

**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  
E-Mail: balluff@balluff.de  
**<http://www.balluff.de>**

**Inhaltsverzeichnis**

**1 Sicherheitshinweise ..... 2**  
 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ..... 2  
 1.2 Qualifiziertes Personal ..... 2  
 1.3 Einsatz und Prüfung ..... 2  
 1.4 Gültigkeit ..... 2  
**2 Funktion und Eigenschaften ..... 3**  
 2.1 Eigenschaften ..... 3  
 2.2 Funktionsweise ..... 3  
 2.3 Lieferbare Nennlängen und Positionsgeber ..... 3  
**3 Einbau ..... 3**  
 3.1 Einbau, Wegaufnehmer ..... 3  
 3.2 Freie Positionsgeber ..... 4  
 3.3 Geführte Positionsgeber ..... 5  
**4 Anschlüsse ..... 6**  
**5 Inbetriebnahme ..... 7**  
 5.1 Anschlüsse prüfen ..... 7  
 5.2 Einschalten des Systems ..... 7  
 5.3 Messwerte prüfen ..... 7  
 5.4 Funktionsfähigkeit prüfen ..... 7  
 5.5 Funktionsstörung ..... 7  
 5.6 Entstörung ..... 7  
**6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) ..... 7**  
**7 Technische Daten ..... 8**  
 7.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen ..... 8  
 7.2 Stromversorgung (extern) ..... 8  
 7.3 Steuersignale ..... 8  
 7.4 Verbindung zur Auswerteeinheit ..... 8  
 7.5 Lieferumfang ..... 8  
 7.6 Positionsgeber ..... 8  
 7.7 Zubehör ..... 8  
 7.8 Anschließbare Geräte ..... 8

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*

**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) oder mit einer Auswerteeinheit 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**

Für den Einsatz des Wegmesssystems sind die einschlägigen

Sicherheitsvorschriften zu beachten. 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-P/I/K/L/M...P...

Eine Übersicht über die verschiedenen Versionen finden Sie im Kapitel 6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild) auf Seite 7.

**Hinweis:** Bei Sonderausführungen, durch -SA\_-\_- auf dem Typenschild gekennzeichnet, können andere Technische Daten gelten (z.B. bei Abgleich, Anschluss oder Abmessungen).



**CE** 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:

- Sehr hohe Auflösung, Reproduzierbarkeit und Linearität
- Busfähige Anschaltung (BTL5-I...)
- Unempfindlich gegenüber Erschütterungen, Vibrationen, Verschmutzungen und Störfelder
- Absolutes Ausgangssignal
- Leitungslängen zwischen BTL und Auswertung bis zu 500 m
- Schutzart IP 67 nach IEC 60529

**2.2 Funktionsweise**

Im Micropulse Wegaufnehmer befindet sich der Wellenleiter, geschützt durch ein Strangpressprofil aus Aluminium. Entlang des Profils wird ein Positionsgeber bewegt, der vom Anwender mit dem Maschinenteil verbunden wird, dessen Position bestimmt werden soll.

Der Positionsgeber definiert die zu messende Position auf dem Wellenleiter. Ein extern 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 als digitale Information je nach Version in unterschiedlicher Form ausgegeben wird. Dies geschieht mit hoher Präzision und Reproduzierbarkeit innerhalb des als Nennlänge angegebenen Messbereichs.

Auf beiden Seiten der Nennlänge befindet sich ein messtechnisch nicht nutzbarer Bereich, der überfahren werden darf.

Die elektrische Verbindung zwischen dem Wegaufnehmer, der Auswerteeinheit/Steuerung und der Stromversorgung erfolgt über ein Kabel, das je nach Version am Wegaufnehmer fest oder über eine Steckverbindung angeschlossen ist.

Maße für die Montage des Wegaufnehmers Micropulse und für die Montage der Positionsgeber und Gelenkstange: ➔ Seite 4 und 5.

