



**Betriebsanleitung**

Druckmessumformer DMK / DMP,  
Einschraubsonde LMK / LMP für Ex-Bereiche

DX14-DMK 351, DX14-DMK 351 P, DX14-LMK 351  
DX19-DMK 331, DX19-DMK 331 P, DX19-DMP 331,  
DX19-DMP 331 i, DX19-DMP 331 Pi, DX19-DMP 331 i,  
DX19-DMP 331 P, DX19-DMP 331 Pi, DX19-DMP 333,  
DX-19 DMP 333 i, DX19-DMP 334, DX-19-DMP 335,  
DX19-DMP 339, DX19-DMP 343, DX19-LMK 331,  
DX19-LMP 331, DX19-LMP 331i, DX19-17.600G,  
DX19-17.605G, DX19-26.600G



DX19-DMP 331

www.bdsensors.de

**Zentrale**

BD SENSORS GmbH  
BD-Sensors-Str. 1  
D - 95199 Thierstein  
Deutschland  
Tel.: +49 (0) 9235-9811-0  
Fax: +49 (0) 9235-9811-11

**Osteuropa**

BD SENSORS s.r.o.  
Hradištská 817  
CZ - 687 08 Buchlovice  
Tschechische Republik  
Tel.: +42 (0) 572-4110 11  
Fax: +42 (0) 572-4114 97

**Russland**

BD SENSORS RUS  
39a, Varshavskoe shosse  
RU - Moscow 117105

**China**

BD SENSORS China Co, Ltd.  
Room B, 2nd Floor, Building 10,  
No. 1188 Lianhang Rd.  
201112 Shanghai,  
China  
Tel.: +86 (0) 21-51600 190  
Fax: +86 (0) 21-33600 613

Russland  
Tel.: +7 (0) 95-380 1683  
Fax: +7 (0) 95-380 1681

**unsere Vertretungen finden Sie in**

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| <b>EUROPA</b>  | <b>ASIEN</b>      |
| • Belgien      | • Rumänien        |
| • Dänemark     | • Schweden        |
| • England      | • Schweiz         |
| • Finnland     | • Slowakei        |
| • Frankreich   | • Spanien         |
| • Griechenland | • Türkei          |
| • Italien      | • Ukraine         |
| • Litauen      |                   |
| • Luxemburg    | <b>AFRIKA</b>     |
| • Niederlande  | • Ägypten         |
| • Norwegen     | • Südafrika       |
| • Polen        |                   |
| • Portugal     | <b>AUSTRALIEN</b> |

Die Adressen unserer Auslandsvertretungen finden Sie unter [www.bdsensors.de](http://www.bdsensors.de). Außerdem werden Ihnen auf unserer Homepage Datenblätter, Betriebsanleitungen, Bestellschlüssel und Zertifikate zum Download angeboten.

**Inhaltsverzeichnis**

- Allgemeines
- Produktidentifikation
- Montage
- Besonderheiten im Ex-Bereich
- Elektrische Installation
- Erstinbetriebnahme
- Außerbetriebnahme
- Wartung
- Service/Reparatur
- Entsorgung
- Garantiebedingungen
- Fehlerbehebung
- Konformitätserklärung / CE

**1. Allgemeines**

**1.1 Informationen zur Betriebsanleitung**

Diese Betriebsanleitung gibt wichtige Informationen zum sachgemäßen Umgang mit dem Gerät. Lesen Sie diese Betriebsanleitung deshalb vor Montage und Inbetriebnahme genau durch.

Halten Sie sich an Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen, die in dieser Betriebsanleitung aufgeführt werden. Zusätzlich sind die geltenden Unfallverhütungsvorschriften, Sicherheitsbestimmungen sowie landesspezifische Installationsstandards und die anerkannten Regeln der Technik einzuhalten.

Beachten Sie für Installation, Wartung und Reinigung des Gerätes unbedingt die einschlägigen, den Explosionsschutz behandelnden Verordnungen und Bestimmungen (VDE 0160, VDE 0165 bzw. EN 60079-14) sowie die UVV. Die Konstruktion erfolgte unter Anwendung der Normen:

DX14: EN60079-0:2012+A11:2013, EN60079-11:2012, EN60079-26:2007

DX19: EN60079-0:2012, EN60079-11:2012, EN60079-26:2007.

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes und ist in unmittelbarer Nähe des Einsatzortes für das Personal jederzeit zugänglich aufzubewahren.

– Technische Änderungen vorbehalten –

**1.2 Verwendete Symbole**

- ⚠** GEFÄHR! – gefährliche Situation, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann
- ⚠** WARNUNG! – möglicherweise gefährliche Situation, die zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen kann
- ⚠** VORSICHT! – möglicherweise gefährliche Situation, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann
- !** VORSICHT! – möglicherweise gefährliche Situation, die zu Sachschäden führen kann

**HINWEIS** – Tipps und Informationen für den Anwender um einen störungsfreien Betrieb sicherzustellen

**1.3 Zielgruppe**

**WARNUNG!** Um Gefährdungen des Bedienpersonals und Schäden am Gerät auszuschließen, müssen die beschriebenen Arbeiten von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

**1.4 Haftungsbeschränkung**

Bei Nichtbeachtung der Betriebsanleitung, unsachgemäßer Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes übernimmt der Hersteller keine Haftung.

