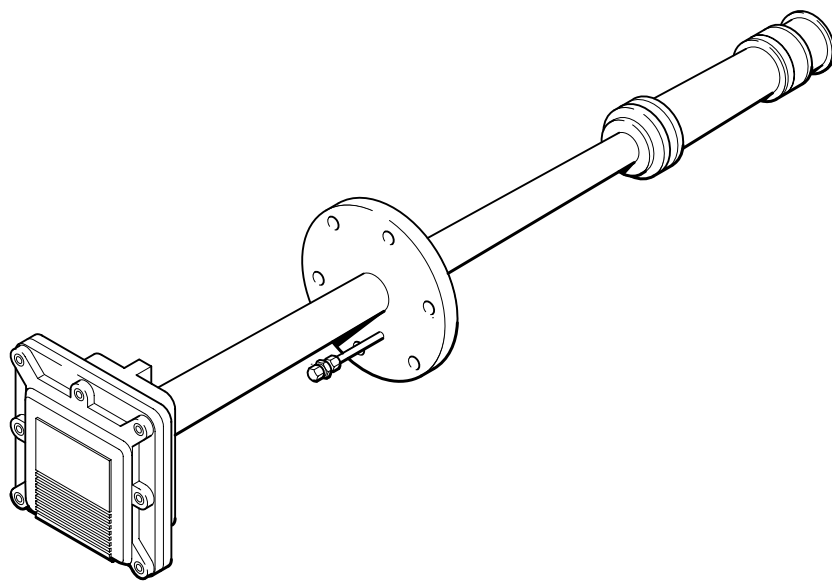


EXFG  
Sauerstoffanalysesystem  
(ATEX)

**Installationshandbuch**

Ⓓ

EXFG-Sonde



**ABB**

## Das Unternehmen

Wir sind ein auf dem Weltmarkt bekanntes und gut eingeführtes Unternehmen für die Entwicklung und Fertigung von mess- und regeltechnischen Ausrüstungen industrieller Prozesse, wie Durchflussmessungen, Analysen von Gasen und Flüssigkeiten und anderer für Umweltbedingungen wichtiger Bestandteile in Luft und Wasser.

Als Teil des ABB-Konzerns, einem weltweit führenden Unternehmen in der Prozessautomatisierung, bieten wir unseren Kunden einen weltweiten Kundendienst und das entsprechende Know-how zu Anwenderapplikationen.

Wir fühlen uns verpflichtet zu konsequenter Teamarbeit, höchster Qualität in der Produktion, richtungsweisender Technologie sowie konkurrenzlos bestem Kundendienst.

Qualität, Genauigkeit und Leistung der Produkte beruhen auf mehr als 100jähriger Erfahrung, sowie einem Programm zur Entwicklung neuer Produkte und Ideen unter Verwendung der neuesten Technologien.

Das UKAS-Eichlabor Nr. 0255 ist eine der zehn von uns betriebenen Durchflusskalibrieranlagen und lässt erkennen, welchen Stellenwert Qualität und Genauigkeit bei ABB haben.

BS EN ISO 9001:2000



Cert. No. Q 05907

EN 29001 (ISO 9001)



Lenno, Italy – Cert. No. 9/90A

Stonehouse, U.K.



## Zeichenerklärung



Warnung.

Weist auf mögliche Personenschäden hin.



Hinweis.

Zusätzliche Hinweise und weitere Erklärungen.



Vorsicht.

Weist auf Beschädigungen des Produktes oder auf Störungen im Prozessablauf hin.



Informationen.

Hinweise auf weitere Informationen oder technische Einzelheiten.

Alle Hinweise und Warnungen sollen das Risiko von Personenschäden vermeiden helfen. Es ist jedoch verständlich, dass der Betrieb von beschädigten oder anderweitig nicht voll funktionsfähigen Geräten, auch unter Beachtung aller Hinweise, zu Unfällen führen kann. Auch sind die Funktionen und Leistungsmerkmale des Gerätes nicht mehr gewährleistet.

Dieses Handbuch soll nur dazu dienen den Betrieb zu gewährleisten. Weitergehende Verwendungen sind ausdrücklich untersagt, bzw. bedürfen der Genehmigung der ABB.

### Gesundheitsschutz und Sicherheit am Arbeitsplatz

Um den sicheren Betrieb unsere Produkte zu gewährleisten, sind folgende Hinweise zu beachten:

1. Vor Inbetriebnahme, Bedienungsanweisung genau durchlesen.
2. Warnschilder an Verpackungen etc. beachten.
3. Für Montage, Betrieb, Wartung und Pflege nur entsprechend ausgebildetes Fachpersonal einsetzen.
4. Unfallverhütungsvorschriften beachten, insbesondere wenn die Geräte unter hohem Druck arbeiten.
5. Chemikalien vor Hitze und extremen Temperaturen schützen, Pulver trocken lagern.

Alle Hinweise bezüglich Chemikalien, insbesondere die UVV sind zu beachten.

6. Die Entsorgung von Chemikalien hat nach den gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen. Keine Chemikalien vermischen.

Weitere Sicherheitshinweise und Gefahrenblätter (sofern vorhanden) erhalten sie unter der auf der Rückseite aufgeführten Adresse. Dies gilt auch für Wartungs- und Ersatzteilangaben.

# INHALTSVERZEICHNIS

| Kapitel                                       | Seite     | Kapitel                                     | Seite     |
|---|-----------|---|-----------|
| <b>1 EINFÜHRUNG</b> .....                     | <b>2</b>  | <b>8 AUSBAU UND EINBAU</b> .....            | <b>18</b> |
| 1.1 Dokumentation .....                       | 2         | 8.1 Auswechseln des Keramikfilters .....    | 19        |
| 1.2 Zertifizierung .....                      | 2         | 8.1.1 Ausbau des Keramikfilters .....       | 19        |
| 1.3 Systemüberblick .....                     | 3         | 8.1.2 Einbau des Keramikfilters .....       | 19        |
| 1.4 Funktionsprinzip .....                    | 4         | 8.2 Auswechseln der Zirkoniazelle .....     | 20        |
| <b>2 VORBEREITUNG</b> .....                   | <b>5</b>  | 8.2.1 Ausbau der Zirkoniazelle .....        | 20        |
| 2.1 Prüfen der Kodierungsnummer .....         | 5         | 8.2.2 Einbau der Zirkoniazelle .....        | 21        |
| 2.2 Prüfung des Zubehörs .....                | 6         | 8.3 Auswechseln der Thermoelement-/         |           |
| 2.2.1 Montagesatz für Testgasanschluß .....   | 6         | Elektroden-Leitungsbaugruppe .....          | 22        |
| 2.2.2 Sondenflansch .....                     | 6         | 8.3.1 Ausbau der Thermoelement-/            |           |
| 2.2.3 Montageplatten .....                    | 6         | Elektroden-Leitungsbaugruppe .....          | 22        |
| <b>3 INSTALLATION</b> .....                   | <b>7</b>  | 8.3.2 Einbau der Keramikisolatoren .....    | 23        |
| 3.1 Auswahl des Einbauortes .....             | 7         | 8.3.3 Einbau der Thermoelement-/            |           |
| 3.2 Montage .....                             | 8         | Elektroden-Leitungsbaugruppe .....          | 24        |
| <b>4 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE</b> .....         | <b>9</b>  | 8.4 Ausbau des Sensorkörpers .....          | 25        |
| 4.1 Technische Daten der Leitungsschutzrohre, |           | 8.5 Austauschen der Heizungsbaugruppe ..... | 26        |
| der Kabel und der Kabelverschraubungen .....  | 9         | 8.5.1 Ausbau der Heizungsbaugruppe .....    | 26        |
| 4.2 Optionen für die Leitungsschutzrohre      |           | 8.5.2 Einbau der Heizungsbaugruppe .....    | 27        |
| und die Kabel .....                           | 10        | 8.5.3 Ausrichten der                        |           |
| 4.2.1 Zugang zu den                           |           | Heizungsbaugruppe .....                     | 28        |
| Sondenanschlußklemmen .....                   | 10        | 8.6 Auswechseln der Schalt-                 |           |
| 4.2.2 Sondenanschlüsse mit einfachem          |           | Thermoelementbaugruppe .....                | 31        |
| Leitungsschutzrohr .....                      | 10        | 8.6.1 Ausbau der Schalt-                    |           |
| 4.2.3 Sondenanschlüsse mit doppeltem          |           | Thermoelementbaugruppe .....                | 31        |
| Leitungsschutzrohr .....                      | 11        | 8.6.2 Einbau der Schalt-                    |           |
| 4.2.4 Sondenanschlüsse mit                    |           | Thermoelementbaugruppe .....                | 32        |
| Doppelkabel .....                             | 12        | 8.7 Entfernen festsitzender Schrauben ..... | 33        |
| 4.3 Rohranschlüsse .....                      | 13        | <b>9 ERSATZTEILE</b> .....                  | <b>34</b> |
| 4.3.1 Externer Referenzluftanschluß .....     | 13        | 9.1 Bebilderte Ersatzteilliste .....        | 34        |
| 4.3.2 Entlüftungsanschluß .....               | 13        | 9.2 Montageplatte .....                     | 38        |
| 4.3.3 Testgasanschluß .....                   | 13        | 9.3 Leitungsführungsrohrbaugruppen und      |           |
| 4.4 Wiederversiegelung des Sensorkopfes ..... | 13        | spezielle Doppelkabel .....                 | 38        |
| <b>5 BEDIENUNG</b> .....                      | <b>14</b> | 9.3.1 Baugruppe mit einfachem               |           |
| <b>6 KALIBRIERUNG</b> .....                   | <b>14</b> | Leitungsschutzrohr                          |           |
| <b>7 FEHLERSUCHE</b> .....                    | <b>15</b> | (Strom/Signal kombiniert) .....             | 38        |
| 7.1 Prüfen der Zirkoniazelle .....            | 15        | 9.3.2 Baugruppen mit doppeltem              |           |
| 7.1.1 Prüfen des Regel-                       |           | Leitungsschutzrohr                          |           |
| Thermoelements .....                          | 15        | (Strom/Signal getrennt) .....               | 38        |
| 7.1.2 Prüfen des Heizungsgegenstandes ...     | 16        | 9.3.3 Spezielle Doppelkabel                 |           |
| 7.2 Prüfen des Schalt-Thermoelements .....    | 17        | (Strom- und Signalkabel getrennt) ...       | 38        |
|   |           | 9.4 Ersatzteilsätze und Ersatzteile .....   | 38        |
|   |           | 9.4.1 Thermoelement-/Elektroden-            |           |
|   |           | Leitungsbaugruppe .....                     | 38        |
|   |           | 9.4.2 Zirkoniazelle .....                   | 38        |
|   |           | 9.4.3 Keramikfilter .....                   | 38        |
|   |           | 9.4.4 Heizung .....                         | 38        |
|   |           | 9.4.5 Befestigungsschrauben .....           | 38        |
|   |           | 9.5 Dichtungsmittel .....                   | 38        |
|   |           | 9.6 Zubehörsätze .....                      | 38        |
|   |           | <b>ANHANG</b> .....                         | <b>39</b> |
|   |           | A1 Angezeigter Wert (mV) im Verhältnis zum  |           |
|   |           | Sauerstoffprozentatz .....                  | 39        |

# 1 EINFÜHRUNG

## 1.1 Dokumentation – Abb. 1.1

Abb. 1.1 zeigt die Dokumentation für das EXFG-Sauerstoffanalysesystem.

Allen Geräten liegt das **Standard-Dokumentationspaket** bei.

Die mitgelieferten **Ergänzungsanleitungen** sind abhängig vom jeweiligen Gerätetyp.

## 1.2 Zertifizierung

Die in dieser Anleitung beschriebene EXFG-Sonde verfügt über ein flammenbeständiges Gehäuse vom Typ II 2G EEx d IIB T3 ( $T_{amb}$   $-20$  °C bis  $+55$  °C) und ist zertifiziert gemäß ATEX-Richtlinie und CENELEC-Normen nach BS EN50014 und BS EN50018. Sie ist somit für den sicheren Einsatz in Gefahrenbereichen (Zone 1) innerhalb und außerhalb eines Abzugskanals geeignet. (Exemplare des Zertifikats sind auf Anfrage erhältlich.)

Wird die TUmgebung von  $55$ °C am Sensorende der Sonde aufgrund der Prozeßtemperatur überschritten, wird die Zertifizierung hierdurch nicht aufgehoben, da es sich bei dem Fehler um einen Prozeßfehler, nicht um einen Fehler der zertifizierten Sonde handelt.



**Warnung.** Der maximale Prozeßdruck beträgt 1,1 Bar absolut. Bei Überschreitung dieses Druckes ist der zertifizierte Explosionsschutz nicht mehr gewährleistet.

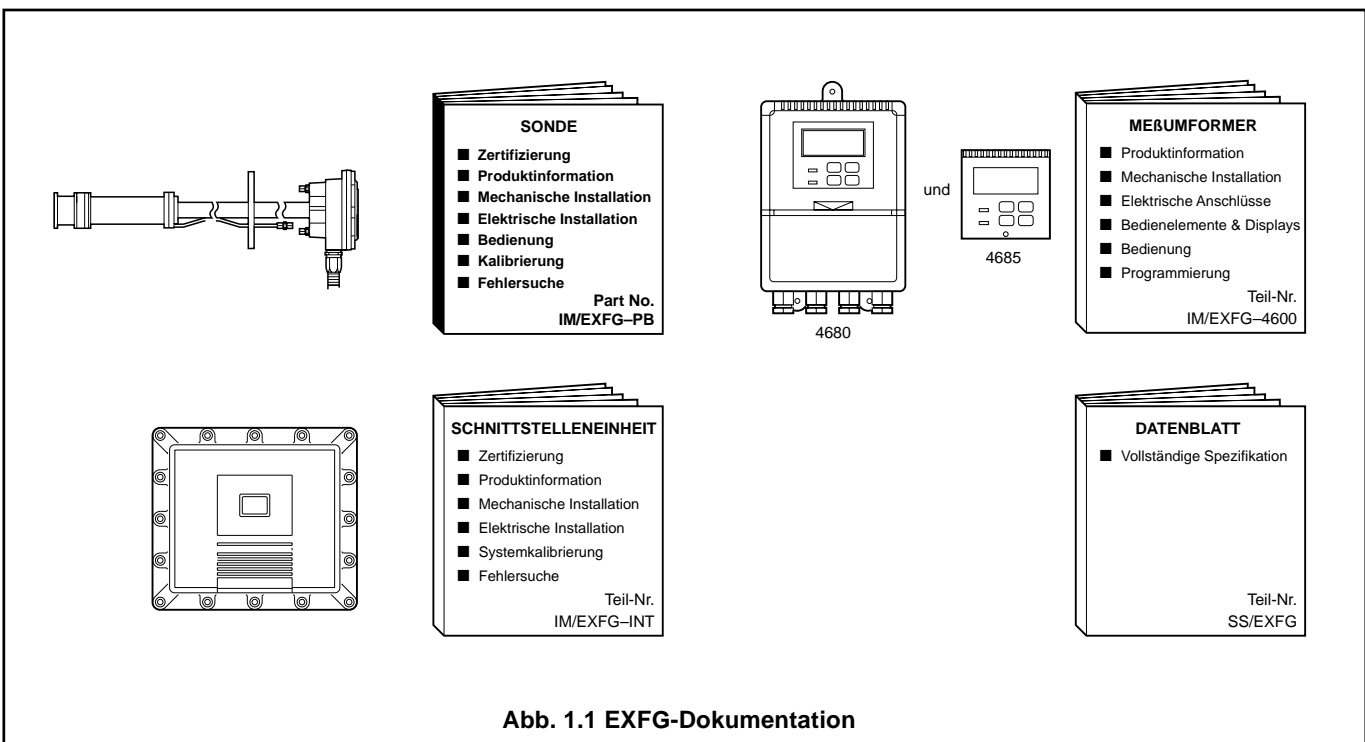


Abb. 1.1 EXFG-Dokumentation

1.3 Systemüberblick – Abb. 1.2

Die EXFG-Sauerstoffmeßsonde mißt die Sauerstoffkonzentration im Rauchgas unter Anwendung einer in-situ-Methode ("Naßanalyse"-Methode). Durch die "Naßanalyse"-Methode werden Meßfehler vermieden (typischerweise 20% der Meßwerte sind höher als der tatsächliche Wert), die bei einem Probenahmesystem mit der "Trockenanalyse"-Methode entstehen würden.

Zur Ausrüstung des Systems gehört die EXFG-Sauerstoffmeßsonde (wird im Abzugskanal montiert), eine EXFG-Schnittstellenelektronik und ein EXFG-Sauerstoff-Meßumformer. Im Betrieb wird eine Zirkoniazelle in der EXFG-Sonde von der EXFG-Schnittstellenelektronik bei einer Temperatur von 700°C gesteuert. Diese Temperatur wird durch eine Sondenheizung und ein Regel-Thermoelement aufrechterhalten. Durch ein Schalt-Thermoelement wird gewährleistet, daß die Oberflächentemperatur der Sonde T3 (200°C) nicht überschreitet. Bei einem Ausfall oder Fehler der Heizungssteuerschaltung zieht ein mechanisch verriegeltes Spannungsversorgungs-Schaltrelais an und schaltet die Spannungsversorgung der Sonde ab. Das System ist daher ausfallsicher.



**Warnung.** Die Sonde darf ausschließlich mit der EXFG-Interface-Einheit (bzw. andern zugelassenen ABB-Geräten) verbunden werden, da die Zertifizierung andernfalls keine Gültigkeit hat.

Ein an der Zirkoniazelle erzeugter Ausgang wird in der EXFG-Schnittstellenelektronik in ein 4 bis 20mA Analogübertragungssignal verarbeitet, das einen Sauerstoffwert von 25% bis 0,25% O<sub>2</sub> darstellt.

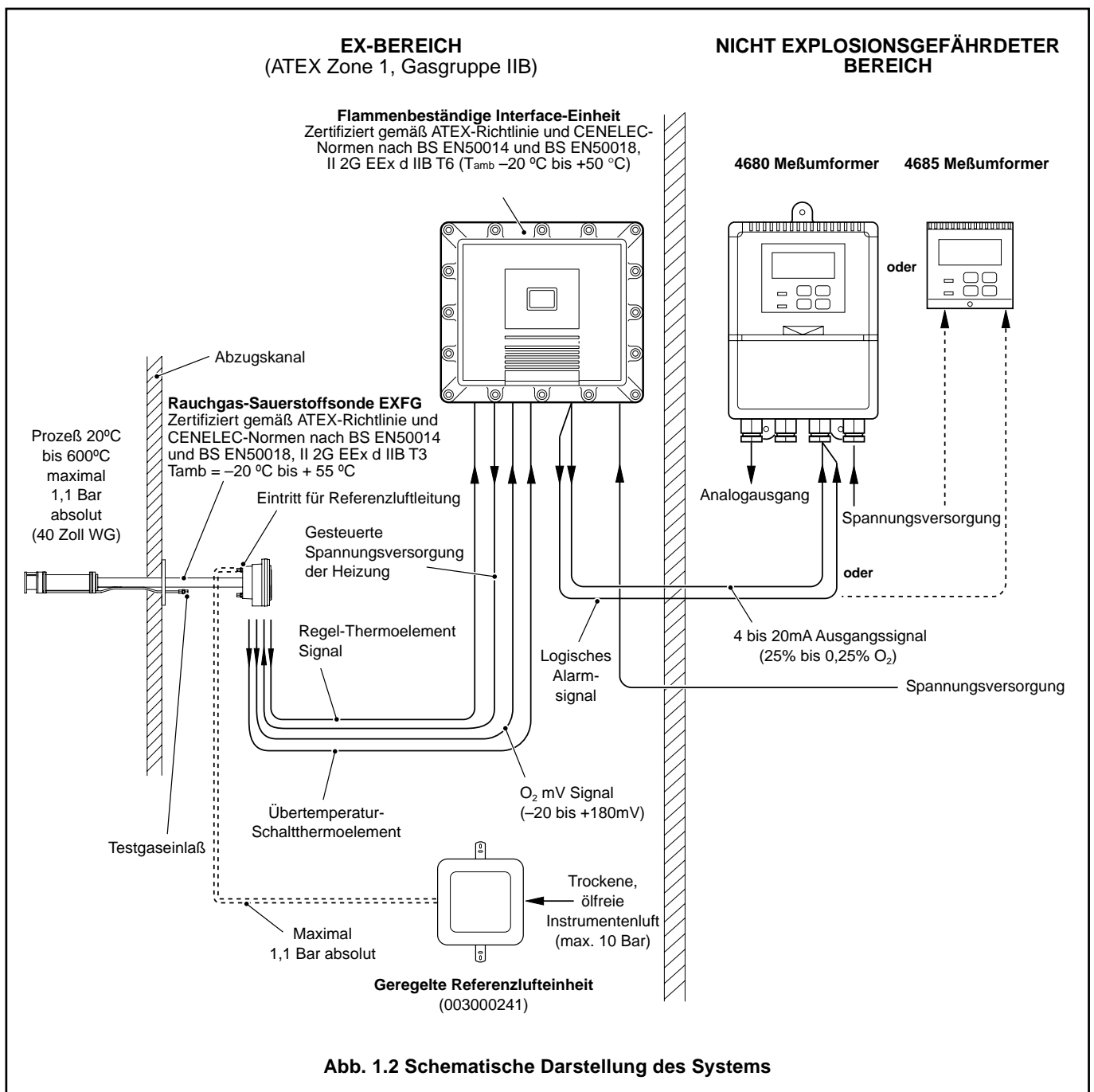


Abb. 1.2 Schematische Darstellung des Systems

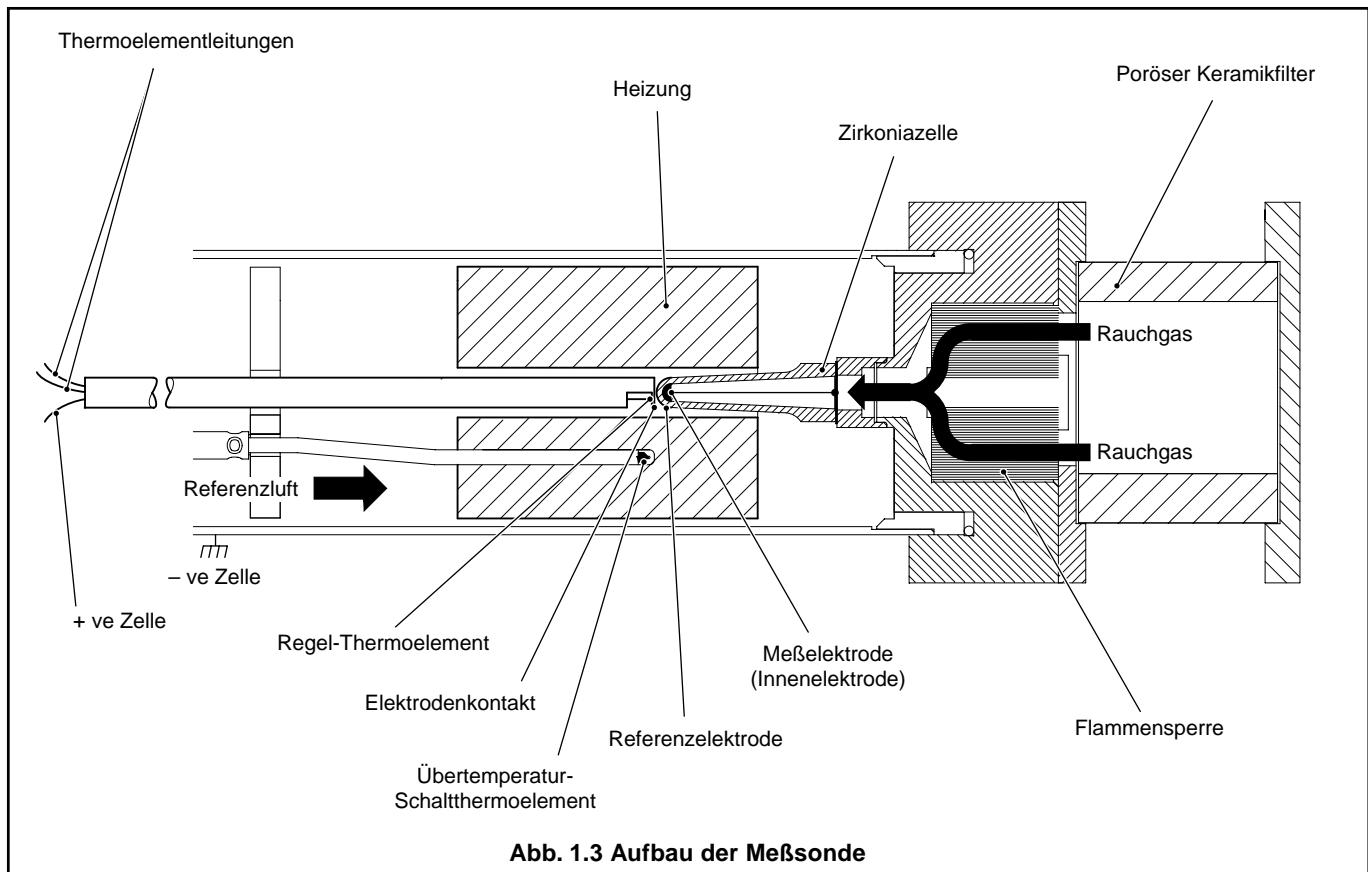
## ...1 EINFÜHRUNG

### 1.4 Funktionsprinzip – Abb. 1.3

Die Zirkoniazelle der Sonde ist ein fingerhutförmiger Fühler und hat an ihrem geschlossenen Ende eine Innen- und eine Außenelektrode. Die Innenelektrode wird dem Rauchgas ausgesetzt, das am offenen Ende der Zelle eintritt; die Außenelektrode wird mit Referenzluft vom Regler umströmt und ist dadurch einem konstanten Sauerstoffpartialdruck ausgesetzt. Durch eine Heizung und ein Regel-Thermoelement wird die Zelle konstant bei 700°C gehalten.

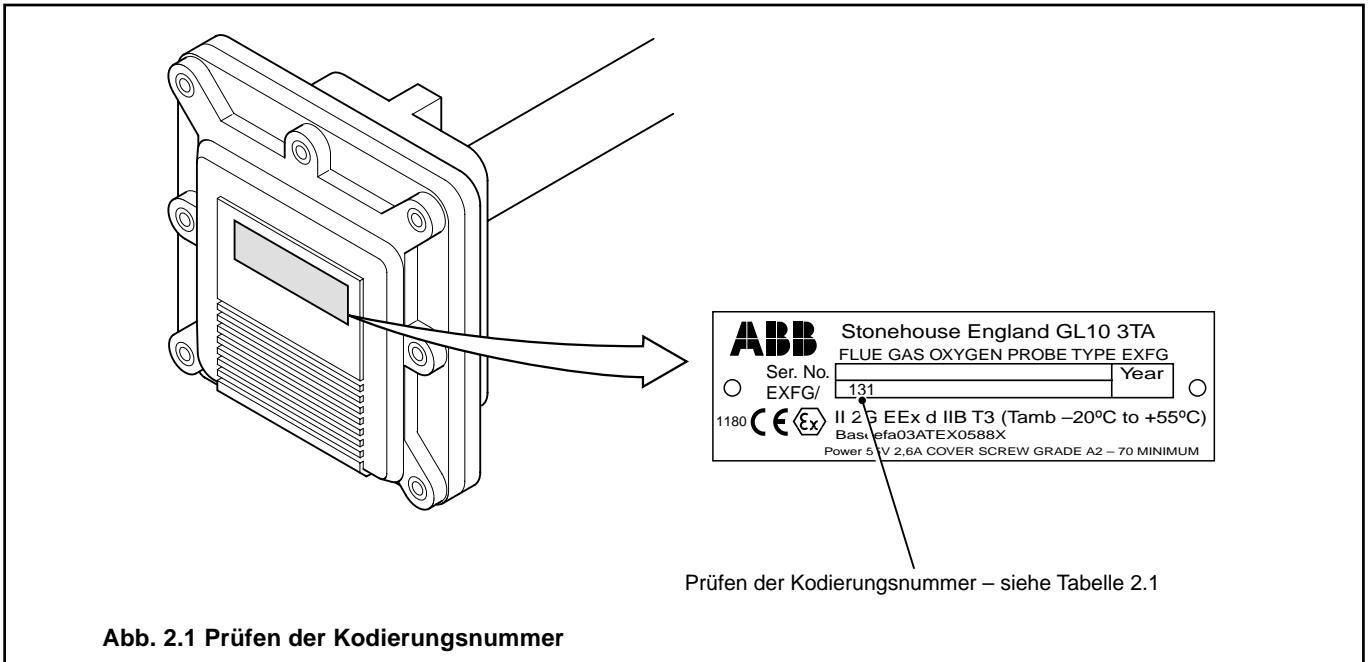
Weil Zirkonia ein Elektrolyt ist, der nur Sauerstoffionen bei Temperaturen über 600°C leitet, ist die zwischen den Elektroden (also dem Zellenausgang) erzeugte Spannung eine Funktion des Verhältnisses der Sauerstoffpartialdruckdifferenz zwischen der Referenzelektrode und der Meßelektrode und ihrer Temperatur. Jede Veränderung des Sauerstoffpartialdruckes im Rauchgas an der diesem ausgesetzten Elektrode führt daher zu einer Veränderung der Zellenausgangsspannung im Sinne der Nernstschen Gleichung.

Die Zellenausgangsspannung nimmt logarithmisch mit abnehmendem Sauerstoff zu, wodurch sich bei geringen Sauerstoffkonzentrationen eine hohe Ansprechempfindlichkeit ergibt.



## 2 VORBEREITUNG

### 2.1 Prüfen der Kodierungsnummer – Abb. 2.1



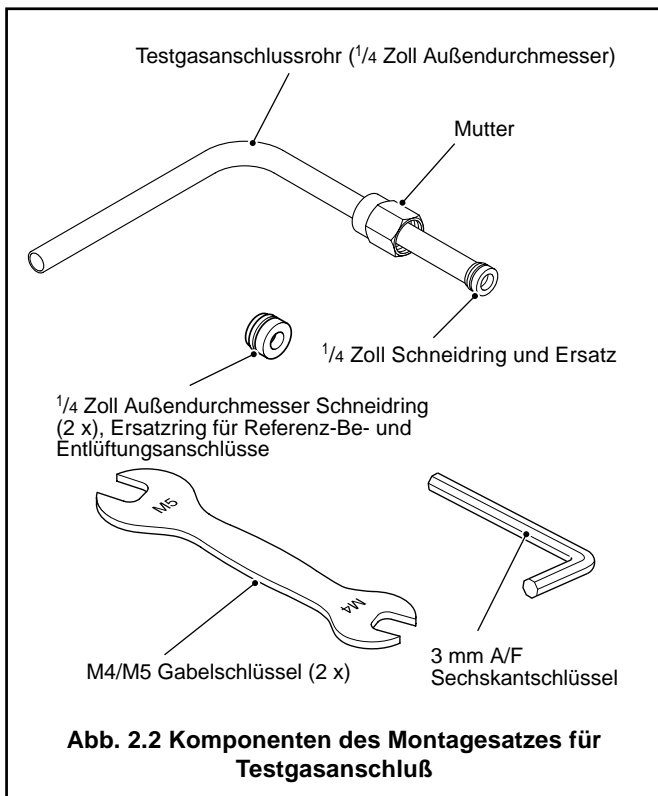
| EXFG Sauerstoffanalysestern         |  | EXFG/ | X | X | X | 000                   |
|-------------------------------------|--|-------|---|---|---|-----------------------|
| <b>EXFG Sonde</b>                   | Nicht mitgeliefert   |       | 0 |   |   |                       |
|                                     | 0,5m Einbaulänge – mit Standardflansch   |       | 1 |   |   |                       |
|                                     | 1,0m Einbaulänge – mit Standardflansch   |       | 2 |   |   |                       |
|                                     | 2,0m Einbaulänge – mit Standardflansch   |       | 3 |   |   |                       |
|                                     | 0,5m Einbaulänge – mit ANSI Flansch  |       | 4 |   |   |                       |
|                                     | 1,0m Einbaulänge – mit ANSI Flansch  |       | 5 |   |   |                       |
|                                     | 2,0m Einbaulänge – mit ANSI Flansch  |       | 6 |   |   |                       |
| <b>Flexibles Leitungsschutzrohr</b> | Keine Leitungsschutzrohre  |       |   | 0 |   |                       |
|                                     | 6,0m Baugruppe mit einfachem Leitungsschutzrohr – Signal/Strom kombiniert  |       |   | 1 |   |                       |
|                                     | 10,0m Baugruppe mit einfachem Leitungsschutzrohr – Signal/Strom kombiniert   |       |   | 2 |   |                       |
|                                     | 6,0m Baugruppe mit doppeltem Leitungsschutzrohr – Signal/Strom getrennt (umfaßt ein Signalführungsrohr und ein Stromführungsrohr)  |       |   | 3 |   |                       |
|                                     | 10,0m Baugruppe mit doppeltem Leitungsschutzrohr – Signal/Strom getrennt (umfaßt ein Signalführungsrohr und ein Stromführungsrohr)   |       |   | 4 |   |                       |
| <b>oder</b>                         |  |       |   |   |   |                       |
| <b>spezielle Doppelkabel</b>        |  |       |   |   |   | (separate Bestellung) |
|                                     | SWA-Signalkabel - EXFG/0194 (pro Meter, max. 100 Meter)<br>25/20 mm Reduzierstück – B11274 (2 Stck. erforderl.)<br>20 mm Schottverschraubung – (2 Stck. erforderl.)<br>und<br>SWA Netzkabel – EXFG/0195 (pro Meter, max. 100 Meter)<br>20 mm Schottverschraubung – B11275 (2 Stck. erforderl.) |       |   |   |   |                       |
| <b>Montageplatte</b>                | Nicht mitgeliefert   |       |   |   |   | 0                     |
|                                     | Montageplattenbaugruppe – nur Standardflansch  |       |   |   |   | 1                     |
| <b>Referenzluftzufuhr</b>           | 003000241  |       |   |   |   | (separate Bestellung) |

**Tabelle 2.1 Bedeutung der Kodierungsnummer**

## ...2 VORBEREITUNG

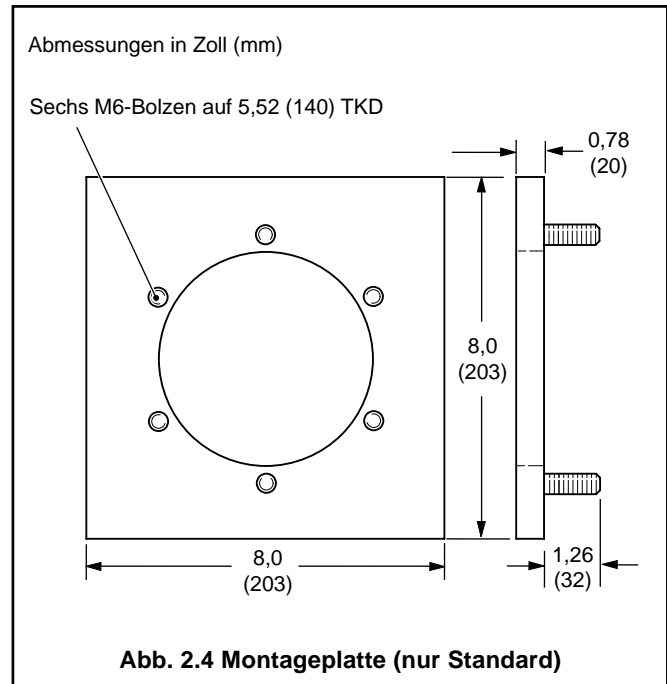
### 2.2 Prüfung des Zubehörs

#### 2.2.1 Montagesatz für Testgasanschluß – Abb. 2.2

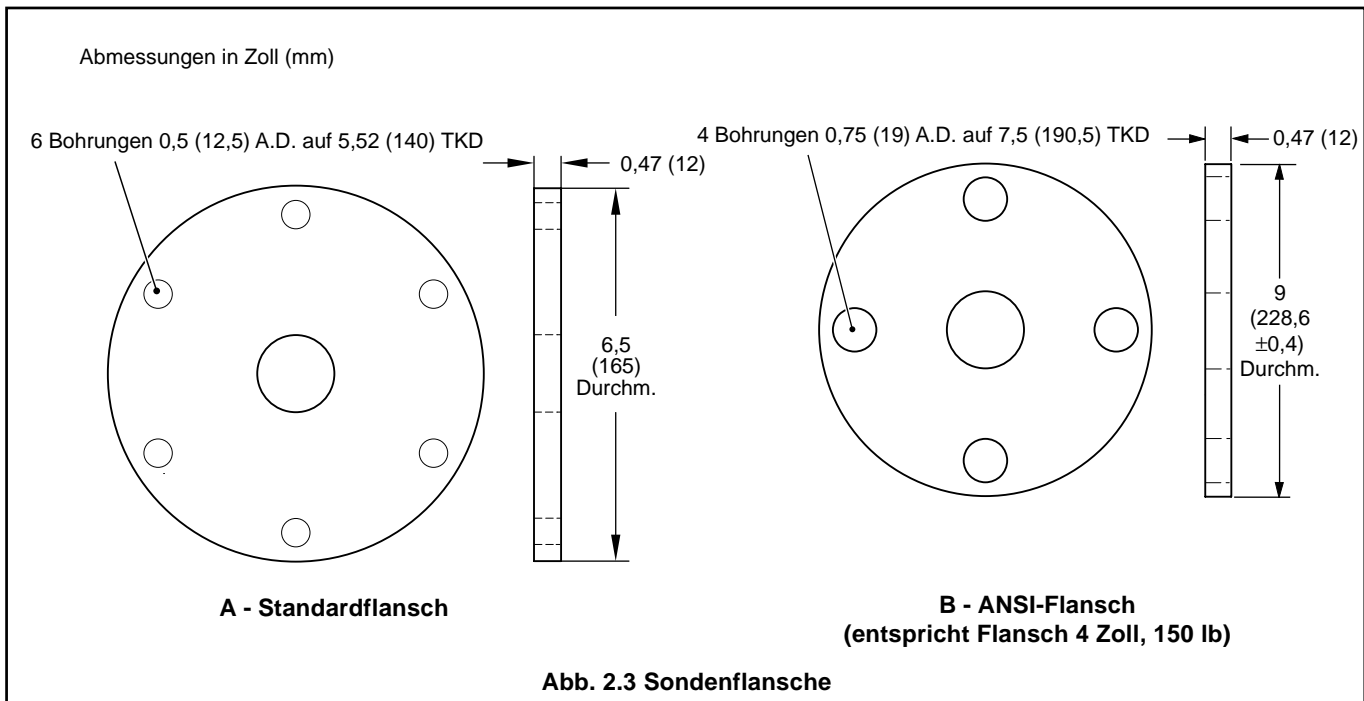


#### 2.2.3 Montageplatten – Abb. 2.4

Neben dem Sondenflansch kann die Lieferung außerdem eine Montageplatte umfassen, sofern diese vorgeschrieben ist – siehe Tabelle 2.1. Eine Montageplatte ist erforderlich, falls keine Montagehalterung im Abzugskanal oder Kessel vorhanden ist.



#### 2.2.2 Sondenflansch – Abb. 2.3



### 3 INSTALLATION



**Warnung.** Der maximale Für den Flammenschutz der Sonde ist die Stärke des Gehäuses beim Einsatz in Gefahrenbereichen ausschlaggebend. Es sollte eine fachgemäße Installation erfolgen, um Materialschäden und Korrosion zu vermeiden. Im Zweifelsfall sollten regelmäßige Inspektionen durchgeführt werden. Max. Betriebsdruck 1,1 Bar absolut. Bei einer Überschreitung dieser Druckvorgabe verliert die Zertifizierung ihre Gültigkeit.



**Vorsicht.** Gerät vorsichtig handhaben. Um die innenliegenden Keramikkomponenten der Sonde nicht zu beschädigen, sind Stöße zu vermeiden.

#### 3.1 Auswahl des Einbauortes – Abb. 3.1 und 3.2

Der Einbauort muß so gewählt werden, daß sich der Einlaß im Hauptstrom des Rauchgases befindet. Die Gastemperatur muß zwischen 20°C und 600°C liegen.

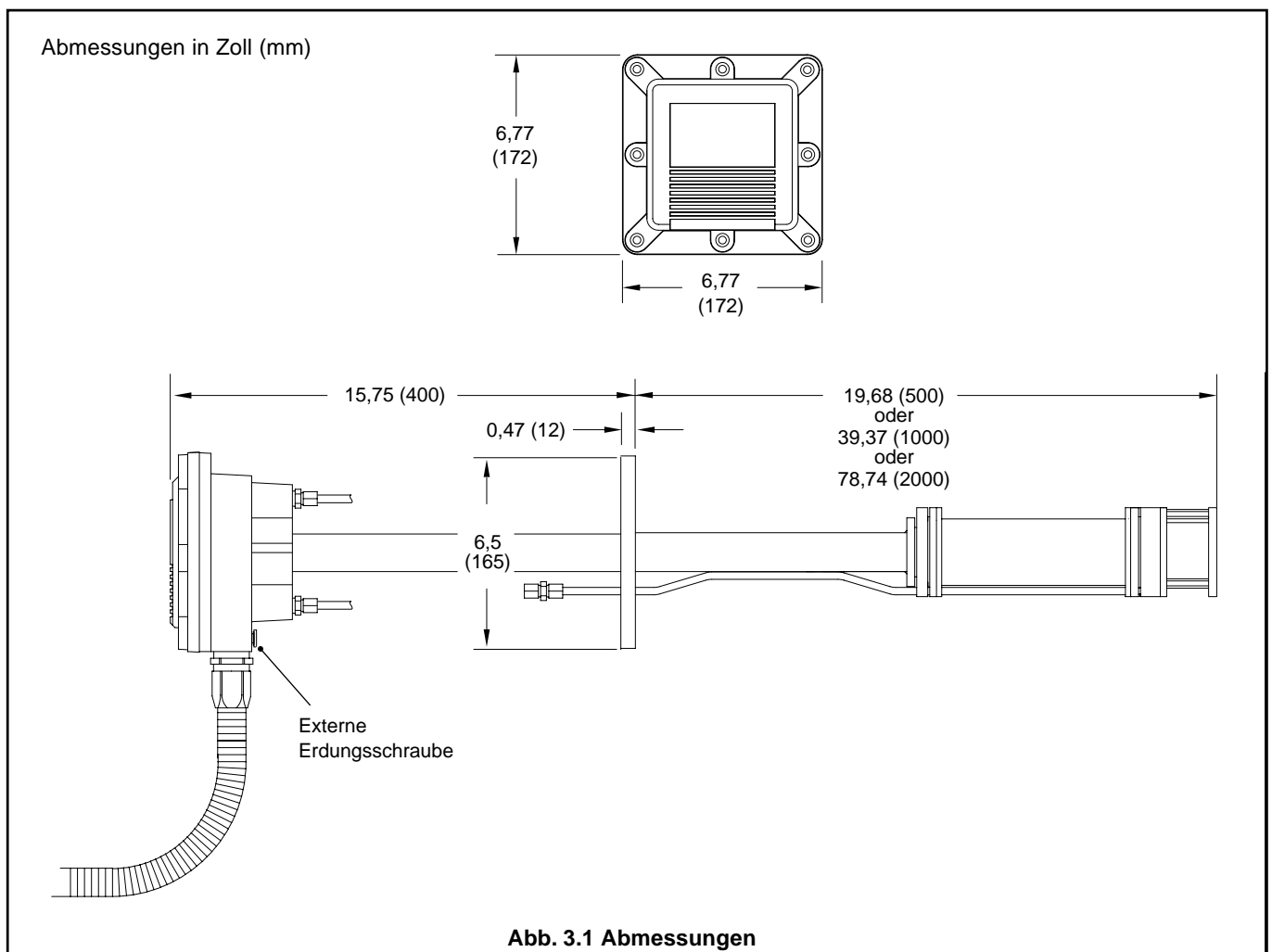
Einbauorte, an denen der Gasstrom durch Hindernisse oder Krümmungen eingeschränkt ist bzw. die Sonde nur unter Schwierigkeiten ein- und ausgebaut werden kann, sind zu vermeiden.

Die Sondenabmessungen sind in Abb. 3.1 aufgeführt. Für den Ein- bzw. Ausbau ist ein Abstand von mindestens 1 Zoll (25mm) zusätzlich zur Gesamtlänge der Sonde zu berücksichtigen.

Die Sonde kann standardmäßig mit 19,68ft (6m) oder 32,81ft (10m) flexiblem Leitungsschutzrohr geliefert werden, in dem die Kabel für den Anschluß an die Schnittstellenelektronik aufgenommen werden. Der Sensorkopf kann erforderlichenfalls zwei Anschlußkabel für die separate Führung von Signal- und Spannungsleitungen aufnehmen. Spezialkabel, komplett mit den geeigneten Kabelverschraubungen, sind in Längen von bis zu maximal 328,1ft (100m) lieferbar. Spezialkabel sind nur als Doppelkabelauführung mit getrennten Strom- und Signalkabeln erhältlich.

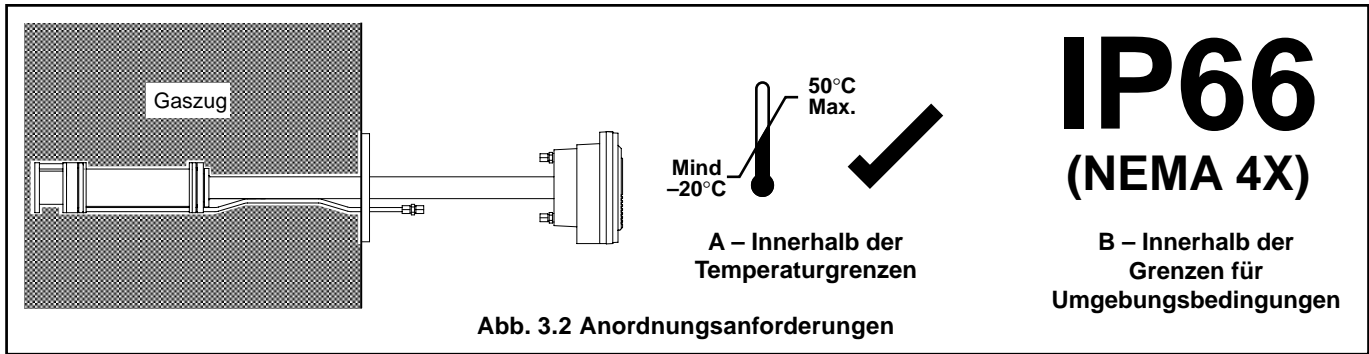


**Vorsicht.** Durch einen Wärmeschock kann die Zirkoniazelle zerstört werden, wenn der Abzugskanal mit einem Hochdruckwasserschlauch gereinigt wird. Die Sonde muß daher vor einer solchen Reinigung aus dem Abzugskanal ausgebaut werden.



## ...3 INSTALLATION

### ...3.1 Auswahl des Einbauortes – Abb. 3.1 und 3.2

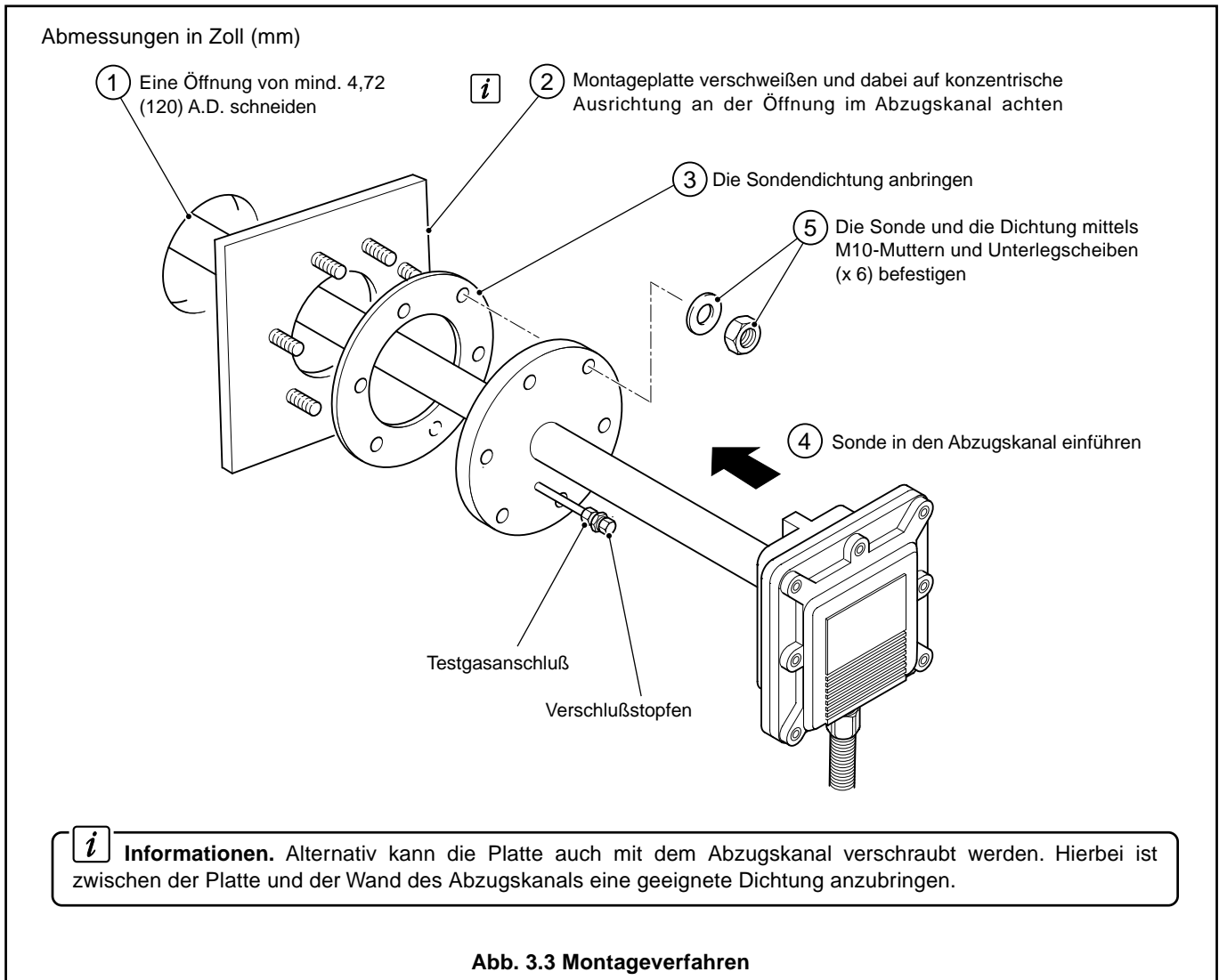


### 3.2 Montage – Abb. 3.3



#### Warnung.

- Installations- und Reparaturarbeiten dürfen nur vom Hersteller, autorisierten Vertretern oder von Personen ausgeführt werden, die mit den Konstruktionsnormen für zertifizierte Ex-Bereich-Ausrüstungen vertraut sind.



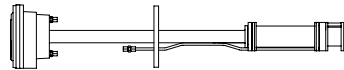
# 4 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

## 4.1 Technische Daten der Leitungsschutzrohre, der Kabel und der Kabelverschraubungen

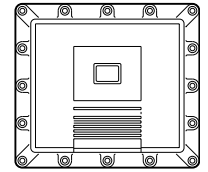


### Vorsicht.

- Installations- und Reparaturarbeiten dürfen nur vom Hersteller, autorisierten Vertretern oder von Personen ausgeführt werden, die mit den Konstruktionsnormen für zertifizierte Gefahrenbereichsausrüstungen vertraut sind. Die in Tabelle 4.1 aufgeführten technischen Daten gelten nur für die **elektrischen Systemanforderungen**. (Normen BS EN50014 und BS EN50018).
- Alle Kabel müssen für den flammenbeständigen Typ 'd' für mechanische Konstruktion geeignet sein.
- Für die Interface-Einheit verwendete Verschraubungen vom Typ EEx d müssen gemäß EEx d "Schottverschraubungen" zertifiziert sein.



Einfaches Leitungsschutzrohr, doppeltes  
Leitungsschutzrohr oder spezielle Doppelkabel



### Einfaches Leitungsschutzrohr – Signal und Strom kombiniert

6,0m

Das Leitungsschutzrohr für die Signal-/Stromleitungen ist an jedem Ende mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M25 des Typs EEx d ausgestattet (Teil-Nr. EXFG/0060)

oder

10,0m Länge

Das Leitungsschutzrohr für die Signal-/Stromleitungen ist an jedem Ende mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M25 des Typs EEx d ausgestattet (Teil-Nr. EXFG/0061)

### Doppeltes Leitungsschutzrohr – Signal und Strom getrennt

6,0m Länge

Das Leitungsschutzrohr für die Signalleitungen ist an jedem Ende mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M25 des Typs EEx d ausgestattet (Teil-Nr. EXFG/0062)  
**und**  
das Leitungsschutzrohr für die Stromleitungen ist an jedem Ende mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M20 des Typs EEx d ausgestattet (Teil-Nr. EXFG/0063)

oder

10,0m Länge

Länge Das Leitungsschutzrohr für die Signalleitungen ist an jedem Ende mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M25 des Typs EEx d ausgestattet (Teil-Nr. EXFG/0064)  
**und**  
das Leitungsschutzrohr für die Stromleitungen ist an jedem Ende mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M20 des Typs EEx d ausgestattet (Teil-Nr. EXFG/0065)

### Doppelkabel – Signal und Strom getrennt

Länge bei Bestellung angeben  
(Länge maximal 100,0m)

Spezial-Signalkabel, mit Stahldrahtbewehrung (Teil-Nr. EXFG/0194) wird mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M25 für jedes Ende geliefert (Teil-Nr. B11274 – M25/20 Reduzierstücke, plus B11275 20mm Schottverschraubungen)  
**und**  
Spezial-Stromkabel, mit Stahldrahtbewehrung und abgeschirmt, 3-adrig (Teil-Nr. EXFG/0195), wird mit nach Flammenbeständig zertifizierten Schottverschraubungen M20 des Typs EEx d für jedes Ende geliefert (Teil-Nr. B11275)

**Tabelle 4.1 Technische Daten der Leitungsschutzrohre/Kabel und der Kabelverschraubungen – zwischen EXFG-Schnittstellenelektronik und EXFG-Sonde**

## ...4 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

### 4.2 Optionen für die Leitungsschutzrohre und die Kabel

Die Sonde ist mit drei verschiedenen Anschlußmöglichkeiten lieferbar – Kodierungsnummern siehe Tabelle 2.1. Folgende Optionen sind möglich:

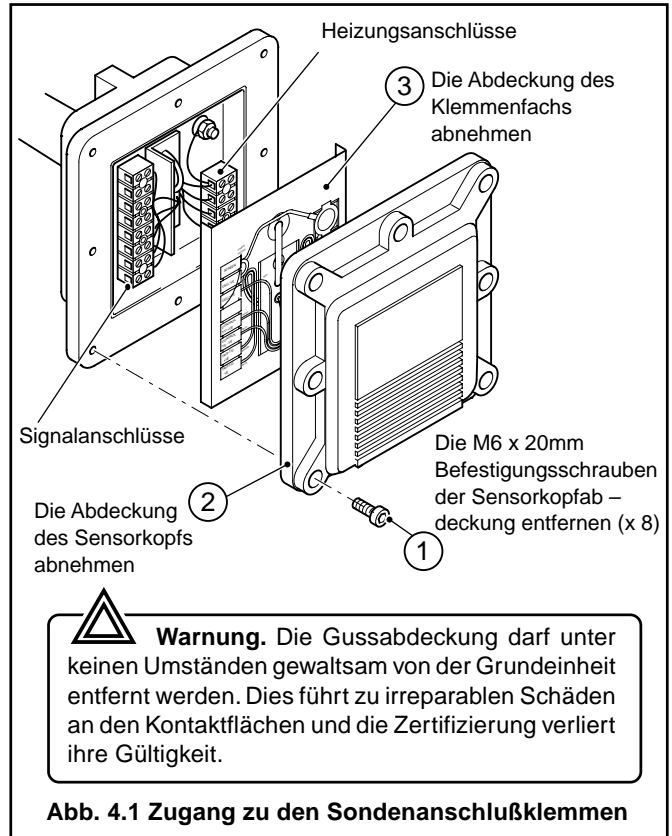
- Einfaches Leitungsschutzrohr – 19,68ft (6,0m) oder 32,81ft (10,0m) Länge, enthaltend: ein Leitungsschutzrohr für die Signalleitungen und die Stromleitungen der Heizung,
- Doppelte Leitungsschutzrohre – 19,68ft (6,0m) oder 32,81ft (10,0m) Länge, enthaltend: ein Leitungsschutzrohr für Signalkabel, ein Leitungsschutzrohr für das Stromkabel der Heizung,
- Spezielles Doppelkabel – für Längen bis zu 328,10ft (100,0m), enthaltend: ein Spezialkabel für Signalleitung, ein Spezialkabel für die Stromleitung der Heizung.

Ein externer Erdungspunkt von 0,23 Zoll (6mm) ist an der Basis des Sensorkopfes angebracht – siehe Abb. 3.1. Die Anschlüsse an die Schnittstellenelektronik sind aus Kapitel 4 des Handbuchs für die EXFG-Schnittstellenelektronik IM/EXFG-INTD zu entnehmen.

#### 4.2.1 Zugang zu den Sondenanslußklemmen – Abb. 4.1

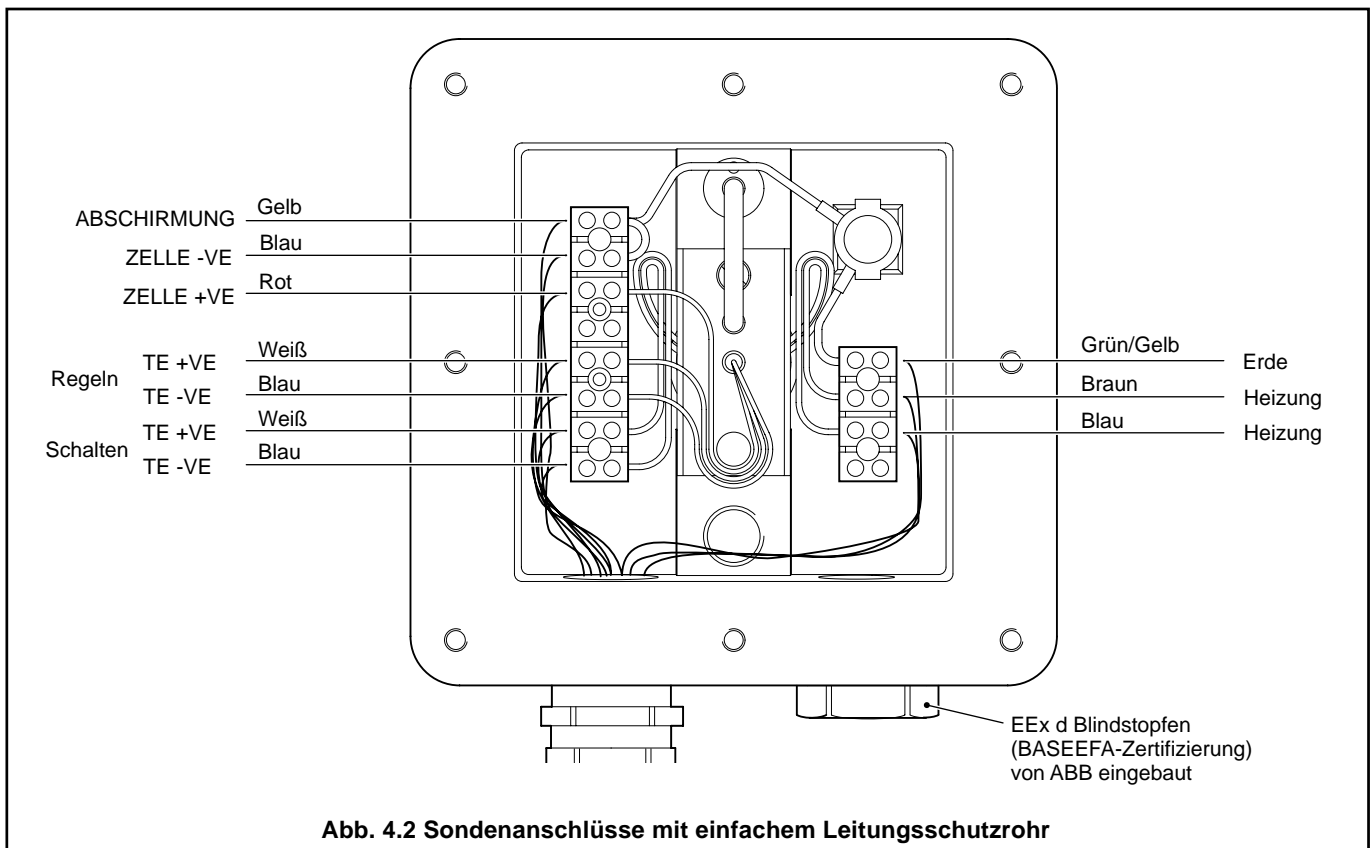


**Warnung.** Nach der Inbetriebnahme darf das Gehäuse in einer explosionsgefährdeten Atmosphäre nicht mehr geöffnet werden.



#### 4.2.2 Sondenanschlüsse mit einfachem Leitungsschutzrohr – Abb. 4.2

Beim Anschluß muß darauf geachtet werden, daß die Kabel korrekt verlegt werden, entsprechend Abb. 4.2 (einfaches Leitungsschutzrohr), Abb. 4.3 (doppeltes Leitungsschutzrohr) oder Abb. 4.4 (Doppelkabel).



4.2.3 Sondenanschlüsse mit doppeltem Leitungsschutzrohr – Abb. 4.3

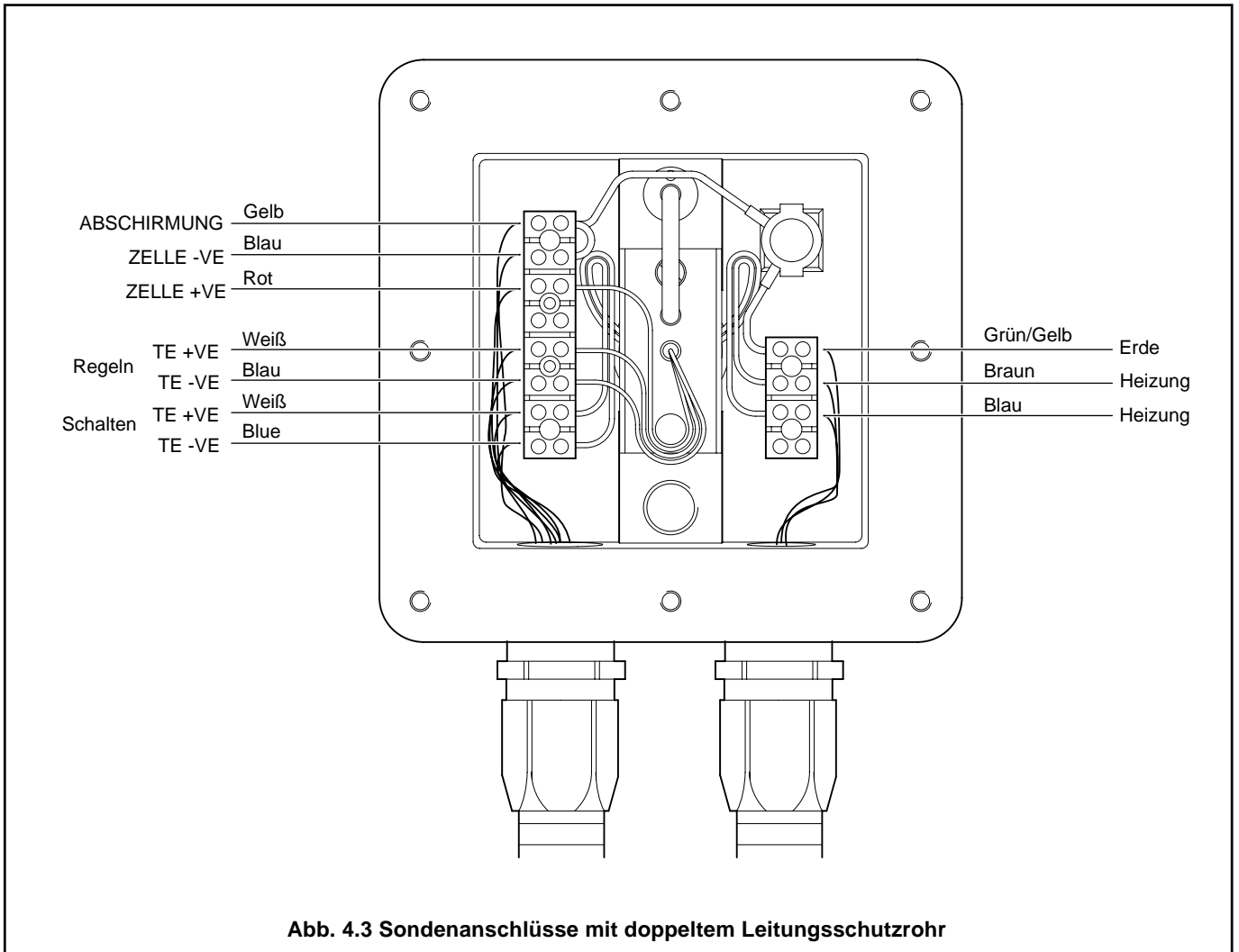
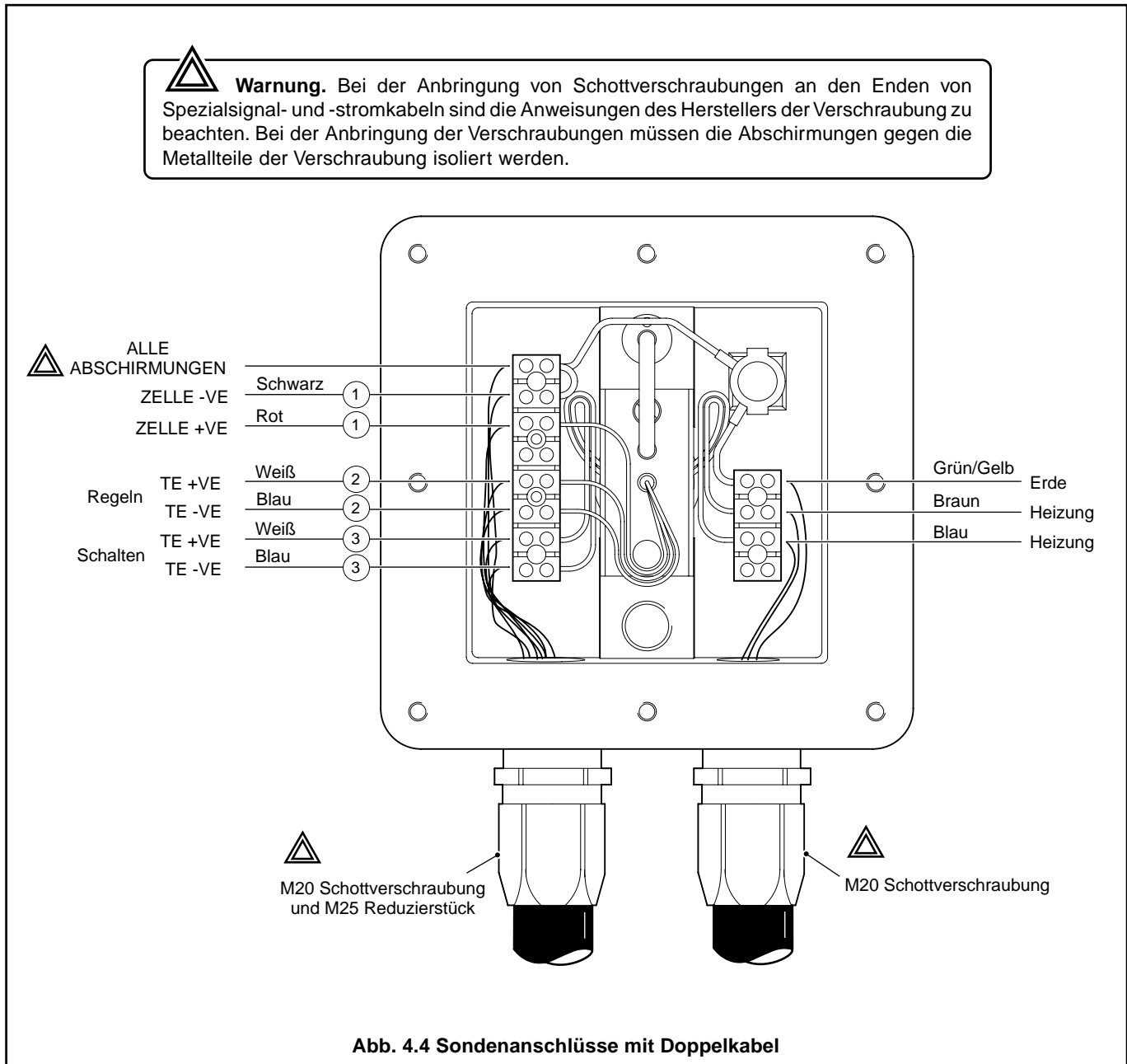


Abb. 4.3 Sondenanschlüsse mit doppeltem Leitungsschutzrohr

## ...4 ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

### 4.2.4 Sondenanschlüsse mit Doppelkabel – Abb. 4.4



### 4.3 Rohranschlüsse – Abb. 4.5

Die Rohrverschraubungen auf der Rückseite des Sensorkopfes verfügen standardmäßig über einen 1/4 Zoll Schneidring. Alternativ hierzu sind im Zubehörsatz Ersatz-Schneidringe von 6mm Größe enthalten – siehe Abschnitt 2.2.

#### 4.3.1 Externer Referenzluftanschluß – Abb. 4.5



**Warnung.** Der maximale Referenzluftdruck beträgt 1,1 Bar absolut.

Eine saubere, ölfreie geregelte Luftversorgung ist erforderlich bei einem Druck zwischen 20 und 100 mbar (0,2 bis 1,0 m über Wassersäule) und einem einstellbaren Durchfluss zwischen 50 bis 1000 cm<sup>3</sup>/min, z. B. über eine Reglereinheit (Modell 003000241), die vom Hersteller erhältlich ist. Schließen Sie die Referenzluftverschlauchung an (siehe Abb. 4.5). Siehe Tabelle 4.2 für Verschlauchungsspezifikationen für Be- und Entlüftungsanschlüsse.

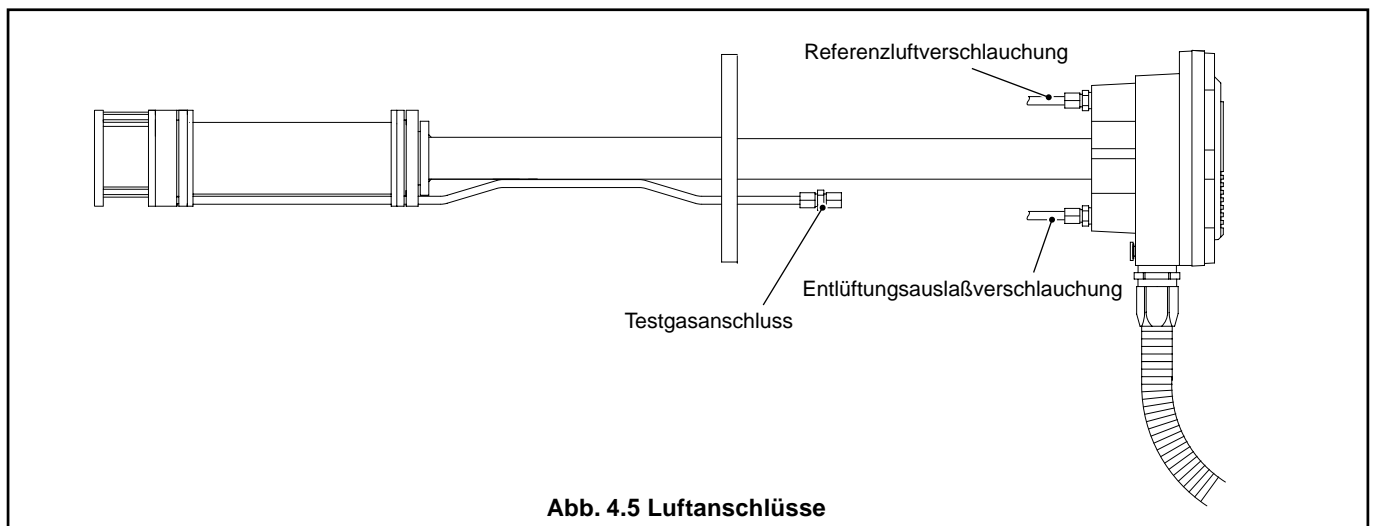
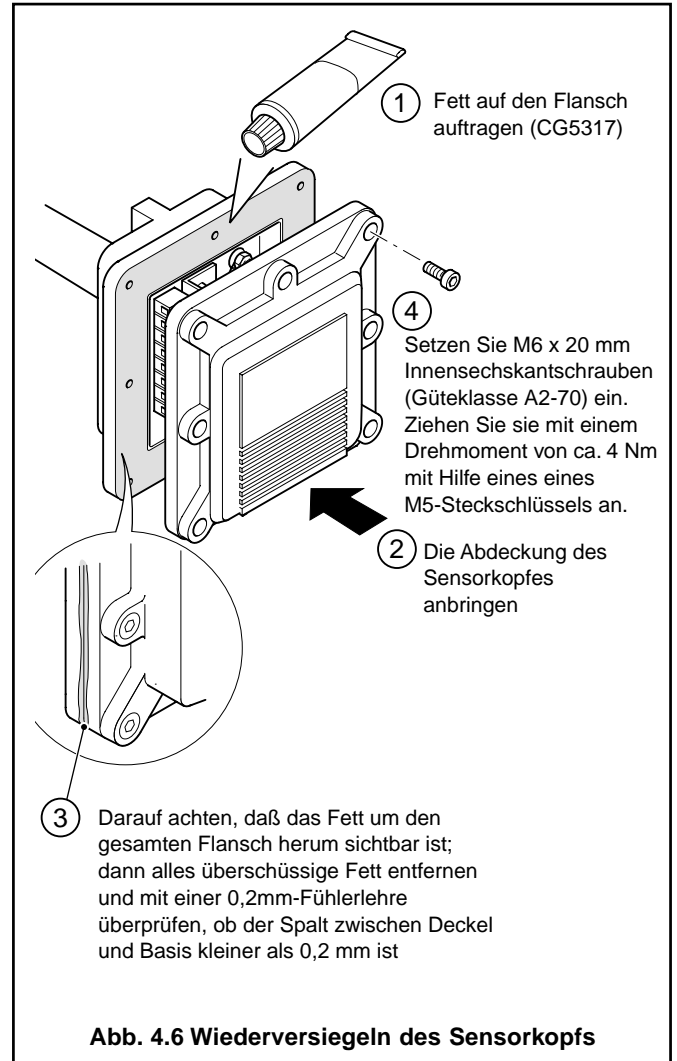
#### 4.3.2 Entlüftungsanschluß – Abb. 4.5

Über den Entlüftungsauslaß kann die Referenzluft über eingebaute Flammensperren in die Atmosphäre entweichen. Ist der Entlüftungsauslaß einer feuchten Atmosphäre ausgesetzt, ist am Auslaß ein geeignetes Entlüftungsrohr anzuschließen, das in einen trockenen Bereich verlegt wird – siehe Abb. 4.5. Der Entlüftungsauslaß bzw. der Entlüftungsschlauch dürfen während des Sensorbetriebs nicht blockiert werden.

#### 4.3.3 Testgasanschluß - Abb. 4.5

Für das Testen der Sonde vor Ort mit Hilfe eines Testgases ist ein Testgaseinlaß vorgesehen – siehe Abschnitt 2.2.1. Ein Montagesatz für den Testgasanschluß ist im Zubehör enthalten. Die Verwendung des Testgases wird im *Handbuch der Schnittstellenelektronik IM/EXFG-INTD* beschrieben.

### 4.4 Wiederversiegelung des Sensorkopfes – Abb. 4.6



| Verschlauchung                  | Technische Daten der Verschlauchung  |
|---------------------------------|--|
| Referenzluftverschlauchung      | 1/4 Zoll A.D. x 11/8 Zoll I.D., rostfreier Stahl, Nylon- oder PVC- Rohr (Umgebungstemperatur max. 100°C) |
| Entlüftungsauslaßverschlauchung | 1/4 Zoll A.D. x 11/8 Zoll I.D., rostfreier Stahl, Nylon- oder PVC- Rohr (Umgebungstemperatur max. 100°C) |

**Tabelle 4.2 Technische Daten der Referenzluft- und der Entlüftungsverschlauchung**

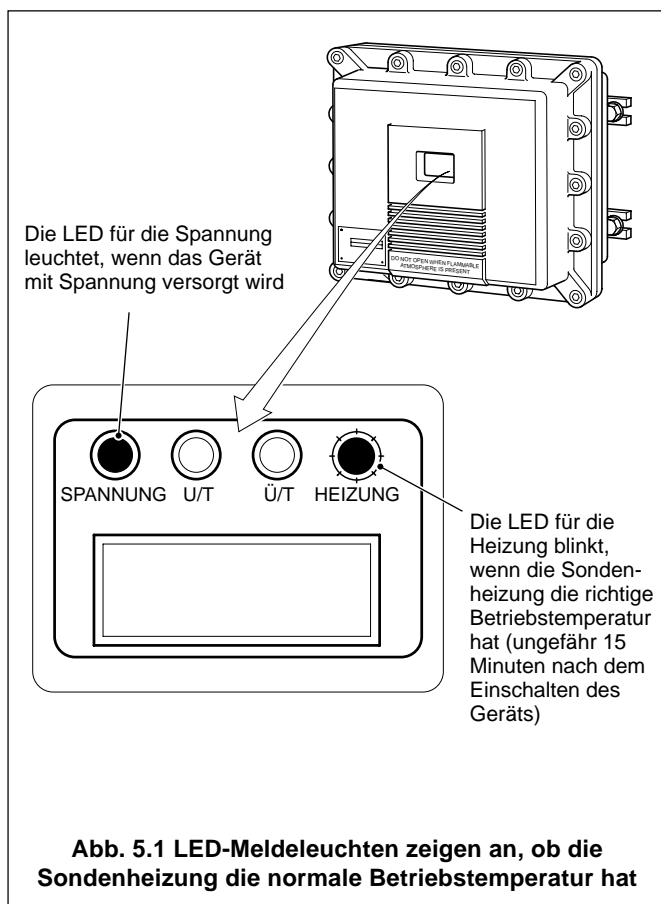
## 5 BEDIENUNG

- a) Prüfen, ob der Blindstopfen in dem Testgasanschluß der Meßsonde fest sitzt – siehe Abb. 3.3.

\* **Hinweis.** Ohne Blindstopfen kann Luft, die über den Anschluß in den Sensor eindringt, die Meßergebnisse verfälschen. In einem unter Druck stehenden Abzugskanal könnten die durch den Anschluß in die Atmosphäre entlüfteten Gase zu einer Korrosion des Testgasrohres führen. Bei einem Abzugskanal mit Unterdruck kann ein Eindringen von Luft einen zu hohen  $O_2$ -Meßwert verursachen.

- b) Die Verbindungen sowohl an der Meßsonde als auch an der Schnittstellenelektronik prüfen (siehe hierzu auch *Handbuch EXFG-Schnittstellenelektronik IM/EXFG-INTD*).
- c) Den Netzstrom und die Referenzluftversorgung einschalten.
- d) Die Referenzluftdurchflußmenge prüfen und gegebenenfalls auf eine stabile Durchflußmenge zwischen 50 und 1,000cc/min. einstellen.
- e) Die LEDs an der EXFG-Schnittstellenelektronik prüfen – siehe Abb. 5.1.

Weitere LED-Anzeigen sind dem *Handbuch EXFG-Schnittstellenelektronik (IM/EXFG-INTD)*, Abb. 6.1, zu entnehmen.



## 6 KALIBRIERUNG

Sämtliche Verfahren zur Gaskalibrierung des Systems werden in *Kapitel 5 des Handbuchs EXFG-Schnittstellenelektronik IM/EXFG-INTD* beschrieben.

\* **Hinweis.** Die Testgas-Durchflußmenge für alle Sonden **muß auf 3,000cc/min.** ( $\pm 10\%$ ) eingestellt werden, da es andernfalls zu Meßfehlern kommen kann.

Die Fehlersuchverfahren des Systems werden in Kapitel 7 beschrieben. Sensorbedingte Fehler lassen sich mit diesen Anleitungen möglicherweise lokalisieren und beheben.

Nach einer Fehlerbeseitigung muß das System entsprechend *Kapitel 5 des Handbuchs EXFG-Schnittstellenelektronik IM/EXFG-INTD* neu kalibriert werden, um mit der genannten Genauigkeit zu arbeiten.

# 7 FEHLERSUCHE

## 7.1 Prüfen der Zirkoniazelle

**Hinweis.** Die Zirkoniazelle kann ohne Beeinträchtigung des Explosionsschutzes der EXFG-Meßsonde oder der EXFG-Schnittstelleneinheit getestet werden.

a) Die Systemkalibrierungsprüfung entsprechend der Beschreibung in Kapitel 5 des Handbuchs Schnittstellenelektronik IM/EXFG-INTD durchführen.

Spricht der Analysator bei der Testgasmessung zwar korrekt an, ist jedoch bei der Messung des Rauchgases träge und erfaßt die Werte nicht, muß der Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1 ausgewechselt werden.

Wenn trotzdem kein korrektes Ansprechverhalten bei Testgas erzielt werden kann, ist die Funktion des Regel-Thermoelements entsprechend Abschnitt 7.1.1 zu prüfen.

### 7.1.1 Prüfen des Regel-Thermoelements – Abb. 7.1

**Warnung.** Um die Funktion des Regel-Thermoelements zu prüfen, muß die Abdeckung des Meßsondenanschlusses abgenommen werden; der Explosionsschutz geht damit verloren. Bevor die Abdeckung abgenommen wird muß daher sichergestellt werden, daß keine gefährlichen Gase vorhanden sind; alternativ kann die Meßsonde auch aus dem Ex-Bereich entfernt werden.

a) Die Abdeckung des Sondenanschlusses entsprechend Abschnitt 4.2.1 abnehmen.

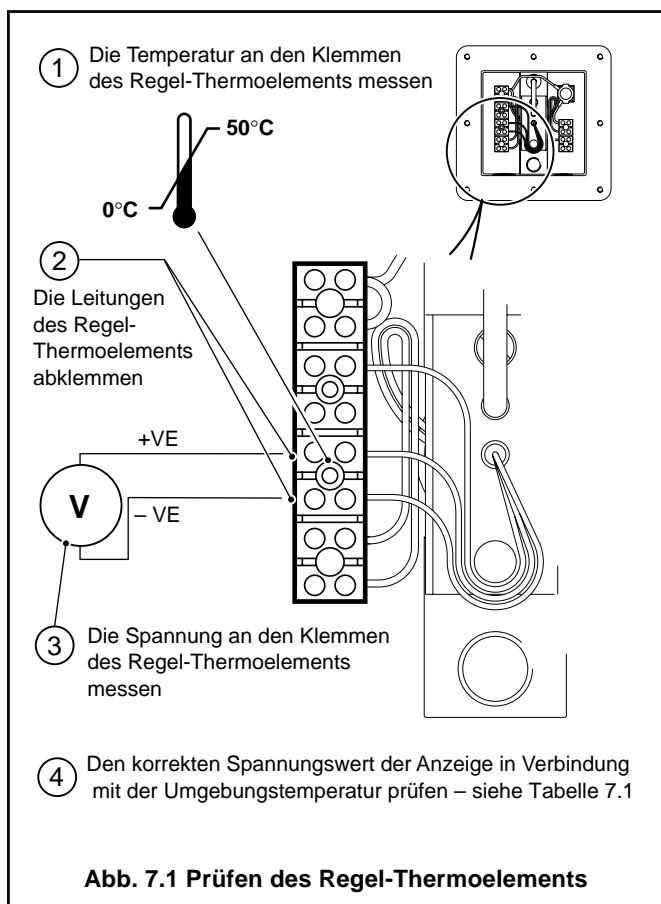
**Warnung.** Die Klemmen der Sondenheizung liegen an Hochspannung (55 V AC). Beim Messen von Spannungen innerhalb des Sensorkopfes sind daher alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen gegen Elektroschock zu treffen.

b) Die Spannung des Regel-Thermoelements entsprechend Abb. 7.1 prüfen. Die gemessene Spannung muß in einem Bereich von  $\pm 0.1\text{mV}$  der in Tabelle 7.1 aufgeführten Spannungen liegen.

Ist die gemessene Spannung **korrekt**, kann die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2 ausgewechselt werden.

Ist die gemessene Spannung **zu hoch**, muß die Meßsonde innerhalb des Abzugskanals wieder in eine Position gebracht werden, in der die Temperatur  $600^\circ\text{C}$  nicht überschreitet.

Ist die gemessene Spannung **zu niedrig**, muß die Funktion der Heizung entsprechend Abschnitt 7.1.2. geprüft werden.



**Abb. 7.1 Prüfen des Regel-Thermoelements**

| Umgebungs-Temp. ( $^\circ\text{C}$ ) | Thermoelement mV | Umgebungs-Temp. ( $^\circ\text{C}$ ) | Thermoelement mV |
|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------|------------------|
| 50                                   | 26,266           | 24                                   | 27,328           |
| 49                                   | 26,307           | 23                                   | 27,369           |
| 48                                   | 26,348           | 22                                   | 27,409           |
| 47                                   | 26,389           | 21                                   | 27,450           |
| 46                                   | 26,430           | 20                                   | 27,490           |
| 45                                   | 26,471           | 19                                   | 27,530           |
| 44                                   | 26,512           | 18                                   | 27,570           |
| 43                                   | 26,554           | 17                                   | 27,611           |
| 42                                   | 26,595           | 16                                   | 27,651           |
| 41                                   | 26,636           | 15                                   | 27,691           |
| 40                                   | 26,677           | 14                                   | 27,731           |
| 39                                   | 26,718           | 13                                   | 27,771           |
| 38                                   | 26,759           | 12                                   | 27,811           |
| 37                                   | 26,799           | 11                                   | 27,851           |
| 36                                   | 26,840           | 10                                   | 27,891           |
| 35                                   | 26,881           | 9                                    | 27,931           |
| 34                                   | 26,922           | 8                                    | 27,971           |
| 33                                   | 26,963           | 7                                    | 28,011           |
| 32                                   | 27,003           | 6                                    | 28,050           |
| 31                                   | 27,044           | 5                                    | 28,090           |
| 30                                   | 27,085           | 4                                    | 28,130           |
| 29                                   | 27,126           | 3                                    | 28,169           |
| 28                                   | 27,166           | 2                                    | 28,209           |
| 27                                   | 27,207           | 1                                    | 28,249           |
| 26                                   | 27,247           | 0                                    | 28,288           |
| 25                                   | 27,288           |                                      |                  |

**Tabelle 7.1 – Regel-Thermoelement im Verhältnis zur Umgebungstemperatur Temperatur ( $680^\circ\text{C}$ )**

## ...7 FEHLERSUCHE

### 7.1.2 Prüfen des Heizungswiderstandes – Abb. 7.2



**Warnung.** Zur Prüfung des Heizungswiderstandes muß die Abdeckung des Meßsondenanschlusses abgenommen werden, d.h., der Explosionsschutz geht verloren. Bevor die Abdeckung abgenommen wird muß daher sichergestellt werden, daß keine gefährlichen Gase vorhanden sind; alternativ kann die Meßsonde auch aus dem Ex-Bereich entfernt werden.

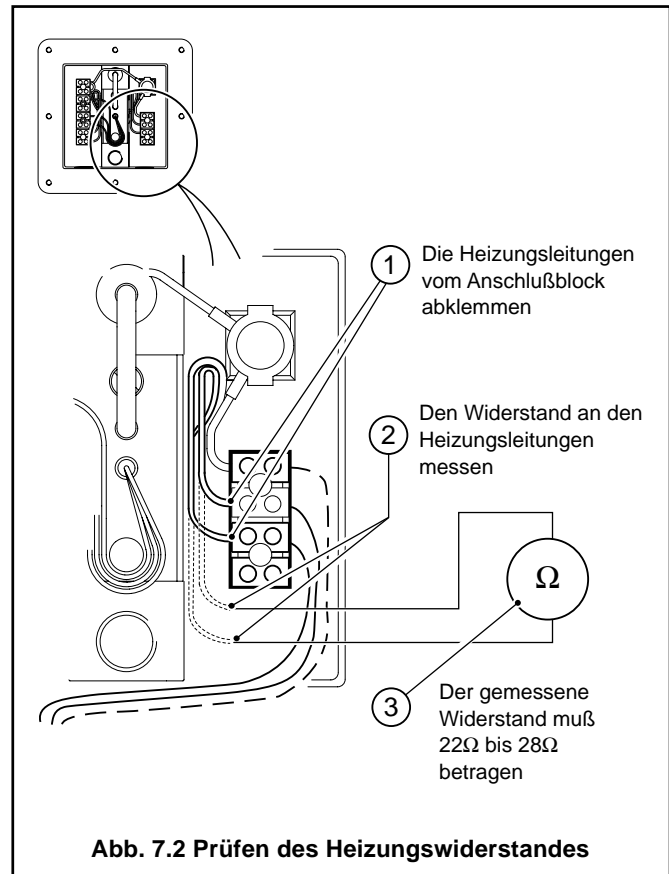
- a) Den Netzstrom zur Schnittstellenelektronik abschalten.
- b) Den Widerstand der Sondenheizung entsprechend Abb. 7.2 prüfen.

Ist der Heizungswiderstand **korrekt**, den Schleifenwiderstand des Heizungsschaltkreises an der Schnittstellenelektronik überprüfen.

Ist die Schleifenimpedanz **korrekt**, die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2 auswechseln.

Ist der Heizungswiderstand **nicht korrekt**, die Heizungseinheit entsprechend Abschnitt 8.5 auswechseln.

Siehe Abb. 4.6 zur Wiederversiegelung der Anschlussabdeckung für die Sonde.



7.2 Prüfen des Schalt-Thermoelements – Abb. 7.3

**⚠ Warnung.** Um die Funktion des Schalt-Thermoelements zu prüfen, muß die Abdeckung des Sondenanschlusses abgenommen werden; hierdurch wird der Explosionsschutz aufgehoben. Bevor die Abdeckung abgenommen wird muß daher sichergestellt werden, daß keine gefährlichen Gase vorhanden sind; alternativ kann die Meßsonde auch aus dem Ex-Bereich entfernt werden.

- a) Die Abdeckung des Anschlusses entsprechend Abschnitt 4.2.1 abnehmen.

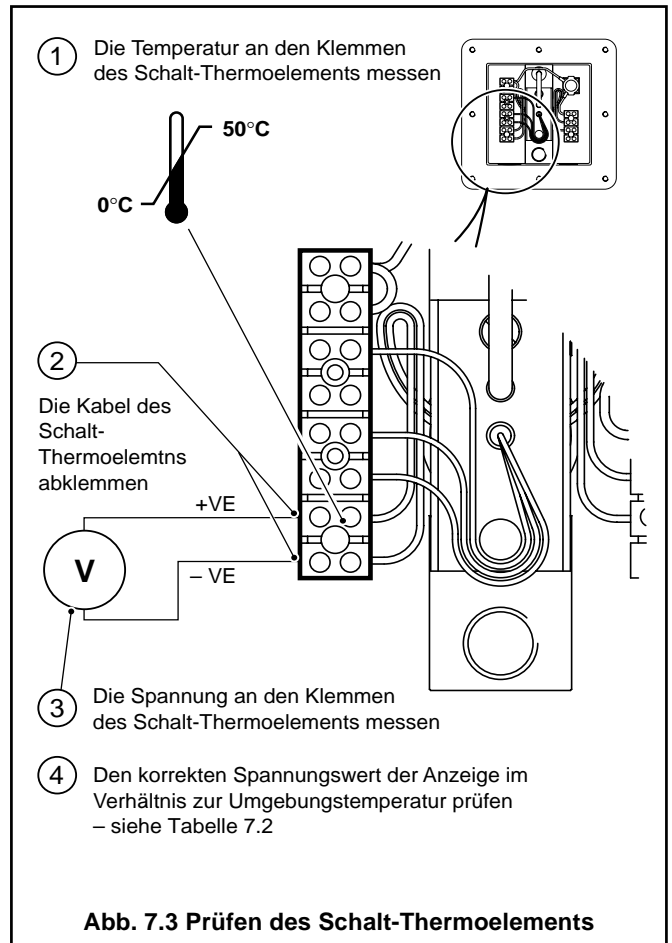
**⚠ Warnung.** Die Klemmen der Sondenheizung liegen an Hochspannung (55 V AC). Beim Messen von Spannungen innerhalb des Sensorkopfes sind daher alle erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen gegen Elektroschock zu treffen.

- b) Die Spannung des Schalt-Thermoelements entsprechend Abb. 7.3 überprüfen.

**⚠ Vorsicht.** Die Spannung des Schalt-Thermoelements muß innerhalb  $\pm 0,2\text{mV}$  der in Tabelle 7.2 aufgeführten Spannungen liegen, da andernfalls die Zertifizierung der Sonde aufgehoben wird.

- c) Darauf achten, daß die gemessene Spannung **korrekt** ist.
- d) Ist die gemessene Spannung **nicht korrekt**, zunächst die Position des Schalt-Thermoelements in der Heizung und dann erneut die Spannung des Schalt-Thermoelements prüfen. Ist die Spannung auch dann nicht korrekt, muß das Schalt-Thermoelement ausgewechselt werden; siehe hierzu die Beschreibung in Abschnitt 8.6.

Siehe Abb. 4.6 zur Wiederversiegelung der Anschlussabdeckung für die Sonde.



| Umgebungs-Temp. (°C) | Thermoelement mV | Umgebungs-Temp. (°C) | Thermoelement mV |
|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| 50                   | 21,815           | 24                   | 22,877           |
| 49                   | 21,856           | 23                   | 22,918           |
| 48                   | 21,897           | 22                   | 22,958           |
| 47                   | 21,938           | 21                   | 22,999           |
| 46                   | 21,979           | 20                   | 23,039           |
| 45                   | 22,020           | 19                   | 23,079           |
| 44                   | 22,061           | 18                   | 23,119           |
| 43                   | 22,103           | 17                   | 23,160           |
| 42                   | 22,144           | 16                   | 23,200           |
| 41                   | 22,185           | 15                   | 23,240           |
| 40                   | 22,226           | 14                   | 23,280           |
| 39                   | 22,267           | 13                   | 23,320           |
| 38                   | 22,308           | 12                   | 23,360           |
| 37                   | 22,348           | 11                   | 23,400           |
| 36                   | 22,389           | 10                   | 23,440           |
| 35                   | 22,430           | 9                    | 23,480           |
| 34                   | 22,471           | 8                    | 23,520           |
| 33                   | 22,512           | 7                    | 23,560           |
| 32                   | 22,552           | 6                    | 23,599           |
| 31                   | 22,593           | 5                    | 23,639           |
| 30                   | 22,634           | 4                    | 23,679           |
| 29                   | 22,675           | 3                    | 23,718           |
| 28                   | 22,715           | 2                    | 23,758           |
| 27                   | 22,756           | 1                    | 23,798           |
| 26                   | 22,796           | 0                    | 23,837           |
| 25                   | 22,837           |                      |                  |

**Tabelle 7.2 – Schalt-Thermoelement im Verhältnis zur Umgebungstemperatur (575°C)**

## 8 AUSBAU UND EINBAU



**Warnung.** Reparatur- und Wartungsarbeiten dürfen an Geräten mit der Schutzart 'd' nur vom Hersteller, autorisierten Vertretern oder von Personen ausgeführt werden, die mit den Konstruktionsnormen für Ex-geschützte Ausrüstungen vertraut sind und einen Nachweis über entsprechende Kenntnisse hinsichtlich der Zertifizierungsbeschränkungen erbringen. (Auszug aus BS5345.)



### Vorsicht.

- Die Sonde verfügt über ein flammenbeständiges Gehäuse, daher ist es **UNBEDINGT** erforderlich, jedes Gehäuseteil (mit Ausnahme des Filters und der Endplatte) bei Beschädigung auszutauschen.  
Spielbereiche und Oberflächenversiegelungen zwischen den Kontaktflächen und Steckmuffenverbindung dürfen während des Aus- und Zusammenbaus und anderer Wartungsarbeiten **NICHT** beschädigt werden.
- Wird diese Regel nicht beachtet, ist die Zertifizierung des Geräts aufgehoben. Bei einer Beschädigung des Geräts wenden Sie sich bitte an ABB.
- Bei den an der Meßsonde verwendeten Kabelverschraubungen vom Typ EEx d muß es sich um Verschraubungen des Typs EEx d 'Schottverschraubung' mit Flammenbeständig-Zertifizierung handeln.
- Alle Kabel müssen für den flammenbeständigen Typ 'd' für mechanische Konstruktion geeignet sein.
- Vor Ausbau der Meßsonde müssen die Außenflächen mit einem abriebfreien Material gründlich gereinigt werden, um eine Kontamination der Innenteile zu vermeiden.
- Verwenden Sie ausschließlich Ersatzteile und -komponenten des Lieferanten. Dies gilt auch für Muttern und Schrauben sowie Bauteile. Bauen Sie niemals beschädigte Teile wieder ein.
- Es empfiehlt sich, vor Beginn der in diesem Kapitel beschriebenen Aus- und Einbauarbeiten einen Ersatzteilsatz mit speziellen Befestigungsschrauben zu bestellen (siehe Abschnitt 9.4.5).
- Öl- und Schmierstoffe können nur an der Klemmkopfversiegelung verwendet werden und dürfen nicht ins Innere der Sonde gelangen.

### Erforderliche Werkzeuge

| Wartungsverfahren   | Erforderliche Werkzeuge   |
|---|---|
| Auswechseln des Keramikfilters                              | 1 Drehmomentenschlüssel, 0 bis 5Nm (mit rechtwinkligem Adapter), mit Sechskantschlüssel M3 oder Inbusschlüssel M3<br>2 Kleine/mittelgroße Bügelsäge   |
| Auswechseln der Zirkoniazelle                               | 1 Drehmomentenschlüssel, 0 bis 5Nm (mit rechtwinkligem Adapter), mit Sechskantschlüssel M3 oder Inbusschlüssel M3<br>2 Kleine/mittelgroße Bügelsäge<br>3 Skalpell<br>4 M4 Gabelschlüssel  |
| Auswechseln der Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe | 1 Drehmomentenschlüssel, 0 bis 5Nm (mit rechtwinkligem Adapter), mit Sechskantschlüssel M3 oder Inbusschlüssel M3<br>2 Kleine/mittelgroße Bügelsäge<br>3 Skalpell<br>4 M4 Gabelschlüssel<br>5 Zwei Schlitz-Schraubenzieher, ein kleiner, ein mittelgroßer   |
| Ausbauen des Sensorkörpers                                  | 1 Drehmomentenschlüssel, 0 bis 5Nm (mit rechtwinkligem Adapter), mit Sechskantschlüssel M3 oder Inbusschlüssel M3<br>2 Kleine/mittelgroße Bügelsäge<br>3 Skalpell<br>4 M4 Gabelschlüssel<br>5 Zwei Schlitz-Schraubenzieher, ein kleiner, ein mittelgroßer   |
| Auswechseln der Heizungsbaugruppe                           | 1 Drehmomentenschlüssel, 0 bis 5Nm (mit rechtwinkligem Adapter), mit Sechskantschlüssel M3 oder Inbusschlüssel M3<br>2 Kleine/mittelgroße Bügelsäge<br>3 Skalpell<br>4 M4 Gabelschlüssel (x 2)<br>5 Zwei Schlitz-Schraubenzieher, ein kleiner, ein mittelgroßer<br>6 5,5mm Gabelschlüssel<br>7 Schnabelzange (x 1 Paar) |
| Auswechseln der Schalt-/Thermoelement-Baugruppe             | 1 Drehmomentenschlüssel, 0 bis 5Nm (mit rechtwinkligem Adapter), mit Sechskantschlüssel M3 oder Inbusschlüssel M3<br>2 Kleine/mittelgroße Bügelsäge<br>3 Skalpell<br>4 M4 Gabelschlüssel (x 2)<br>5 Zwei Schlitz-Schraubenzieher, ein kleiner, ein mittelgroßer<br>6 5,5mm Gabelschlüssel<br>7 Schnabelzange (x 1 Paar) |

Tabelle 8 – Werkzeugbedarf

## 8.1 Auswechseln des Keramikfilters – Abb. 8.1

Zum Auswechseln des Keramikfilters ist ein neuer Keramikfiltersatz erforderlich – siehe Abschnitt 9.4.3.

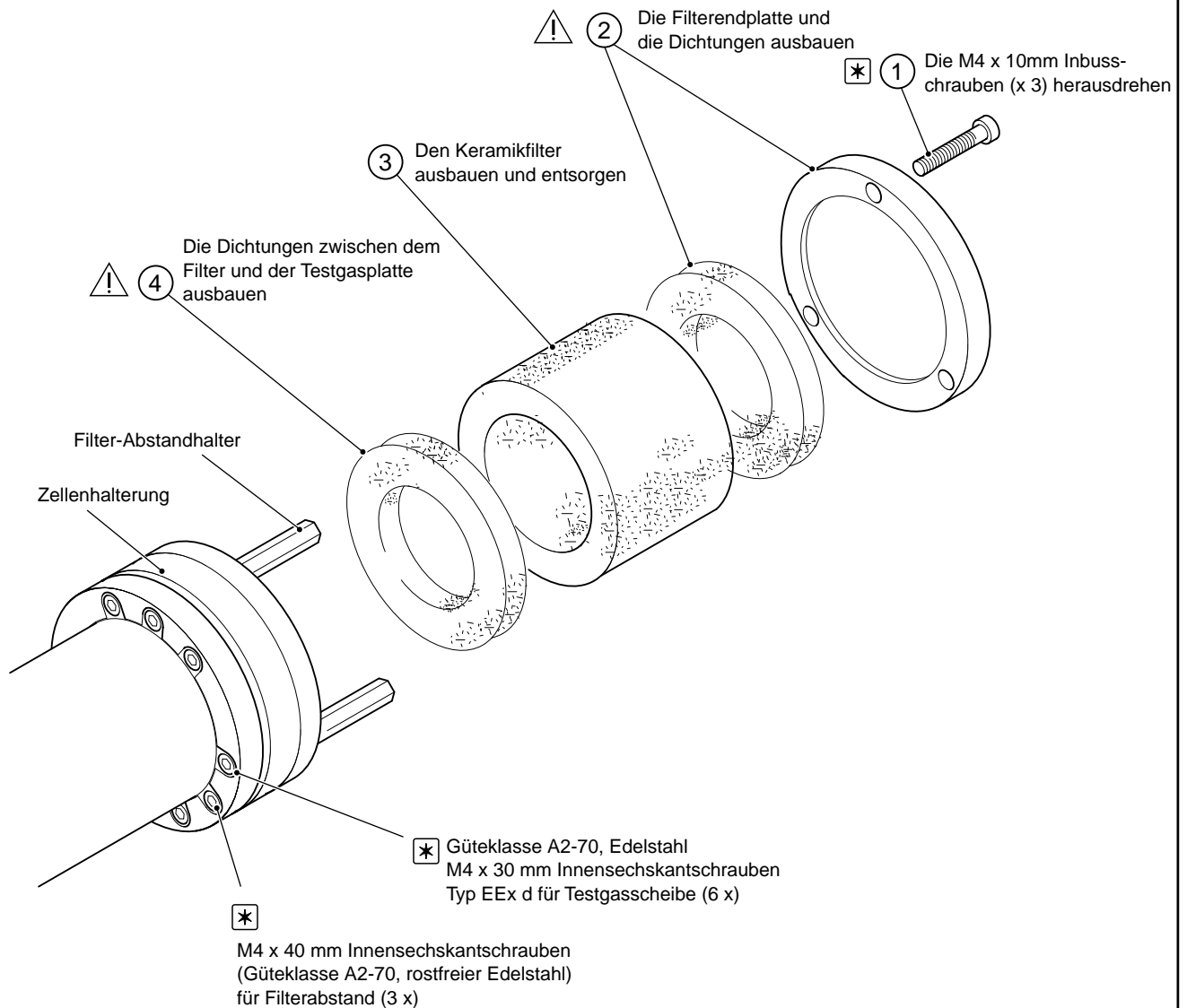
### 8.1.1 Ausbau des Keramikfilters – Abb. 8.1

Den Keramikfilter entsprechend Abb. 8.1 ausbauen.

### 8.1.2 Einbau des Keramikfilters – Abb. 8.1

Zum Einbau des neuen Filters nach dem in Abb. 8.1 beschriebenen Verfahren, jedoch in umgekehrter Reihenfolge, vorgehen.

Beim Wiedereinbau genügend Dichtungen einbauen, damit die Halteschrauben den Filter gut in seiner Position halten können.



**⚠ Vorsicht.** Auf der Zellen­seite des Filters mindestens zwei Dichtungen, auf der End­plattenseite mindestens eine Dichtung einsetzen. Die Ausparung in der Mitte der Dichtungen ist groß genug, um einen ungehinderten Durchfluß des Testgases durch die Dichtungen zu ermöglichen. Die Dichtungen müssen konzentrisch am Filter ausgerichtet sein, um eine Behinderung des Gasdurchflusses zu vermeiden. Die Schrauben gleichmäßig mit 3ft (4Nm) anziehen. Nicht zu fest anziehen.

**★ Hinweis.** Bei fest­sitzen­den Schrauben nach Abb. 8.15 auf Seite 33 vorgehen und an den Punkten A und B durchtrennen.

Abb. 8.1 Auswechseln des Keramikfilters

## ...8 AUSBAU UND EINBAU

### 8.2 Auswechseln der Zirkoniazelle

Zum Auswechseln der Zirkoniazelle wird eine neue Zirkoniazellen-Baugruppe benötigt – siehe Abschnitt 9.4.2.

#### 8.2.1 Ausbau der Zirkoniazelle – Abb. 8.2

Siehe „Zugang zu Sensoranschlussklemmen“, Abschnitt 4.2.1.

- Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.1 ausbauen.
- Die Zirkoniazelle entsprechend Abb. 8.2 ausbauen.

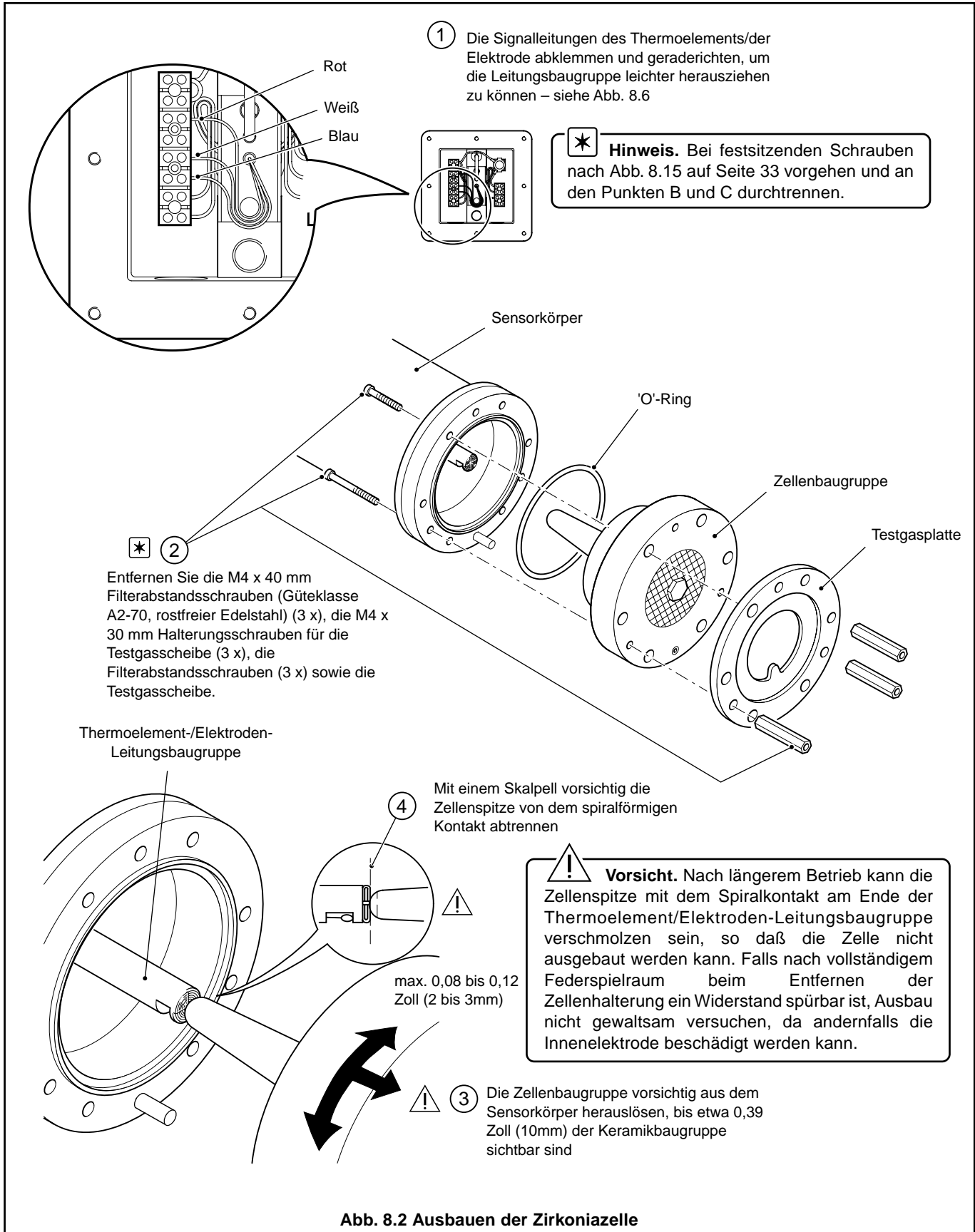
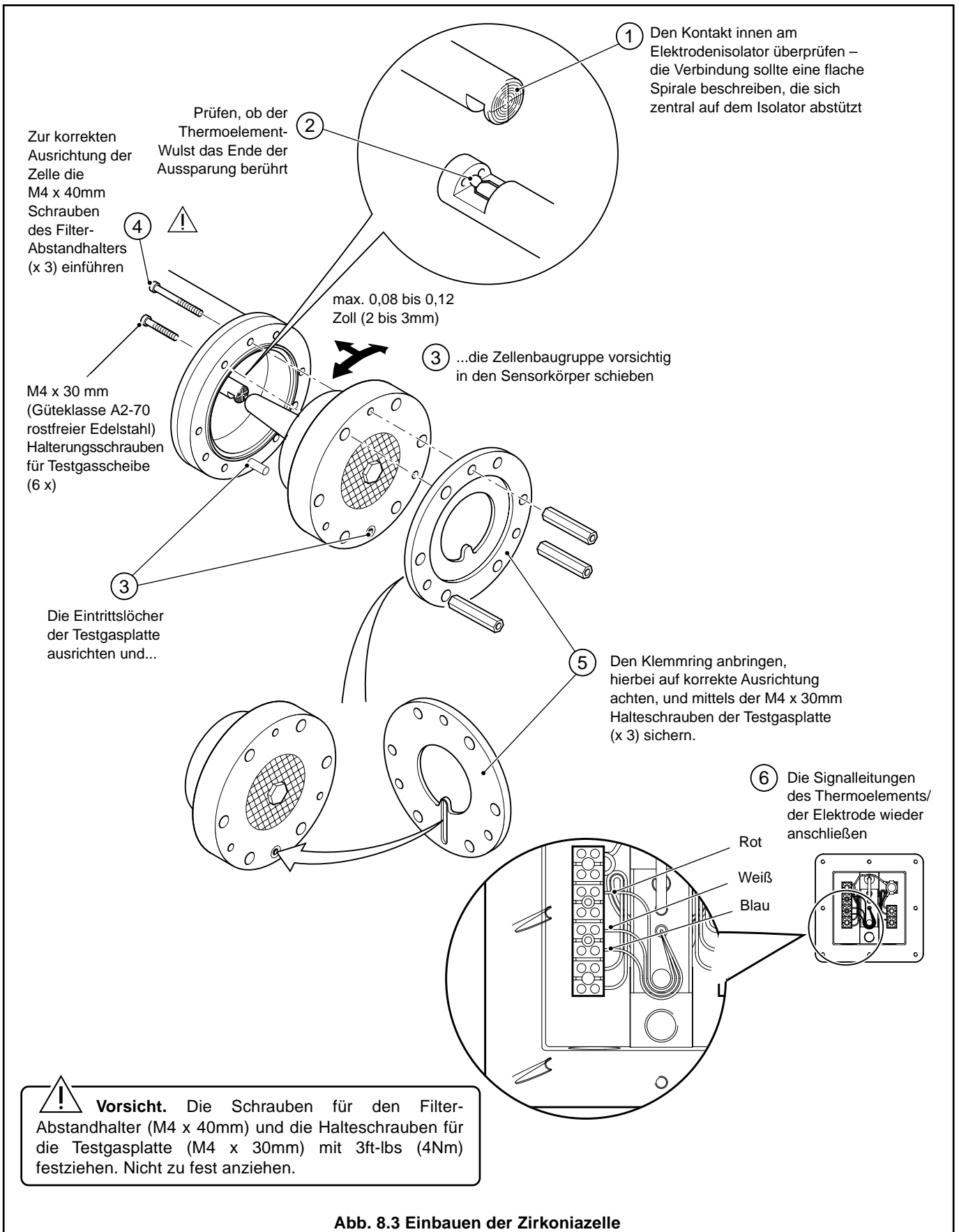


Abb. 8.2 Ausbauen der Zirkoniazelle

8.2.2 Einbau der Zirkoniazelle – Abb. 8.3

Spezialschraubensatz erforderlich – siehe Abschnitt 8.4.5.

- a) Nach dem in Abb. 8.3 beschriebenen Verfahren vorgehen.
- b) Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.2 wieder einbauen.



### 8.3 Auswechseln der Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe

Zum Auswechseln der Elektroden-/Thermoelement-Leitungsbaugruppe wird eine neue Elektroden-/Thermoelement-Baugruppe benötigt – siehe Abschnitt 9.4.1

### 8.3.1 Ausbau der Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe – Abb. 8.4

Siehe „Zugang zu Sensoranschlussklemmen“ – Abschnitt 4.2.1.

- a) Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.1 ausbauen.
- b) Die Zirkonzelle entsprechend Abschnitt 8.2.1 ausbauen.
- c) Die Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe entsprechend Abb. 8.4 ausbauen.

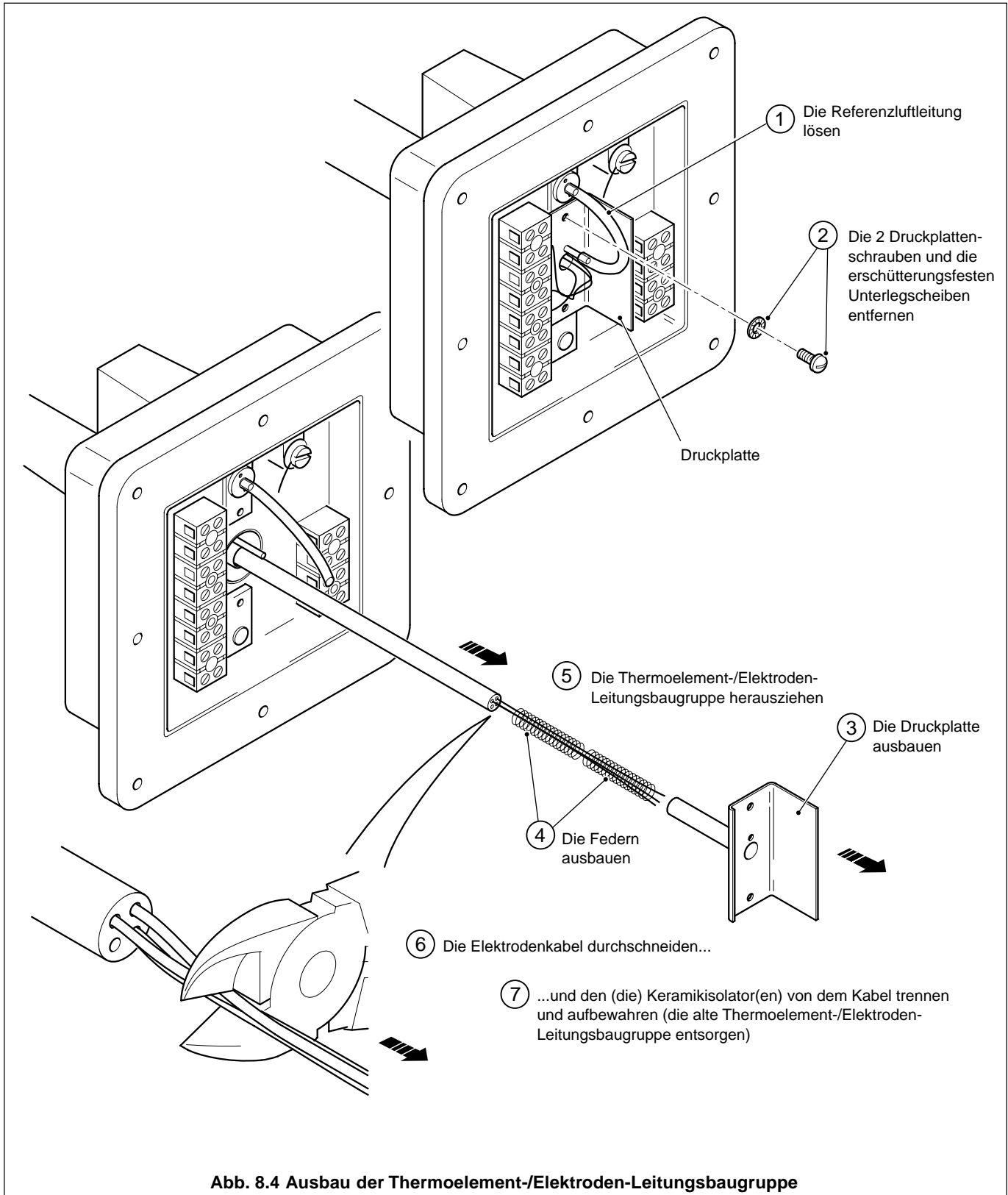


Abb. 8.4 Ausbau der Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe

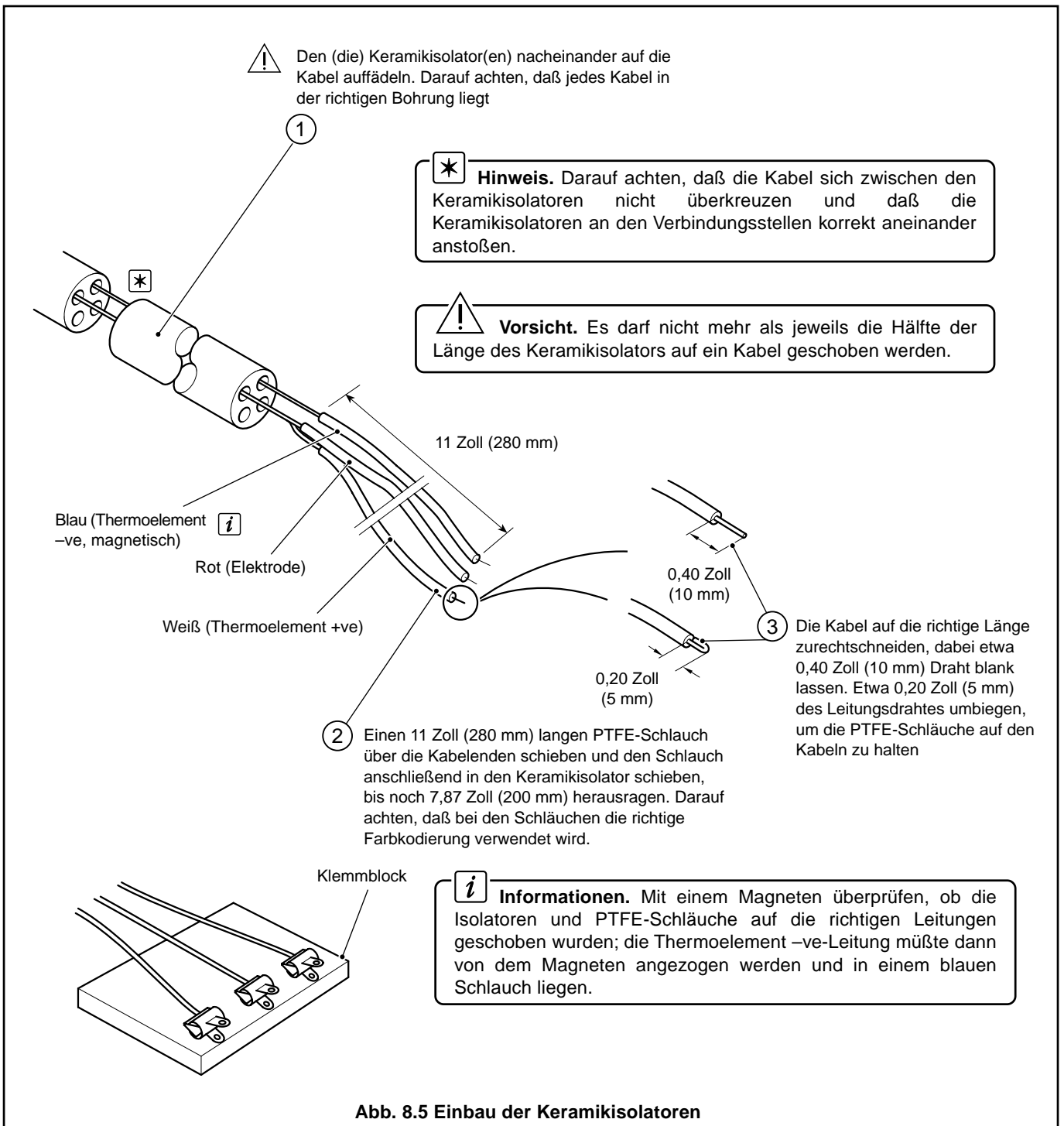
8.3.2 Einbau der Keramikisolatoren – Abb. 8.5

- a) Die neue Theroelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe an das Ende eines langen Arbeitstisches legen und die Kabel nacheinander sorgfältig ordnen.

**\* Hinweis.** Die geordneten Leitungsenden werden während der Montage am besten in einem Klemmblock gehalten; dieser besteht aus einem Holzbrett und drei Kabelklemmen – siehe Abb. 8.5

**! Vorsicht.** Während der Montage darauf achten, daß die Kabel nicht geknickt werden, damit Schäden an der fertigen Baugruppe verhindert werden.

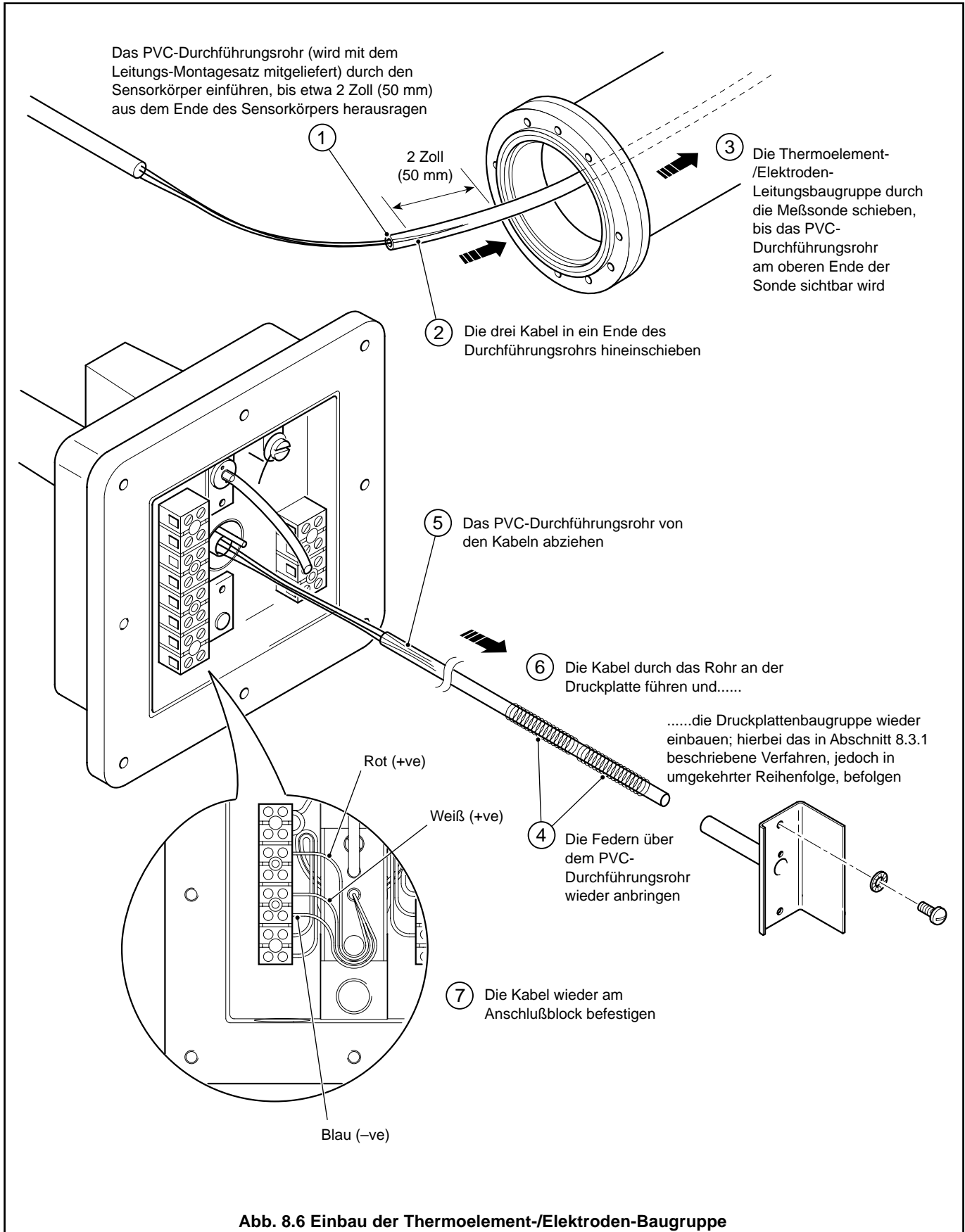
- b) Die Keramikisolatoren entsprechend Abb. 8.5 wieder einbauen.  
 c) Die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2.2 wieder einbauen.  
 d) Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.2 wieder einbauen.



## ...8 AUSBAU UND EINBAU

### 8.3.3 Einbau der Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe – Abb. 8.6

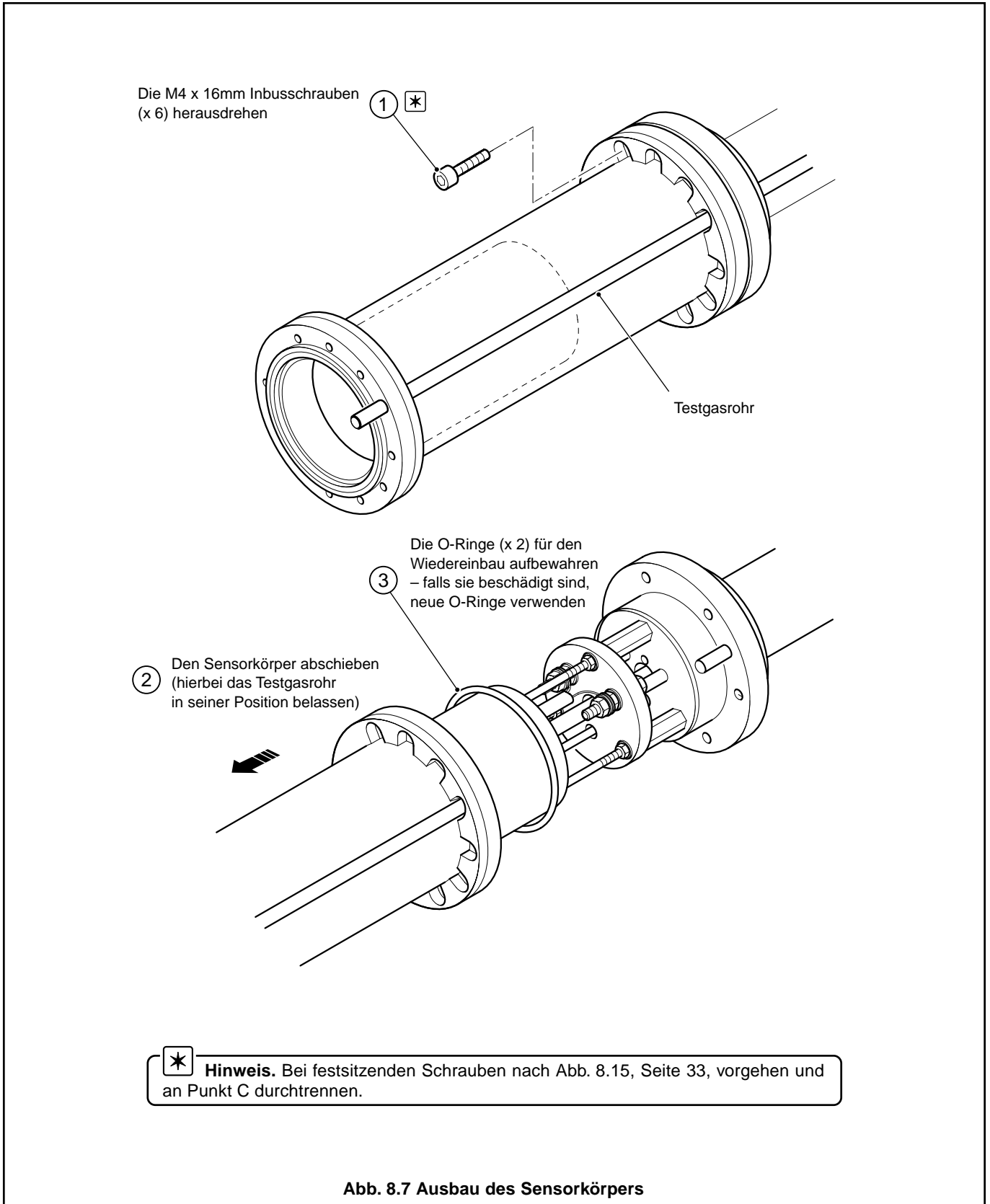
- Die Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe entsprechend Abb. 8.6 wieder einbauen
- Die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2.2 wieder einbauen.
- Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.2 wieder einbauen.



8.4 Ausbau des Sensorkörpers – Abb. 8.7

Für den Einbau des Sensorkörpers wird ein spezieller Schraubensatz benötigt – siehe Abschnitt 9.4.5.

- a) Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.1 ausbauen.
- b) Die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2.1 ausbauen.
- c) Den Sensorkörper entsprechend Abb. 8.7 ausbauen.

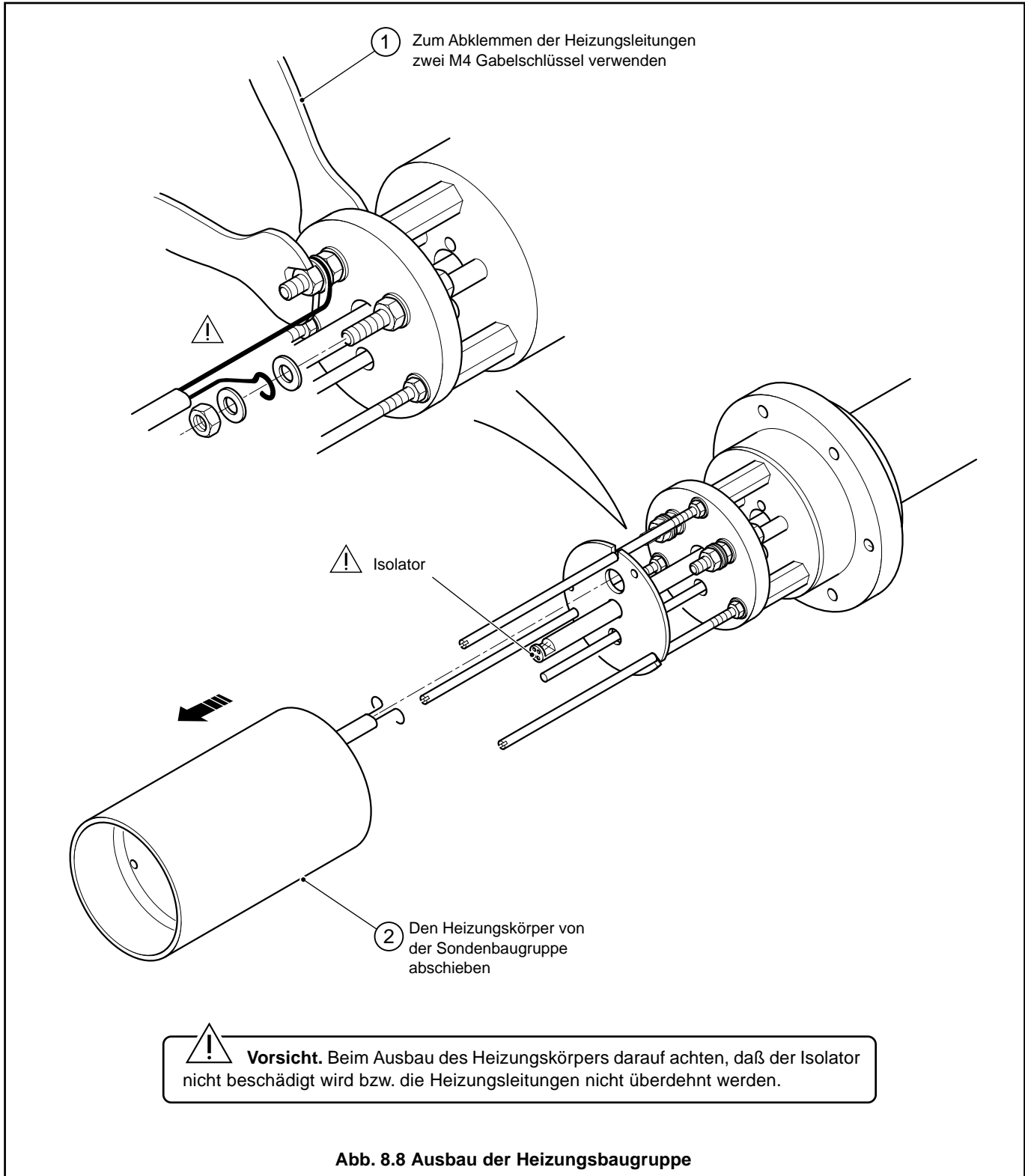


### 8.5 Austauschen der Heizungsbaugruppe

Für den Austausch der Heizungsbaugruppe wird eine neue Heizungsbaugruppe benötigt – siehe Abschnitt 9.4.4.

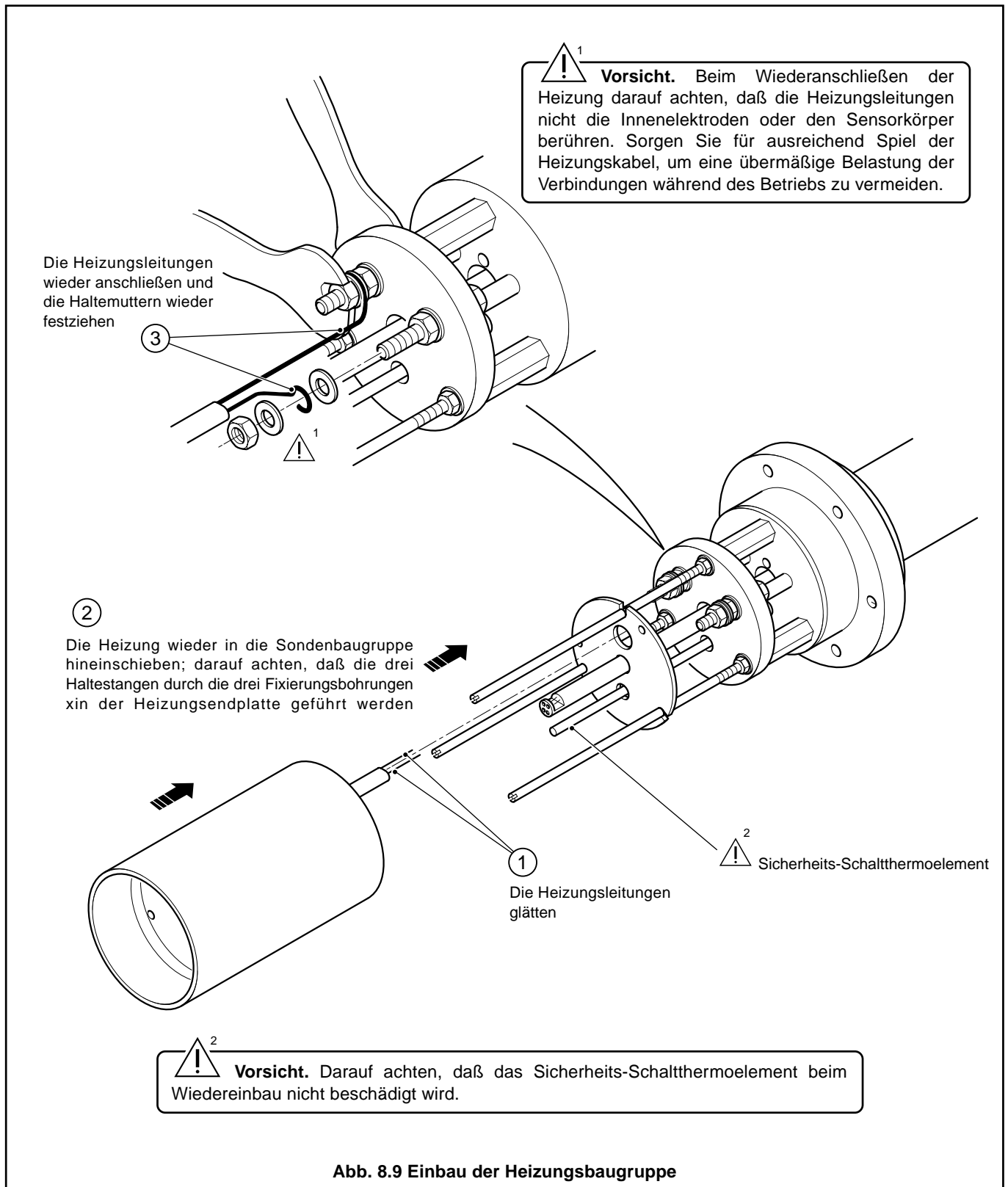
#### 8.5.1 Ausbau der Heizungsbaugruppe – Abb. 8.8

- Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.1 ausbauen
- Die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2.1 ausbauen.
- Den Sensorkörper entsprechend Abschnitt 8.4 ausbauen.
- Die Heizungsbaugruppe entsprechend Abb. 8.8 ausbauen.



## 8.5.2 Einbau der Heizungsbaugruppe – Abb. 8.9

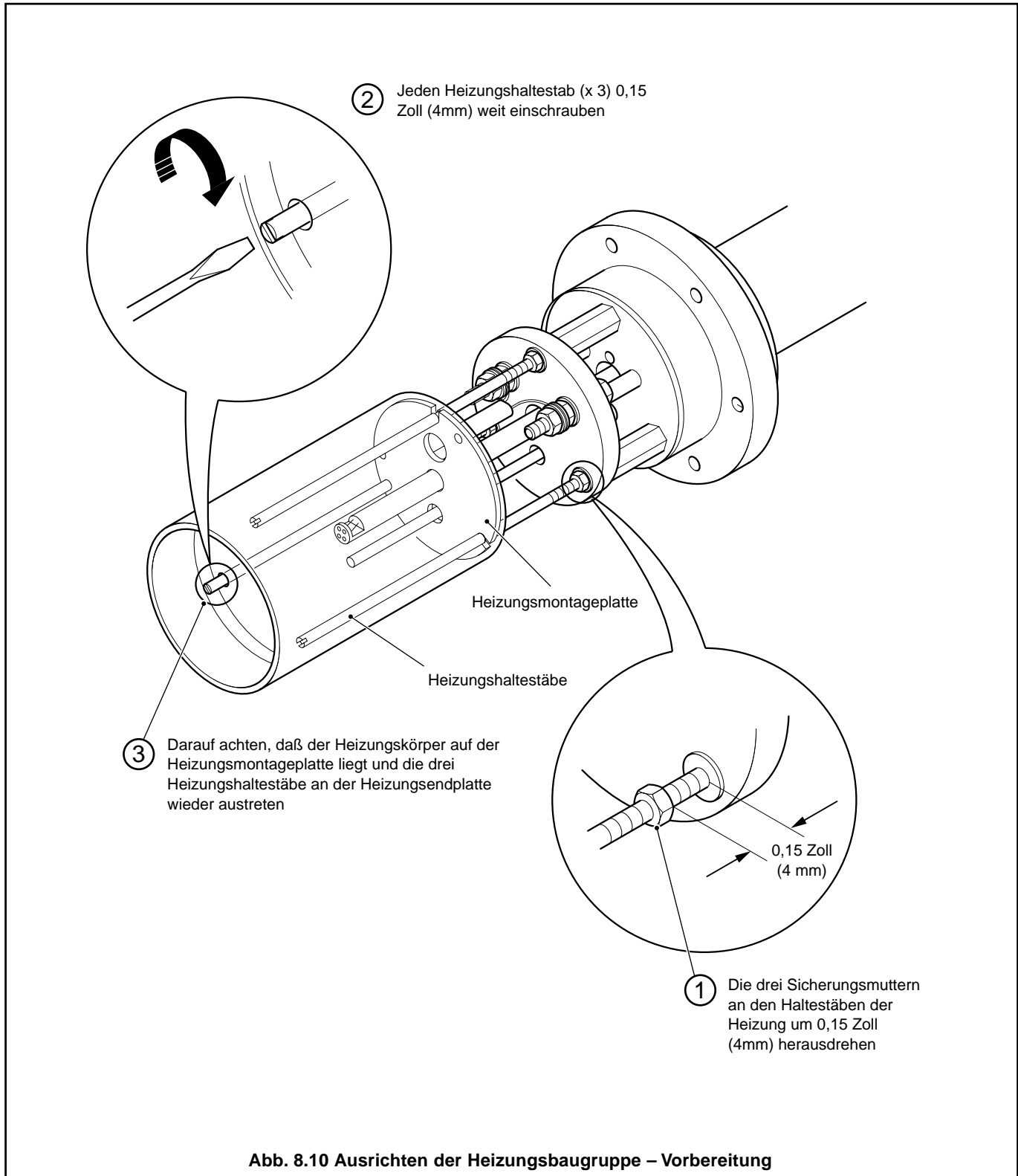
- a) Die Heizungsbaugruppe entsprechend Abb. 8.9 wieder einbauen
- b) Die Heizungsbaugruppe entsprechend Abb. 8.10 ausrichten.



## ...8 AUSBAU UND EINBAU

### 8.5.3 Ausrichten der Heizungsbaugruppe – Abb. 8.10, 8.11 und 8.12.

- Die Heizungsbaugruppe entsprechend den Abb. 8.10, 8.11 und 8.12 ausrichten
- Den Sensorkörper wieder einbauen; hierbei wie in Abb. 8.7, jedoch in umgekehrter Reihenfolge, vorgehen.
- Die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2.2 wieder einbauen.
- Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.2 wieder einbauen.



## ...8.5.3 Ausrichten der Heizungsbaugruppe

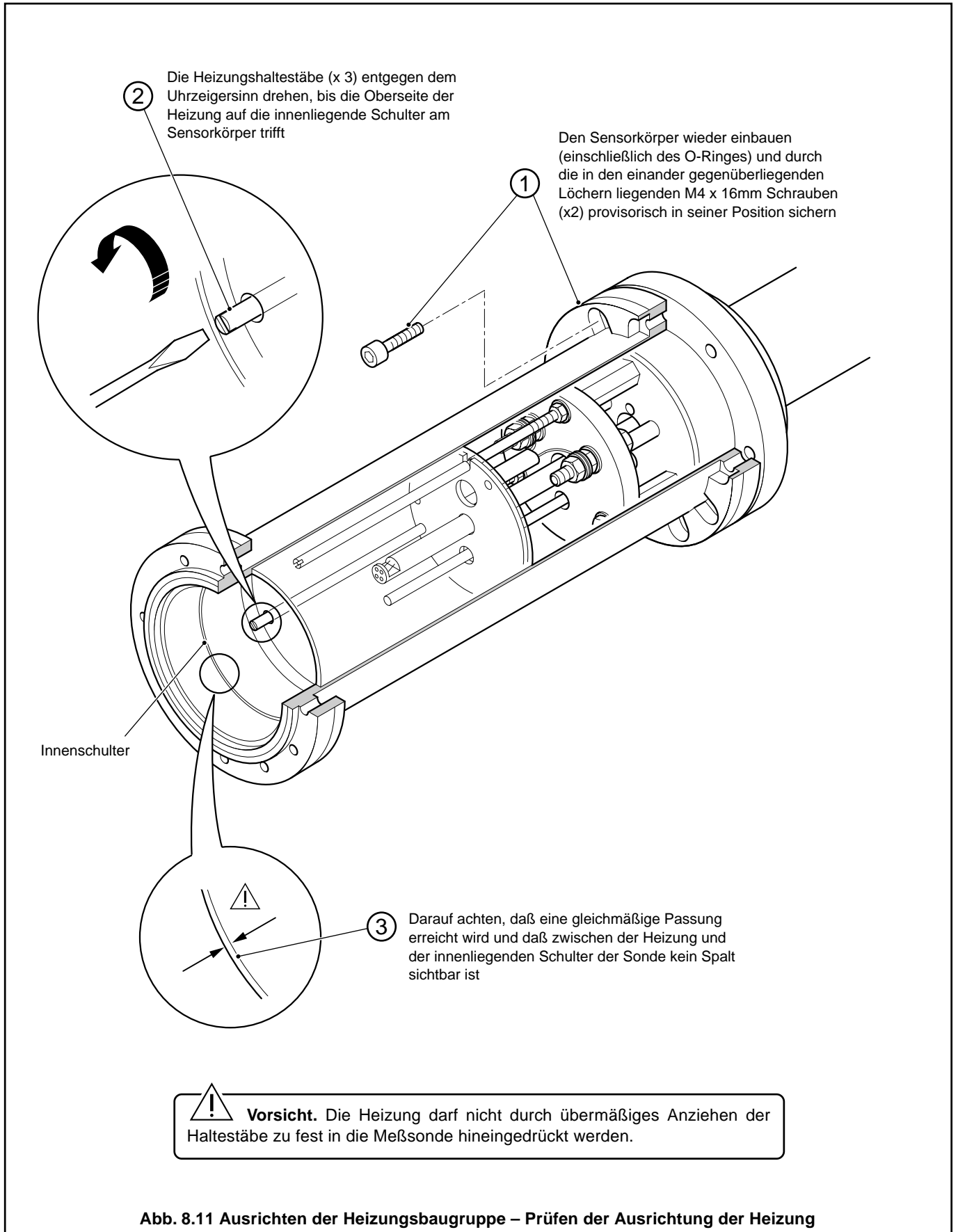


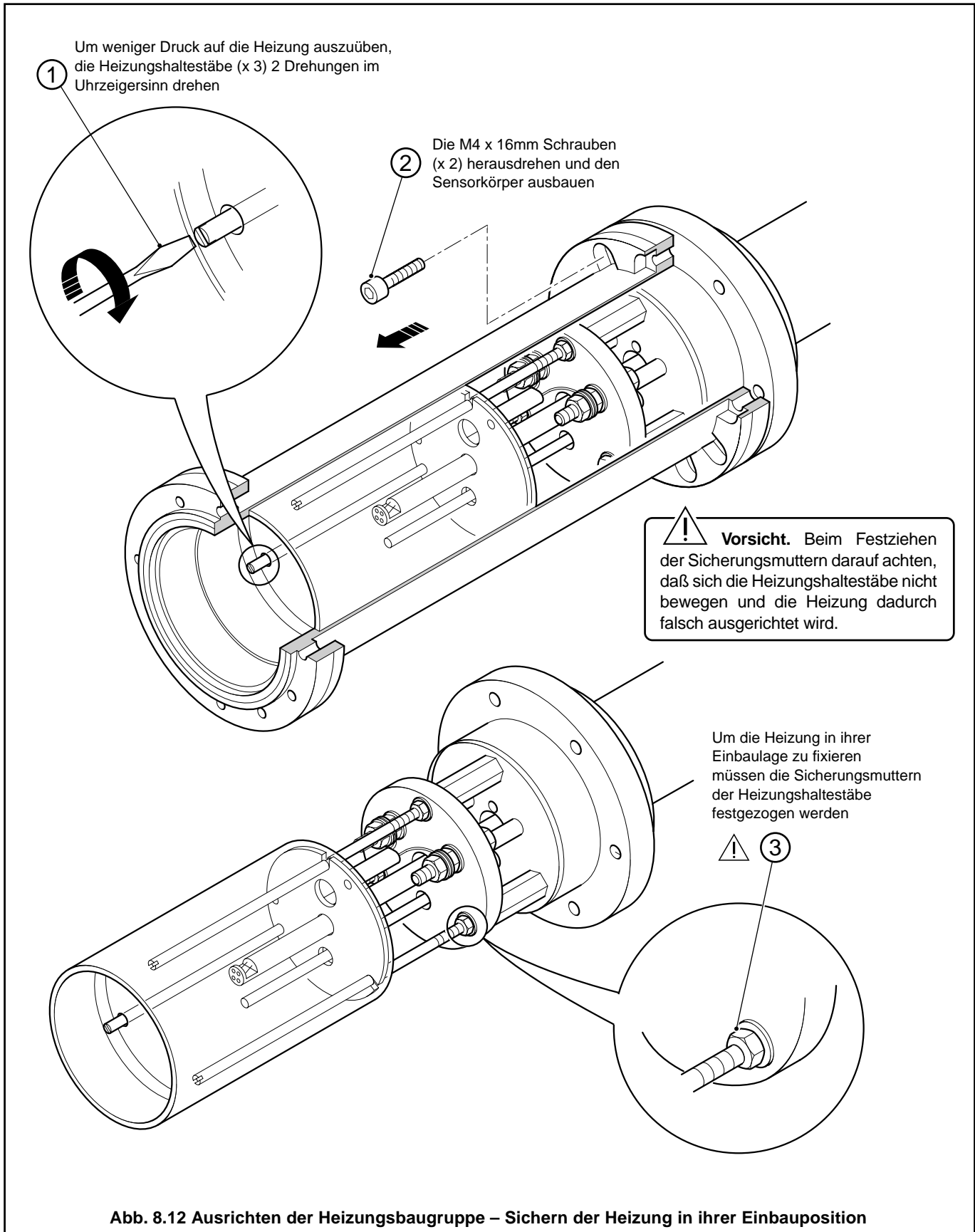
Abb. 8.11 Ausrichten der Heizungsbaugruppe – Prüfen der Ausrichtung der Heizung

## ...8 AUSBAU UND EINBAU

### ...8.5.3 Ausrichten der Heizungsbaugruppe



**Vorsicht.** Nach dem Wiedereinbau der Heizung die Spannung des Schalt-Thermoelements prüfen (siehe Abschnitt 7.2); bei falscher Spannung wird die Zertifizierung der Sonde aufgehoben.

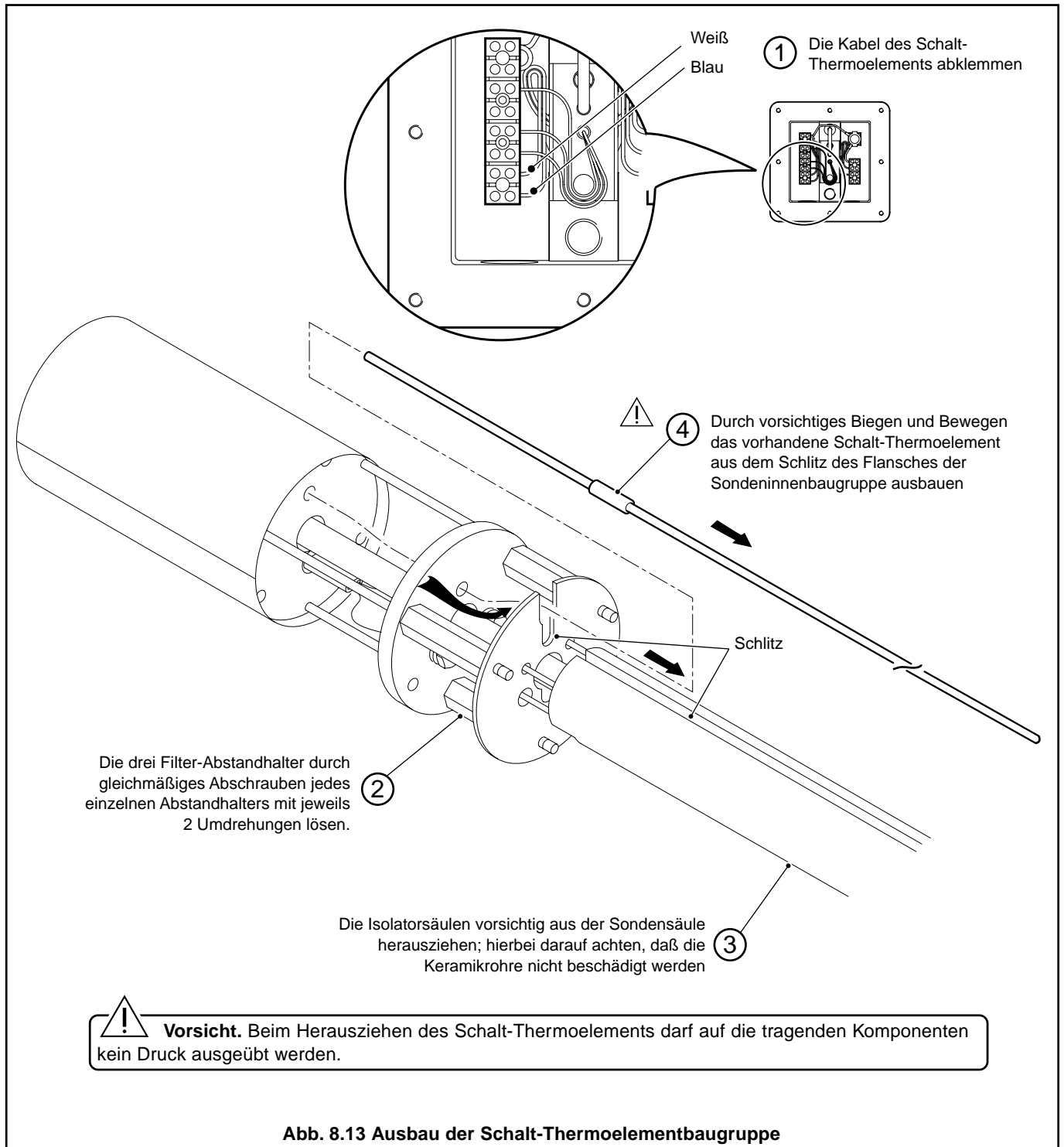


## 8.6 Auswechseln der Schalt-Thermoelementbaugruppe

Für dieses Verfahren ist eine neue Schalt-Thermoelementbaugruppe erforderlich – siehe Kapitel 9, Abb. 9.1b, Position 35.