**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 und Gelenkstange sind deshalb gesondert zu bestellen.

Folgende Nennlängen in den genannten Stufungen sind lieferbar:

| Nennlänge [mm] | Stufung [mm] |
|----------------|--------------|
| 50 ... 1000    | 50           |
| 1000 ... 2000  | 100          |
| 2000 ... 4000  | 250          |

Andere Nennlängen auf Anfrage.

**3 Einbau**

**3.1 Einbau, Wegaufnehmer**

*Es ist darauf zu achten, dass keine starken elektrischen oder magnetischen Felder in unmittelbarer Nähe des Wegaufnehmers auftreten.*

Die Einbaulage ist beliebig. Mit den mitgelieferten Befestigungsklammern und Zylinderkopfschrauben wird der Wegaufnehmer auf einer ebenen Fläche der Maschine montiert.

Befestigungsklammern werden in ausreichender Zahl mitgeliefert.

**Einbauempfehlung:**

- Abstand A = ca. 80 mm
- Abstand B = ca. 250 mm (zwischen den einzelnen Klammern)

*Um die Entstehung von Resonanzfrequenzen bei Vibrationsbelastungen von >50 g zu vermeiden, empfehlen wir, die Befestigungsklammern in unregelmäßigen Abständen zu platzieren.*

Durch die mitgelieferten Isolierbuchsen wird der Wegaufnehmer von der Maschine elektrisch isoliert. ➔ Bild 3-1 bzw. Bild 3-5 und Kapitel 5.6 Entstörung

Der Wegaufnehmer Micropulse in Profilbauweise eignet sich sowohl für freie, d.h. berührungslos arbeitende Positionsgeber (➔ Seite 4) als auch für geführte Positionsgeber (➔ Seite 5).

Kerbe auf der Profiloberseite markiert den Beginn des Messbereichs

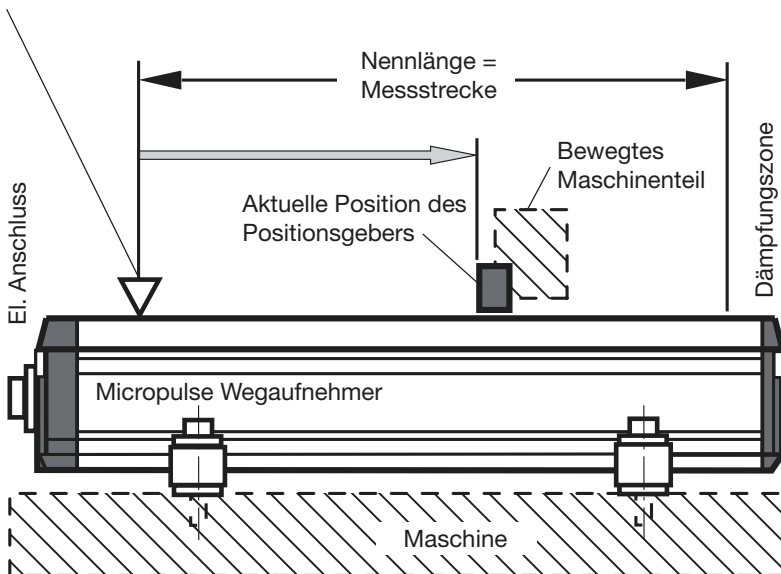


Bild 2-1: Prinzipielle Anordnung

# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-P-S32/KA\_- Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