**1.5 Bestimmungsgemäße Verwendung**

- Die **Druckmessumformer DMK/DMP** wurden je nach Typ, für Anwendungen zur Über-, Unter- und Absolutdruckmessung entwickelt. Die **Einschraubsonden LMK/LMP** wurden speziell für die Füllstands- und Prozessmesstechnik konzipiert.
- Diese Bedienungsanleitung ist für Geräte mit Ex-Zulassung und einen Einsatz in Ex-Bereichen vorgesehen. Ein Gerät besitzt eine Ex-Zulassung, wenn dies in der Bestellung angegeben und in unserer Auftragsbestätigung bestätigt wurde. Außerdem beinhaltet das Typenschild ein -Zeichen.
- Eine Überprüfung, ob das Gerät für den gewählten Einsatz geeignet ist, muss vom Anwender durchgeführt werden. Im Zweifelsfall setzen Sie sich bitte mit unserem Vertrieb in Verbindung, um Unklarheiten zu beseitigen. Für eine fehlerhafte Auswahl und deren Folgen übernimmt BD|SENSORS keine Haftung!
- Als Messmedien kommen Gase oder Flüssigkeiten in Frage, die mit den im Datenblatt beschriebenen medienberührten Werkstoffen kompatibel sind. Zudem ist für den Einsatzfall sicherzustellen, dass das Medium mit den medienberührten Teilen verträglich ist.
- Die im aktuellen Datenblatt aufgeführten technischen Daten sind verbindlich. Sollte Ihnen das Datenblatt nicht vorliegen, fordern Sie es bitte an oder laden Sie es auf unserer Homepage herunter. (<http://www.bdsensors.de>)
- WARNUNG!** - Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!

**1.6 Sicherheitstechnische Höchstwerte**

DX14-DMK 351, DX14-DMK 351 P, DX14-LMK 351:

U<sub>i</sub> = 28 V; I<sub>i</sub> = 93 mA; P<sub>i</sub> = 660 mW; C<sub>i</sub> = 27 nF;  
L<sub>i</sub> = 5 µH zzgl. Leitungsinduktivitäten 1 µH/m und Leitungskapazitäten 100 pF/m (bei werksseitigem Kabel)  
Umgebungstemperaturbereich  
Einsatz in Zone 0 (p<sub>atm</sub> 0,8 bar bis 1,1 bar): -20 ... 60 °C  
Einsatz in Zone 1: -25 ... 70 °C;  
für T6: -25 ... 60°C

DX19-DMK 331, DX19-DMK 331 P, DX19-DMP 331,  
DX19-DMP 331 i, DX19-DMP 331 Pi, DX19-DMP 333,  
DX-19 DMP 333 i, DX19-DMP 334, DX-19-DMP 335,  
DX19-DMP 339, DX19-DMP 343, DX19-LMK 331,  
DX19-LMP 331, DX19-LMP 331i, DX19-17.600G,  
DX19-17.605G, DX19-26.600G:

U<sub>i</sub> = 28 V; I<sub>i</sub> = 93 mA; P<sub>i</sub> = 660 mW; C<sub>i</sub> ≈ 0 nF;  
L<sub>i</sub> ≈ 0 µH; die Versorgungsanschlüsse besitzen gegen über dem Gehäuse eine innere Kapazität von max. 27 nF zzgl. Leitungsinduktivitäten 1 µH/m und Leitungskapazitäten 160 pF/m (bei werksseitigem Kabel)  
Umgebungstemperaturbereich: -20 ... 70 °C  
für Typ DX19- \*\*\* i: -20 ... 65 °C  
Einsatz in Zone 0 (p<sub>atm</sub> 0,8 bar bis 1,1 bar): -20 ... 60 °C

**1.7 Verpackungsinhalt**

Überprüfen Sie, dass alle aufgelisteten Teile im Lieferumfang unbeschadet enthalten sind und entsprechend Ihrer Bestellung geliefert wurden:

- Messumformer bzw. Einschraubsonde
- für mech. Anschlüsse DIN 3852: O-Ring (vormontiert)
- diese Betriebsanleitung
- bei Option SIL2- Ausführung: Handbuch zur Funktionalen Sicherheit, Sicherheitsdatenblatt

**2. Produktidentifikation**

Zur Identifikation des Gerätes dient das Typenschild. Die wichtigsten Daten können diesem entnommen werden. Der Bestellcode dient zur eindeutigen Identifikation Ihres Produkts.

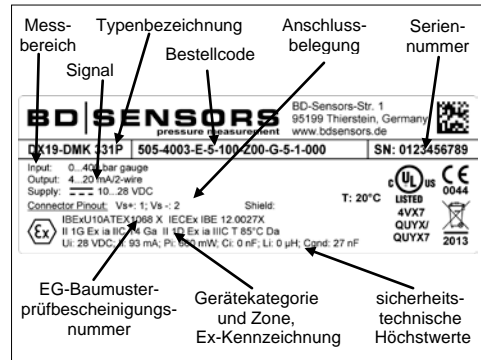


Abb. 1 Typenschild

! Das Typenschild darf nicht vom Gerät entfernt werden!