### 8.6.1 Ausbau der Schalt-Thermoelementbaugruppe – Abb. 8.13

- Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.1 ausbauen.
- Die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2.1 ausbauen.
- Den Sensorkörper entsprechend Abschnitt 8.4 ausbauen.
- Die Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe entsprechend Abschnitt 8.3.1 abklemmen.
- Die Kabel des Schalt-Thermoelements im Klemmenkopf abklemmen – siehe Kapitel 4.
- Die Schalt-Thermoelementbaugruppe entsprechend Abb. 8.13 ausbauen.



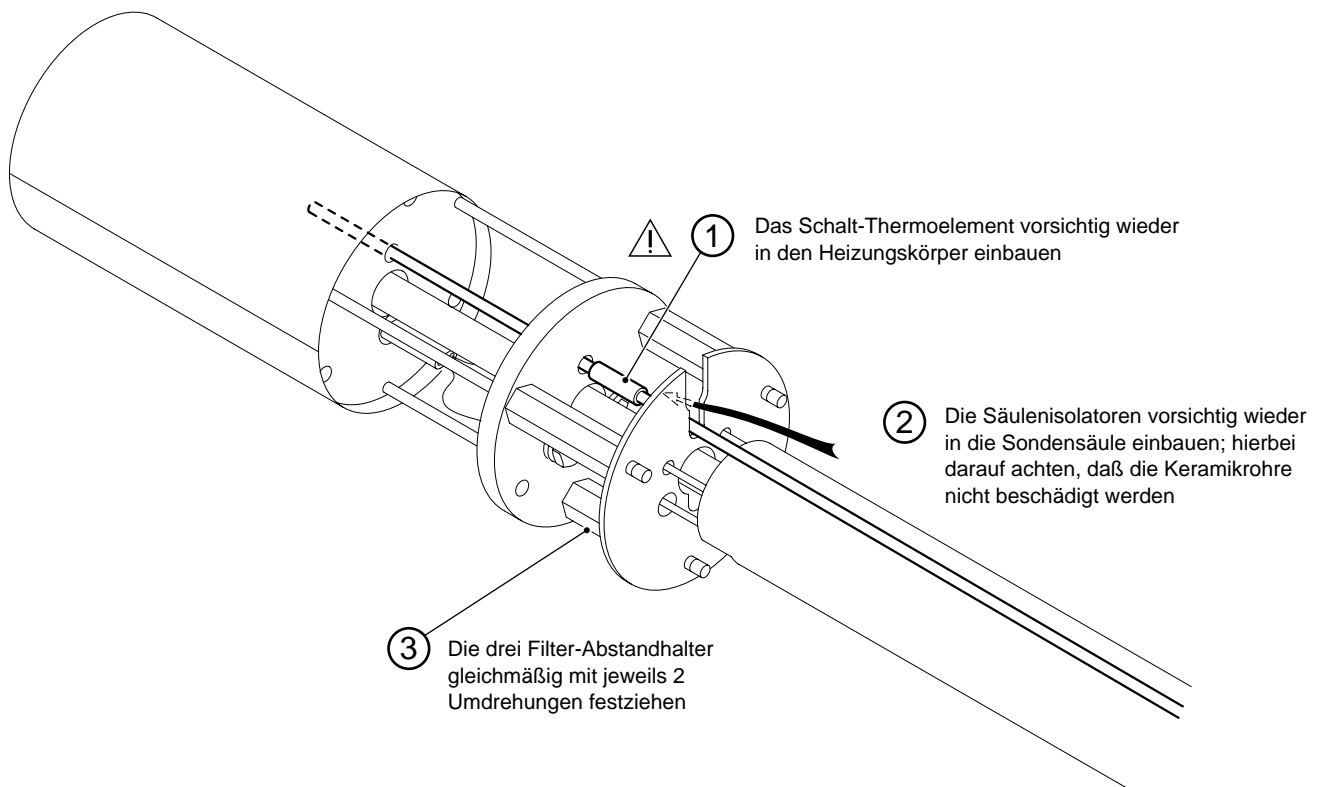
## ...8 AUSBAU UND EINBAU

### 8.6.2 Einbau der Schalt-Thermoelementbaugruppe – Abb. 8.14

- a) Die Schalt-Thermoelementbaugruppe entsprechend Abb. 8.14 wieder einbauen.
- b) Die Leitungen des Schalt-Thermoelements in dem Anschlußkopf wieder anschließen – siehe Kapitel 4.
- c) Die Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe entsprechend den Abschnitten 8.3.2 und 8.3.3 wieder einbauen.
- d) Den Sensorkörper entsprechend dem in Abschnitt 8.4 beschriebenen Verfahren, jedoch in umgekehrter Reihenfolge, wieder einbauen.
- e) Die Zirkoniazelle entsprechend Abschnitt 8.2.2 wieder einbauen.
- f) Den Keramikfilter entsprechend Abschnitt 8.1.2 wieder einbauen.
- g) Wenn die Sonde wieder vollständig zusammengebaut ist:
  - i) Die EXFG-Schnittstellenelektronik einschalten.
  - ii) Nachdem die Heizung ihre Betriebstemperatur erreicht hat (nach etwa 15 Minuten), benötigt das Instrument 1 weitere Stunde zur Stabilisierung.
  - iii) Die Schalt-Thermoelementspannung entsprechend Abschnitt 7.2 prüfen.



**Vorsicht.** Die Schalt-Thermoelementspannung muß innerhalb der in Abschnitt 7.2 genannten Grenzwerte liegen, da andernfalls die Zertifizierung der Meßsonde aufgehoben wird.



**Vorsicht.**

- Beim Wiedereinbau des Schalt-Thermoelements darf auf tragende oder angrenzende Komponenten kein Druck ausgeübt werden.
- Das Schalt-Thermoelement muß in dem Heizungselement präzise positioniert werden, um beim Prüfen der Schalt-Thermoelementspannung genaue Spannungswerte zu erhalten – siehe Abschnitt 8.6.2, Schritt g).

Abb. 8.14 Einbauen der Schalt-Thermoelementbaugruppe

## 8.7 Entfernen festsitzender Schrauben – Abb. 8.15

Nach längerem Einsatz unter hohen Temperaturen kann es vorkommen, daß Schrauben sich festsetzen . Festsitzende Schrauben müssen (unter Verwendung einer geeigneten Bügelsäge) durchtrennt und entfernt werden, damit Unterbaugruppen demontiert oder ausgebaut werden können.

Die vorgeschriebenen Ersatzschrauben (für alle externen Befestigungszwecke) sind in einem speziellen Schrauben-Ersatzteilsatz erhältlich – siehe Abschnitt 9.4.5.

**Warnung.**

- Festsitzende Schrauben dürfen nur an den auf der Abbildung gekennzeichneten Punkten durchgesägt werden.
- Nur von ABB gelieferte Ersatzschrauben verwenden – siehe Abschnitt 9.4.5.
- Beim Durchsägen der Schrauben ist darauf zu achten, daß keine angrenzenden Teile durchtrennt oder beschädigt werden.

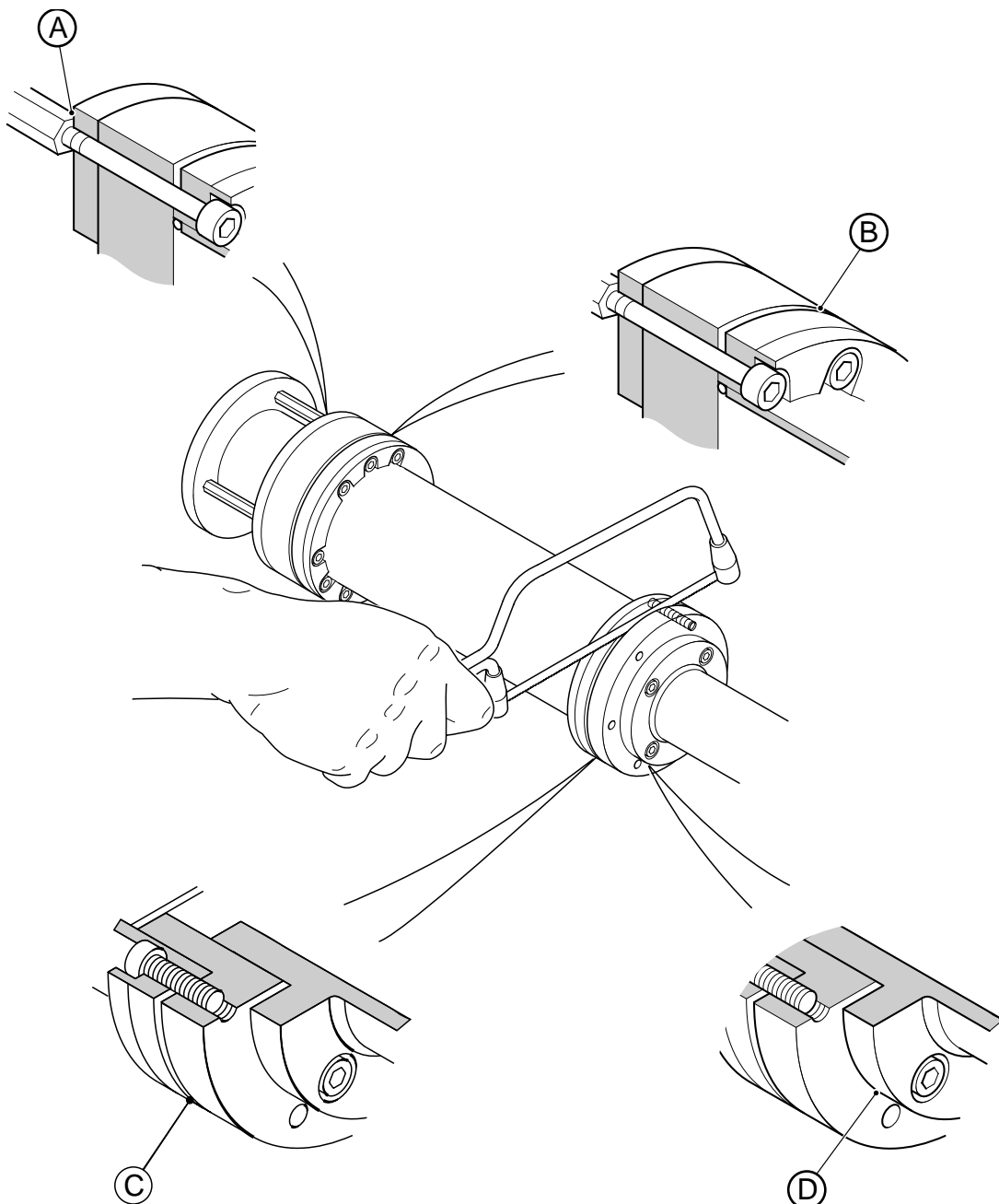


Abb. 8.15 Durchsägen und Entfernen festsitzender Schrauben

# 9 ERSATZTEILE

## 9.1 Bebilderte Ersatzteilliste – Abb. 9.1a und 9.1b

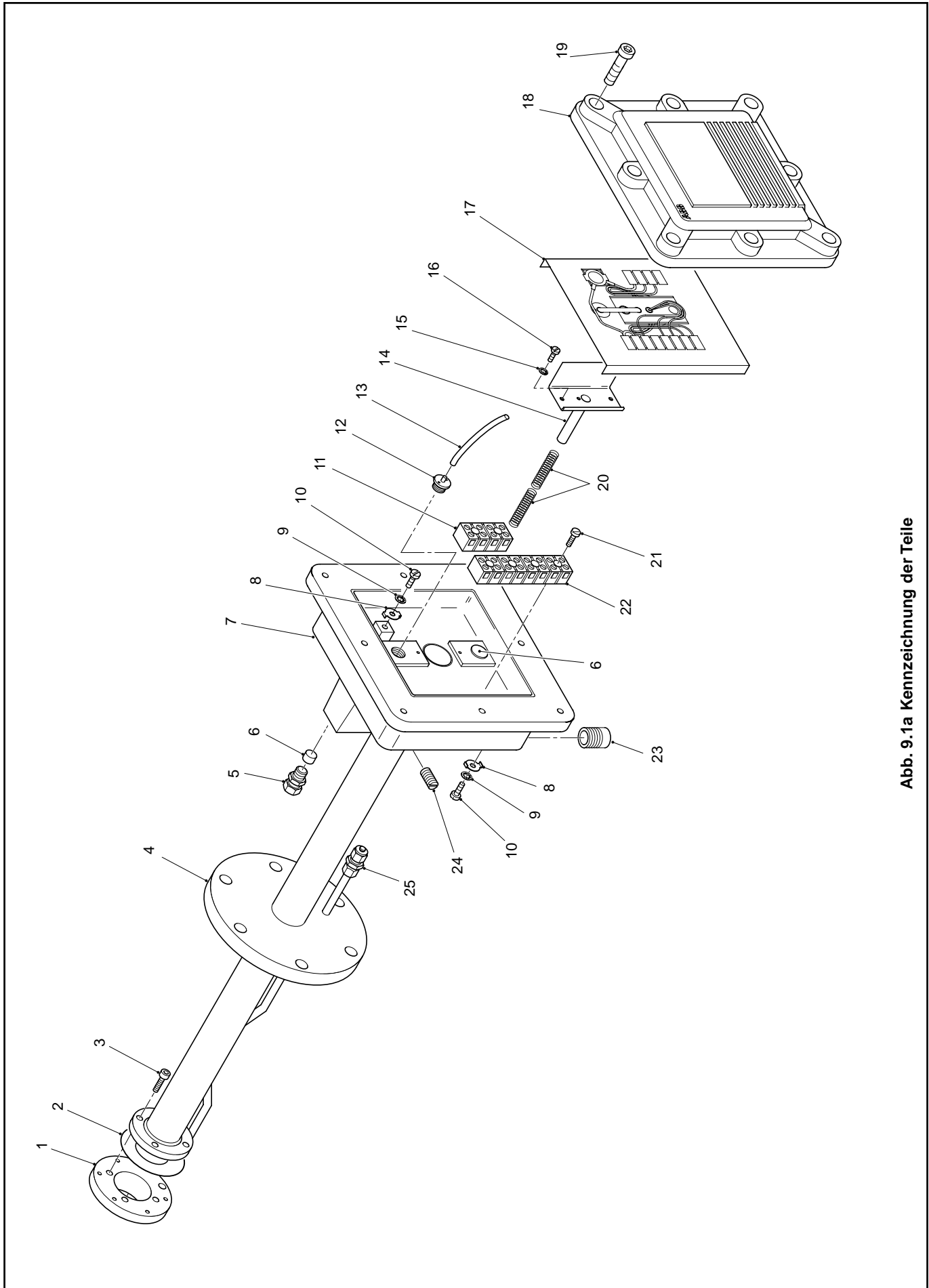


Abb. 9.1a Kennzeichnung der Teile

| Nr. | Beschreibung                 | Teil-Nr.     | Menge  | Nr. | Beschreibung                      | Teil-Nr.   | Menge |
|-----|------------------------------|--------------|--------|-----|-----------------------------------|------------|-------|
| 1   | EEx d Säulenflansch          | EXFG/01311   | 1      | 15  | M4 Sicherungsscheibe              | J/0225/670 | 2     |
| 2   | Säulendichtung               | EXFG/0101    | 2      | 16  | M4 x 10mm einfache Schraube       | J/0227/586 | 2     |
| 3   | M4 x 10mm Inbusschraube      | B9760        | 7      | 17  | Anschlußabdeckung                 | EXFG/0138  | 1     |
| 4   | Säulenbaugruppe              |              |        | 18  | Sensorkopfdeckel                  | EXFG/01111 | 1     |
|     | Sensorkörper, 1,64ft (0,5m)  |              |        | 19  | M6 x 20mm Inbusschraube           | B11115     | 8     |
|     | Standard                     | EXFG/00701   | 1      | 20  | Feder                             | B11186     | 2     |
|     | ANSI                         | EXFG/00761   | 1      | 21  | M3 x 16mm Inbusschraube           | B6417      | 4     |
|     | Sensorkörper, 3,281ft (1,0m) |              |        | 22  | Anschlußblock (8-Wege)            | B6184      | 1     |
|     | Standard                     | EXFG/00711   |        | 23  | M20 x 1,5 Leitungsstopfen (EEx d) | B11116     | 1     |
|     | ANSI                         | EXFG/00771   | 1      |     | (nur für einfache Leitung)        |            |       |
|     | Sensorkörper, 6,56ft (2,0m)  |              |        | 24  | M6 x 10mm Gewindestift            | B11114     | 2     |
|     | Standard                     | EXFG/00721   | 1      | 25  | Koppelungsstück (Testgas)         | 002320044  | 1     |
|     | ANSI                         | EXFG/00781   | 1      |     | oder                              |            |       |
| 5   | Anschlußadapter (Testgas)    | B11119       | 2      |     | Blindstopfen*                     | 003000348  | 1     |
| 6   | Filzfilter                   | B11117       | 2      |     | *Teile nicht abgebildet           |            |       |
| 7   | Sensorkopfbasis              | EXFG/01131   | 1      |     |                                   |            |       |
| 8   | Erdungsscheibe               | EXFG/0154    | 2      |     |                                   |            |       |
| 9   | M6 Sicherungsscheibe         | B10389       | 2      |     |                                   |            |       |
| 10  | M6 x 12mm Inbusschraube      | B11130       | 2      |     |                                   |            |       |
|     | Signal-Erdungskabel*         | EXFG/0050    | 1      |     |                                   |            |       |
|     | Sensorkörper-Erdungskabel*   | EXFG/0059    | 1      |     |                                   |            |       |
| 11  | Anschlußblock (4-Wege)       | B9254        | 1      |     |                                   |            |       |
| 12  | Luftintrittsadapter          | EXFG/0119    | 1      |     |                                   |            |       |
| 13  | Luftintrittsschlauch         | 2336BX201006 | n.Bed. |     |                                   |            |       |
| 14  | Druckplattenbaugruppe        | EXFG/0074    | 1      |     |                                   |            |       |

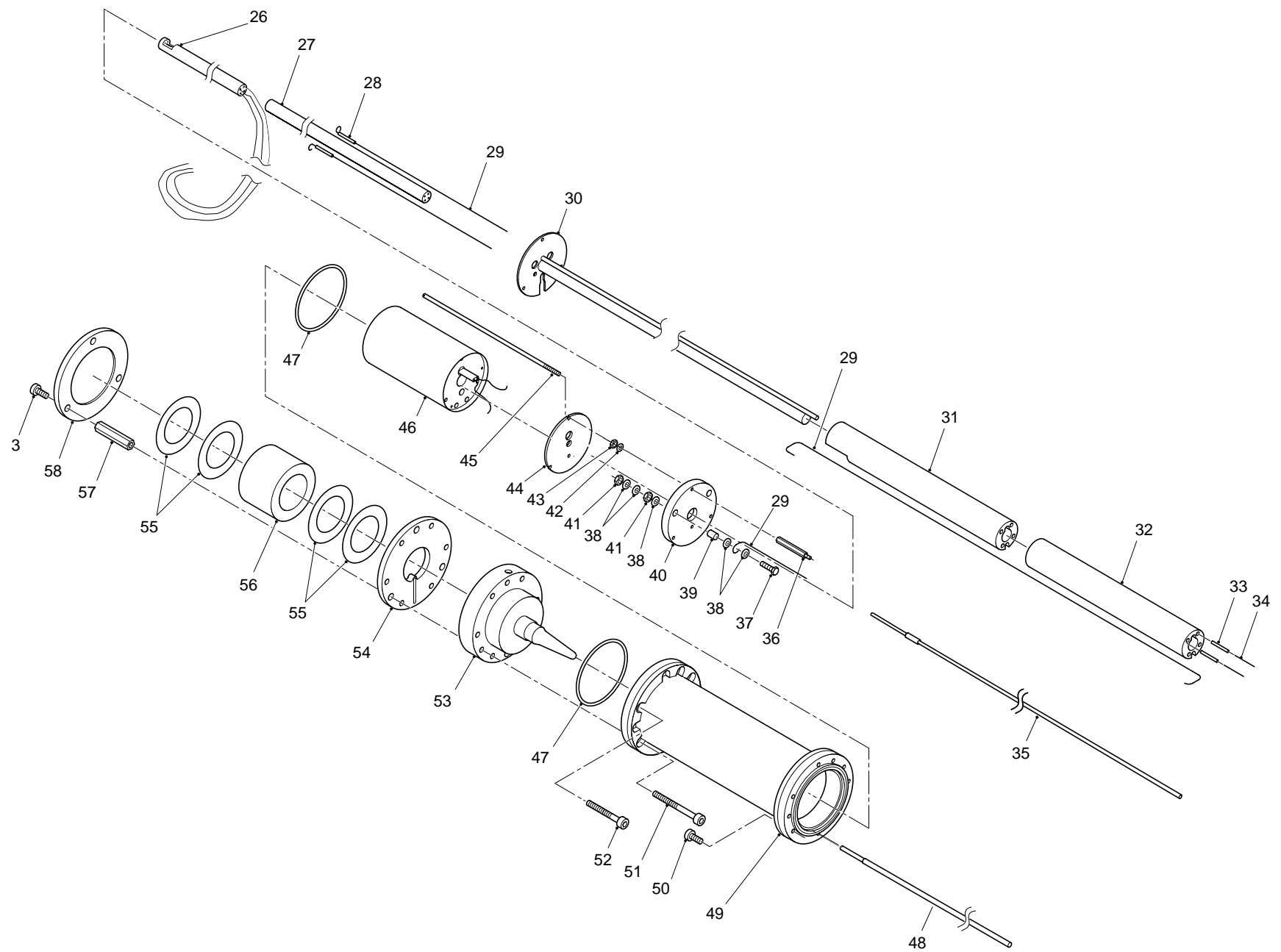


Abb. 9.1b Kennzeichnung der Teile

| Nr. | Beschreibung   | Teil-Nr.                  | Menge  | Nr. | Beschreibung                           | Teil-Nr.         | Menge     |
|-----|--|---------------------------|--------|-----|--|------------------|-----------|
| 26  | Elektroden-/Thermoelement-<br>Baugruppe .....                    | ..... siehe Abschnitt 9.5 |        | 38  | M4 Unterlegscheibe .....               | B7298 .....      | 10        |
| 27  | