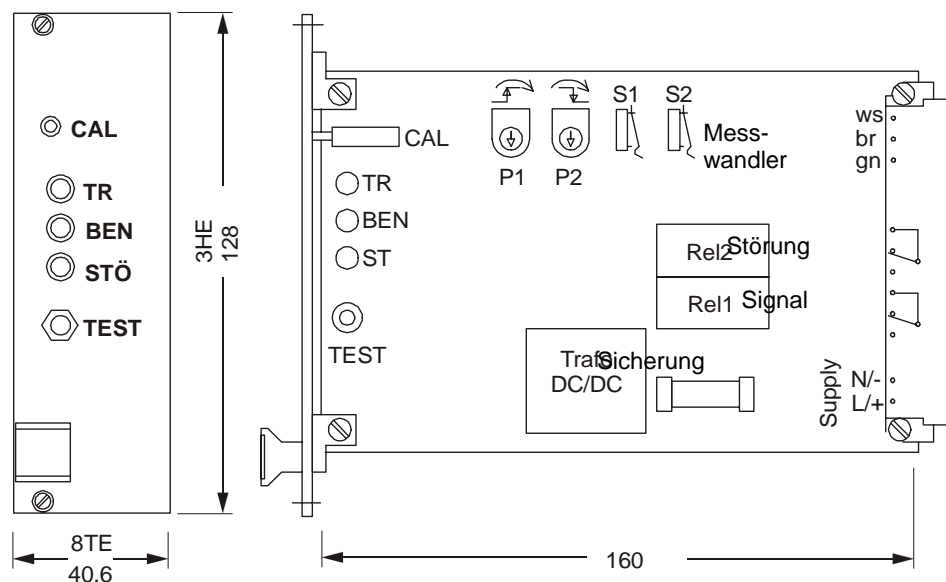
## 2.3 Einteiliger Meßwandler Typ OPTO.....0042, komplett aus Glas



ML max für alle Typen OPTO.0042 = 500 mm

**Abb. 13**

## 2.4 Schaltverstärker 19" Typ OPTO.250Y.X7



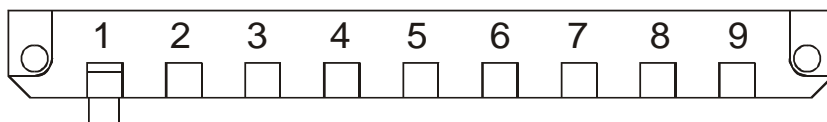
**Abb. 14**

**Für die Ausführung in explosionsgeschützter Ausführung Typ OPTO.2502.\*7 sind zusätzlich folgende Punkte zu beachten:**

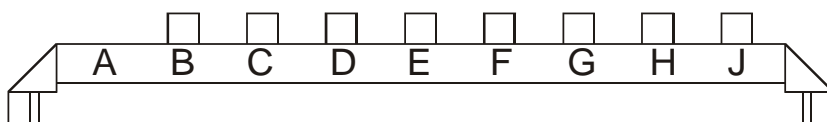
Der Schaltverstärker ist als Steckkarte für ein 19"-System ausgeführt. Die Steckkarte erfüllt allein nicht den Schutzgrad IP20 gemäß EN 60529:1991. Er ist nur zum Einbau in handelsübliche, dafür geeignete Baugruppenträger bestimmt, die den Mindestschutzgrad von IP20 sicherstellen. Nötigenfalls sind nicht benutzte Steckplätze mit Blindplatten abzudecken. Insbesondere sind die Abstände und Kriechstrecken zwischen den einzelnen Steckkarten sowie den eigensicheren und nichteigensicheren Stromkreisen, die Anforderungen an die Verdrahtung sowie die Übertemperatur durch die in den Baugruppen umgesetzte Verlustleistung gemäß EN 50020:1994 zu berücksichtigen. Um Verwechslungen zu vermeiden sind die Schaltverstärker mit einem Kodiersystem versehen. Es ist sicherzustellen, dass die Gegenleiste im Baugruppenträger vorhanden und identisch ausgeführt ist.

Die standardmäßige Codierung ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Versorgungsspannungsausführung	Codierleiste Rack, an diesen Positionen mit Codierstiften versehen	Codierleiste Steckkarte, an dieser Position mit einem Codierstift versehen
230 VAC	B-C-D-E-F-G-H-J	1
115/120 VAC	A, C-D-E-F-G-H-J	2
24 VAC	A-B, D-E-F-G-H-J	3
24 VDC	A-B-C, E-F-G-H-J	4



Codierleiste Steckkarte

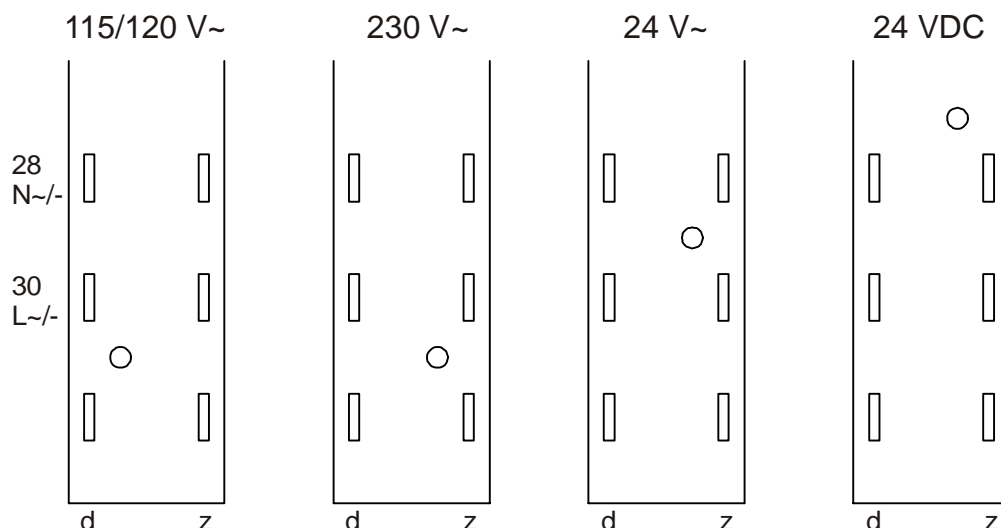


Codierleiste Rack

Beispiel: 230 VAC Versorgungsspannungsversion.

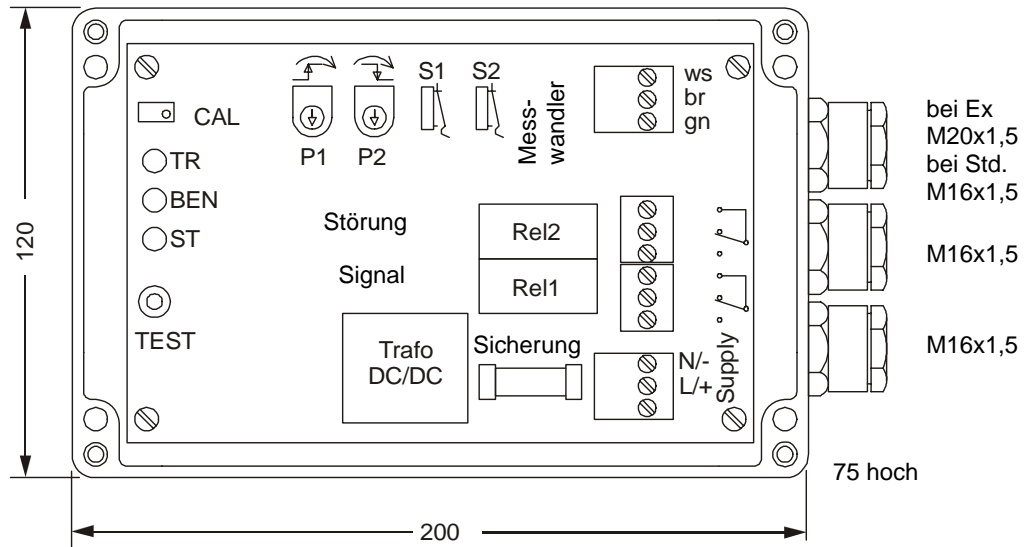
Wir empfehlen zur Sicherstellung der Anforderungen ausschließlich die Verwendung von geeigneten Baugruppenträgern der Firma Rolf Heun GmbH.

Alternativ kann die Codierung direkt in der Messerleiste (Schaltverstärker-Seite) und der zugehörigen Buchsenleiste (Rack-Seite) nach folgendem Codierplan erfolgen:



Der Codierstift ist mit einem Werkzeug unverlierbar an der entsprechenden Stelle in der Buchsenleiste eingesetzt. Auf der Gegenseite an der entsprechenden Stelle in der Messerleiste befindet sich eine Bohrung.

## 2.5 Schaltverstärker im Aufbaugehäuse Typ OPTO.250Y.X1



**Abb. 15**

### 3. INBETRIEBNAHME

#### Die Vollständigkeit der Sendung

ist **beim Auspacken** zu überprüfen. Sofern nicht ausdrücklich vereinbart, reist das Gerät auf Gefahr des Bestellers. Eventuelle Transportschäden sind sofort geltend zu machen unter Beifügung der Dokumentation entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen.

#### Zwischenlagerung

Findet nach der Anlieferung nicht unmittelbar die Montage statt, muss das Gerät derart **gelagert** werden, dass keine negativen Einflüsse einwirken können. Wir empfehlen einen trockenen Lagerort bei Temperaturen nicht unter 0°C, ohne zusätzlich darauf gestapelte andere Gegenstände oder Geräte.