**3. Montage**

**3.1 Montage- und Sicherheitshinweise**

- ⚠** WARNUNG! Montieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand!
- ⚠** WARNUNG! Das Gerät darf nur von qualifiziertem Fachpersonal installiert werden, das die Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat!
- ⚠** GEFÄHR! Aufgrund der Explosionsgefahr sind folgende Vorgaben einzuhalten:
  - Die in der EG-Baumusterprüfbescheinigung aufgeführten technischen Daten sind verbindlich. Sollte Ihnen das aktuelle Zertifikat nicht vorliegen, fordern Sie es bitte an oder laden Sie es auf unserer Homepage herunter. <http://www.bdsensors.de>
  - Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen, ausgenommen eigensicherer Stromkreisen, sind während bestehender Explosionsgefahr grundsätzlich verboten!
  - Stellen Sie sicher, dass im gesamten Verlauf der Leitung, innerhalb wie außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches, ein Potentialausgleich besteht.
  - Besteht erhöhte Gefahr, dass das Gerät durch Blitzschlag oder Überspannung beschädigt wird, muss zusätzlich ein erhöhter Blitzschutz vorgesehen werden.
  - Beachten Sie die in der EG-Baumusterprüfbescheinigung aufgeführten Grenzwerte. (Kapazität und Induktivität des Anschlusskabels sind nicht in den Werten enthalten.)
  - Vergewissern Sie sich, dass die gesamte Zusammenschaltung aus eigensicheren Komponenten eigensicher bleibt. Für die Eigensicherheit des Gesamtsystems (der Gesamtschaltung) ist der Betreiber verantwortlich.
  - Montieren Sie das Gerät nicht in einem pneumatischen Förderstrom!
  - Übermäßige Staubablagerungen (über 5 mm) und das völlige Einschütten in Staub sind zu verhindern!
  - Es ist verboten, die Geräte mit Feldgehäuse während bestehender Explosionsgefahr zu öffnen.

**Sauerstoff**

**GEFAHR!** Explosionsgefahr bei unsachgemäßer Verwendung von Geräten mit Sauerstoffeignung! Um einen gefahrlosen Einsatz sicherzustellen, sind folgende Punkte einzuhalten:

- Vergewissern Sie sich, dass Ihr Gerät als Sonderausführung für Sauerstoff-Anwendungen bestellt und entsprechend geliefert wurde. Am einfachsten können Sie dies anhand des Typenschildes überprüfen (vgl. Sie hierzu Abb. 1). Endet Ihr Bestellcode mit den Ziffern "007", ist Ihr Gerät für die Sauerstoff-Anwendungen geeignet.
- Bei der Auslieferung ist das Gerät in einem Plastikbeutel verpackt, um es vor Verunreinigungen zu schützen. Der Hinweis-Aufkleber mit dem Text "Gerät für Sauerstoff, unmittelbar vor der Montage auspacken" ist zu beachten! Außerdem ist beim Entpacken und bei der Installation des Gerätes Hautkontakt zu verhindern, damit keine Fettrückstände am Gerät verbleiben!
- Bei der Montage sind die einschlägigen Vorschriften zum Explosionsschutz zu erfüllen.
- Beachten Sie, dass die gesamte Anlage den Anforderungen der BAM (DIN 19247) entsprechen muss.
- Für Sauerstoffanwendungen > 25 bar werden Messumformer in Ausführungen ohne Dichtung empfohlen.
- Messumformer mit Dichtringen aus 70 EPDM 281: zulässigen Höchstwerte: 15 bar / 60° C und 10 bar / 60° C bis 90° C (BAM-Zulassung).
- Messumformer mit Dichtringen aus FKM (Vi 567): zulässigen Höchstwerte: 25 bar / 150° C (BAM-Zulassung).

! Behandeln Sie dieses hochempfindliche elektronische Messgerät sowohl im verpackten als auch im unverpackten Zustand vorsichtig!

! Am Gerät dürfen keine Veränderungen oder Umbauten vorgenommen werden.

! Das Gerät darf nicht geworfen werden!

! Entfernen Sie Verpackung und ggf. Schutzkappe des Gerätes erst kurz vor der Montage, um eine Beschädigung der Membrane auszuschließen! Die mitgelieferte Schutzkappe ist aufzubewahren!

! Nach der Demontage ist diese Schutzkappe sofort wieder über der Membrane anzubringen.

! Behandeln Sie eine ungeschützte Membrane äußerst vorsichtig; diese kann sehr leicht beschädigt werden.

! Wenden Sie zum Einbau der Geräte keine Gewalt an, um Schäden am Gerät und der Anlage zu verhindern!

! Bei der Montage im Freien oder in feuchter Umgebung sind folgende Punkte zu beachten:

- Um Sicherzustellen dass keine Feuchtigkeit in den Stecker eindringen kann, sollte das Gerät nach der Montage sofort elektrisch angeschlossen werden. Anderenfalls muss ein Feuchtigkeitseintritt z.B. durch eine passende Schutzkappe verhindert werden. (Die im Datenblatt angegebene Schutzart gilt für das angeschlossene Gerät.)
- Wählen Sie eine Montagelage, die ein Abflauen von Spritz- und Kondenswasser erlaubt. Stehende Flüssigkeit an Dichtflächen ist auszuschließen!
- Bei Verwendung von Geräten mit Kabelverschraubung bzw. Kabelausgang sollte das abgehende Kabel nach unten geführt werden. Falls die Leitung nach oben geführt werden muss, ist dies in einem nach unten gerichteten Bogen auszuführen.
- Montieren Sie das Gerät so, dass es vor direkter Sonneneinstrahlung geschützt ist. Direkte Sonnenbestrahlung führt im ungünstigsten Fall zum Überschreiten der zulässigen Betriebstemperatur. Bei einem Einsatz in Ex-Bereichen muss dies ausgeschlossen werden!

! Ein Gerät mit Relativbezug im Gehäuse (kleine Bohrung neben dem elektrischen Anschluss) ist so zu montieren, dass der für die Messung erforderliche Relativbezug vor Schmutz und Feuchtigkeit geschützt ist. Sollte der Messumformer einer Flüssigkeitsbeaufschlagung ausgesetzt werden, so wird der Luftdruckausgleich durch den Relativbezug blockiert. Eine genaue Messung in diesem Zustand ist nicht möglich. Außerdem kann es zu Schäden am Messumformer kommen.

**HINWEIS** Beachten Sie, dass durch die Montage keine unzulässig hohen mechanischen Spannungen am Druckanschluss auftreten, da diese zu einer Verschiebung der Kennlinie oder zur Beschädigung führen können. Dies gilt ganz besonders für sehr kleine Druckbereiche sowie für Geräte mit einem Druckanschluss aus Kunststoff.

**HINWEIS** Ordnen Sie bei hydraulischen Systemen das Gerät so an, dass der Druckanschluss nach oben zeigt (Entlüftung).

**HINWEIS** Sehen Sie beim Einsatz in Dampfleitungen eine Kühlstrecke vor.

**HINWEIS** Wird das Gerät mit dem Druckanschluss nach oben eingebaut, ist sicherzustellen, dass keine Flüssigkeit am Gehäuse abläuft. Dadurch kann Feuchtigkeit und Schmutz den Relativbezug im Gehäuse blockieren und zu Fehlfunktionen führen. Staub und Schmutz sind bei Bedarf vom Rand der Verschraubung des elektrischen Anschlusses zu entfernen.

**3.2 Montageschritte allgemein**

- Entnehmen Sie das Gerät vorsichtig der Verpackung und entsorgen Sie diese sachgerecht.

Gehen Sie des Weiteren so vor, wie dies in den nachfolgenden Montageschritten beschrieben ist

**3.3 Montageschritte für Anschlüsse nach DIN 3852**

**⚠** VERWENDEN SIE **KEIN** ZUSÄTZLICHES DICHTMATERIAL WIE WERG, HANF ODER TEFLONBAND!

- Vergewissern Sie sich, dass der O-Ring unbeschadet in der vorgesehenen Nut sitzt.
- Achten Sie darauf, dass die Dichtfläche des aufzunehmenden Teils eine einwandfreie Oberfläche besitzt. (R<sub>z</sub> 3,2)
- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegewinde.
- Besitzen Sie ein Gerät mit einem Kordelring, so muss dieses nur von Hand fest eingeschraubt werden.
- Geräte mit einer Schlüsselöffnung müssen mit dem Maulschlüssel festgezogen werden (mit Schlüsselweite aus Stahl: G1/4": ca. 5 Nm; G1/2": ca. 10 Nm; G3/4": ca. 15 Nm; G1": ca. 20 Nm; G1 1/2": ca. 25 Nm; mit Schlüsselweite aus Kunststoff: max. 3 Nm).
- Die angegebenen Anzugsmomente dürfen nicht überschritten werden!**

**3.4 Montageschritte für Anschlüsse nach EN 837**

- Verwenden Sie zur Abdichtung eine geeignete Dichtung, entsprechend dem Messstoff und dem zu messenden Druck (z. B. eine Kupferdichtung).
- Achten Sie darauf, dass die Dichtfläche des aufzunehmenden Teils eine einwandfreie Oberfläche besitzt. (R<sub>z</sub> 6,3)
- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegewinde.
- Ziehen Sie ihn anschließend mit dem Maulschlüssel fest (für G1/4": ca. 20 Nm; für G1/2": ca. 50 Nm).
- Die angegebenen Anzugsmomente dürfen nicht überschritten werden!**

**3.5 Montageschritte für NPT-Anschlüsse**

- Zur Abdichtung kann ein zusätzliches Dichtmittel z. B. PTFE-Band verwendet werden.
- Schrauben Sie das Gerät mit der Hand in das Aufnahmegewinde.
- Ziehen Sie es anschließend mit dem Maulschlüssel fest (für 1/4" NPT: ca. 30 Nm; für 1/2" NPT: ca. 70 Nm).
- Die angegebenen Anzugsmomente dürfen nicht überschritten werden!**

**3.6 Montageschritte für Innengewinde M20x1,5 und 9/16" UNF (bei DMP 334)**

- Schrauben Sie Ihre Hochdruckverschraubung in das Innengewinde am DMP 334 und ziehen Sie es mit ca. 160 Nm fest.

**⚠** GEFÄHR: Das Hochdruckrohr dichtet metallisch in der Fase am Druckanschluss ab. Es ist keine weitere Dichtung zulässig, da es sich hierbei um eine Hochdruckverschraubung handelt, von der bei falscher Montage erhebliche Gefahren ausgehen können!

**3.7 Montageschritte für Milchrohr-Anschlüsse**

- Vergewissern Sie sich, dass der O-Ring unbeschadet in der vorgesehenen Nut in der Aufnahmematur sitzt.
- Zentrieren Sie den Milchrohr-Anschluss in der entsprechenden Aufnahmematur.
- Schrauben Sie die Überwurfmutter auf die Aufnahmematur.
- Ziehen Sie diese anschließend mit einem Hakenschlüssel fest.

**3.8 Montageschritte für Clamp- und Varivent®-Anschlüsse**

- Verwenden Sie zur Abdichtung eine geeignete Dichtung entsprechend dem Messstoff und dem zu messenden Druck.
- Legen Sie die Dichtung auf die entsprechende Aufnahmematur.
- Zentrieren Sie den Clamp- bzw. Varivent® Anschluss über der entsprechenden Aufnahmematur mit Dichtung.
- Befestigen Sie das Gerät anschließend durch ein geeignetes Verbindungselement (z. B. Halbring- oder Klappringverbindung) gemäß den vom Hersteller angegebenen Vorschriften.

**3.9 Montageschritte für Flansch-Anschlüsse**

- Verwenden Sie zur Abdichtung eine geeignete Dichtung entsprechend dem Messstoff und dem zu messenden Druck (z. B. eine Fiber-Dichtung).
- Legen Sie die Dichtung zwischen Anschlussflansch und Gegenflansch.
- Befestigen Sie das Gerät anschließend mit 4 bzw. 8 Schrauben (je nach Flanschausführung) am Gegenflansch.

**4. Besonderheiten im Ex-Bereich**

**4.1 Schutz vor Gefährdung durch elektrostatische Aufladung**

Verschiedene Ausführungen des Gerätes bestehen teilweise aus aufladbaren Kunststoffteilen. Im Besonderen sind dies Trag- und Anschlusskabel, Anschlussgehäuse sowie Gehäuseummantelung. Durch eine mögliche elektrostatische Aufladung besteht die Gefahr der Funkenbildung und Zündung. Deshalb muss eine elektrostatische Aufladung unbedingt unterbunden werden.

- Generell muss geschirmtes Kabel verwendet werden.
- Bei Geräten mit Kabelausgang muss die Anschlussleitung fest verlegt sein.
- Vermeiden Sie Reibung an den Kunststoffoberflächen!
- Reinigen Sie das Gerät und gegebenenfalls die Anschlussleitung nicht trocken! Verwenden Sie z. B. ein feuchtes Tuch.

Auf dem Gerät ist ggf. folgendes Warnschild angebracht. Dieses soll nochmals auf die Gefahr der elektrostatischen Aufladung aufmerksam machen.



Abb. 2 Warnschild

! Das Warnschild darf nicht vom Gerät entfernt werden!

**4.2 Besonderheit bei TRIM TRIO®-Stecker (Code 5T2)**

Bei Geräten mit TRIM TRIO®-Stecker der Fa. SOURIAU ist der Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen eingeschränkt. Sie erkennen diese Ausführung am Code "5T2" im Segment "Elektrischer Anschluss" des Bestellcodes. Die Kennzeichnung auf dem Typenschild des Gerätes sowie die Auftragsunterlagen geben Auskunft über die zugelassenen Einsatzbereiche.

**4.3 Überspannungsschutz**

Wird der Druckmessumformer als Betriebsmittel der Kategorie 1 G eingesetzt, ist ein geeignetes Überspannungsschutzgerät vorzuschalten (siehe dazu BetrSichV vormals TRBF100 sowie EN60079-14).

**4.4 Schematischer Schaltungsaufbau**

Der Betrieb eines eigensicheren Gerätes im explosionsgefährdeten Bereich erfordert bei der Auswahl der erforderlichen Zenerbarriere bzw. Speisetrenngeräte besondere Sorgfalt, damit die Geräteeigenschaften in vollem Umfang genutzt werden können. Das nachfolgende Schaubild zeigt eine typische Anordnung aus Netzteil, Zenerbarriere und Einschraubsonde bzw. Messumformer.

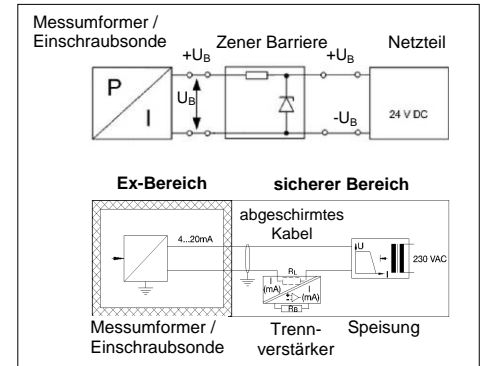


Abb. 3 Schaubilder Beschaltung

! Beachten Sie außerdem Punkt (17) der Baumusterprüfbescheinigung, der besondere Bedingungen für den eigensicheren Betrieb vorgibt.

**4.5 Beispielhafte Schaltbeschreibung**

Die vom Netzteil zur Verfügung gestellte Versorgungsspannung von beispielsweise 24 V<sub>DC</sub> wird über die Zenerbarriere geführt. In der Zenerbarriere befinden sich Längswiderstände und Zenerdioden als schützende Bauteile. Anschließend wird die Betriebsspannung an das Gerät geführt und abhängig vom Druck fließt ein gewisser Signalstrom.

**⚠** GEFÄHR! Bei dem Einsatz von eigensicheren Geräten als Zone-0-Betriebsmittel muss die Speisung mittels eines erdfreien und galvanisch isolierten Speisetrenners erfolgen.

#### 4.6 Funktionelle Auswahlkriterien für Zenerbarrieren und Speisetrenner

Die Mindestversorgungsspannung  $U_{B, \min}$  des Gerätes darf nicht unterschritten werden, da ansonsten keine korrekte Funktion gewährleistet werden kann. Die Mindestversorgungsspannung ist im produktspezifischen Datenblatt unter "Ausgangssignal / Hilfsenergie" festgelegt.

Bei Verwendung eines galvanisch isolierten Speisetrenners mit linearer Begrenzung ist zu beachten, dass durch die lineare Begrenzung, wie auch bei einer Zenerbarriere, die Klemmenspannung des Gerätes sinkt. Weiterhin muss beachtet werden, dass an einem optional verwendeten Signaltrennverstärker ebenfalls ein gewisser Spannungsabfall entsteht, wodurch die Betriebsspannung des Messumformers zusätzlich sinkt.

#### 4.7 Prüfkriterien für die Auswahl der Zenerbarriere

Um  $U_{B, \min}$  nicht zu unterschreiten, ist es wichtig zu prüfen, welche Mindestversorgungsspannung bei voller Aussteuerung des Gerätes zur Verfügung steht. Die volle Aussteuerung, d. h. ein maximales bzw. nominales Ausgangssignal (20 mA), erreicht man durch das Anlegen des maximalen physikalischen Eingangssignals (Druck).

In der Regel finden Sie zur Auswahl der Zenerbarriere in den technischen Daten der Barriere eine Antwort. Es ist allerdings auch möglich, den Wert rechnerisch zu ermitteln. Wird von einem maximalen Signalstrom von 0,02 A ausgegangen, so ergibt sich gemäß Ohmschem Gesetz ein gewisser Spannungsabfall am Längswiderstand der Zenerbarriere. Dieser Spannungsabfall muss von der Spannung des Netzgerätes subtrahiert werden um die Klemmenspannung, die am Gerät im voll ausgesteuerten Zustand anliegt, zu erhalten. Ist diese Spannung kleiner als die Mindestversorgungsspannung, sollte entweder eine andere Barriere oder eine höhere Versorgungsspannung gewählt werden.

Bei der Auswahl der Vorschaltgeräte sind die maximalen Betriebsbedingungen gemäß Baumusterprüfbescheinigung zu beachten. Ziehen Sie zur Beurteilung der Vorschaltgeräte deren aktuelle Datenblätter heran, damit die gesamte Zusammenschaltung aus eigensicheren Komponenten eigensicher bleibt.

#### 4.8 Berechnungsbeispiel zur Auswahl der Zenerbarriere

Die Spannung des Netztes (Versorgung) vor der Zenerbarriere beträgt nominal  $24 V_{DC} \pm 5\%$ . Somit ergibt sich:

- größte Versorgungsspannung:  
 $U_{Sup, \max} = 24 V * 1,05 = 25,2 V$

- kleinste Versorgungsspannung:  
 $U_{Sup, \min} = 24 V * 0,95 = 22,8 V$

Der Längswiderstand der Zenerbarriere ist mit 295 Ohm angegeben. Es sind noch folgende Werte zu berechnen:

- Spannungsabfall an der Barriere (bei Vollaussteuerung):  
 $U_{ab, \text{Barriere}} = 295 \Omega * 0,02 A = 5,9 V$

- Klemmenspannung des Gerätes mit Zenerbarriere:  
 $U_{kl} = U_{Sup, \min} - U_{ab, \text{Barriere}} = 22,8 V - 5,9 V = 16,9 V$

- Mindestversorgungsspannung des Gerätes, z. B. LMK 351 (laut Datenblatt):  
 $U_{kl, \min} = 12 V_{DC}$  (entspricht  $U_{B, \min}$ )

#### Bedingung:

$$U_{kl} \geq U_{kl, \min}$$

#### Ergebnis:

Die Klemmenspannung des Gerätes mit Zenerbarriere liegt bei 16,9 V und ist damit höher als die Mindestversorgungsspannung des Gerätes, die bei  $12 V_{DC}$  liegt. Das heißt, die Zenerbarriere wurde hinsichtlich der Versorgungsspannung richtig ausgewählt.

Bitte beachten Sie, dass bei dieser Berechnung keine Leitungswiderstände aufgeführt worden sind. Diese führen jedoch zusätzlich zu einem Spannungsabfall, der berücksichtigt werden muss.

#### 5. Elektrische Installation

**⚠** WARNUNG! Installieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand!

**⚠** GEFAHR! Explosionsgefahr bei zu hoher Betriebsspannung (max. 28 V<sub>DC</sub>)!

**⚠** Die Versorgung muss Schutzklasse II (Schutzisolierung) entsprechen!

**⚠** Der Messumformer muss über eine Versorgung mit Energiebegrenzung (nach UL 61010) oder NEC Class 2 Energieversorgung betrieben werden.

Schließen Sie das Gerät entsprechend der auf dem Typenschild stehenden Angaben, der nachfolgenden Tabelle und dem Anschlussschaltbild elektrisch an.

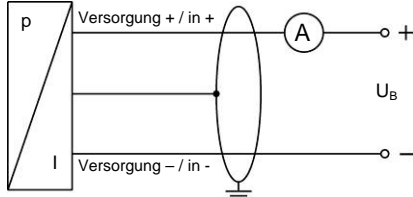
Anschlussbelegungstabelle:

Elektrische Anschlüsse	ISO 4400	Binder 723 (5-polig)	M12x1 (4-polig)
Versorgung +	1	3	1
Versorgung -	2	4	2
Schirm	Massekontakt	5	4

Elektrische Anschlüsse	Buccaneer (4-polig)	TRIM TRIO® (4-polig)
Versorgung +	1	1
Versorgung -	2	2
Schirm	4	4

Elektrische Anschlüsse	Feldgehäuse	Kabelfarben (DIN 47100)
Versorgung +	IN +	wh (weiß)
Versorgung -	IN -	bn (braun)
Schirm	⏏	gr/ye (grün / gelb)

Anschlussschaltbild:



**!** Bei Geräten mit Kabelverschraubung sowie Kabellosen ist darauf zu achten, dass der Außendurchmesser der verwendeten Leitung innerhalb des zulässigen Klemmbereiches liegen muss. Außerdem ist sicherzustellen, dass diese fest und spaltfrei in der Kabelverschraubung sitzt!

**!** Bei Geräten mit Kabelausgang sind bei der Verlegung des Kabels folgender Mindestbiegeradien einzuhalten:

Kabel ohne Luftschlauch:  
feste Verlegung: 5-facher Kabeldurchmesser  
flexibler Einsatz: 10-facher Kabeldurchmesser

Kabel mit Luftschlauch:  
feste Verlegung: 10-facher Kabeldurchmesser  
flexibler Einsatz: 20-facher Kabeldurchmesser

**!** Beachten Sie bei Geräten mit ISO 4400- bzw. Buccaneer-Stecker, dass die Kabeldose ordnungsgemäß montiert sein muss, damit die im Datenblatt angegebene Schutzart gewährleistet wird! Stellen Sie sicher, dass die mitgelieferte Dichtung zwischen Stecker und Kabeldose angebracht ist. Befestigen Sie die Kabeldose, nach Anschluss des Kabels, mit der Schraube am Gerät.

**!** Bei einem Gerät mit Feldgehäuse befinden sich die Anschlussklemmen unter dem Gehäusedeckel. Um das Gerät elektrisch anzuschließen, muss der Deckel abgeschraubt werden. Vor dem Wiederaufschrauben des Deckels sind O-Ring und Dichtfläche am Gehäuse auf Beschädigungen zu überprüfen und ggf. auszutauschen! Schrauben Sie anschließend den Deckel von Hand auf und vergewissern Sie sich, dass das Feldgehäuse wieder fest verschlossen ist.

**!** Beachten Sie, dass bei Geräten mit Kabelausgang und integriertem Belüftungsschlauch der am Kabelende befindliche PTFE-Filter auf dem Relativschlauch weder beschädigt noch entfernt werden darf.

**!** Das eigensichere Kabel ist zur eindeutigen Identifikation mit einem hellblauen Schrumpfschlauch (über der Kabelisolation) gekennzeichnet. Sollte eine Modifizierung (z. B. Verkürzung) des Kabels unumgänglich sein, wobei die Markierung am Kabelende verloren geht, so ist die Markierung wiederherzustellen (z. B. erneute Kennzeichnung mit einem hellblauen Schrumpfschlauch oder durch ein entsprechendes Markierungsschild).

Bei Relativgeräten enthält das Kabel einen Belüftungsschlauch für den Druckausgleich. Führen Sie das Kabelende in einen Bereich oder geeigneten Anschlusskasten, der möglichst trocken und frei von aggressiven Gasen ist, um eine Beschädigung zu vermeiden.

Verwenden Sie für den elektrischen Anschluss eine abgeschirmte und verdrihte Mehraderleitung.

#### 6. Erstinbetriebnahme

**⚠** WARNUNG! Vor der Inbetriebnahme ist zu überprüfen, ob das Gerät ordnungsgemäß installiert wurde und sicherzustellen, dass es keine sichtbaren Mängel aufweist.

**⚠** WARNUNG! Das Gerät darf nur von qualifiziertem Fachpersonal in Betrieb genommen werden, das die Betriebsanleitung gelesen und verstanden hat!

**⚠** WARNUNG! Das Gerät darf nur innerhalb der Spezifikation betrieben werden! (Vergleichen Sie hierzu die technischen Daten im Datenblatt und der EG-Baumuster-Prüfbescheinigung.)

Bei hochpräzisen Geräten mit der Genauigkeit von 0,1 % FSO wird zur Signalverarbeitung eine mikrocontrollergesteuerte Elektronik eingesetzt. Diese Elektronik dient der Signalverbesserung. Prinzipbedingt benötigt die Messwertaufbereitung länger als bei rein analogen Sensoren, welche nur eine Verstärkungsschaltung beinhalten. Durch die längere Verarbeitungszeit folgt das Ausgangssignal nicht stetig dem Messwert, sondern sprunghaft. Bei relativ stabilen und sich langsam ändernden Messwerten spielt diese Eigenschaft des Gerätes eine untergeordnete Rolle. Bitte vergleichen Sie dazu im Datenblatt die Angaben zur Einstellzeit.

Bei i-Geräten mit optionaler Kommunikationsschnittstelle kann anhand dieser Elektronik ebenfalls Offset, Spanne und Dämpfung innerhalb der im Datenblatt angegebenen Grenzen verstellt werden. Zur Konfiguration ist das Programmier-Kit CIS 510, bestehend aus:

Adapt 1, Windows® kompatibler Programmiersoftware P-Scale 510, Netzteil und Anschlusskabel erforderlich. Dieses kann bei BD SENSORS als Zubehör bestellt werden.

#### 7. Außerbetriebnahme

**⚠** WARNUNG! Demontieren Sie das Gerät immer im druck- und stromlosen Zustand. Prüfen Sie vor der Demontage, ob ggf. das Ablassen des Mediums erforderlich ist!

**⚠** WARNUNG! Je nach Messmedium kann von diesem eine Gefahr für den Bediener ausgehen. Ergreifen Sie deshalb geeignete Schutzmaßnahmen.

#### 8. Wartung

**⚠** GEFAHR! Der Betreiber ist verpflichtet die Hinweise für Betrieb und Wartungsarbeiten auf den ggf. am Gerät angebrachten Warnschildern zu beachten.

Prinzipiell ist das Gerät wartungsfrei. Nach Bedarf kann das Gehäuse des Gerätes im abgeschalteten Zustand mit einem feuchten Tuch und einer nichtaggressiven Reinigungslösung gesäubert werden.

Bei bestimmten Medien kann es jedoch zu Ablagerungen oder Verschmutzungen auf der Membrane kommen. Hier wird empfohlen, entsprechende Wartungsintervalle zur Kontrolle festzulegen. Nach fachgerechter Außerbetriebnahme des Gerätes kann die Membrane in der Regel vorsichtig mit einer nichtaggressiven Reinigungslösung und einem weichen Pinsel oder Schwamm gesäubert werden. Falls die Membrane verkalkt ist, wird empfohlen die Entkalkung von BD SENSORS durchführen zu lassen. Beachten Sie diesbezüglich das Kapitel Service/Reparatur.

! Eine falsche Reinigung kann zu irreparablen Schäden an der Messzelle führen. Benutzen Sie deshalb niemals spitze Gegenstände oder Druckluft zum Reinigen der Membrane.

#### 9. Service/Reparatur

##### 9.1 Nachkalibrierung

Während der Lebensdauer des Gerätes kann es vorkommen, dass sich der Offset- oder Spannewert verschiebt. Dabei ist festzustellen, dass ein abweichender Signalwert bezogen auf den eingestellten Messbereichsanfang bzw. -endwert ausgegeben wird. Sollte nach längerem Gebrauch eines dieser beiden Phänomene auftreten, so ist eine Nachkalibrierung zu empfehlen, um weiterhin eine hohe Genauigkeit sicherzustellen.

#### 9.2 Rücksendung

Bei jeder Rücksendung, egal ob zur Nachkalibrierung, Entkalkung, zum Umbau oder zur Reparatur, ist das Gerät sorgfältig zu reinigen und bruchsticher zu verpacken. Dem defekten Gerät ist eine Rücksendeerklärung mit detaillierter Fehlerbeschreibung beizufügen. Falls Ihr Gerät mit Schadstoffen in Berührung gekommen ist, wird außerdem eine Dekontaminierungserklärung benötigt. Entsprechende Vorlagen finden Sie auf unserer Homepage unter [www.bdsensors.de](http://www.bdsensors.de). Sollten Sie Ihr Gerät ohne Dekontaminierungserklärung einsenden und es treten in unserer Serviceabteilung Zweifel bezüglich des verwendeten Mediums auf, wird erst mit der Reparatur begonnen, sobald eine entsprechende Erklärung vorliegt.

**⚠** Ist das Gerät mit Schadstoffen in Berührung gekommen, sind bei der Reinigung entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu treffen!

#### 10. Entsorgung

Das Gerät ist gemäß der Europäischen Richtlinien 2002/96/EG und 2003/108/EG (Elektro- und Elektronik-Altgeräte) zu entsorgen. Altgeräte dürfen nicht in den Hausmüll gelangen!



**⚠** WARNUNG! Je nach verwendetem Medium können Rückstände am Gerät eine Gefährdung von Bediener und Umwelt verursachen. Ergreifen Sie deshalb ggf. geeignete Schutzmaßnahmen und entsorgen Sie das Gerät sachgerecht.

#### 11. Garantiebedingungen

Die Garantiebedingungen unterliegen der gesetzlichen Gewährleistungsfrist von 24 Monaten, gültig ab Auslieferdatum. Bei unsachgemäßer Verwendung, Veränderung oder Beschädigung des Gerätes schließen wir jegliche Garantieansprüche aus. Beschädigte Membranen werden nicht als Garantiefall anerkannt. Ebenso besteht kein Anspruch auf Garantieleistungen, wenn die Mängel aufgrund des normalen Verschleißes entstanden sind.

#### 12. Fehlerbehebung

Störung	mögliche Ursache	Fehlererkennung / Abhilfe
kein Ausgangssignal	falsch angeschlossen	überprüfen Sie die Anschlüsse
	Leitungsbruch	überprüfen Sie alle Leitungsverbindungen, die zur Versorgung des Gerätes notwendig sind (einschließlich der Anschlussstecker)
	defektes Messgerät (Signaleingang)	überprüfen Sie das Amperemeter (Feinsicherung) bzw. den Analogeingang Ihrer Signalverarbeitungseinheit
analoges Ausgangssignal zu klein	zu hoher Bürdenwiderstand	überprüfen Sie den Wert des Bürdenwiderstands
	Versorgungsspannung zu niedrig	überprüfen Sie die Ausgangsspannung des Netztes
leichte Verschlebung des Ausgangssignals	defekte Energieversorgung	Überprüfung Sie das Netzteil und die anliegende Versorgungsspannung am Gerät
	die Membrane der Messzelle ist stark verschmutzt	vorsichtige Reinigung mit nicht-aggressiver Reinigungslösung und weichem Pinsel oder Schwamm; eine falsche Reinigung kann zu irreparablen Schäden an Messzelle bzw. Dichtungen führen
starke Verschlebung des Ausgangssignals	die Membrane der Messzelle ist verkalkt oder verkrustet	es wird empfohlen die Entkalkung bzw. Reinigung, falls möglich, bei BD SENSORS durchführen zu lassen
	Membrane der Messzelle ist beschädigt (durch Überdruck oder mechanisch verursacht)	überprüfen Sie die Membrane; ist diese beschädigt sollten Sie das Gerät zur Reparatur an BD SENSORS senden
falsches oder kein Ausgangssignal	mechanisch, thermisch oder chemisch beschädigtes Kabel	überprüfen Sie das Kabel; Lochfraß am Edelstahlgehäuse kann eine mögliche Folge von Schäden am Kabel sein; stellen Sie dies fest, sollten Sie Ihr Gerät zur Reparatur an BD SENSORS senden

Stellen Sie einen Fehler fest, sollten Sie versuchen diesen anhand obiger Tabelle zu analysieren und wenn möglich zu beheben.

**⚠** GEFAHR: Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen, ausgenommen eigensicheren Stromkreisen, sind während bestehender Explosionsgefahr grundsätzlich verboten! Außerdem ist der Betreiber verpflichtet, die Hinweise für Betrieb und Wartungsarbeiten auf den ggf. am Gerät angebrachten Warnschildern zu beachten.

! Durch nicht sachgerechte Eingriffe und Öffnen des Gerätes kann dieses beschädigt werden. Deshalb dürfen Reparaturen am Gerät nur vom Hersteller vorgenommen werden!

#### 13. Konformitätserklärung / CE

Das gelieferte Gerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen. Die angewandten Richtlinien, harmonisierten Normen und Dokumente sind in der für das Produkt gültigen EG-Konformitätserklärung aufgeführt. Diese finden Sie unter <http://www.bdsensors.de>. Zudem wird die Betriebssicherheit des Gerätes durch das CE-Zeichen auf dem Typenschild bestätigt.