## 3 Einbau (Fortsetzung)

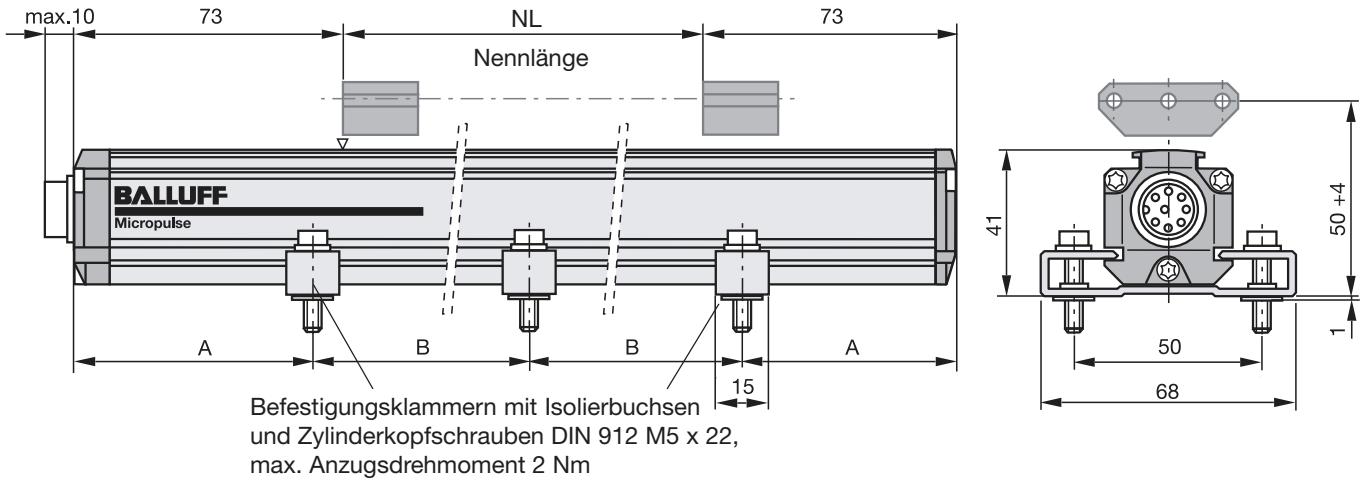


Bild 3-1: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL5...P-S32 mit freiem Positionsgeber BTL5-P-3800-2)

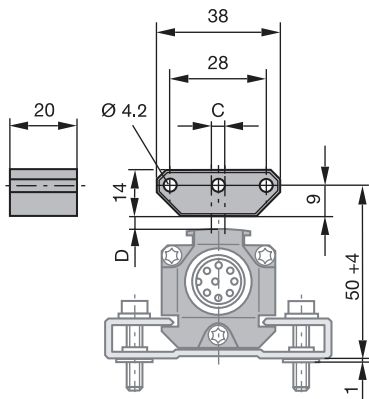


Bild 3-2: Positionsgeber BTL5-P-3800-2

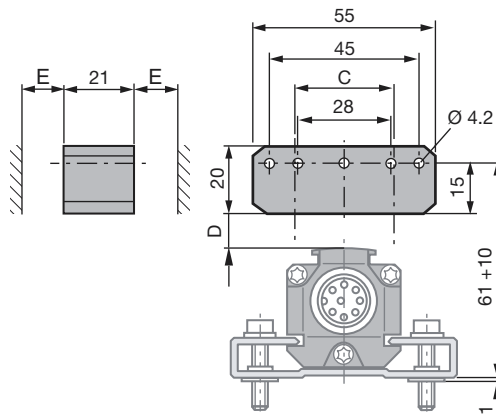


Bild 3-3: Positionsgeber BTL5-P-5500-2

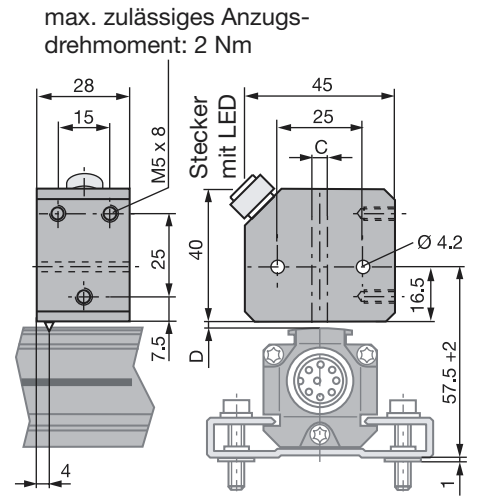


Bild 3-4: Positionsgeber BTL5-P-4500-1 mit elektrischer Magnetfeld-Erzeugung (24 V/100 mA)

### 3.2 Freie Positionsgeber

Der freie Positionsgeber (➔ Bilder 3-2 bis 3-4) wird mit nichtmagnetischen Schrauben (Messing, Aluminium) mit dem bewegten Maschinenteil verbunden. Um die Genauigkeit des Wegmesssystems zu gewährleisten, muss das bewegte Maschinenteil den Positionsgeber auf einer parallel zum Wegaufnehmer verlaufenden Bahn führen.