Ferner kann vor der Installation eine Überprüfung der Funktion vorgenommen werden. Dazu wird das Gerät provisorisch angeschlossen und der Fühler zum Test in ein Glas mit Flüssigkeit ein- und ausgetaucht (ggfls. Justage gem. 4.2 vornehmen). Der elektrische Anschluss darf nur von autorisiertem Fachpersonal vorgenommen werden. Dabei sind die einschlägigen VDE-Vorschriften zu beachten.

#### **Sicherheitshinweis Einsatzbedingungen**



*Vor weiteren Schritten hat der Besteller zu prüfen, ob die bei der Bestellung vereinbarten Einsatzbedingungen weiterhin gelten und das Gerät für den vorgesehenen Zweck geeignet ist. Besonders gilt dies für die Merkmale Druck, Temperatur, Medium, eventuelle Zusatzbelastungen.*

#### 3.1 Mechanische Montage des Messwandlers



#### **Sicherheitshinweis Druckausgleich**

*Arbeiten dürfen erst nach vollständigem Druckausgleich erfolgen. Entsprechende Sicherheits- und Umweltschutzmaßnahmen müssen eingehalten werden.*

Die Fühlerspitze sollte nach erfolgter Montage einen Abstand von mindestens 10 mm zu einer gegenüberliegenden Wandung haben. Dieser Mindestabstand kann je nach Geometrie und Oberflächenbeschaffenheit der Wandung variieren.

Der einteilige Meßwandler  
Typ OPTO.0032:

- z. B. mittels einer lötlösen Rohrverschraubung  
G 12 S in einen G 1/2 A Gewindestutzen ein- schrauben

Der einteilige Meßwandler  
Typ OPTO.0042:

- wird entsprechend dem Glasanschluss  
montiert

Der mehrteilige Meßwandler  
Typ OPTO.06XX:

- Direkt in den entsprechenden Gewindestutzen  
mit einer metallischen Dichtung einschrauben oder bei  
Flanschversion anflanschen (DIN/ANSI beachten).





### **Ex-Hinweis Errichtungsbestimmungen**

Der Betreiber hat auf die Einhaltung der Europäischen Errichtungsbestimmungen der EN 60079-10:1996 ff. zu achten.



### **Ex-Hinweis Zone 0 für Messwandler Typ OPTO.06XX**

Bestehen medienberührte Teile aus Titan, hat der Betreiber dafür zu sorgen, dass keine metallischen Einbauten im Behälter an die Sensorteile schlagen können und somit einen Schlagfunken auslösen könnten. Außerhalb des Behälters ist evtl. ein Schutzkäfig um den Sensorkopf anzubringen.

### **Ex-Hinweis Umgebungstemperaturen**

Wird der Messwandler senkrecht eingebaut, hat der Betreiber dafür zu sorgen, dass die in den Technischen Daten angegebenen **max. Temperaturen nicht überschritten** werden, bei **Ex T6: +60 °C** und **T5: +75 °C**.



### **Sicherheitshinweis Einbau**

Der Messwandler sollte mit **Vorsicht und Sorgfalt** montiert werden, insbesondere ist auf **Bruchgefahr der Glasspitze** zu achten. Maßnahmen zum Schutz des Messkörpers sind zu treffen, falls eine **seitliche Belastung** zu erwarten ist. Der **Besteller** hat für die geeignete Auswahl der Dichtungsmaße- und Materialien zu sorgen. Das **Anzugsdrehmoment** entspricht den im Rohr-leitungsbau üblichen Werten. Der Messwandler ist **spannungsfrei** einzubauen.



### **Sicherheitshinweis Montage**

Der Messwandler darf **unter keinen Umständen** beim Einbauen und im eingebauten Zustand am Messkörper seitlich belastet werden. Siehe auch 7. Instandsetzung. Beim Einschrauben in ein Anschlussgewinde, nicht am Messkörper versuchen zu drehen.

### **3.1.1 Druck- und Dichtheitsprüfung**

Jedes Gerät wird im Werk einer Druckprüfung unterzogen. Sollte bauseits noch-mals eine Festigkeitsprüfung (Systemdruckprüfung) erforderlich sein, so darf der Prüfdruck das **1,5-fache** des auf dem Typenschild und auf dem Flansch angegebenen Nenndruckes nicht überschreiten.



**ACHTUNG:** Für alle Prüfungen und Einsätze sind grundsätzlich die Angaben auf dem Typenschild maßgebend!

### 3.2 Mechanische Montage des Schaltverstärkers

Schaltverstärker  
in Makrolongehäuse:

- Montagelöcher gem. Abb. 16 bohren
- Deckel vom Gehäuse abschrauben
- Schrauben von der Deckelseite in die Montagelöcher einführen
- Gehäuse anschrauben

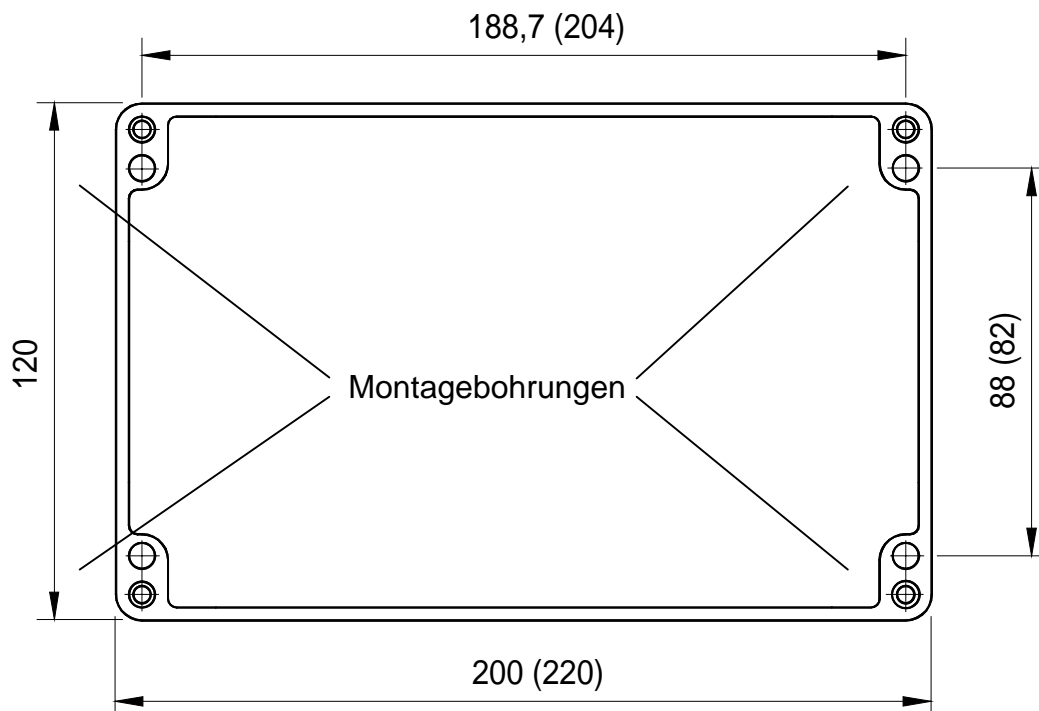


Abb. 16

### 3.3 Elektrischer Anschluss Messwandler und Schaltverstärker



#### **Sicherheitshinweis elektrische Installation**

Bei der elektrischen Installation hat der Betreiber die Einhaltung aller zutreffenden Vorschriften sicherzustellen.

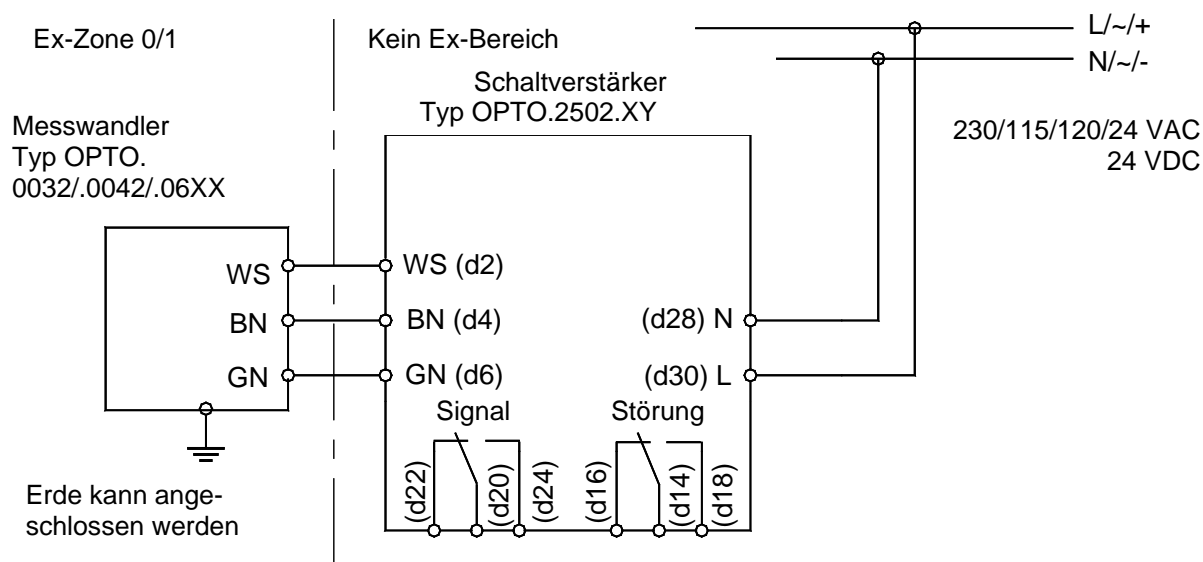
Die Messwandleranschlüsse sind sowohl am Messwandler als auch am Schaltverstärker gekennzeichnet mit den Farben WS (weiß) bzw. 2d, BR (braun) bzw. 4d und GN (grün) bzw. 6d, und entsprechend dem Anschlussplan zu verbinden. Das Kabel muss nicht abgeschirmt sein, sollte aber auch nicht direkt neben starken elektrischen Störquellen verlegt werden. Die maximale Leitungslänge und damit der maximale Leitungswiderstand inklusive Kontaktwiderstand richtet sich nach folgender Tabelle:

Kabelquerschnitt [mm <sup>2</sup> ]	Leitungslänge [m]	Leitungswiderstand [Ω]
0,5	175	6,3
0,75	300	7,2
1,0	400	7,2
1,5	600	7,2

Tab. 2

Ein Gesamtwiderstand von  $9\Omega$  inklusive Kontaktübergangswiderstände sollte nicht überschritten werden, da sonst eine Störmeldung erfolgt. Bei Ex ist zusätzlich eine max. Induktivität von  $L_a \leq 0,5 \text{ mH}$  und eine max. Kapazität von  $C_a \leq 3 \text{ F}$  einzuhalten (incl. den Werten des Schaltverstärkers).

