

# Installation von Präzisions-Druckaufnehmern DAIX unter explosionsgefährdeten Umgebungsbedingungen



## Wichtige Hinweise

-  Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor Montage und Inbetriebnahme des Druckmessgerätes genau durch.
-  Diese Bedienungsanleitung ist zur weiteren Verwendung an einem zugänglichen Ort aufzubewahren.
-  Das Gerät darf nur von Personen installiert, benutzt und gewartet werden, die mit dieser Bedienungsanleitung sowie den geltenden Vorschriften über Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut sind.
-  Diese Bedienungsanleitung ist nur in Verbindung mit der produktspezifischen Bedienungsanleitung gültig!

### Inhaltsverzeichnis

<b>1. Allgemeines</b> .....	<b>2</b>
1.1 Informationen zur bestimmungsgemäßen Verwendung .....	2
1.2 Zielgruppe .....	2
1.3 Verwendete Symbole.....	2
1.4 Sicherheitshinweise .....	3
<b>2. Produktidentifikation</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Montagehinweise</b> .....	<b>4</b>
3.1 Allgemeine Hinweise .....	4
3.2 Potentialausgleich .....	5
3.3 Überspannungsschutz .....	5
<b>4. Beschaltung in 2-Leiter-Technik</b> .....	<b>5</b>
4.1 Signalstromkreis .....	5
4.2 Signalstromkreis mit Auto Zero und Kalibrierung.....	6
4.3 Beispielhafte Schaltbeschreibung .....	6
4.4 Funktionelle Auswahlkriterien für Zenerbarrieren und Speisetrenner .....	6
4.5 Prüfkriterien für die Auswahl der Zenerbarriere .....	7
4.6 Berechnungsbeispiel zur Auswahl der Zenerbarriere .....	7
<b>5. EG-Baumusterprüfbescheinigung</b> .....	<b>9</b>
5.1 Erklärung zu den Zertifikaten .....	9
5.2 EG-Baumusterprüfbescheinigung – IBEu 07ATEX1084X .....	10
<b>6. Anhang</b> .....	<b>13</b>
6.1 Mögliche Zündquellen.....	13

## 1. Allgemeines

### 1.1 Informationen zur bestimmungsgemäßen Verwendung

Diese Bedienungsanleitung stellt eine Ergänzung zur produktspezifischen Bedienungsanleitung dar. Deshalb ist sie auch nur in Verbindung mit dieser gültig.

Generell gilt diese Bedienungsanleitung nur für Geräte mit ATEX-Zulassung.

Ein Gerät besitzt eine Ex-Zulassung, wenn dies in der Bestellung angegeben und in unserer Auftragsbestätigung bestätigt wurde. Außerdem beinhaltet das Typenschild ein -Zeichen.

### 1.2 Zielgruppe

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an qualifiziertes Fachpersonal.

### 1.3 Verwendete Symbole



: Achtung!



: Hinweis

### 1.4 Sicherheitshinweise

Um Gefahren für den Bediener und sein Umfeld auszuschließen, sind folgende Hinweise zu beachten:

-  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, IEC 6079-0, IEC 6079-11) sowie die Unfallverhütungsvorschriften (UVV).
-  Lassen Sie Installation, Wartung und Reinigung der Geräte ausschließlich von hierfür ausgebildeten und berechtigten Personen durchführen, soweit diese mit den Geräten vertraut sind!
-  Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen, ausgenommen eigensicheren Stromkreisen, sind während bestehender Explosionsgefahr grundsätzlich verboten!
-  Veränderungen am Gerät und den Anschlüssen führen zum Erlöschen der Ex-Zulassung und der Garantie!
-  Es obliegt dem Anwender zu überprüfen, ob die gewählte Geräteausführung für den vorgesehenen Einsatz und die gegebenen Umfeldbedingungen geeignet ist. Für eine fehlerhafte Auswahl und deren Folgen übernimmt Gneuß keine Haftung!
-  Die genannten technischen Daten im Ex-Bereich entsprechen den in der EG-Baumusterprüfbescheinigung zertifizierten Werten.
-  Die in der EG-Baumusterprüfbescheinigung (Seite 9 ff.) aufgeführten technischen Daten sind verbindlich und müssen unbedingt eingehalten werden.
-  Der Betreiber ist verpflichtet, die Hinweise auf den ggf. am Gerät angebrachten Warnschildern für Betrieb und Wartungsarbeiten zu beachten.
-  Bei einem Einsatz in Zone 0 und  $p_{atm}$  0,8 bar bis 1,1 bar darf der Umgebungstemperaturbereich maximal  $-20 \dots 60 \text{ °C}$  betragen. In Zone 1 ist ein Temperaturbereich von  $-20 \dots 70 \text{ °C}$  zulässig.
-  Die maximal zulässige Medientemperatur ist, entsprechend der Temperaturklasse, der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Temperaturklasse	max. zulässige Medientemperatur
T4	130 °C
T3	195 °C
T2	295 °C
T1	400 °C

## 2. Produktidentifikation

Das Typenschild der Geräte mit Ex-Zulassung unterscheidet sich von den Typenschildern der Geräte ohne Ex-Zulassung. Nachfolgend ist ein entsprechendes Typenschild abgebildet.



Abb. 1 Typenschild für Gerät mit Ex-Zulassung



Das Typenschild darf nicht vom Gerät entfernt werden!



Vergleichen Sie bezüglich Ex-Kennzeichnung, Gerätekategorie und Zone "5.1 Erklärung zu den Zertifikaten"

## 3. Montagehinweise

### 3.1 Allgemeine Hinweise

- 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 Blitzeinschlag 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.)
- Beachten Sie die Datenblätter und Baumusterprüfbescheinigungen der einzelnen Geräte hinsichtlich der maximal zulässigen Betriebsbedingungen.
- Vergewissern Sie sich, dass die gesamte Zusammenschaltung aus eigensicheren Komponenten eigensicher bleibt.
- Für die Eigensicherheit des Gesamtsystems (der Gesamtschaltung) ist der Betreiber verantwortlich.



Übermäßige Staubablagerungen (über 5 mm) und das völlige Einschütten in Staub ist zu verhindern!



Bei der Auswahl der Anschlussleitungen sind die Bedingungen der Norm EN 60079-0 hinsichtlich der thermischen Beständigkeit zu beachten. Die Ex-Geräte erhalten dazu ein Hinweisschild am Anschlussstecker. Weiterhin muss der Anlagenbetreiber die Kennzeichnung eigensicheren Leitungen vornehmen. (Beispielsweise durch Auswahl von Blau isolierten Leitungen oder blauen Markierungen am Kabelende)

### 3.2 Potentialausgleich

Das Gerät muss sowohl beim Einsatz in Zone 1 als auch Zone 0 an den Potentialausgleich angeschlossen werden. Dies kann zum Beispiel über eine Erdanschlussklemme bzw. über die am Kabelende gekennzeichnete Erdungsleitung erfolgen. Es besteht zudem die Möglichkeit, den Potentialausgleich an ein bereits mit dem Potentialausgleich verbundenes Bauteil anzuschließen.

### 3.3 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. Beschaltung in 2-Leiter-Technik

### 4.1 Signalstromkreis

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 Präzisions-Druckaufnehmer für den Signalstromkreis.

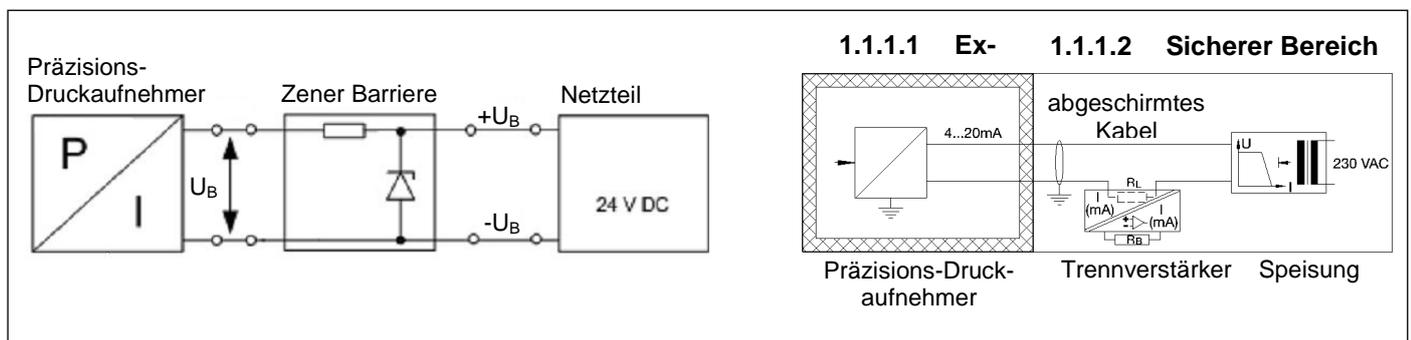


Abb. 2 Schaubilder Beschaltung

### 4.2 Signalstromkreis mit Auto Zero und Kalibrierung

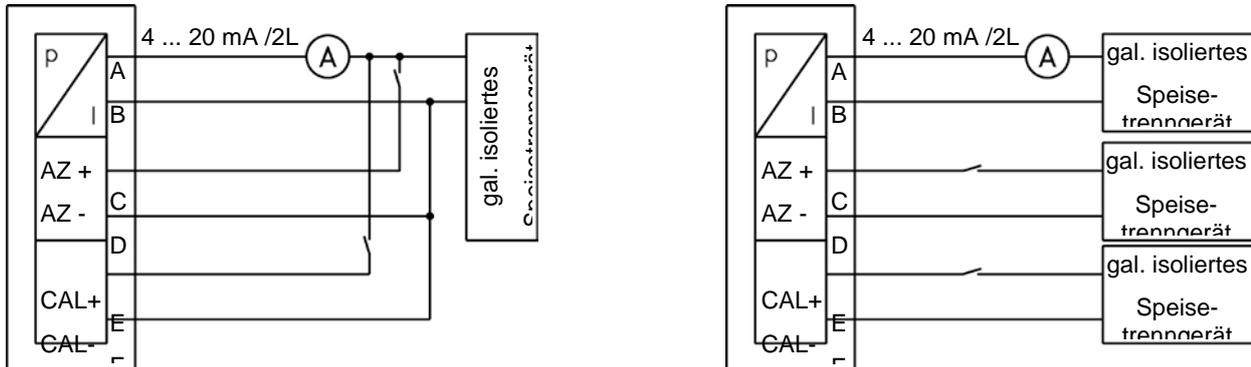


Abb. 3 Schaubilder Beschaltung

- ⚠ Bitte beachten Sie, dass auch bei Verwendung von mehr als einem Speisetrenngerät die in der Baumusterprüfbescheinigung angegebenen Grenzwerte nicht überschritten werden dürfen.
- ⚠ Beachten Sie außerdem Punkt (17) der Baumusterprüfbescheinigung, der besondere Bedingungen für den eigensicheren Betrieb vorgibt.
- ⚠ Bitte beachten Sie, dass es beim Einsatz des Gerätes in explosionsgefährdeten Bereichen untersagt ist eigensichere und nicht eigensichere Stromkreise über den Anschlussstecker zu führen. Die Speisung des Autozerostromkreises oder des Kalibrierstromkreises muss entweder über das gleiche Speisegerät erfolgen, das auch den Signalkreis speist oder aber mit einem separaten Speisegerät, welches ebenfalls die Anforderung an galvanisch isolierte Speisegeräte erfüllt. (siehe Anschluss Schaltbilder)

### 4.3 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.

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

### 4.4 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 jeweiligen 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 Massedruckaufnehmers zusätzlich sinkt.

### 4.5 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. Geht man von einem maximalen Signalstrom von 0,02 A aus, so ergibt sich gemäß Ohmschen Gesetz ein gewisser Spannungsabfall am Längswiderstand der Zenerbarriere. Diesen Spannungsabfall subtrahiert man von der Spannung des Netzgerätes und man erhält die Klemmenspannung, die an dem Gerät im voll ausgesteuerten Zustand anliegt. 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.

### 4.6 Berechnungsbeispiel zur Auswahl der Zenerbarriere

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

- größte Versorgungsspannung:

$$U_{\text{Sup max}} = 24 \text{ V} * 1,05 = 25,2 \text{ V}$$

- kleinste Versorgungsspannung:

$$U_{\text{Sup min}} = 24 \text{ V} * 0,95 = 22,8 \text{ V}$$

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

- Spannungsabfall an der Barriere:

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

- Klemmenspannung des Gerätes mit Zenerbarriere:

$$U_{\text{KI}} = U_{\text{Sup min}} - U_{\text{ab Barriere}} = 22,8 \text{ V} - 5,9 \text{ V} = 16,9 \text{ V}$$

- Mindestversorgungsspannung des Gerätes (laut Datenblatt):

$$U_{\text{KI min}} = 10 \text{ V}_{\text{DC}} \text{ (entspricht } U_{\text{B min}})$$

Bedingung:

$$U_{\text{KI}} \geq U_{\text{KI min}}$$

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<sub>DC</sub> 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. EG-Baumusterprüfbescheinigung

#### 5.1 Erklärung zu den Zertifikaten

Je nachdem welches Gerät Sie besitzen, gelten unterschiedliche EG-Baumusterprüfbescheinigungen. Begründet ist dies durch die Weiterentwicklung der Produkte und dadurch, dass die erneute Zulassung dieser von einer anderen Prüfstelle durchgeführt wurde. Welche Zulassung für Ihr Gerät Gültigkeit besitzt, entnehmen Sie bitte der EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer am Typenschild (Vergl. Sie hierzu Abb. 1)

Zu (12) Die Kennzeichnung des Gerätes muss eine der folgenden Angaben enthalten:

Mit Hilfe der nachfolgenden Tabelle können Sie ermitteln, was die Angaben im Typenschild bzw. im Zertifikat bedeuten. Nachfolgende Tabelle gilt nur für die Gerätegruppe II.

1					
<b>Gerätegruppe</b>					
Explosionsschutz	II				
<b>Gerätekategorie</b>					
Zone 0 – Gas, Dampf, Nebel	1G				
<b>Kennzeichnung nach EN und Zündschutzart</b>					
eigensichere Ausführung		Ex ia			
<b>Explosionsgruppe <sup>1</sup></b>					
II C			II C		
<b>Temperaturklasse</b>					
Gerätekategorie Gase (1G, 2G)					T4

<sup>1</sup> Genaue Angaben bezüglich Grenzspaltweite und Mindestzündstromverhältnis sind der entsprechenden Norm bzw. VDE-Publikation zu entnehmen.



**IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH**  
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

- [13] **Anlage**
- [14] **zur EG-BAUMUSTERPRÜFBESCHEINIGUNG IBExU07ATEX1084 X**

[15] **Beschreibung des Gerätes**

Die Geräteserie DAIX dient der Druckmessung in Kunststoffschmelzen. Das Gerät ist für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, die Kategorie-1G-Betriebsmittel erfordern, vorgesehen. Es kann durch eine eigensichere Stromversorgung der Kategorie „ia“ gespeist werden. Die elektronische Schaltung und der Sensor werden von einem Edelstahlgehäuse umgeben. Der elektrische Anschluss erfolgt über einen Stecker.

**Technische Daten**

Versorgungsstromkreis in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC  
(Pin A und Pin B)

$U_i$  30 V DC  
 $I_i$  100 mA  
 $P_i$  750 mW

wirksame innere Kapazität  $C_i$  vernachlässigbar  
wirksame innere Induktivität  $L_i$  vernachlässigbar

Digitaleingang in Zündschutzart Eigensicherheit Ex ia IIC  
(Pin C/ E und Pin D/ F)

$U_i$  30 V DC  
 $I_i$  100 mA  
 $P_i$  750 mW

wirksame innere Kapazität  $C_i$  vernachlässigbar  
wirksame innere Induktivität  $L_i$  vernachlässigbar

Die Versorgungsanschlüsse besitzen gegenüber dem Gehäuse eine innere Kapazität von max. 13,2 nF.

Umgebungstemperaturbereich: von -20 °C bis +70 °C

Die höchstzulässigen Medientemperaturen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Temperaturklasse	max. zulässige Medientemperatur [°C]
T4	130
T3	195
T2	295
T1	400

[16] **Prüfbericht**

Der Nachweis des Explosionsschutzes ist im Detail im Prüfbericht IB-07-3-143 vom 06.07.2007 dargelegt. Die Prüfunterlagen sind Bestandteil des Prüfberichtes und dort aufgelistet.

Zusammenfassung der Prüfergebnisse:

Die Geräteserie Typ DAIX erfüllt die Anforderungen der Zündschutzart Eigensicherheit „ia“ an ein elektrisches Gerät für die Gerätegruppe II, Kategorie 1G, Explosionsgruppe IIC und Temperaturklasse T4.

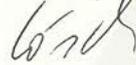
**IBExU Institut für Sicherheitstechnik GmbH**  
An-Institut der TU Bergakademie Freiberg

[17] **Besondere Bedingungen**

- Die Geräte mit Steckerausführung sind so zu errichten, dass immer der IP-Schutzgrad IP 20 erhalten bleibt.
- Die in der Bedienungsanleitung enthaltenen Sicherheits- und Montagehinweise und der Umgebungstemperaturbereich  $-20\text{ °C} \leq T_a \leq +70\text{ °C}$  sind zu beachten.
- Das Gerät darf in explosionsfähiger Atmosphäre, die Betriebsmittel der Kategorie 1 erfordert, nur dann betrieben werden, wenn atmosphärische Bedingungen vorliegen (Temperatur von  $-20\text{ °C}$  bis  $+60\text{ °C}$ , Druck von 0,8 bar bis 1,1 bar).

[18] **Grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen**  
Erfüllt durch Einhaltung von Normen (siehe [9])

Im Auftrag



(Dr. Lösch)

Freiberg, 06.07.2007

## 6. Anhang

### 6.1 Mögliche Zündquellen

- elektrostatische Entladung (an Kunststoffteilen)
- atmosphärische Entladung (Blitz)
- heiße Oberflächen (z. B. verursacht durch falsch ausgelegte oder falsch kombinierte Bauteile)
- elektrische Funken und Lichtbögen
- Reib- und Schlagfunken
- elektromagnetische Strahlung
- optische Strahlung
- ionisierte Strahlung
- Ultraschall
- Stoßwellen
- chemische Reaktionen
- offene Flammen



Defekte Bauteile sowie falsch ausgelegte oder falsch kombinierte Bauteile können ebenfalls zu einer Zündquelle werden, falls hier eine Fehlfunktion auftritt. Deshalb sollten Sie auf eine sorgfältige Auswahl der verwendeten Komponenten achten.



Treffen Sie entsprechend Ihrem Anwendungsfall alle nötigen Sicherheitsmaßnahmen, um die Gefahr einer Zündung auszuschließen!



### EG - Konformitätserklärung *EC Declaration of Conformity*

Gneuß GmbH  
Mönichhusen 42  
32549 Bad Oeynhausen  
Germany

erklärt hiermit, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte mit untenstehenden Publikationen übereinstimmen.

*declares that the following listed products fulfil the below mentioned requirements.*

#### DAIX

#### Europäische Richtlinien / *European Directives:*

- 2004/108/EG - EMV-Richtlinie / *EMC Directive*
- 94/9/EG - Richtlinie für Ex-Bereiche / *Directive for Ex-areas*
- 2002/95/EG - RoHS-Richtlinie / *RoHS Directive*

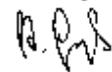
#### Harmonisierte Normen oder Dokumente / *Harmonized standards or documents:*

- EN 61000-6-2 (2006)
- EN 55011 (2009) + A1:2010
- EN 60079-0 (2013)
- EN 60079-11 (2012)
- EN 60079-26 (2009)

Kennzeichnung nach Baumusterprüfbescheinigung: II 1G Ex ia IIC T4  
*marking according to EC-Type Examination Certificate:*

EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer: IBExU07ATEX1084 X  
*Number of EC-Type Examination Certificate:*

Bad Oeynhausen, 2013-04-22



Dr. Stephan Gneuß

Mitglied der Geschäftsleitung/  
*Member of the board*



Peter Rosendahl

Produktmanager Messtechnik und Sensoren/  
*Product Manager Measurement and Sensors*

Diese Bedienungsanleitung ist inhaltlich auf dem Stand, der zum Druckzeitpunkt vorlag. Sie wurde nach bestem Wissen und Gewissen erstellt. Trotzdem ist es möglich, dass sich

Fehler eingeschlichen haben. Für fehlerhafte Angaben und deren Folgen können wir leider keine Haftung übernehmen.

– Technische Änderungen vorbehalten –

### **Urheberrecht**

Das Urheberrecht an dieser BA verbleibt der Firma Gneuss Kunststofftechnik GmbH. Diese Betriebsanleitung ist für das Montage-, Bedienungs- und Überwachungspersonal bestimmt. Sie enthält Vorschriften und Zeichnungen technischer Art, die weder vollständig noch teilweise vervielfältigt, verbreitet oder zu Zwecken des Wettbewerbs unbefugt verwertet oder anderen mitgeteilt werden dürfen.

**Gneuß Kunststofftechnik GmbH**

**Mönichhusen 42**

**D-32549 Bad Oeynhausen**

**Tel.: (05731) 5307-0**

**Fax: (05731) 5307-77**

**Mail: [gneuss@gneuss.com](mailto:gneuss@gneuss.com)**

**[www.gneuss.de](http://www.gneuss.de)**