Die folgende Tabelle liefert Angaben in [mm] über den einzuhaltenden Abstand zwischen Positionsgeber und Wegaufnehmer und den zulässigen Mittenversatz:

| Typ des Positionsgebers | Abstand " D " | Versatz " C " |
|-------------------------|---------------|---------------|
| BTL5-P-3800-2           | 0,1 ... 4     | ± 2           |
| BTL5-P-5500-2           | 5 ... 15      | ± 15          |
| BTL5-P-4500-1           | 0,1 ... 2     | ± 2           |



Es ist darauf zu achten, dass der Abstand E zwischen den magnetisierbarem Material bestehen, und dem Positionsgeber BTL5-P-5500-2 mindestens 10 mm beträgt (➔ Bild 3-3).

Besondere Vorteile des Positionsgebers BTL5-P-4500-1: Mehrere Positionsgeber auf dem gleichen Wegaufnehmer lassen sich getrennt elektrisch ein- und ausschalten (Ansteuerung mit SPS-Signal).

Der Messbereich ist um 4 mm in Richtung des BTL-Steckers/Kabels versetzt (➔ Bild 3-4).

# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-P-S32/KA\_

## Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

### 3 Einbau (Fortsetzung)

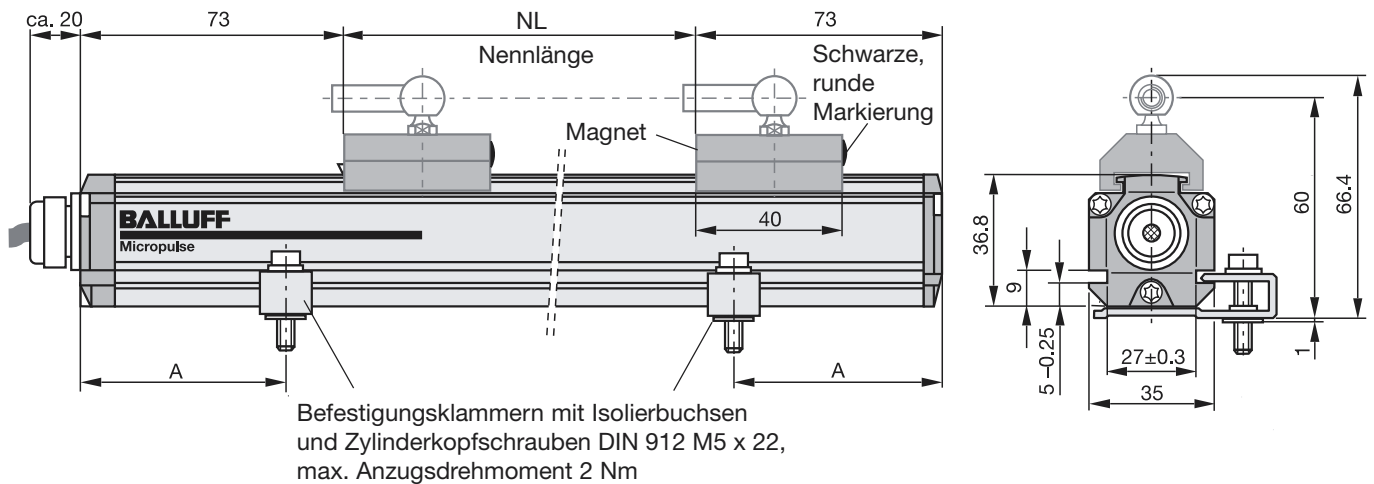


Bild 3-5: Maßzeichnung (Wegaufnehmer BTL5...P-KA.. mit geführtem Positionsgeber BTL5-F-2814-1S)

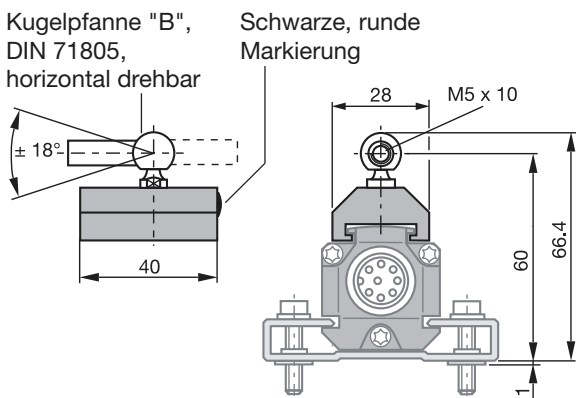
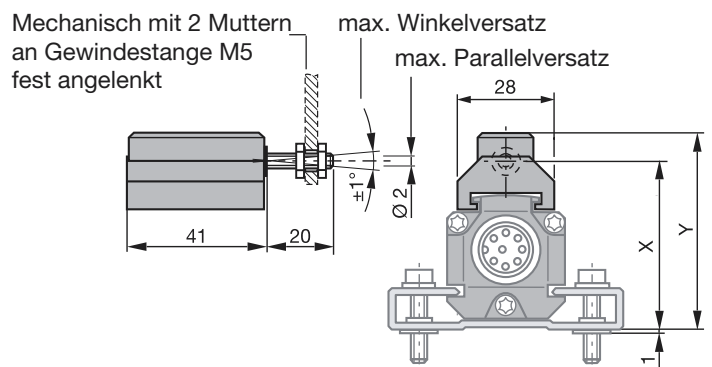


Bild 3-6: Positionsgeber BTL5-F-2814-1S



BTL5-M-2814-1S: X = 48,5 Y = 57  
 BTL5-N-2814-1S: X = 51 Y = 59,5

Bild 3-7: Positionsgeber BTL5-M/N-2814-1S

### 3.3 Geführte Positionsgeber

Beim geführten Positionsgeber (➔ Bilder 3-6 und 3-7) sind seitliche Kräfte zu vermeiden. Deshalb sind hier Verbindungen erforderlich, die entsprechende Freiheitsgrade bezogen auf die Bewegungsrichtung des Positionsgebers entlang der Mess-

strecke aufweisen. Die Gewährleistung setzt voraus, dass der Positionsgeber BTL5-F-2814-1S über eine Gelenkstange mit dem Maschinenteil verbunden wird. Die Gelenkstange BTL2-GS10...A (➔ Bild 3-8) ist als Zubehör lieferbar (Länge LG bei Bestellung angeben).

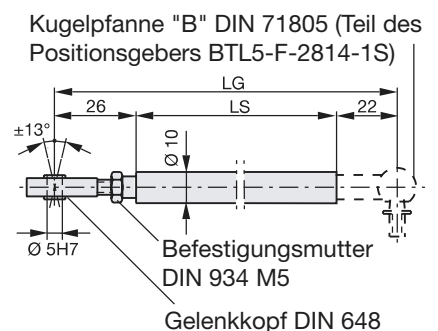


Bild 3-8: Gelenkstange BTL2-GS10-\_-\_-\_-A

**4 Anschlüsse**

**Steuer- und Datensignale**

| Pin | Kabel        | BTL5-P...                                     | BTL5-M...                                     | BTL5-I...  | BTL5-K...                               | BTL5-L...                |
|-----|--------------|---|---|--|---|--------------------------|
| 1   | YE gelb      | INIT  | INIT  | INIT   | INIT                                    | INIT                     |
| 2   | GY grau      | START/STOP<br>(2. Flanke)                     | START/STOP<br>(1. Flanke)                     | START/STOP<br>(tri-state, 2. Flanke)                     | STOP<br>(1. Flanke)                     | TOR                      |
| 3   | PK rosa      | $\overline{\text{INIT}}$                      | $\overline{\text{INIT}}$                      | $\overline{\text{INIT}}$                                 | $\overline{\text{INIT}}$                | $\overline{\text{INIT}}$ |
| 4   | nicht belegt |   |   |  |   |                          |
| 5   | GN grün      | $\overline{\text{START/STOP}}$<br>(2. Flanke) | $\overline{\text{START/STOP}}$<br>(1. Flanke) | $\overline{\text{START/STOP}}$<br>(tri-state, 2. Flanke) | $\overline{\text{STOP}}$<br>(1. Flanke) | $\overline{\text{TOR}}$  |

**Versorgungsspannung (extern)**

| Pin | Kabel    | BTL5-P/I/K/L/M1   | BTL5-P/I/K/L/M2 |
|-----|----------|-------------------|-----------------|
| 6   | BU blau  | GND               | GND             |
| 7   | BN braun | +24 V             | +15 V           |
| 8   | WH weiß  | muss frei bleiben | -15 V           |

Tabelle 4-1: Anschlussbelegung

**Beim elektrischen Anschluss unbedingt zu beachten:**



Anlage und Schaltschrank müssen auf dem gleichen Erdungspotenzial liegen.

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.

Bei der Steckerausführung muss der Schirm im Steckverbinder BKS (Bild 4-1) mit dem Steckergehäuse verbunden werden; siehe Anleitung in der Verpackung des Steckverbinders.

Bei der Kabelauführung ist der Kabelschirm in der PG-Verschraubung mit dem Gehäuse verbunden.

Auf der Seite der Steuerung muss der Kabelschirm geerdet, d.h. mit dem Schutzleiter verbunden werden.

Die Anschlussbelegung ist aus Tabelle 4-1 ersichtlich. Der Anschluss auf der Seite der Steuerung richtet sich nach der gewählten Lösung.

Beim Verlegen des Kabels zwischen Wegaufnehmer, Steuerung und Stromversorgung ist die Nähe von Starkstromleitungen 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.

Länge des Kabels max. 500 m; Ø 6 bis 8 mm.

Die hohe Störfestigkeit der Verbindung zwischen Wegaufnehmer und Auswerteeinheit wird durch Differential-Treiber der RS 485/422-Schnittstelle erreicht. Das Signal wird antivalent zur Auswerteeinheit übertragen, die es als analoge oder digitale Information zur weiteren Verarbeitung bereitstellt.

gerade **BKS-S 32M-00** Nr. 99-5672-19-08  
 gewinkelt **BKS-S 33M-00** Nr. 99-5672-78-08  
 Fa. Binder

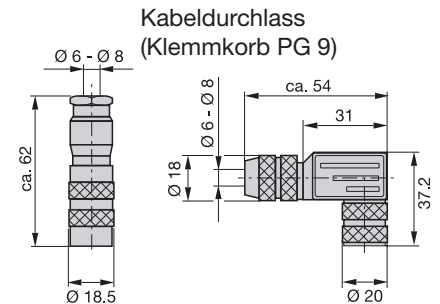


Bild 4-1: Steckverbinder (optional)

Anschluss BKS, Ansicht auf Lötanschlüssen des Buchsenkörpers von BKS-S 32M-00 oder BKS-S 33M-00