### 3.3.1 Anschlußbild Meßwandler und Schaltverstärker



**Abb. 17**

Bei Ex muss vom Schaltverstärker zum Messwandler ein hellblaues bzw. hellblau gekennzeichnetes Kabel installiert werden (eigensicherer Stromkreis). Der Schaltverstärker befindet sich im Nicht-Ex-Bereich und der Messkörper des Messwandlers in Zone 1.

### 3.3.2 Elektrischer Anschluss Messwandler

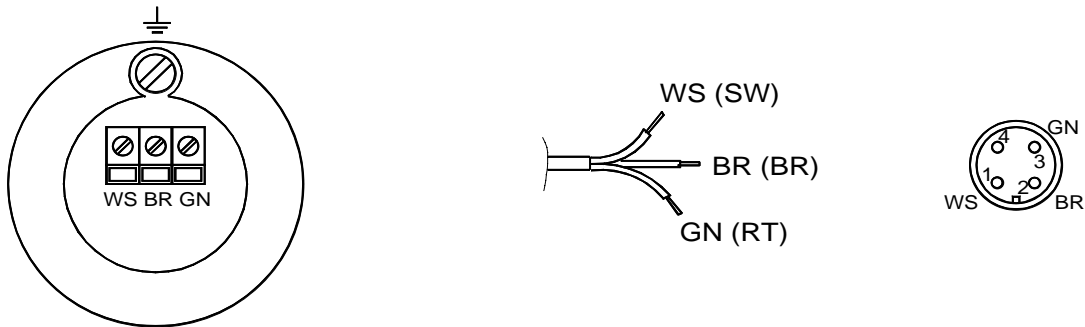
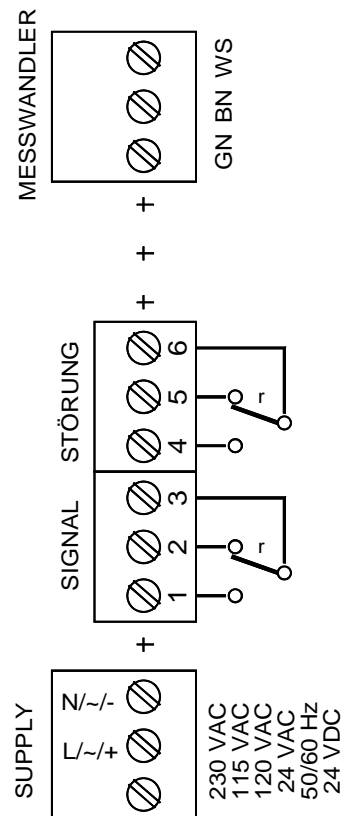
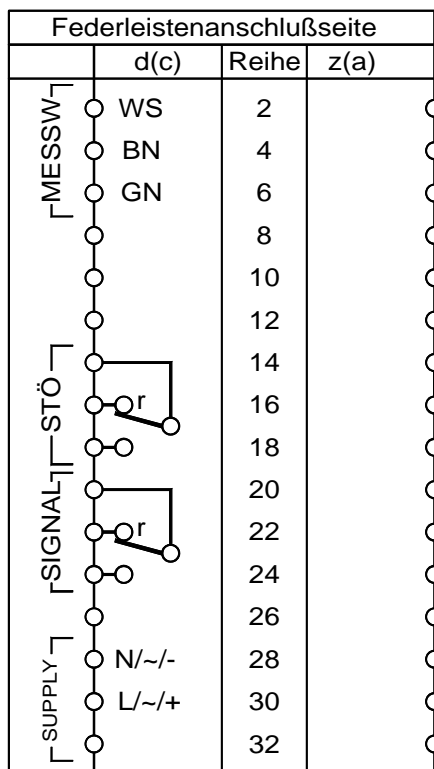


Abb. 18

#### Erdung Typ OPTO.06XX

Erde kann an der internen Erdungsschraube aufgelegt werden (ist für Eigen-sicherheit nicht unbedingt notwendig) oder die Kontaktierung erfolgt über den metallischen Kontakt des Einschraubgewindes mit dem Behälter.

### 3.3.3 Elektrischer Anschluss Schaltverstärker



19"-Steckkarte, Federleiste  
nach DIN 41612

Aufbaugehäuse,  
Schraubklemmen

Abb. 19

Bei Steckkarten mit Messerleiste DIN 41612 D entspricht die Kontaktreihe a der Reihe z des Typs F und Kontaktreihe c entspricht d.

### 3.4 Anschluss Netzversorgung

Zuerst sollte geprüft werden, ob die vorhandene Versorgungsspannung mit der Netzversion des Schaltverstärkers übereinstimmt. Dies ist aus der Bedruckung auf der Platine ersichtlich.

230 V ~	OPTO.250Y.1X
115/120 V ~	OPTO.250Y.2X
24 V ~	OPTO.250Y.3X
24 V =	OPTO.250Y.4X
24 V = ohne Potentialtrennung	OPTO.250Y.7X

Bei der Ausführung Kunststoffgehäuse ist zusätzlich die Anschlussgruppe "NETZ" mit der Betriebsspannung beschriftet und der Anschluss ist direkt aus dem Aufdruck zu ersehen. Die Beschaltung wird gemäß Abb. 17 vorgenommen. Die Anschlüsse der Steckkarte sind wie folgt belegt:

d 28 (c28) = N (-)

d 30 (c30) = L (+)

### 3.5 Anschluss Relais

Für die Signalisierung "SIGNAL" und "STÖRUNG" ist je ein Relais mit Wechslerkontakten vorgesehen. Diese sind potentialfrei und können für jede beliebige Anwendung verschaltet werden. Bei der Ausführung Aufbaugehäuse können die Anschlüsse direkt aus dem Aufdruck entnommen werden.

Die Anschlüsse der Steckkarte sind wie folgt belegt:

STÖRUNG	SIGNAL	KONTAKT
4 / d18	1 / d24	Arbeitskontakt
5 / d16	2 / d22	Ruhekontakt
6 / d14	3 / d20	Wurzel

**Tab. 3**

### 3.6 Funktionskontrolle

Nach erfolgter und überprüfter Verdrahtung kann die Versorgung zugeschaltet werden. Eine der grünen Leuchtdioden sollte nun aufleuchten. Durch Drücken der Taste "TEST", bei geschlossenem Schalter S2 (Zeitverzögerung ausgeschaltet), leuchtet eine der beiden grünen LED's ca. 1 s lang. Danach wechselt die Anzeige auf Blinken der anderen grünen LED, solange die Test-Taste gedrückt bleibt. Dies zeigt an, dass Verdrahtung und Schaltverstärker in Ordnung sind. Sollte dies nicht der Fall sein, erst die Justageanleitung Kapitel 4.2 beachten. Sollte dies nicht zum Erfolg führen, Störungsbeistand in Kapitel 7 zu Rate ziehen.

## 4. BEDIENUNG

### 4.1 Einstellen der Alarmrichtung mit Schalter S1

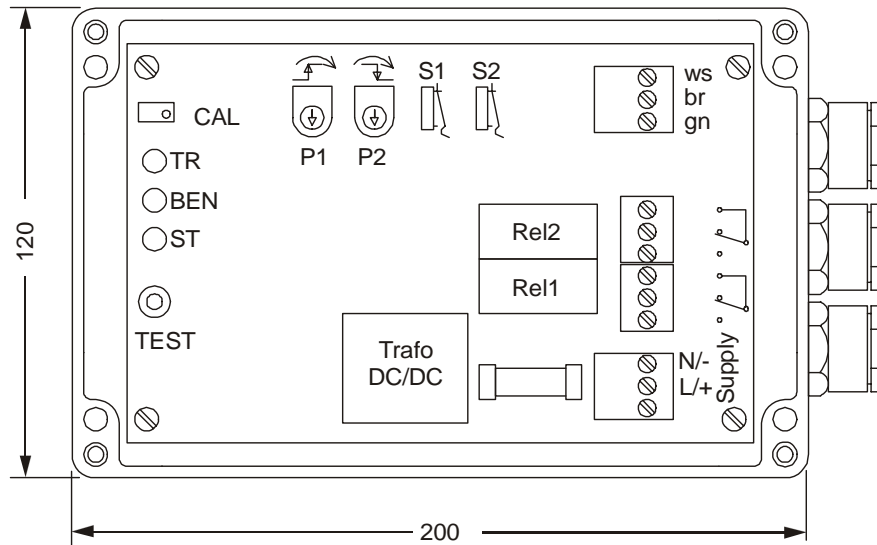
Der Schalter S1 ist ein Drahtbrückenschalter, dessen Schaltdraht für eine bleibende Einstellung entweder verlötet oder abgeschnitten werden kann.

