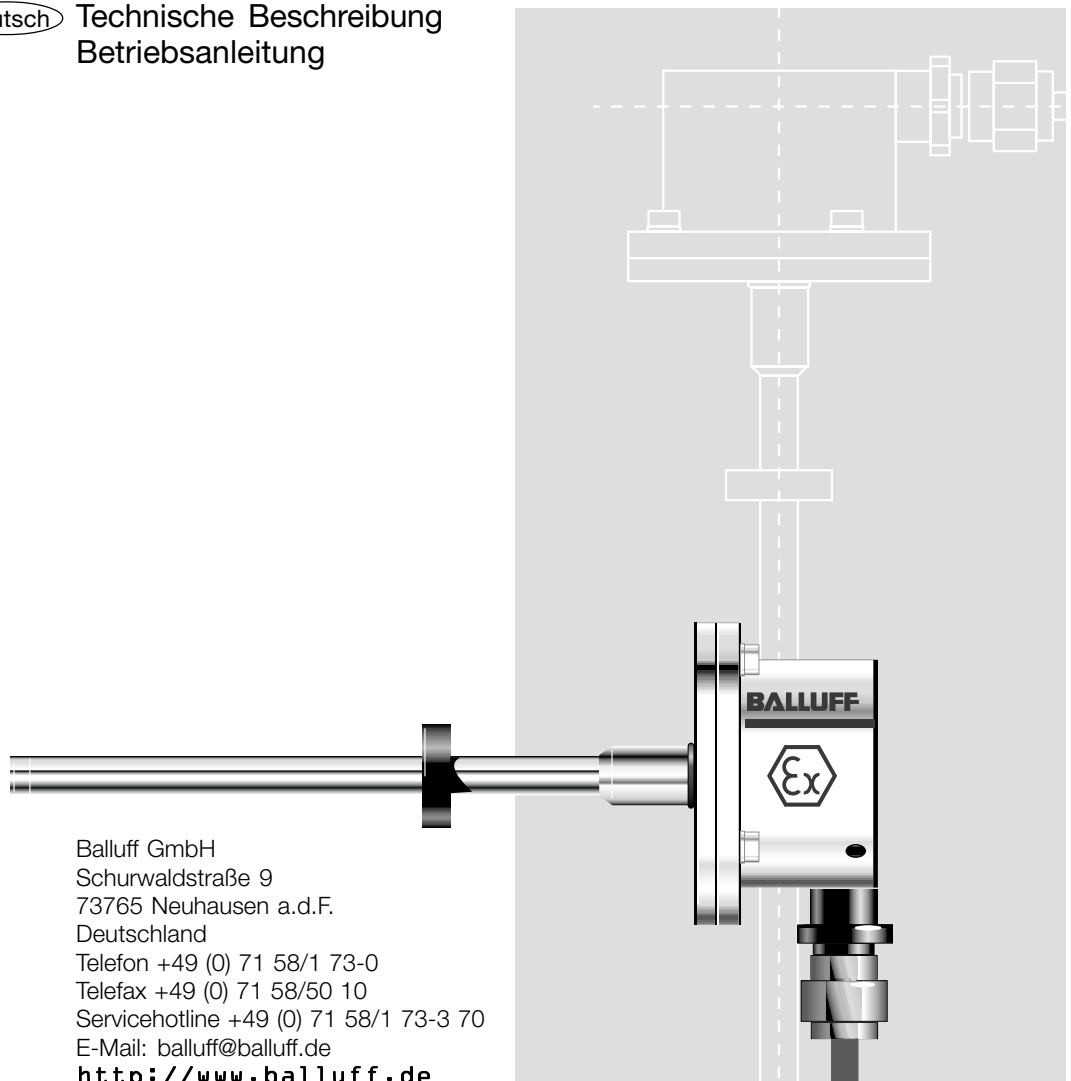


BTL5-S1 \_ \_ -M \_ \_ \_ -B/Z-DEX \_ -K \_ \_ /KA \_ \_

**deutsch** Technische Beschreibung  
Betriebsanleitung



Balluff GmbH  
Schurwaldstraße 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Deutschland  
Telefon +49 (0) 71 58/1 73-0  
Telefax +49 (0) 71 58/50 10  
Servicehotline +49 (0) 71 58/1 73-3 70  
E-Mail: [balluff@balluff.de](mailto:balluff@balluff.de)  
<http://www.balluff.de>

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b>	<b>2</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
1.2	Qualifiziertes Personal	2
1.3	Einsatz und Prüfung	2
1.4	Gültigkeit	2
<b>2</b>	<b>Funktion und Eigenschaften</b>	<b>3</b>
2.1	Eigenschaften	3
2.2	Funktionsweise	3
2.3	Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber	3
<b>3</b>	<b>Einbau</b>	<b>3</b>
3.1	Einbaubedingungen bei Applikationen außerhalb Zone 0	4
3.2	Einbaubedingungen bei Füllstandsmessung	5
<b>4</b>	<b>Anschlüsse</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>8</b>
5.1	Anschlüsse prüfen	8
5.2	Einschalten des Systems	8
5.3	Messwerte prüfen	8
5.4	Funktionsfähigkeit prüfen	8
5.5	Funktionsstörung	8
<b>6</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>9</b>
6.1	Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen	9
6.2	Stromversorgung (extern)	9
6.3	Steuersignale	9
6.4	Verbindungskabel	9
6.5	Positionsgeber	9
6.6	Schwimmer	9
6.7	Anschließbare Geräte	9
<b>7</b>	<b>Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild)</b>	<b>9</b>

Für dieses Produkt mit der Kennzeichnung **EEx d IIB + H<sub>2</sub> T6** wurde die Konformitätsbescheinigung ausgestellt:  
**PTB Nr. Ex-00.E.1004 X**

In Verbindung mit diesem Produkt wurden folgende Patente erteilt:  
**US Patent 5 923 164**  
Apparatus and Method for Automatically Tuning the Gain of an Amplifier  
**US Patent 5 903 426**  
Overvoltage Protection Apparatus for Data Interface

## 1 Sicherheitshinweise

Lesen Sie diese Anleitung, bevor Sie den Micropulse Wegaufnehmer installieren und in Betrieb nehmen.

### 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Micropulse Wegaufnehmer BTL5 wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut. Er bildet zusammen mit einer Steuerung (SPS) ein Wegmesssystem und darf nur für diese Aufgabe eingesetzt werden.

Unbefugte Eingriffe und unzulässige Verwendung führen zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

### 1.2 Qualifiziertes Personal

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

### 1.3 Einsatz und Prüfung

Wegaufnehmer mit der Kennzeichnung **EEx d IIB + H<sub>2</sub> T6** erfüllen die Anforderungen an elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche entsprechend  
EN 50014; 1997 und  
EN 50018; 1994.

Für den Einsatz sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten, wie:

- Explosionsschutz-Richtlinien (EX-RL)
- Errichten elektrischer Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen DIN EN 60079-14 (VDE 0165)
- Zündschutzart "d", druckfeste Kapselung (EN 50018)
- Spezielle Anforderungen an Betriebsmittel der Gerätegruppe II, Kategorie 1G (EN 50284)

Insbesondere müssen Maßnahmen getroffen werden, dass bei einem Defekt des Wegmesssystems keine Gefahren für Personen und Sachen entstehen können. Hierzu gehören der Einbau zusätzlicher Sicherheitsendschalter, Notaus-Schalter und die Einhaltung der zulässigen Umgebungsbedingungen.

### 1.4 Gültigkeit

Diese Anleitung gilt für die Micropulse Wegaufnehmer vom Typ BTL5-S1...B/Z-DEX....

Eine Übersicht über die verschiedenen Versionen finden Sie im Kapitel 7 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) auf Seite 9.



Mit dem CE-Zeichen bestätigen wir, dass unsere Produkte den Anforderungen der EG-Richtlinie

89/336/EWG (EMV-Richtlinie)

und des EMV-Gesetzes entsprechen. In unserem EMV-Labor, das von der DATech für Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit akkreditiert ist, wurde der Nachweis erbracht, dass die Balluff-Produkte die EMV-Anforderungen der folgenden Fachgrundnormen erfüllen:

EN 50081-2 (Emission)

EN 61000-6-2 (Störfestigkeit)

Emissionsprüfungen:

Funkstörstrahlung

EN 55011 Gruppe 1, Klasse A

Störfestigkeitsprüfungen:

Statische Elektrizität (ESD)

EN 61000-4-2 Schärfegrad 3

Elektromagnetische Felder (RFI)

EN 61000-4-3 Schärfegrad 3

Schnelle, transiente Störimpulse (Burst)

EN 61000-4-4 Schärfegrad 3

Stoßspannungen (Surge)

EN 61000-4-5 Schärfegrad 2

Leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder

EN 61000-4-6 Schärfegrad 3

Magnetfelder

EN 61000-4-8 Schärfegrad 4

## 2 Funktion und Eigenschaften

## 2.1 Eigenschaften

Micropulse Wegaufnehmer zeichnen sich aus durch:

- Hohe Datensicherheit: Ausgangsdaten werden im  $\mu\text{C}$  auf Gültigkeit und Plausibilität geprüft
- Sehr hohe Auflösung, Reproduzierbarkeit und Linearität
- Messbereichsüberwachung mit "Out-of-Range"-Bit 2<sup>21</sup>
- Unempfindlich gegenüber Erschütterungen, Vibrationen und Verschmutzungen
- Absolutes Ausgangssignal
- Leitungslängen zwischen BTL und Steuerung bis zu 400 m
- Druckfest bis 600 bar bei Einbau in Hydraulikzylinder (Zone 1)
- Schutzart IP 67 nach IEC 60529

## 2.2 Funktionsweise

Im Micropulse Wegaufnehmer befindet sich der röhrenförmige Wellenleiter, geschützt durch ein Edelstahlrohr. Entlang des Wellenleiters wird ein Positionsgeber bewegt, der vom Anwender mit dem Maschinenteil verbunden wird, dessen Position bestimmt werden soll. Dabei muss sich

der Positionsgeber im Messbereich befinden.

Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Ein intern erzeugter INIT-Impuls löst in Verbindung mit dem Magnetfeld des Positionsgebers eine Torsionswelle im Wellenleiter aus, die durch Magnetostriktion entsteht und mit Ultraschallgeschwindigkeit fortschreitet.

Die zum Ende des Wellenleiters laufende Torsionswelle wird in der Dämpfungszone absorbiert. Die zum Beginn der Messstrecke laufende Welle erzeugt in einer Abnehmerspule ein elektrisches Signal. Aus der Laufzeit der Welle wird die Position bestimmt, die in Form synchron-serieller Daten auf der RS 485/422-Schnittstelle ausgegeben wird. Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit in der gewählten Auflösung innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Wegaufnehmer, der Steuerung und der Stromversorgung erfolgt über ein Kabel, das je

nach Version axial oder radial am Wegaufnehmer fest angeschlossen ist.

Maße für die Montage des Wegaufnehmers Micropulse: ➡ Bild 3-1  
Maße für die Montage der Positiongeber: ➡ Bild 3-4  
Maße für die Montage der Schwimmer: ➡ Bilder 3-9 bis 3-12

## 2.3 Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber

Um den Wegaufnehmer optimal an die Anwendung anzupassen, sind Nennlängen in einem weiten Bereich und Positionsgeber in unterschiedlichen Bauformen lieferbar. Positionsgeber/Schwimmer sind deshalb gesondert zu bestellen. Folgende Nennlängen in den genannten Stufen sind lieferbar:

Nennlänge [mm]	Stufung [mm]
50 ... 500	25
500 ... 1000	50
1000 ... 2000	100
2000 ... 4000	250

Andere Nennlängen auf Anfrage

### 3 Einbau

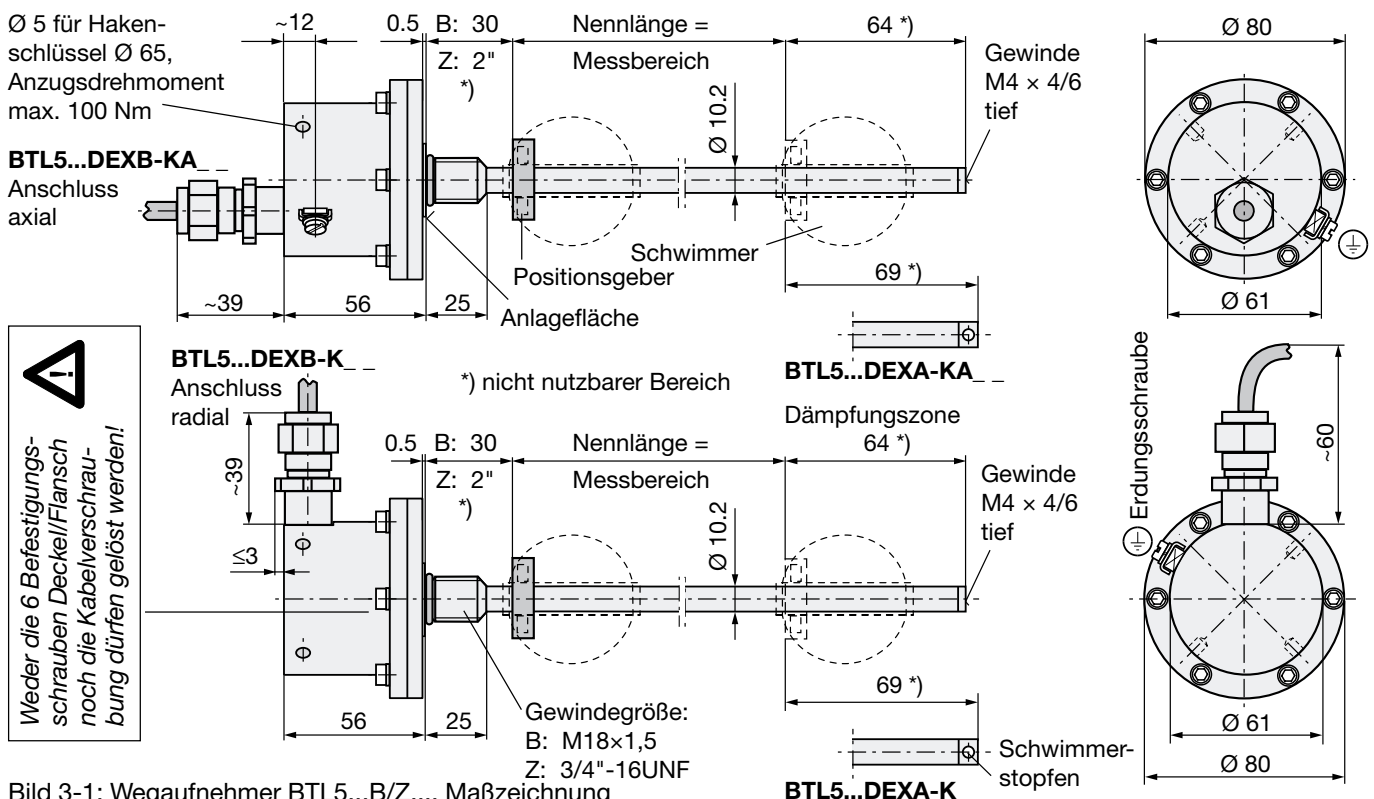


Bild 3-1: Wegaufnehmer BTL5...B/Z..., Maßzeichnung

### 3 Einbau (Fortsetzung)

#### 3.1 Einbaubedingungen bei Applikationen außerhalb Zone 0 (mit Positionsgeber entspr. Kap. 3.1.1)

Für die Aufnahme des Wegaufnehmers und des Positionsgebers empfehlen wir nichtmagnetisierbares Material. ➔ Bild 3-2.

Bei Verwendung von magnetisierbarem Material muss der Wegaufnehmer durch geeignete Maßnahmen vor magnetischen Störungen geschützt werden. ➔ Bild 3-2.

Achten Sie auf ausreichenden Abstand des Wegaufnehmers und des Aufnahmezylinders zu starken, externen Magnetfeldern.

#### Beim Einbau unbedingt zu beachten:

Die Anlagefläche des BTL-Gehäuses muss vollständig an der Aufnahmefläche anliegen. Der passende O-Ring muss die Bohrung perfekt abdichten, d.h. die Ansenkung für den O-Ring muss Bild 3-3 entsprechend gefertigt werden.

Beim Festdrehen des Wegaufnehmers darf das Drehmoment von 100 Nm nicht überschritten werden.

Bei waagerechter Montage von Wegaufnehmern mit Nennlängen größer als 500 mm ist das Schutzrohr am Ende abzustützen oder anzuschrauben.

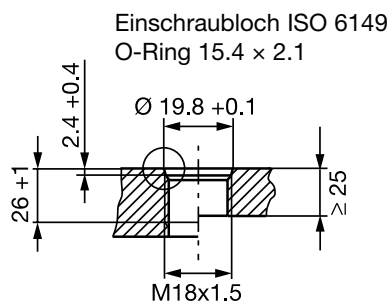
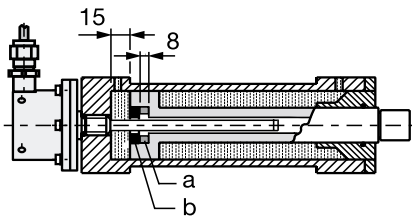
Beim Einbau in Hydraulikzylinder außerhalb der Zone 0 darf der Positionsgeber nicht auf dem Schutzrohr schleifen. Schützen Sie das Ende des Schutzrohrs vor Verschleiß. Der Bohrungsdurchmesser im Aufnahmebolzen soll mindestens 13 mm betragen.

#### 3.1.1 Positionsgeber, Einbau

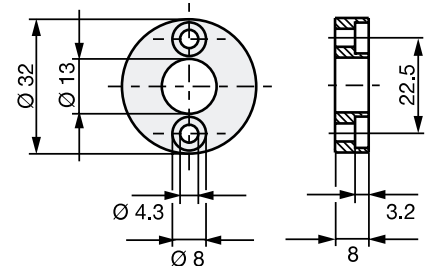
Zu jedem Wegaufnehmer wird ein Positionsgeber benötigt, der getrennt zu bestellen ist. ➔ Bild 3-4. Dieser bewegt sich linear entlang der Messstrecke. ➔ Bild 3-1.

Für die Aufnahme des Positionsgebers empfehlen wir nichtmagnetisierbares Material. ➔ Bild 3-2.

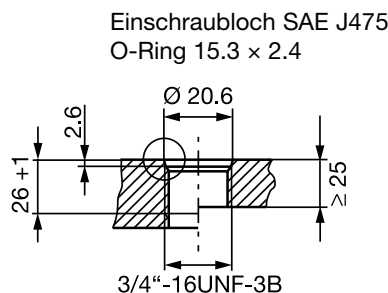
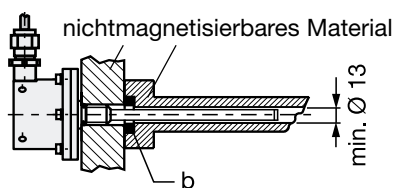
Bei magnetisierbarem Material:



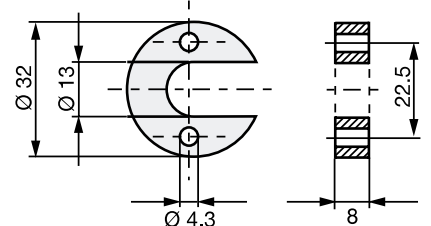
#### BTL-P-1013-4R



Bei nichtmagnetisierbarem Material:



#### BTL-P-1013-4S



a = Distanzring aus nichtmagnetisierbarem Material

b = Positionsgeber

Bild 3-2: Einbaubedingungen

Der kleinste zulässige Abstand zwischen Positionsgeber und Anlagefläche des BTL-Gehäuses ist in Bild 3-1 angegeben.

Der Wegaufnehmer BTL hat zur Befestigung ein Gewinde M18x1,5 oder 3/4"-16UNF. Die Abdichtung erfolgt an der Flansch-Anlagefläche mit dem mitgelieferten O-Ring.

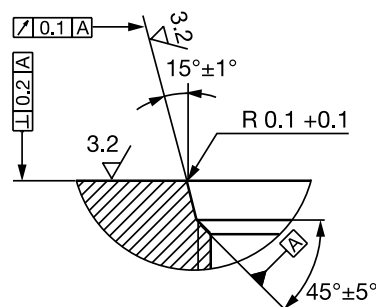


Bild 3-3: Einschraubloch für die Montage des BTL mit O-Ring

#### BTL-P-1012-4R

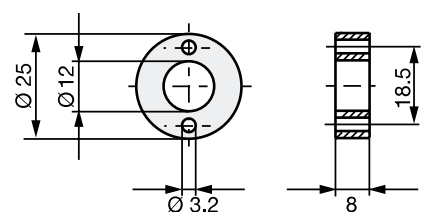


Bild 3-4: Positionsgeber (optional)

Die Positionsgeber BTL-P-1013-4R und BTL-P-1012-4R werden mit passendem Distanzring aus nichtmagnetisierbarem Material geliefert.

### 3 Einbau (Fortsetzung)

#### 3.2 Einbaubedingungen bei Füllstandsmessung (mit Schwimmer entspr. Kapitel 3.2.4)

Für die Aufnahme des Wegaufnehmers und des Positionsgebers/Schwimmers empfehlen wir nicht-magnetisierbares Material.

➔ Bild 3-2.

Ein Störmagnetfeld am Einschraubgewinde, z.B. durch die Schweißnaht am Gewindeflansch ist zu vermeiden!

Der Wegaufnehmer ist so einzubauen, dass nur der Stab in den explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 hineinragt, der Körper mit der Elektronik hinter einer Trennwand im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1 verbleibt.

Mit dem Distanzrohr wird sichergestellt, dass der Schwimmer nicht in die Dämpfungszone am unteren Stabende gelangt.

#### **Beim Einbau unbedingt zu beachten:**

Nur senkrechte Einbaulage zulässig! Der Einbau hat so zu erfolgen, dass das Schutzrohr nicht an der Behälterwand anschlagen kann. Eine seitliche Auslenkung des Schutzrohrs, z.B. durch die Strömungsverhältnisse, muss durch eine geeignete Abstützung verhindert werden.

Wenn der Stab des Geräts in Zone 0 eingesetzt wird, muss verhindert werden, dass durch statische Aufladung eine Potentialdifferenz zwischen Teilen des Systems entsteht. Der Schwimmer ist deshalb so konstruiert, dass er bei Beachtung der vorgegebenen Einbaulage kippt und somit immer am Schutzrohr anliegt. Durch den Einbau darf diese Eigenschaft nicht eingeschränkt werden.

Für eine sichere Trennung zwischen Zone 0 und Zone 1 müssen die einschlägigen Ex-Vorschriften beachtet werden.

Beim Festdrehen des Wegaufnehmers darf das Drehmoment von 100 Nm nicht überschritten werden.

#### **Montagehinweis:**

Die Schweißnaht am Ende des Stabs (Schutzrohr) darf nicht mechanisch belastet werden!

Den Splint durch die Bohrung führen und mit einer Zange an der Öse halten. Mit einer zweiten Zange nacheinander die geraden Enden des Splints um das Rohr biegen.

Splint nur einmal verwenden!

#### 3.2.1 Direkte Montage

Der Wegaufnehmer ist direkt in die Aufnahme eingeschraubt.

Die Anlagefläche des BTL-Gehäuses muss vollständig an der Aufnahmefläche anliegen. Der passende O-Ring muss die Bohrung perfekt abdichten, d.h. die Ansenkung für den O-Ring muss Bild 3-3 entsprechend gefertigt werden.

Die Tiefe des Einschraublochs muss mindestens 25 mm betragen.

Es müssen mindestens 5 Gewindegänge im Eingriff sein und es muss eine Gewindeüberdeckung von mindestens 8 mm realisiert sein.

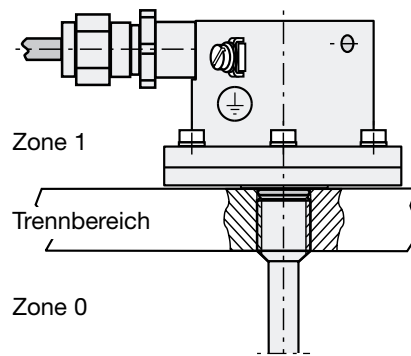
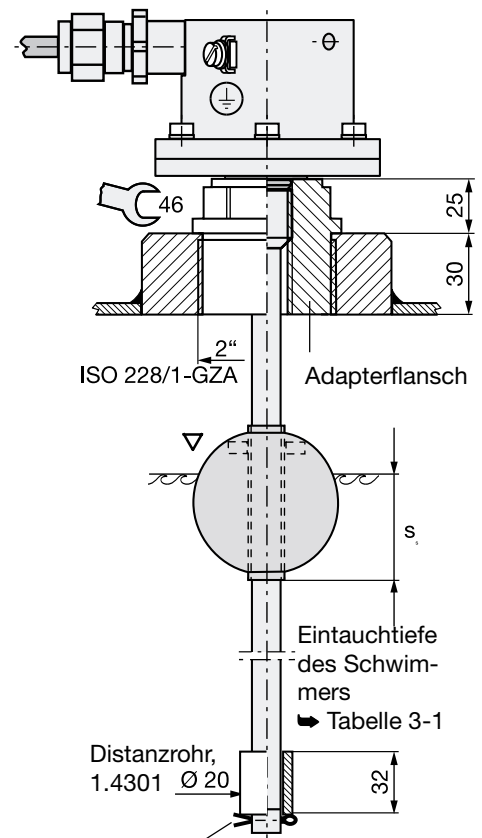


Bild 3-5: Einbau des Wegaufnehmers direkt

#### 3.2.2 Montage mittels Adapterflansch

Der Wegaufnehmer ist über den Adapterflansch BTL-A-AD01-E-00-Ex in das 2"-Anschlussgewinde eines Tanks eingeschraubt.

Die Anlagefläche des BTL-Gehäuses muss vollständig an der Aufnahmefläche anliegen. Der passende O-Ring muss die Bohrung perfekt abdichten.



Sicherungssplint (DIN 94, 3,2 x 20, 1.4301) (siehe Montagehinweis!)

Bild 3-6: Einbauvariante mit Adapterflansch BTL-A-AD01-E-00-Ex

### 3 Einbau (Fortsetzung)

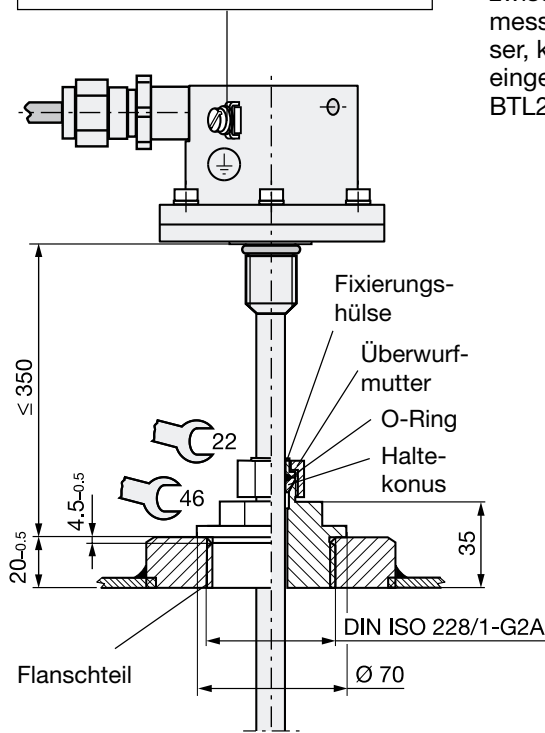
#### 3.2.3 Montage mittels Fixierungsflansch

Der Wegaufnehmer ist über den Fixierungsflansch BTL2-A-FF01-E-00-Ex montiert. Damit kann der Wegaufnehmer in seiner Position verändert werden.

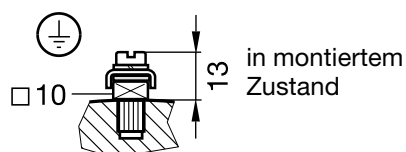
*Fixierungsflansch nur für drucklose Füllstandsmessung in unbewegten Tanks verwenden!*  
*Keine Verwendung bei Wasserstoff  $H_2$  zulässig!*



*Wegaufnehmer erden!*  
 ➔ Bild 3-8 und Kapitel 4



**Bild 3-7:**  
 Einbauvariante mit Fixierungsflansch  
 BTL2-A-FF01-E-00-Ex



**Bild 3-8:** Erdungsschraube für Nennquerschnitt 4 mm<sup>2</sup>

#### 3.2.4 Schwimmer, Einbau

Für Füllstandsmessungen in Zone 0 sind nur die hier genannten Schwimmer als Positionsgeber zulässig. ➔ Bilder 3-9 bis 3-12.

Durch konstruktive Maßnahmen ist sicher gestellt, dass sie in jeder Lage mit dem Schutzrohr elektrisch verbunden sind. Deshalb:

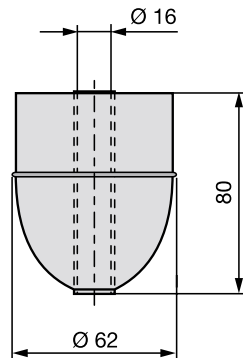
**Vorgeschriebene Einbaulage unbedingt beachten!**



Die Eintauchtiefen  $s_s$  sind für die Flüssigkeitsdichte 1 g/cm<sup>3</sup> als auch für die Dichte 0,7 g/cm<sup>3</sup> angegeben. ➔ Tabelle 3-1.

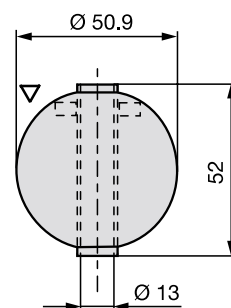
Um die Position der Trennschicht zwischen zwei Flüssigkeiten zu messen, z.B. Öl und Kondenswasser, kann ein zweiter Schwimmer eingesetzt werden. Geeignet: BTL2-S-4414-4Z01-Ex.

Einbaulage: Zylindrischer Teil ist Oberseite des Schwimmers



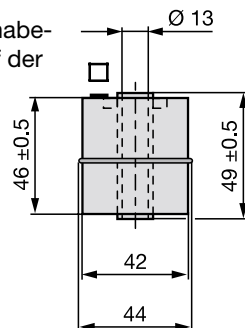
**Bild 3-9:** Schwimmer Zone 0  
 BTL2-S-6216-8P-Ex (optional)

Einbaulage: erhabene Prägung auf der Oberseite des Schwimmers



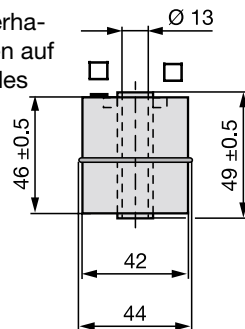
**Bild 3-10:** Schwimmer Zone 0  
 BTL2-S-5113-4K-Ex (optional)

Einbaulage: erhabene Prägung auf der Oberseite des Schwimmers



**Bild 3-11:** Schwimmer Zone 0  
 BTL2-S-4414-4Z-Ex (optional)

Einbaulage: 2 erhabene Prägungen auf der Oberseite des Schwimmers



**Bild 3-12:** Trennschwimmer Zone 0  
 BTL2-S-4414-4Z01-Ex (optional)

Schwimmer Typ	min. Dichte	1 g/cm <sup>3</sup> ( $H_2O$ )	0,7 g/cm <sup>3</sup>
BTL2-S-6216-8P-Ex	0,6 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 41$ mm	$s_s \sim 57$ mm
BTL2-S-5113-4K-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 26$ mm	$s_s \sim 40$ mm
BTL2-S-4414-4Z-Ex	0,7 g/cm <sup>3</sup>	$s_s \sim 30$ mm	$s_s \sim 39$ mm
BTL2-S-4414-4Z01-Ex	0,85 g/cm <sup>3</sup> *	$s_s \sim 45$ mm	taucht unter

Tabelle 3-1: Eintauchtiefen  $s_s$

\* Dichte des Schwimmers



#### 4 Anschlüsse

##### Beim elektrischen Anschluss unbedingt zu beachten:



Beachten Sie, dass das Wegmesssystem nach DIN EN 60079-14

(VDE 0165) geerdet werden muss, um Stromschleifen zu vermeiden.

Anlage und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen. Hierfür ist ein ausreichender Potenzialausgleich erforderlich, der nicht über den Kabelschirm geführt werden darf!

Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu gewährleisten, die die Fa. Balluff mit dem CE-Zeichen bestätigt, sind nachfolgende Hinweise unbedingt zu beachten.

Wegaufnehmer BTL und Auswertung/Steuerung müssen mit einem geschirmten Kabel verbunden werden.

Schirmung: Geflecht aus Kupfer-Einzeldrähten, 80 % Bedeckung. Der Schirm ist mit dem Gehäuse des Wegaufnehmers verbunden. Er muss auf der Seite der Steuerung geerdet werden.

Nicht belegte Adern müssen auf der Seite der Steuerung mit GND verbunden werden, aber nicht mit dem Schirm.

Die Anschlussbelegung ist aus Tabelle 4-1 ersichtlich.



Aus Sicherheitsgründen darf die RS 485/422-Schnittstelle mit maximal 20 mA belastet werden. Das Kabel ist ortsfest zu verlegen und unbedingt vor Beschädigung zu schützen.

##### Steuer- und Datensignale

BTL5-S1...	Adernfarbe
+Clk	YE gelb
-Clk	PK rosa
+Data	GY grau
-Data	GN grün

##### Versorgungsspannung (extern)

BTL5-S1...	Adernfarbe
+24 V	BN braun
GND	BU blau
nicht belegt	WH weiß *

\* Die weiße Ader muss auf der Steuerungsseite auf der Klemme der blauen Ader aufgelegt werden.



Tabelle 4-1: Anschlussbelegung

Beim Verlegen des Kabels zwischen Wegaufnehmer, Steuerung und Stromversorgung ist die Nähe von Stark-

stromleitungen wegen der Einkopplung von Störungen zu meiden. Besonders kritisch sind induktive Einstreuungen durch Netzoberwellen (z.B. von Phasenanschnittsteuerungen), für die der Kabelschirm nur geringen Schutz bietet.

Über die RS 485/422-Schnittstelle wird das Signal antivalent als synchron-serielle Daten (SSD) zur Auswertung übertragen. Die hohe Störfestigkeit der Verbindung wird durch Differential-Treiber erreicht.

Länge des Kabels max. 400 m. Die Taktfrequenz ist abhängig von der Leitungslänge:

Leitungslänge	Taktfrequenz
< 50 m	< 500 kHz
< 100 m	< 400 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

Tabelle 4-2: Taktfrequenz bei Leitungslänge

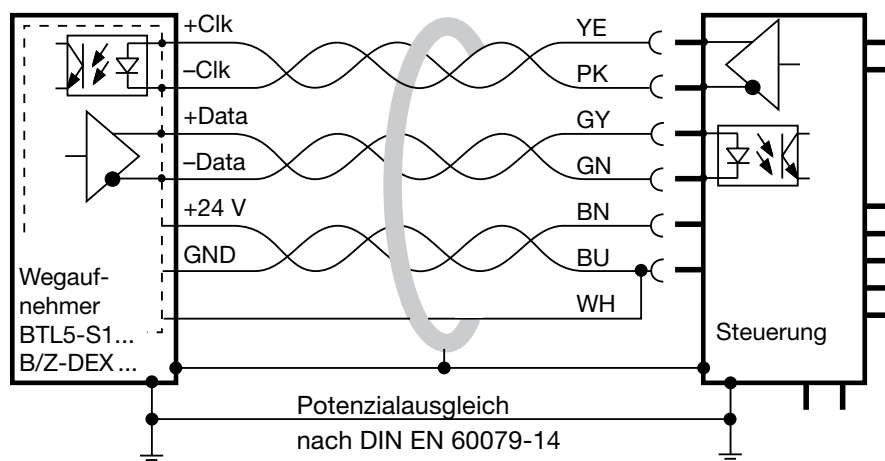
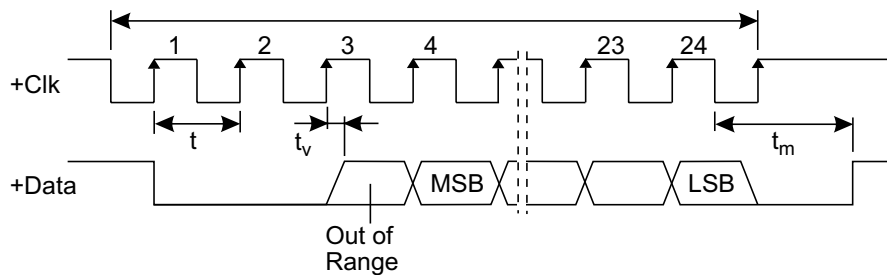


Bild 4-1: BTL5-S1...B/Z-DEX ... mit Steuerung, Anschlussbeispiel

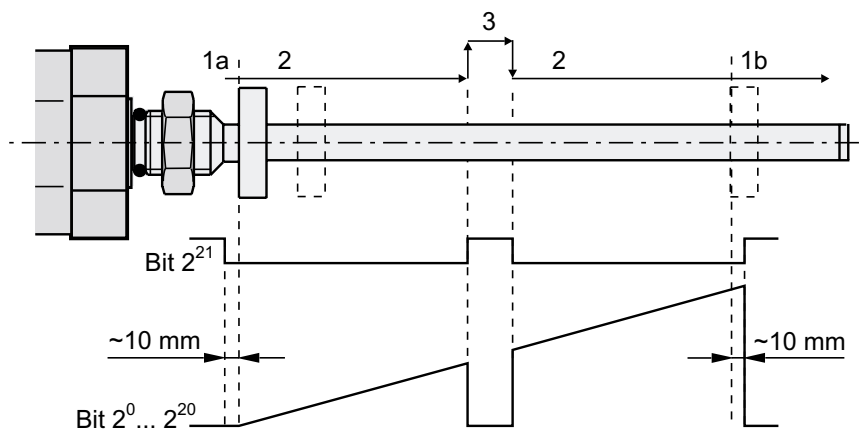
#### 4 Anschlüsse (Fortsetzung)



$t_v = 150 \text{ ns}$ , gemessen mit 1 m Kabel;  
 $t_m = 31 \text{ }\mu\text{s}$ , unabhängig von der  
 Clockfrequenz;  
 $t < t_m$

Die Zeit  $t_m$  wird mit der fallenden Flanke des letzten Clockimpulses gestartet (je nach Ausführung Bit 24 oder Bit 25).

Bild 4-2: Impulsdiagramm, Beispiel mit 24-Bit-Codierung



Position des Positionsgebers:

1a, 1b) außerhalb des Messbereichs  
2) innerhalb des Messbereichs  
3) Positionsgeber nicht vorhanden  
"Out-of-Range"-Bit  $2^{21}$  wird nach  
Eintreten des Ereignisses gesetzt.

Wert der Ausgangsdaten  $2^0 \dots 2^{20}$ :

1a) 0  
1b) max. bei Endpunkt + 10 mm  
2) proportional zum Weg  
3) 0

Die Techn. Daten gelten nur im zulässigen Messbereich, d.h. zwischen Null- und Endpunkt.

Bild 4-3: Ausgangsdaten mit "Out-of-Range"-Situation

## 5 Inbetriebnahme

## 5.1 Anschlüsse prüfen

Obwohl die Anschlüsse gegen Verpolung geschützt sind, können Bauteile durch falsche Verbindungen und Überspannung beschädigt werden. Bevor Sie einschalten, prüfen Sie deshalb die Anschlüsse sorgfältig.

## 5.2 Einschalten des Systems

Beachten Sie, dass das System beim Einschalten unkontrollierte Bewegungen ausführen kann, insbesondere beim ersten Einschalten und wenn die Wegmesseinrichtung Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt sind. Stellen Sie daher sicher, dass hiervon keine Gefahren ausgehen können.

### 5.3 Messwerte prüfen

Nach dem Austausch bzw. nach der Reparatur eines Wegaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen. Ergeben sich andere Werte \* als vor dem Austausch bzw. der Reparatur, dann sollte eine Korrektur vorgenommen werden.

\* Änderungen oder fertigungsbedingte Streuungen vorbehalten.

## 5.4 Funktionsfähigkeit prüfen

Die Funktionsfähigkeit des Wegmesssystems und aller damit verbundenen Komponenten ist regelmäßig zu überprüfen und zu protokollieren.

## 5.5 Funktionsstörung

Wenn Anzeichen erkennbar sind, dass das Wegmesssystem nicht ordnungsgemäß arbeitet, ist es außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.



## 6 Technische Daten

Typische Werte bei DC 24 V und 25 °C. Sofort betriebsbereit, volle Genauigkeit nach Warmlaufphase. In Verbindung mit Positionsgeber BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S oder BTL-P-1012-4R bzw. mit Schwimmer BTL2-S-6216-8P-Ex, BTL2-S-5113-4K-Ex, BTL2-S-4414-4Z-Ex oder BTL2-S-4414-4Z01-Ex:

**Auflösung (LSB)**  
 je nach Ausführung:  
 BTL5-S1\_2... 5 µm  
 BTL5-S1\_3... 10 µm  
 BTL5-S1\_4... 20 µm  
 BTL5-S1\_5... 40 µm  
 Linearitätsabweichung ± 30 µm  
 bei Auflösung 5 µm oder 10 µm  
 sonst ± 2 LSB  
 Ausgangsdaten  
 Update-Rate  $f_{\text{Standard}}$  = 2 kHz  
 Hysterese ≤ 1 LSB  
 Reproduzierbarkeit ≤ 2 LSB  
 (Auflösung + Hysterese)  
 Temperaturkoeffizient  
 (6 µm + 5 ppm \* Nennlänge)/K  
 Schockbelastung 100 g/6 ms  
 nach IEC 60068-2-27<sup>1</sup>  
 Dauerschock 100 g/2 ms  
 nach IEC 60068-2-29<sup>1</sup>  
 Vibration 12 g, 10 bis 2000 Hz  
 nach IEC 60068-2-6<sup>1</sup>  
 (Eigenresonanzen des Schutzrohres  
 beachten/vermeiden)  
 Druckfest bis 600 bar  
 bei Einbau in Hydraulikzylinder  
 (Zone 1)  
<sup>1</sup> Einzelbestimmung nach Balluff-  
 Werknorm

### 6.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen

Nennlänge ≤ 4000 mm  
 Maße ➔ Bild 3-1  
 Gewicht ca. 2 kg/m  
 Gehäuse Edelstahl  
 Schutzrohr Edelstahl 1.4404  
 Durchmesser 10,2 mm  
 Wandstärke 2 mm  
 E-Modul ca. 200 kN/mm<sup>2</sup>  
 Gehäusebefestigung über Gewinde  
 M18x1,5 oder 3/4"-16UNF  
 Betriebstemp. -20 °C bis +60 °C  
 Feuchte < 90 %, nicht betauend  
 Schutzart nach IEC 60529 IP 67  
 in verschraubtem Zustand

### 6.2 Stromversorgung (extern)

Spannung stabilisiert  
 BTL5-S1... DC 20 bis 26 V  
 Restwelligkeit ≤ 0,5 V<sub>ss</sub>  
 Stromaufnahme ≤ 90 mA  
 Einschaltspitzenstrom ≤ 3 A/0,5 ms  
 Verpolungsschutz eingebaut

Überspannungsschutz  
 Transzorb-Schutzdioden  
 Spannungsfestigkeit  
 GND gegen Gehäuse 500 V

### 6.3 Steuersignale

Schnittstelle RS 485/422  
 Takteingang +Clk, -Clk  
 (über Optokoppler)  
 Taktfrequenz max. 500 kHz  
 Ausgang 24 oder 25 Bit seriell  
 Weginformation +Data, -Data

Aus Sicherheitsgründen  
 darf die RS 485/422-  
 Schnittstelle mit maximal  
 20 mA belastet werden.



### 6.4 Verbindungskabel

+Clk, -Clk, +Data, -Data, 24 V, GND

Kabel paarweise verdreht, geschirmt  
 max. Länge 400 m

### 6.5 Positionsgeber

(getrennt zu bestellen)  
**BTL-P-1013-4R, BTL-P-1013-4S,**  
**BTL-P-1012-4R**  
 Einbaumaße ➔ Bild 3-4  
 Gewicht ca. 10 g  
 Gehäuse Aluminium, eloxiert  
 Betriebstemp. -40 °C bis +85 °C

### 6.6 Schwimmer

(getrennt zu bestellen)  
 Gehäuse Edelstahl  
 Betriebstemp. -20 °C bis +120 °C

#### Schwimmer BTL2-S-6216-8P-Ex

Einbaumaße ➔ Bild 3-9  
 Gewicht 69 g  
 Druckfest bis 15 bar

#### Schwimmer BTL2-S-5113-4K-Ex

Einbaumaße ➔ Bild 3-10  
 Gewicht 34 g  
 Druckfest bis 40 bar

#### Schwimmer BTL2-S-4414-4Z-Ex

Einbaumaße ➔ Bild 3-11  
 Gewicht 34 g  
 Druckfest bis 20 bar

#### Schwimmer BTL2-S-4414-4Z01-Ex

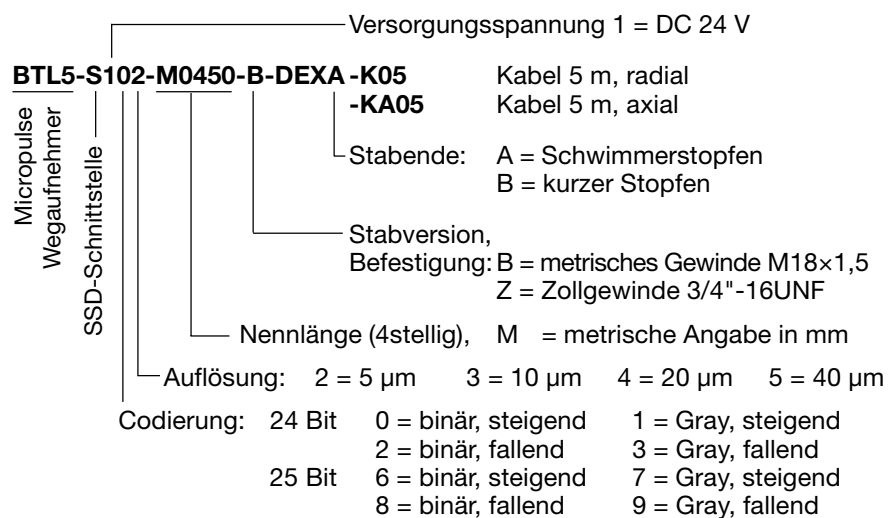
Einbaumaße ➔ Bild 3-12  
 Gewicht 52 g  
 Druckfest bis 20 bar

### 6.7 Anschließbare Geräte

(optional)

Anzeigegerät:  
 BDD-AM10-1-SSD  
 Anzeige- und Steuergerät  
 mit 2 Relaisausgängen

## 7 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild)



# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Braunschweig und Berlin



(1)

## KONFORMITÄTSBESCHEINIGUNG

(2)

**PTB Nr. Ex-00.E.1004 X**

(3) Diese Bescheinigung gilt für das elektrische Betriebsmittel  
Transsonar-Linearweggeber Typ BTL-...-...-DEX-....

(4) der Firma Gebhard Balluff GmbH & Co.  
D - 73765 Neuhausen/Filder

(5) Die Bauart dieses elektrischen Betriebsmittels sowie die verschiedenen zulässigen Ausführungen sind in der Anlage zu dieser Konformitätsbescheinigung festgelegt.

(6) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt bescheinigt als Prüfstelle nach Artikel 14 der Richtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaften vom 18. Dezember 1975 (76/117/EWG) die Übereinstimmung dieses elektrischen Betriebsmittels mit den harmonisierten Europäischen Normen

### **Elektrische Betriebsmittel für explosionsgefährdete Bereiche**

**EN 50014:1997**

**EN 50018:1994**

nachdem das Betriebsmittel mit Erfolg einer Bauartprüfung unterzogen wurde. Die Ergebnisse dieser Bauartprüfung sind in einem vertraulichen Prüfprotokoll festgelegt.

(7) Das Betriebsmittel ist mit folgender Kennzeichnung zu versehen:

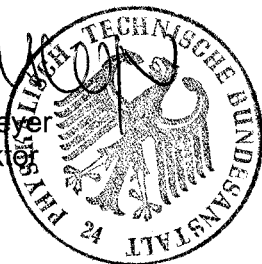
**EEx d IIB + H<sub>2</sub> T6**

(8) Der Hersteller ist dafür verantwortlich, daß jedes derart gekennzeichnete Betriebsmittel in seiner Bauart mit den in der Anlage zu dieser Bescheinigung aufgeführten Prüfungsunterlagen übereinstimmt und daß die vorgeschriebenen Stückprüfungen erfolgreich durchgeführt wurden.

(9) Das elektrische Betriebsmittel darf mit dem hier abgedruckten gemeinschaftlichen Unterscheidungszeichen gemäß Anhang II der Richtlinie des Rates vom 6. Februar 1979 (79/196/EWG) gekennzeichnet werden.

Im Auftrag

Dr.-Ing. Klausmeyer  
Regierungsdirektor



Braunschweig, 14. Januar 2000

## ANLAGE

### zur Konformitätsbescheinigung PTB Nr. Ex-00.E.1004 X

#### Beschreibung

Der Transsonar-Linearweggeber Typ BTL.-...-.....-DEX.-.... dient zur Messung der Füllstandshöhe in Tanks oder Prozeßgefäßen mit brennbaren flüssigen Medien. Das Meßrohr des Linearweggebers und der dazugehörige Schwimmer befinden sich im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 0 (Tank-/Prozeßgefäßinneres). Die Auswerteelektronik befindet sich hinter einer Trennwand in einem druckfest gekapselten Gehäuse im explosionsgefährdeten Bereich der Zone 1.

#### Elektrische Daten

Digitale Schnittstelle:	
Nennspannung	24 V DC
Nennstromstärke	max. 130 mA
Leistungsaufnahme	max. 3,4 W
Analoge Schnittstelle:	
Nennspannung	24 V DC
Nennstromstärke	max. 150 mA
Leistungsaufnahme	max. 4,0 W

#### Stückprüfung

Für die Stückprüfung nach EN 50 018 Abschnitt 16 ist ein Bezugsdruck von 5,3 bar zugrunde zu legen. Der Deckel des Transsonar-Linearweggebers (Zeichnungsnummer 6706-00-002) braucht in die Stückprüfung nicht mit einbezogen werden, da er entsprechend Abschnitt 16.2 eine Typprüfung mit dem vierfachen Bezugsdruck bestanden hat.

#### Umgebungstemperatur

Der Umgebungstemperaturbereich des Transsonar-Linearweggebers erstreckt sich von -20 °C bis +60 °C.

#### Errichtungshinweise

1. Der Transsonar-Linearweggeber Typ BTL.-...-.....-DEX.-.... ist über dafür geeignete Kabel- und Leitungseinführungen bzw. Rohrleitungssysteme anzuschließen, die den Anforderungen der EN 50 018 Abschnitte 13.1 und 13.2 entsprechen und für die eine gesonderte Prüfbescheinigung vorliegt.
2. Kabel- und Leitungseinführungen (Pg-Verschraubungen) sowie Verschlußstopfen einfacher Bauart dürfen nicht verwendet werden. Bei Anschluß des Transsonar-Linearweggebers Typ BTL.-...-.....-DEX.-.... über eine für diesen Zweck zugelassene Rohrleitungseinführung muß die zugehörige Abdichtungsvorrichtung unmittelbar am Gehäuse angeordnet sein.
3. Nicht benutzte Öffnungen sind entsprechend EN 50 018 Abschnitt 11.9 zu verschließen.

Diese Hinweise sind jedem Betriebsmittel in geeigneter Form beizufügen.

# Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Anlage zur Konformitätsbescheinigung PTB Nr. Ex-00.E.1004 X

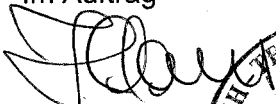
## Prüfungsunterlagen

unterschrieben am

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| 1. Konformitätsbescheinigung Peilstab Typ 6706-1./..../.<br>der Firma Bartec GmbH Meßtechnik und Sensorik,<br>D - 94239 Gotteszell, PTB Nr. Ex-98.E.1095 X<br>incl. 1. Nachtrag vom | 07.12.1998<br>15.12.1999 |
| 2. Zeichnung Nr. 99111151<br>815789   | 15.11.1999<br>06.12.1999 |
| 3. Einverständniserklärung der Fa. Bartec   | 02.11.1999               |
| 4. Erklärung der Fa. Balluff  | 11.11.1999               |

Im Auftrag

Braunschweig, 14. Januar 2000

  
Dr.-Ing. Klaus Meyer  
Regierungsdirektor



## Zusätzliche Hinweise

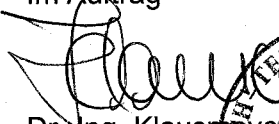
### **für den Anbau Anschluß des Transsonar-Linearweggebers Typ BTL-.....-DEX-..... an Rohrleitungen und Behälter mit Zone 0**

Für den Einsatz Anschluß des Transsonar-Linearweggebers Typ BTL-.....-DEX-..... im Geltungsbereich der "Verordnung über elektrische Anlagen in explosionsgefährdeten Räumen" (ElexV) gilt zusätzlich folgendes:

1. Aufgrund der Bauart und erfolgreichen Prüfung entsprechend EN 50284:1999 bestehen nach dem derzeitigen Stand der Kenntnisse in sicherheitstechnischer Sicht keine Bedenken, den Transsonar-Linearweggeber an Bereiche mit Zone 0 in Rohrleitungen und Behälter für brennbare Stoffe aller Explosionsgruppen (mit Ausnahme von Schwefelkohlenstoff) zu installieren.
2. Zulässig ist der Einsatz an Rohrleitungen und Behälter, in denen explosionsfähige Gemische unter normalen atmosphärischen Bedingungen, d. h. bei Drücken von 0,8 bar bis 1,1 bar und bei Gemischtemperaturen von -20 °C bis +60 °C, auftreten.
3. Bei von Punkt 2. abweichenden Drücken und/oder Temperaturen ist der Betrieb nur zulässig, wenn die brennbaren Stoffe in den Rohrleitungen und Behältern keine explosionsfähigen Gemische bilden können (außerhalb der Explosionsgrenzen, Inertisierung).
4. Bei einem maximalen Betriebsdruck über 5,3 bar ist zusätzlich zu den nach EN 50 014 und EN 50 018 durchzuführenden Stückprüfungen jeder Transsonar-Linearweggeber mit dem 1,5fachen des maximal möglichen Betriebsdruckes des Behälters bzw. der Rohrleitung auf Festigkeit und Dichtheit zu prüfen.
5. Der Transsonar-Linearweggeber ist in die wiederkehrende Druckprüfung der Rohrleitung oder des Behälters einzubeziehen.

Im Auftrag

Braunschweig, 14. Januar 2000

  
Dr.-Ing. Klaus Meyer  
Regierungsdirektor