Bild 4-2: Pinbelegung BKS, Steckverbindung BTL

**4 Anschlüsse (Fortsetzung)**

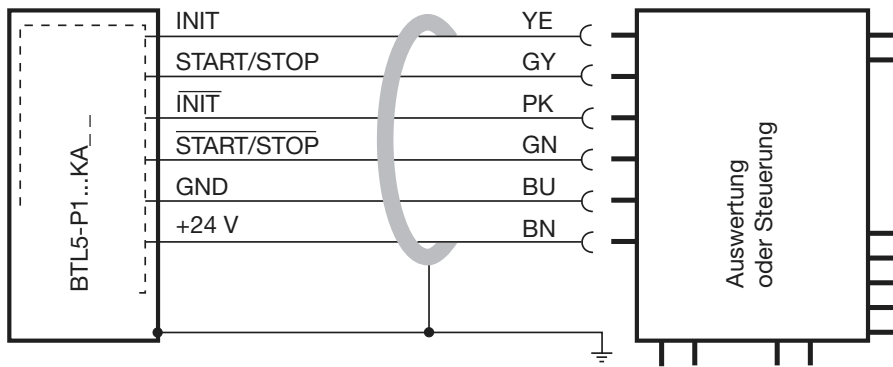


Bild 4-3: BTL5-P1...KA\_ mit Auswertung/Steuerung, Anschlussbeispiel

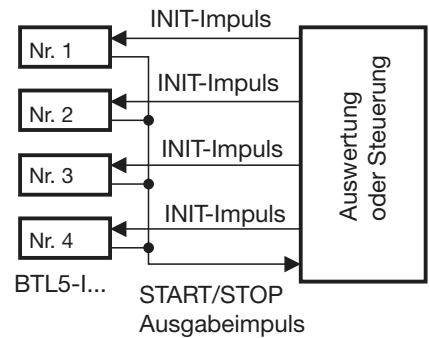


Bild 4-4: Anschlussschema, Busbetrieb

**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**

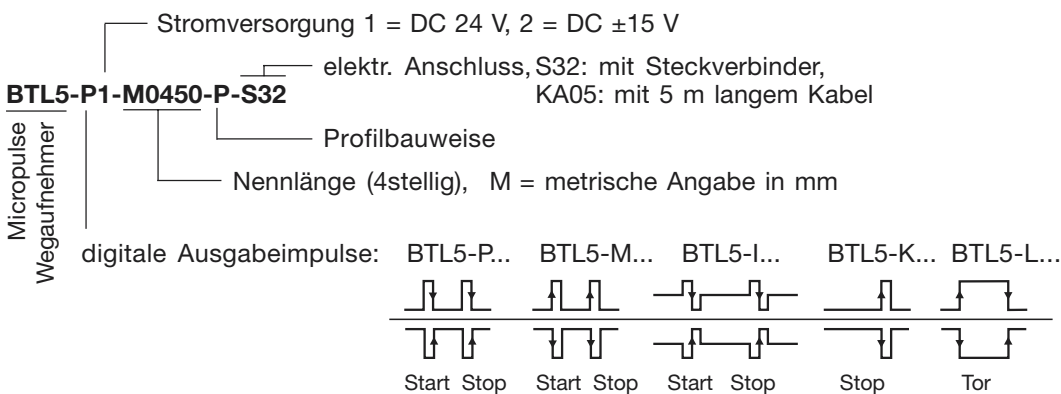
Wenn Anzeichen erkennbar sind, dass das Wegmesssystem nicht ordnungsgemäß arbeitet, ist es außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

**5.6 Entstehung**

Um einen Potenzialausgleich – Stromfluss – über den Schirm des Kabels zu vermeiden, wird empfohlen:

- die Isolierbuchsen zu verwenden und
- den Schaltschrank und die Anlage, in der sich der BTL5 befindet, auf das gleiche Erdungspotential zu bringen.

**6 Ausführungen (Angaben auf dem Typenschild)**



# BTL5-P/I/K/L/M\_-M\_-\_-\_-P-S32/KA\_-\_- Micropulse Wegaufnehmer im Profilgehäuse

## 7 Technische Daten

Typische Werte bei DC 24 V und 25 °C. Sofort betriebsbereit, volle Genauigkeit nach Warmlaufphase.  
In Verbindung mit Positionsgeber BTL5-P-3800-2, BTL5-P-4500-1 oder BTL5-P-5500-2 bei konstantem Abstand zum Wegaufnehmer oder mit geführtem Positionsgeber BTL5-F/M/N-2814-1S (Ausnahmen siehe Positionsgeber):

|   |        |
|---|--------|
| Auflösung   | ≤ 2 μm |
| Hysterese   | ≤ 4 μm |
| Reproduzierbarkeit  | ≤ 6 μm |
| (Auflösung + Hysterese)   |        |
| Systemauflösung wird bestimmt durch Auswerteeinheit bzw. externe Steuerung. |        |

Empfohlene Messwertrate:

| Nennlänge | $f_{\text{Standard}}$ |
|-----------|-----------------------|
| ≤ 1000 mm | 0,5 bis 2 kHz         |
| ≤ 2000 mm | 0,5 bis 1 kHz         |
| > 2000 mm | 0,5 kHz               |

Linearitätsabweichung:

| Nennlänge ≤ 500 mm | > 500 mm   |
|--------------------|------------|
| ±100 μm            | ±0,02 % FS |

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>

<sup>1</sup> Einzelbestimmung nach Balluff-Werknorm

### 7.1 Maße, Gewichte, Umgebungsbedingungen

Nennlänge ≤ 4000 mm

Maße ➔ Seite 4 u. 5

Gewicht ca. 1,4 kg/m

Gehäuse Aluminium, eloxiert

Gehäusebefestigung:

Befestigungsklammern mit Isolierbuchsen und Schrauben

Betriebstemp. -40 °C bis +85 °C

Feuchte < 90 %, nicht betauend

Schutzart nach IEC 60529 IP 67 in verschraubtem Zustand

### 7.2 Stromversorgung (extern)

Spannung stabilisiert

BTL5-\_1... DC 20 bis 28 V

Restwelligkeit ≤ 0,5 V<sub>ss</sub>

BTL5-\_2... DC ±14,7 bis ±15,3 V

Stromaufnahme

≤ 90 mA (bei 1 kHz)

Einschaltspitzenstrom ≤ 3 A/0,5 ms

Verpolungsschutz eingebaut

Überspannungsschutz

Transzorb-Schutzdioden

Spannungsfestigkeit

GND gegen Gehäuse 500 V

### 7.3 Steuersignale

INIT-Impuls

Pegel +5 V RS 485/422-Treiber

Dauer 1 μs (max. 3 μs)

### 7.4 Verbindung zur Auswerteeinheit

Geschirmtes Kabel, max. Länge 500 m, Ø 6 bis 8 mm

### 7.5 Lieferumfang

Wegaufnehmer ➔ Bild 3-1

oder ➔ Bild 3-5

(mit Befestigungsklammern, Isolierbuchsen und Schrauben, ohne Positionsgeber)

### 7.6 Positionsgeber

(getrennt zu bestellen)

Abstand, Versatz und Einbaumaße

➔ Seite 4 und 5.

Betriebstemp. -40 °C bis +85 °C

**BTL5-P-3800-2** ➔ Bild 3-2

Gewicht ca. 12 g

Gehäuse Kunststoff

**BTL5-P-5500-2** ➔ Bild 3-3

Gewicht ca. 40 g

Gehäuse Kunststoff

Linearitätsabweichung:

| Nennlänge ≤ 500 mm | > 500 mm   |
|--------------------|------------|
| ±150 μm            | ±0,03 % FS |

**BTL5-P-4500-1** ➔ Bild 3-4

Gewicht ca. 90 g

Gehäuse Kunststoff

Betriebstemp. -40 bis +60 °C

**BTL5-F-2814-1S** ➔ Bild 3-6

Gewicht ca. 28 g

Gehäuse Kunststoff

**BTL5-M-2814-1S** ➔ Bild 3-7

Gewicht ca. 32 g

Gehäuse Aluminium, eloxiert

Gleitfläche Kunststoff

**BTL5-N-2814-1S** ➔ Bild 3-7

Gewicht ca. 35 g

Gehäuse Aluminium, eloxiert

Gleitfläche Kunststoff

**Gelenkstange** (optional)

**BTL2-GS10-\_-\_-\_-A**

Aluminium, Maße ➔ Bild 3-8

Verschiedene Standardlängen LG

(bei Bestellung angeben)

### 7.7 Zubehör (optional)

Steckverbinder ➔ Bild 4-1

### 7.8 Anschließbare Geräte

... bei den Ausführungen **BTL5-P1**

*Auswerteeinheiten, analog:*

BTM-A/E1 Mehrkanal-Auswerteeinheit mit 1 bis 4 DC-Analogausgängen

*Auswerteeinheiten, digital:*

BTM-H11-240/340 mit 23 Bit parallel und BCD, Gray/binär oder SSD, Gray

*Anzeigeegeräte:*

BDD-AM10-1-P Anzeige- und Steuergerät mit 2 Relaisausgängen

BDD-CC08-1-P Anzeigegerät mit

8-Schaltausgängen