- Hochalarm:           - S1 offen,  
                              - Signalrelais abgefallen, wenn Fühler eintaucht
- Tiefalarm:            - S1 geschlossen  
                              - Signalrelais abgefallen, wenn Fühler ausgetaucht
- Werkseinstellung:   - S1 offen

Störungsauswirkung zu Trocken/Benetzt

Betriebs- zustand	S1	GRÜNE LED BENETZT	GRÜNE LED TROCKEN	SIGNAL RELAIS
Benetzt (Fühler im optisch dichteren Medium)	offen H Hochalarm	blinkt	aus	abgefallen
	geschlossen L Tiefalarm	dauerndein	aus	angezogen
Trocken (Fühler im optisch dünnere Medium)	offen H Hochalarm	aus	dauernd ein	angezogen
	geschlossen L Tiefalarm	aus	blinkt	abgefallen

**Tab. 4**



**Abb. 20**

#### 4.2 Justage mit CAL

Diese ist nur bei der erstmaligen Inbetriebnahme bzw. nach der Verkabelung erforderlich, um alle variablen Einflüsse der Messanordnung auszugleichen.

Der Fühler soll sich dazu im optisch dichteren Medium befinden, d. h. bei der Anwendung:

- Niveau: Flüssigkeit/Gas = in der Flüssigkeit
- Trennschicht: z. B. Wasser/Öl = in Öl

Zwischen "GN" und "WS" des Messwandleranschlusses kann mit einem Spannungsmessgerät ( $R_i \geq 10 \text{ M}\Omega$  Messbereich 10 V=) die Fototransistor-spannung gemessen werden.

	Spannung an GN / WS [V]	
	trocken <sup>1)</sup>	benetzt
Niveau (Kegelspitze)	0,2 - 1,0 <sup>2)</sup>	4,5 - 6 <sup>3)</sup>

1. diesen Wert **nicht einstellen**, nur **kontrollieren**
2. 0,2 V bei kurzen Messlängen und sauberer Kegelspitze, bis zu 1,0 V bei größeren Messlängen und verschmutzter Kegelspitze.
3. diesen Wert im eingetauchten Zustand einstellen. Durch Variation in dem angegebenen Bereich kann die Schalteigenschaft des Systems Grenzwertgeber/Schaltverstärker beeinflusst werden:

- ca. 4,5 V = weniger tropfenempfindlich, schaumunempfindlich
- ca. 5,0 V = normale niedrigviskose, saubere Anwendung, kein Einfluss von Temperaturschwankungen des Mediums bis zu  $\pm 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- ca. 5,5 V = bei starken Temperaturschwankungen des Mediums bis zu  $\pm 40 \text{ }^\circ\text{C}$
- ca. 6,0 V = Detektion von Kondensation, Schaum (muss stabile, reproduzierbare Eigenschaften haben)

**Tab. 5**

	Spannung an GN / WS [V]	
	trocken (kleinere Brechzahl) <sup>1)</sup>	benetzt (größere Brechzahl)
Trennschicht (U-Spitze)	0,2 - 3,0 <sup>2)</sup>	4,5 - 6 <sup>3)</sup>

Tab. 6

- 1) diesen Wert **nicht einstellen**, nur **kontrollieren**
- 2) die Spannung hängt bei dieser Messung vom Brechzahlunterschied zweier Medien ab und kann deshalb stark variieren.
- 3) diesen Wert im eingetauchten Zustand einstellen. Durch Variation in dem angegebenen Bereich kann die Schalteigenschaft des Systems Grenzwertgeber / Schaltverstärker beeinflusst werden:

Um eine stabile Messung zu bekommen, sollte versucht werden, einen möglichst großen Unterschied zwischen dem Benetzt- und dem Trockenwert einzustellen.

### 4.3 Einstellen der Verzögerung

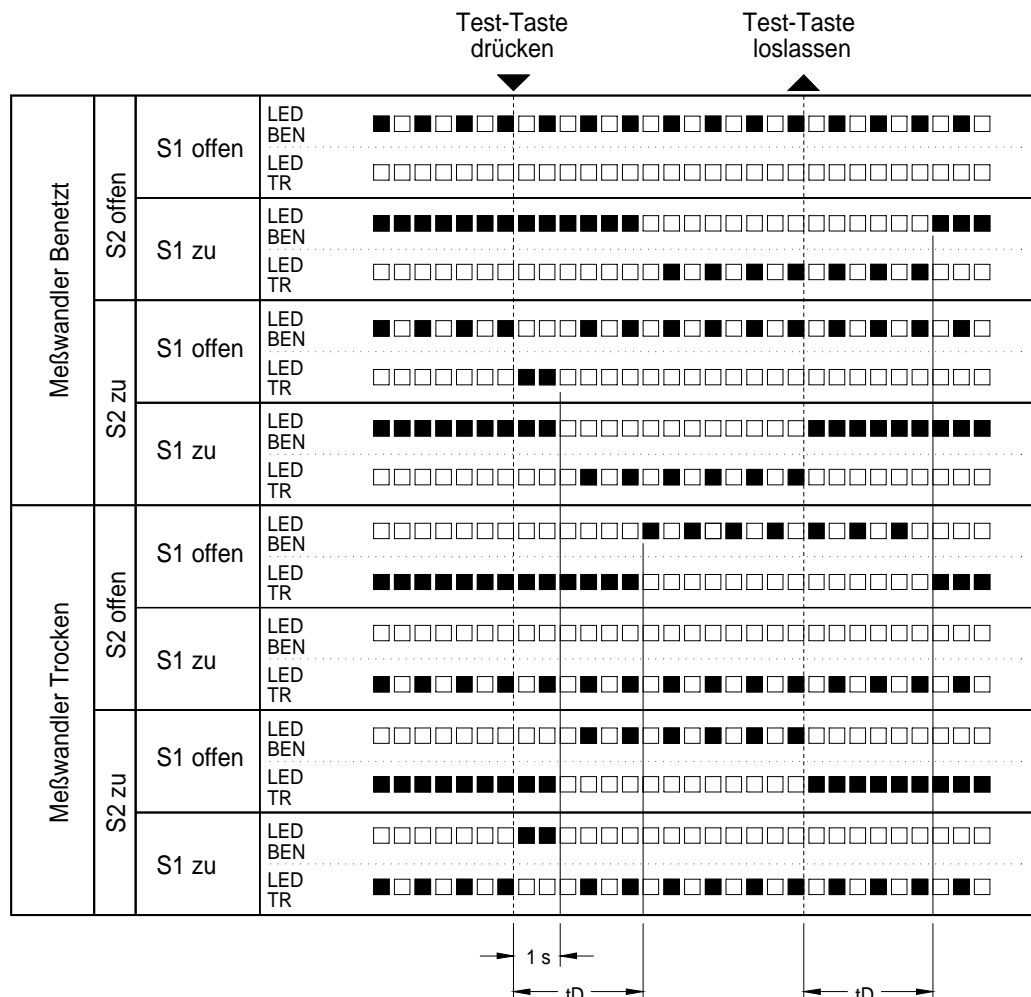
Der Schalter S2 ist ein Drahtbrückenschalter und dient zum Zu- bzw. Abschalten der Verzögerung des Signalrelais, die getrennt für Relaisanzug- und Abfall einstellbar ist, z. B. bei unruhiger Oberfläche oder starken Ausgasungen bzw. Blasenbildungen in der Flüssigkeit.

- Keine Verzögerung: - S2 schließen oder verlöten
- Mit Verzögerung: - Anzugsverzögerung (  $\_ \uparrow$  ) mit P1 nach Bedarf einstellen (0-8s)  
 - Abfallverzögerung (  $\_ \downarrow$  ) mit P2 nach Bedarf einstellen (0-8s)
- Werkseinstellung: - S2 offen, P1 und P2 Mittelstellung (ca. 3 - 4 s)



#### 4.4 TEST-Prozedur

Testablauf beim Drücken der Testtaste:



Legende: BEN=Benetzt, TR=Trocken,  $t_D$ =mit P1 und P2 eingestellte Verzögerungszeit

- =LED aus
- =LED blinkt
- =LED dauernd an

Abb. 21

#### Bedingungen:

- P1 und P2 Mittelstellung, ca. 3 - 4 s Verzögerungszeit wenn P2 offen ist
- Messwandler angeschlossen und in Funktion
- keine Störung

Ist die Zeitverzögerung, mit S2 offen, = eingeschaltet, muß die Taste genügend lange gedrückt werden, damit der gesamte Test ablaufen kann. Bei S1 offen, S2 offen und Sensorspitze Benetzt kann kein Test ablaufen, da schon der Alarmzustand eingenommen ist. Das gleiche gilt für S1 zu, S2 offen und Sensorspitze Trocken. Bei Störung, LED rot und eine grüne blinkt, kann kein Test ablaufen.

Die Test-Funktion ermöglicht ein separates Prüfen der Messkette Schaltverstärker und z. B. nachgeschaltetem Signalverstärker, Meldeeinrichtung, Steuerungseinrichtung oder eines Stellgliedes bei angeschlossenem und funktionierendem Messwandler und gibt eine zuverlässige Aussage über die ordnungsgemäße Funktion der Platine.

#### 4.5 Verhalten Relais Signal

Siehe Tab. 4.

#### 4.6 Verhalten Relais STÖRUNG

Das Relais STÖRUNG ist im Normal-Betrieb angezogen und fällt unter folgenden Bedingungen ab (fail-safe-Verhalten):

- die Versorgungsspannung bricht zusammen ( $\geq 100$  ms)
- die interne Versorgungsspannungen für den eigensicheren Stromkreis bricht zusammen
- Kurzschluss (BR-WS) oder Unterbrechung zur Infrarot-LED (BR)
- Kurzschluss (GN-WS) oder Unterbrechung zum Fototransistor (GN)

Verhalten der LED-Anzeige siehe Tab. 4.

### 5. WARTUNG

Im Regelfall ist der Optoelektronische Grenzwertgeber wartungsfrei. Ist in der Anlage jedoch mit stärkerer Verschmutzung oder Verkrustung zu rechnen, empfiehlt es sich, eine Wartungsanweisung zu erstellen. Diese kann sich evtl. auf eine elektrische Messung der Spannungswerte an GN/WS des Messwandleran-schlusses beschränken:

- Eingetaucht (BENETZT) nominal 5 V \*)
- Ausgetaucht (TROCKEN) nominal 0,2 - 1 V \*)

\*) siehe Tab. 5 + 6.

Stellen sich die bei der Inbetriebnahme eingestellten Werte nicht ein, sollte der Zustand der Glasspitze überprüft werden. Bei Verschmutzung reinigen, bei Glasbruch Messwandler zur Reparatur beim Hersteller einsenden (**Achtung! In Originalverpackung**)

### 6. GARANTIE

Wir gewähren auf unsere Produkte eine Garantiezeit von 24 Monaten. Voraussetzung ist die sachgemäße Behandlung und der bestimmungsgemäße Gebrauch entsprechend der Bedienungsanleitung. Bei Verschleiß- und Ersatzteilen beschränkt sich die Garantie auf Material - und Konstruktionsfehler.

Die Verantwortung über die bestimmungsgemäße Ausführung gemäß Bestellerangaben übernimmt der Hersteller. Die Verantwortung über die bestimmungsgemäße Montage und Verwendung übernimmt der Besteller.

### 7. Entsorgung

Der Kunde übernimmt die Pflicht, die gelieferte Ware nach Nutzungsbeendigung auf eigene Kosten nach den gesetzlichen Vorschriften ordnungsgemäß zu entsorgen.

## 8. INSTANDSETZUNG

Zur Instandhaltung sind ausschließlich von uns empfohlene Ersatzteile zu verwenden. Reparaturen müssen mit uns schriftlich abgestimmt werden, da sonst unsere Gewährleistung und Verantwortlichkeit erlischt.

### 8.1 Instandhaltung Messwandler

Eine Instandsetzung des Messwandlers von Betreiberseite ist nicht vorgesehen. Möchte der Betreiber auf eigene Verantwortung eine Instandsetzung durchführen, hat er **unbedingt die Zustimmung des Herstellers** einzuholen.

### 8.2 Ersetzen der Sicherung beim Schaltverstärker

- Netzversorgung abschalten.
- Sicherung herausnehmen. Neue Sicherung nur mit dem auf der Platine aufgedruckten Wert einsetzen.

<b>Spannungsversorgung</b>	<b>OPTO.250Y.XX</b>
230 VAC	T 50 mA
115/120 VAC	T 100 mA
24 VAC	T 400 mA
24 VDC m. Potentialtrennung	siehe Aufdruck auf Platine
24 VDC o. Potentialtrennung	T 400 mA

**Tab. 7**

- Netzversorgung zuschalten.

### 8.3 Sonstiges

Die gesamte Elektronik ist bei bestimmungsgemäßem Gebrauch wartungsfrei.

**Sollte ein Defekt auftreten, muss im Falle eines Ex-Gerätes die Reparatur beim Hersteller oder vom Betreiber mit Abnahme durch einen Werksachverständigen vorgenommen werden.**



#### **Hinweis Ersatzteilbestellungen**

Bei Ersatzteilbestellungen unbedingt genauen Typ, Serien-Nr. und Kommissions-Nr. des Herstellers angeben.

## 9. STÖRUNGSBEISTAND

STÖRUNG	MÖGLICHE URSACHEN	ABHILFE
Keinerlei Funktion	Stromversorgung ausgefallen	Netzspannung messen, Sicherung prüfen, Schraubklemmenverbindung nachziehen. (Kabelenden nicht verlöten)
Blinken der roten und einer grünen LED	Messwandler nicht angeschlossen Kabel zum Messwandler unterbrochen  Kabel zum Messwandler kurzgeschlossen  Cal. P3 zu weit über Schaltschwelle hinaus eingestellt	Messwandler verkabeln  Anschlüsse und Kabel überprüfen  Anschlüsse und Kabel überprüfen  Justieren gem. Anleitung 4.2
Anzeige wechselt, SIGNAL-Relais schaltet um, jedoch keine Reaktion der äußeren Beschaltung	Kontakte des Relais REL 1 schließen/öffnen nicht	Relaiskontakte durchmessen
Trotz Niveauänderung kein Umschalten des SIGNAL-Relais	P3 falsch eingestellt, (unterhalb Schaltpunkt)  Messwandler defekt (mechanische Defekte)  (elektr. Defekte)  Glasspitze zu nah an einer gegenüberliegenden Fläche	Justieren gem. Anleitung 4.2  Platinentest durchführen. Wenn Platinentest einwandfrei, Glasspitze auf Beschädigung oder Schmutzansatz untersuchen, ggf. reinigen oder austauschen  Messwandler austauschen  s. Kapitel 3.1.
Gerät reagiert umgekehrt	S1 in falscher Stellung	S1 umlegen
Gerät reagiert offenbar nicht oder zu langsam auf Niveauänderung	S2 offen, P1, P2 auf Rechtsanschlag, Ver-zögerung zugeschaltet	S2 schließen oder P1, P2 links drehen oder Verzögerungszeit abwarten
TEST-Taste keine Reaktion	S2 offen, P1, P2 auf Rechtsanschlag, Ver-zögerung zugeschaltet	S2 schließen oder P1, P2 auf Linksanschlag drehen, S2 offen lassen, TEST-Taste so lange drücken, bis die Verzögerungszeit abgelaufen ist

**Tab. 8**

## 10. TECHNISCHE DATEN

### 10.1 Messwandler

#### 10.1.1 Einteilige Messwandler

	Einheit	OPTO.....0032	OPTO.....0042
<b>Messgenauigkeit</b>	mm	±0,5	±0,5
- Niveau (Kegel- spitze)			
- Brechzahl (U- spitze)	R.I.	±0,01	±0,01
<b>Temperatur</b>	°C	-30...+95 <sup>1)</sup>	-60...+250
- Medium	°C	-25...+95	-25...+95
- Umgebung			
<b>Betriebsdruck</b>	MPa/bar	0-5/0-50 <sup>1)</sup>	0-0,5/0-5
<b>Messlänge</b>	mm	18-49	50
- Standard	mm	2050	500
- maximal			
<b>Montageanschluss</b>		Rohr Ø12 für Rohrverschraubung G ½ A	Glasanschluss Stopfen, KF, NS oder gemäß Kundenspezifikation
- Standard			
<b>Werkstoff</b>		1.4571 Quarz Graphit	Quarz-Glas Quarz-Glas Quarz-Glas
- Messfühler			
- Messspitze siehe Abb. 12, Abb. 13			
- Dichtung			
<b>Gewicht</b>	kg	0,1 +5g/cm Verlängerung	0,1 +1,3g/cm Verlängerung
<b>elektr. Anschluß</b>		3 m PVC-Kabel 3x0,14 mm <sup>2</sup> oder 4-poliger Stecker	3 m PVC-Kabel 3x0,14 mm <sup>2</sup> oder 4-poliger Stecker
<b>Kabelausgang</b>		Knickschutztülle	Knickschutztülle
<b>Schutzart</b> nach EN 60529		IP 67	IP 67
<b>Zulassungen</b>		keine	keine
<b>Auswertegerät</b>		Schaltverstärker Typ OPTO.2501	Schaltverstärker Typ OPTO.2501

1) Sonderausführungen abweichend

**Tab. 9**

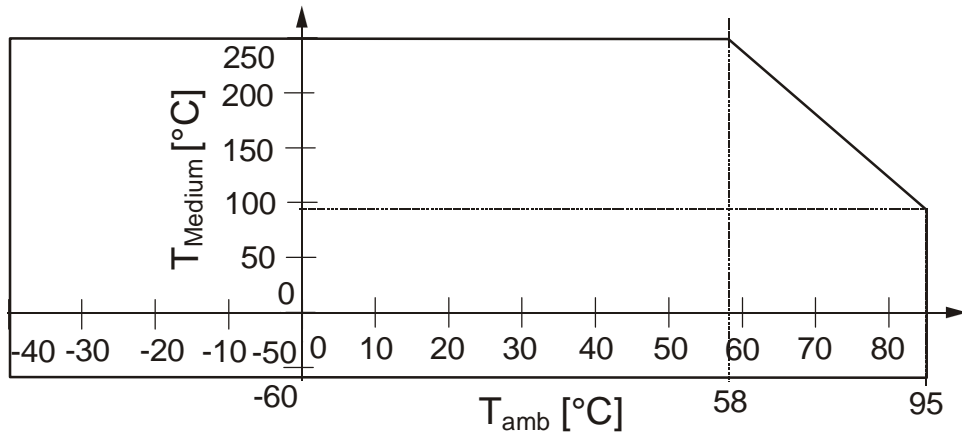
## 10.1.2 Mehrteilige Messwandler

	Einheit	OPTO.....0660 OPTO.....0680	OPTO.....0669 OPTO.....0689
<b>Messgenauigkeit</b>	mm	±0,5	±0,5
- Niveau (Kegel-spitze)	R.I.		
- Brechzahl (U-spitze)		+0,02	+0,03
<b>Temperatur</b>	°C	-60...+250	-269...+400 <sup>2)</sup>
- Medium	°C	-40...+95	-40...+95
- Umgebung		T6: +60 °C T5: +75 °C	T6: +60 °C T5: +75 °C
<b>Betriebsdruck</b>	MPa/bar	0-25/0-250 <sup>1)</sup>	0-25/0-250 <sup>1)</sup>
<b>Messlänge</b>	mm	25	25
- Standard	mm	960	960
- maximal			
<b>Montageanschl.</b>		G ½ A	G ½ A
- Standard		nach Kundenangabe	nach Kundenangabe
- andere <sup>7)</sup>			
<b>Werkstoff</b>			
- Messfühler <sup>8)</sup>		1.4571... <sup>8)</sup>	1.4571... <sup>8)</sup>
- Messkörper		~1.4301	~1.4301
- Kühlrippenteil		~1.4301	~1.4301
- Messspitze		Kernmantel-glas	Kernmantel-glas
siehe Abb. 11			
<b>Gewicht</b>	kg	0,77	1,07
		+9,3g/cm Verlängerung	+9,3g/cm Verlängerung
<b>elektr. Anschluss</b>		Schraubklemmen mit Drahtschutz 2,5 mm	Schraubklemmen mit Drahtschutz 2,5 mm <sup>2</sup>
<b>Kabelausgang</b>		M20X1,5 bei Ex hellblau	M20X1,5 bei Ex hellblau
<b>Schutzart</b> nach EN 60529		IP 65	IP 65
<b>Zulassungen</b>		II 1/2 G EEx ib IIC T6/T5 <sup>3)</sup>	II 1/2 G EEx ib IIC T6/T5 <sup>3)</sup>
<b>Auswertegerät</b>		Schaltverstärker Typ OPTO.250Y <sup>6)</sup>	Schaltverstärker Typ OPTO.250Y <sup>6)</sup>

**Tab. 10**

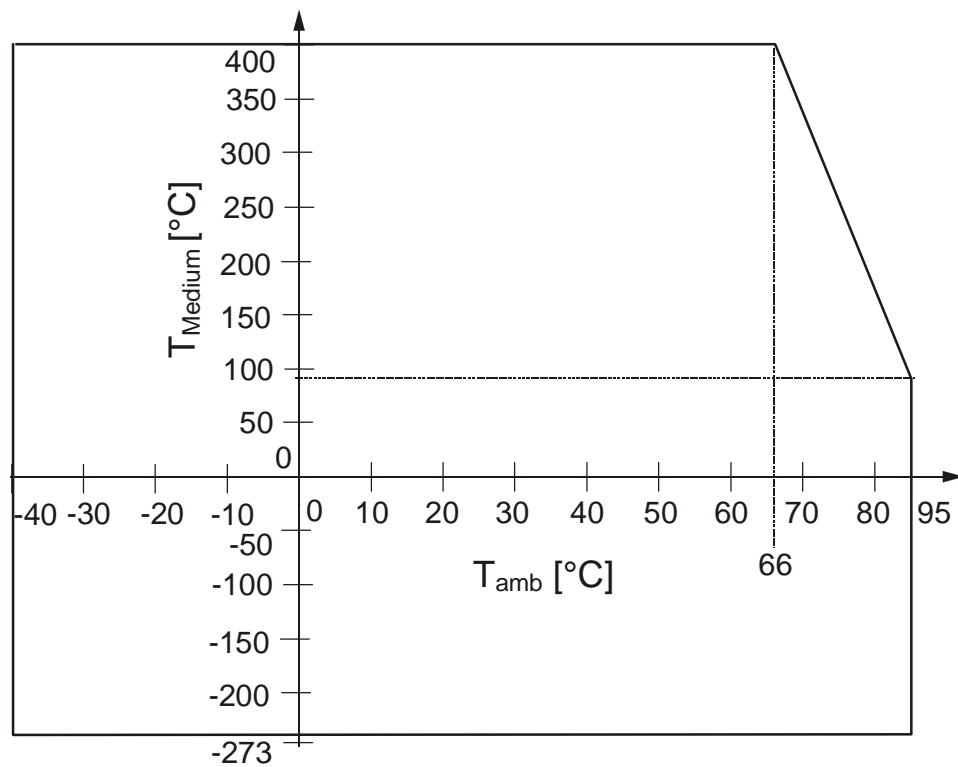
1. Sonderausführungen abweichend (bis zu 500 bar)
2. Derating-Diagramm Abb. 22, Abb. 23 beachten
3. II 1/2 G EEx ib IIC T6/T5 ZELM 06 ATEX 0000
4. Die Zulassungen gelten nur in Verbindung mit dem o.g. Schaltverstärker mit der Bescheinigung II (2) G [EEx ib] IIC ZELM 06 ATEX 0000
5. z. B. Flansche nach DIN, ANSI, ..., auch mit Dichtschweißung Fühler/flansch
6. alle metallischen Werkstoffe gemäß Kundenspezifikation, keine Leichtmetalle, bei Titan sind die besonderen Hinweise in Kapitel 3.1 zu beachten

Technische Änderungen vorbehalten!



Derating-Diagramm Messwandler Typ OPTO.06X0, ohne Kühlrippenteil

**Abb. 22**



Derating-Diagramm Messwandler Typ OPTO.06X0, mit Kühlrippenteil

**Abb. 23**

## 10.2 Schaltverstärker

	Einheit	OPTO.1....2501.XX	OPTO.2502.XX
<b>LED-Anzeigen</b>			
- Benetzt		X	X
- Trocken		X	X
- Störung		X	X
<b>Funktionen</b>			
- Alarm, Benetzt/Trocken blinkt, umkehrbar		X	X
- Drahtbruchüberwachung, Kurzschlußüberwachung Zuleitung Messwandler, Fail-safe, LED-Störung blinkt		X	X
- Platinentest mit Testtaster, Test Gesamtfunktion Platine		X	X
- Verzögerung Signal-Relais, Anzugs- oder Abfallverzögerung	s	0 - 8	0 - 8
<b>Umgebungstemperatur</b>			
- 19"-Steckkarte	°C	-25 ... +60	-25 ... +60
- Aufbaugehäuse, Makrolon	°C	-40 ... +40	-40 ... +40
<b>Spannungsversorgung</b>			
- Wechselspannung	V AC	230 ±10 %	230 ±10 %
- Wechselspannung	V AC	24, 115/120 ±15 %	24, 115/120 ±15 %
- Gleichspannung	V DC	24 ±25%	24 ±25%
<b>Leistungsaufnahme</b>	VA	2,8	2,8
<b>Ausgänge</b>			
- Signal, Relais, 1 x UM	V/A/VA V/A/W	250/3/100	250/3/100
- Störung, Relais, 1 x UM	V/A/VA V/A/W	40/2/100	40/2/100
		250/3/100	250/3/100
	mm	40/2/100	40/2/100
<b>Aufbaugehäuse</b>			
- Gehäuse H x B x T		200 x 120 x 75	200 x 120 x 75
- Kabeldurchführung		3 x M20x1,5	2 x M20x1,5
- elektr. Anschluss		Schraubklemmen mit Drahtschutz	1 x M20X1,5 blau Schraubklemmen mit Drahtschutz
	kg	2,5 mm <sup>2</sup>	2,5 mm <sup>2</sup>
- Schutzart nach EN 60529		IP 65	IP 65
- Gewicht	mm	0,6	0,73
<b>19"-Steckkarte</b>			
- Platine, Europaformat		160 x 100	160 x 100
- Frontplatte		3HE, 8TE	3HE, 8TE
- Anschluß-Messerleiste		DIN 41612	DIN 41612
		Form F (z, d) oder Form D (a, c)	Form F (z, d) oder Form D (a, c)
- Schutzart nach EN 60529	kg	-	mit Codierung nur in Geh. mit IP 20
- Gewicht		0,31	0,36
<b>Zulassungen</b>			
Ex		-	II (2) G [EEx ib] IIC
		-	ZELM 06 ATEX 0000

Tab. 11 Technische Änderungen vorbehalten!

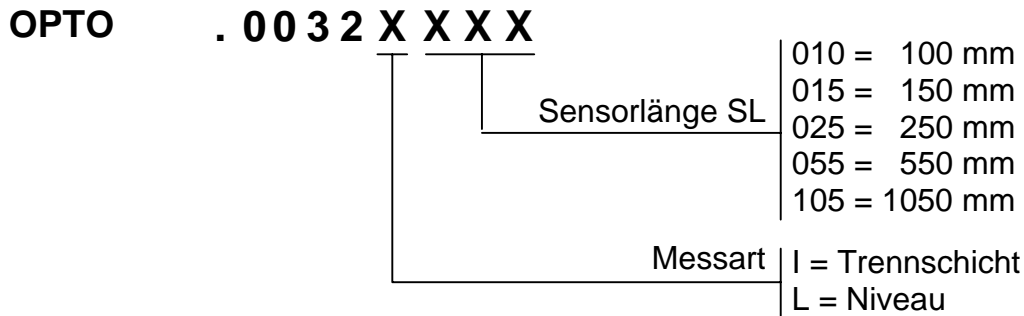


## 11. Typ- und Nummernschlüssel

### 11.1 Typ OPTO.0032 einteilige Messwandler

$T_{\text{proc}}$  -30 bis +95 °C

$P_{\text{proc}}$  0 - 5 MPa (0 - 50 bar)



**Abb. 24**

#### Niveau (Kegelspitze)

Sensorlänge SL [mm]	Typ / Bestell-Nr.
100	OPTO0032L010
150	OPTO0032L015
250	OPTO0032L025
550	OPTO0032L055
1050	OPTO0032L105

#### Trennschicht (U-Spitze)

Sensorlänge SL [mm]	Typ / Bestell-Nr.
100	OPTO0032I010
150	OPTO0032I015
250	OPTO0032I025
550	OPTO0032I055
1050	OPTO0032I105

**Tab. 12**

## 11.2 Typ OPTO.0042 X VAR aus Glas, einteilige Messwandler

$T_{proc}$  -60 bis +250 °C

$P_{proc}$  0 bis 1 MPa (0 bis 10 bar)

**OPTO . 0042 X VAR**

Messart | I = Trennschicht  
| L = Niveau

Selektionschlüssel:

**X X X X**

Glasanschluss | K = Kugelschliff  
| N = Normschliff (konisch)  
| O = zum Durchstecken D7

Kabellänge | X = z. B. 1 = 1 m

elektrischer Anschluss | K = Kabel  
| S = Stecker

Glaswerkstoff | D = Duran  
| Q = Quarz

**Abb. 25**

Niveau (Kegelspitze)

Messlänge ML [mm]	Typ / Bestell-Nr.
50 - 250 (Duran)	OPTO0042LVAR
50 - 500 (Quarz)	OPTO0042LVAR

Trennschicht (U-Spitze)

Messlänge ML [mm]	Typ / Bestell-Nr.
50 - 250 (Duran)	OPTO0042IVAR
50 - 500 (Quarz)	OPTO0042IVAR

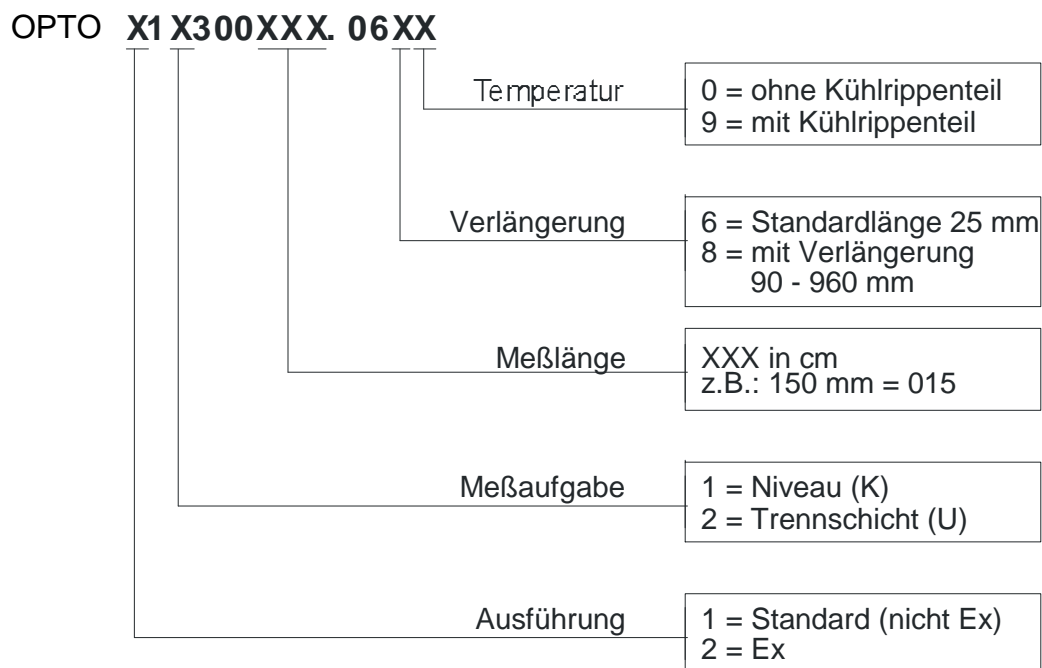
**Tab. 13**

### 11.3 Typ OPTO...06XX mehrteilige Messwandler

T<sub>proc</sub> ohne Kühlrippenteil -60 bis +250 °C

T<sub>proc</sub> mit Kühlrippenteil -269 bis +400 °C

P<sub>proc</sub> 0 bis 25 MPa (250 bar)



**Abb. 26**

Niveau (Kegelspitze), Standard (nicht Ex)

Messlänge ML [mm]	Typ
25	OPTO.111300000.0660
50	OPTO.111300005.0680
60	OPTO.111300006.0680
80	OPTO.111300008.0680
90	OPTO.111300009.0680
100	OPTO.111300010.0680
120	OPTO.111300012.0680
150	OPTO.111300015.0680
200	OPTO.111300020.0680
300	OPTO.111300030.0680
600	OPTO.111300060.0680
800	OPTO.111300080.0680

### Niveau (Kegelspitze), Ex

Messlänge ML [mm]	Typ
25	OPTO.211300000.0660
50	OPTO.211300005.0680
60	OPTO.211300006.0680
80	OPTO.211300008.0680
90	OPTO.211300009.0680
100	OPTO.211300010.0680
120	OPTO.211300012.0680
150	OPTO.211300015.0680
200	OPTO.211300020.0680
300	OPTO.211300030.0680
600	OPTO.211300060.0680
800	OPTO.211300080.0680

### Trennschicht (U-Spitze), Standard (Nicht Ex)

Messlänge ML [mm]	Typ
25	OPTO.112300000.0660
50	OPTO.112300005.0680
60	OPTO.112300006.0680
80	OPTO.112300008.0680
90	OPTO.112300009.0680
100	OPTO.112300010.0680
120	OPTO.112300012.0680
150	OPTO.112300015.0680
200	OPTO.112300020.0680
300	OPTO.112300030.0680
600	OPTO.112300060.0680
800	OPTO.112300080.0680

### Trennschicht (U-Spitze), Ex

Messlänge ML [mm]	Typ
25	OPTO.212300000.0660
50	OPTO.212300005.0680
60	OPTO.212300006.0680
80	OPTO.212300008.0680
90	OPTO.212300009.0680
100	OPTO.212300010.0680
120	OPTO.212300012.0680
150	OPTO.212300015.0680
200	OPTO.212300020.0680
300	OPTO.212300030.0680
600	OPTO.212300060.0680
800	OPTO.212300080.0680

Tab. 14

Werkstoff- und längenvariable Typen, Niveau, Kegelspitze, Standard

ML [mm]	Werkstoff <sup>2)</sup>	Typ
25	variabel	OPTO.111300000.0660
XXX <sup>1)</sup>	1.4571	OPTO.111300XXX.0680
XXX <sup>1)</sup>	variabel	OPTO.111300XXX.0680

Werkstoff- und längenvariable Typen, Trennschicht, U-Spitze, Standard

ML [mm]	Werkstoff	Typ
25	variabel	OPTO.112300000.0660
XXX <sup>1)</sup>	1.4571	OPTO.112300XXX.0680
XXX <sup>1)</sup>	variabel	OPTO.112300XXX.0680

Werkstoff- und Längenvariable Typen, Niveau, Kegelspitze, Ex

ML [mm]	Werkstoff	Typ
25	variabel	OPTO.211300000.0660
XXX <sup>1)</sup>	1.4571	OPTO.211300XXX.0680
XXX <sup>1)</sup>	variabel	OPTO.211300XXX.0680

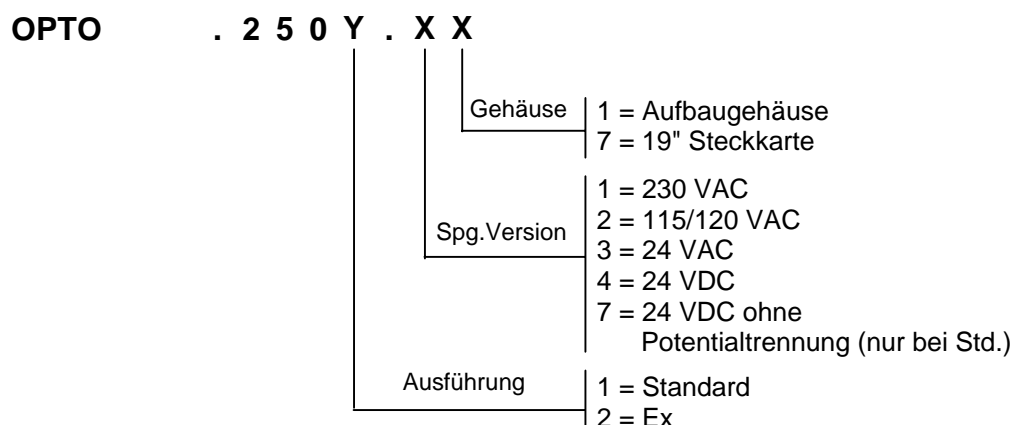
Werkstoff- und längenvariable Typen, Trennschicht, U-Spitze, Ex

ML [mm]	Werkstoff	Typ
25	variabel	OPTO.212300000.0660
XXX <sup>1)</sup>	1.4571	OPTO.212300XXX.0680
XXX <sup>1)</sup>	variabel	OPTO.212300XXX.0680

Tab. 15

- 1) max. 960 mm
- 2) bei ATEX: alle nichtrostenden austenitische Stähle nach DIN 17440 (alt) und ASTM, Ni und dessen Legierungen, Cu und dessen Legierungen, Tantal, Titan (siehe Hinweis in der Bedienungsanleitung. Es dürfen keine Teile in der Nähe des Sensors sein, die einen Schlagfunken erzeugen könnten).

## 11.4 Typ OPTO.250Y.XX Schaltverstärker



**Abb. 27**

### Makrolongehäuse, Standard (nicht Ex)

Spannungsversorgung	Typ/Bestell-Nr.
230 V AC	OPTO.2501.11
115/120 V AC	OPTO.2501.21
24 V AC	OPTO.2501.31
24 V DC mit Potentialtrennung	OPTO.2501.41
24 V DC ohne Potentialtrennung	OPTO.2501.71

### Makrolongehäuse, Ex

Spannungsversorgung	Typ/Bestell-Nr.
230 V AC	OPTO.2502.11
115/120 V AC	OPTO.2502.21
24 V AC	OPTO.2502.31
24 V DC mit Potentialtrenn	OPTO.2502.41

### Steckkarte 19", Standard (nicht Ex)

Spannungsversorgung	Typ/Bestell-Nr.
230 V AC	OPTO.2501.17
115/120 V AC	OPTO.2501.27
24 V AC	OPTO.2501.37
24 V DC mit Potentialtrennung	OPTO.2501.47
24 V DC ohne Potentialtrennung	OPTO.2501.77

### Steckkarte 19", Ex

Spannungsversorgung	Typ/Bestell-Nr.
230 V AC	OPTO.2502.17
115/120 V AC	OPTO.2502.27
24 V AC	OPTO.2502.37
24 V DC mit Potentialtrennung	OPTO.2502.47

**Tab. 15**

## 12 Safety Manual

Funktionale Sicherheit nach IEC 61508 / IEC 61511

Optoelektronischer Grenzwertgeber Typ OPTO.06XX in Verbindung mit Schaltverstärker Typ OPTO.250Y.

### 12.1 Allgemein

#### 12.1.1 Geltungsbereich

Dieses Sicherheitshandbuch gilt für den Optoelektronischen Grenzwertgeber Typ OPTO.06XX in Verbindung mit Schaltverstärker Typ OPTO.250Y, nachfolgend Messsystem genannt.

#### Einsatzbereich

Das Messsystem kann in folgenden Funktionen, welche den besonderen Anforderungen der Sicherheitstechnik genügen, eingesetzt werden:

- Überfüllsicherung, Flüssigkeiten
- Trockenlaufschutz, Flüssigkeiten
- Grenzstanderfassung Flüssigkeiten

Die Funktionen sind sowohl in der Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate als auch in der Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder mit kontinuierlicher Anforderung nutzbar.

Das Messsystem ist in allen Betriebsarten qualifiziert, den Anforderungsgrad SIL1 gemäss IEC 61508-2 / IEC 61511-1 zu erfüllen.

Die Funktionsdauer des Messsystems für den Einsatz in der Sicherheitstechnik ist auf 10 Jahre ausgelegt.

Mit einer Auswahlschaltung 1002D und der Anforderung SIL2 muss das Messsystem mit einer Vergleicherkette ausgestattet sein, so dass das Gesamtsystem ergibt:

für Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate

$$PFD = PFD_{CH1} \cdot PFD_{CH2} + CC$$

$$PDF < 10^{-2}$$

Die sicherheitstechnischen Kennzahlen hierfür sind speziell zu berechnen.

#### 12.1.2 Relevante Normen

IEC 61508 Part 1, 2, 4

Functional safety of electrical / electronic / programmable electronic systems DIN EN 61508 Teile 1, 2, 3

Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme

IEC 61511-1

Functional safety - safety instrumented systems for the process industry sector - Part 1: Framework, definitions, system, hardware and software requirements

### 12.1.3 Bestimmung von sicherheitstechnischen Kennzahlen

Ausfallgrenzwerte für eine Sicherheitsfunktion

Sicherheitsintegritätslevel	Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate	Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung
SIL	$PFD_{avg}$	PFH
1	$10^{-2}$ bis $<10^{-1}$	$10^{-6}$ bis $<10^{-5}$

aus IEC 61508, Teil 1/7.6.2)

Sicherheitsintegrität der Hardware:

Einschränkungen aufgrund der Architektur für sicherheitsbezogene Teilsysteme vom Typ B

Anteil ungefährlicher Ausfälle SFF	Fehlertoleranz der Hardware HFT	
		0
<60 %	nicht erlaubt	<b>SIL1</b>
60 % bis <90 %	<b>SIL1</b>	SIL2

1) Nach IEC 61511-1 Abschnitt 11.4.4 kann für alle Teilsysteme die nach obiger Tabelle spezifizierte Fehlertoleranz um eins reduziert werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- das Gerät ist betriebsbewährt
- die Sicherheitsfunktion erfordert kleiner SIL4

## 12.2 Projektierung

### 11.2.1 Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate

Beträgt die Anforderungsrate nicht mehr als einmal pro Jahr, so darf das Messsystem als sicherheitsrelevantes Teilsystem in der Betriebsart "low demand mode" eingesetzt werden (siehe IEC 61508-4, 3.5.12).

Zugehörige Kenngröße:  $PFD_{avg}$  (mittlere Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung). Sie ist abhängig vom Prüfintervall  $T_{Proof}$  zwischen den Funktionstests der Schutzfunktion.

### 12.2.2 Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung

Beträgt die Anforderungsrate mehr als einmal pro Jahr, so ist das Messsystem als sicherheitsrelevantes Teilsystem in der Betriebsart "high demand or continuous mode" einzusetzen (siehe IEC 61508-4, 3.5.12)

Zugehörige Kenngröße: PFH (Ausfallwahrscheinlichkeit je Stunde)

### 12.2.3 Allgemein

Definition eines gefährlichen unentdeckten Fehlers (dangerous undetected failure):

- das Gerät reagiert nicht auf die Anforderung des Prozesses.

Es ist auf einen anwendungsgemäßen Einsatz des Messsystems zu achten (siehe Betriebsanleitung und Hinweise in diesem Safety Manual Kapitel 1.3.1 Montage und Installation). Die anwendungsspezifischen Grenzen sind einzuhalten, und die Spezifikationen dürfen nicht überschritten werden (siehe Betriebsanleitung).



## 12.3 Inbetriebnahme

### 12.3.1 Montage und Installation

Die jeweiligen Anlagenbedingungen haben Einfluss auf die Sicherheit des Messsystems. Es sind deshalb die Montage- und Installationshinweise entsprechend der Bedienungsanleitung zu beachten, insbesondere die Sicherheitshinweise in den Kapiteln 3., 3.1 und 3.3. Unbedingt zu beachten für eine sichere Funktion sind:

- Abgleich des Messsystems bei erstmaliger Inbetriebnahme und Austausch des Messwandlers oder des Schaltverstärkers (siehe Betriebsanleitung)
- Prüfung der vollständigen Funktion durch Ein- und Austauschen oder wenn nicht möglich durch Drücken der Testtaste (siehe Betriebsanleitung)
- Überprüfung auf einwandfreien Zustand der Glasspitze (sauber, nicht beschädigt)
- seitliche Belastung des Messkörpers vermeiden (evtl. mechan. Schutz anbringen)
- bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten und Feststoffanteilen Prallschutz vor Glasspitze anbringen
- falls beim Messwandler eine Transportsicherung bei schweren Flanschen angebracht ist, diese erst kurz vor dem Einbau entfernen
- nach Montage Meßsystem in die Druckprüfung mit einbeziehen
- Betrieb nur durch erfahrene Bediener

### 12.4 Verhalten im Betrieb und bei Störungen

Bei festgestellten Fehlern oder Störmeldungen muss das Messsystem außer Betrieb genommen und der Prozess durch andere Maßnahmen im sicheren Zustand gehalten werden.

### 12.5 Wiederkehrender Funktionstest

Der wiederkehrende Funktionstest dient dazu, mögliche nicht erkennbare gefährliche Fehler aufzudecken.

Die Funktionsfähigkeit des Messsystems ist in angemessenen Zeitabständen zu prüfen. Es liegt in der Verantwortung des Betreibers, die Art der Überprüfung und die Zeitabstände im genannten Zeitrahmen zu wählen.

Die Zeitabstände richten sich nach dem in Anspruch genommenen  $PFD_{avg}$ - Wert laut Tabelle im Abschnitt "Sicherheitstechnische Kennzahlen".

Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Sicherheitsfunktion im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

Verläuft der Funktionstest negativ, muss das gesamte Messsystem außer Betrieb genommen werden und der Prozess durch andere Maßnahmen im sicheren Zustand gehalten werden.

#### 12.5.1 Sicherheitstechnische Kennzahlen

Auswahlschaltung 1001D	SIL1
HFT	0
SFF	>60 %
$PFD_{avg}$ <sup>1)</sup>	$<0,10 \cdot 10^{-2}$ bei $T_{proof} = 1 \text{ Jahr}$ <sup>2)</sup> $<0,50 \cdot 10^{-2}$ bei $T_{proof} = 5 \text{ Jahre}$
PFH [1/h]	$<2 \cdot 10^{-6}$

<sup>1)</sup>  $PFD_{avg}$  dieser Wert verhält sich annähernd linear zur Betriebszeit. Er gilt nur für die jeweils zugehörige Auswahlstellung.

<sup>2)</sup>  $T_{proof}$  ist das Intervall, nach dem ein periodisch wiederkehrender vollständiger Funktionstest zur Überprüfung der Sicherheitsfunktion durchgeführt werden muss.

REV. 18-04-06

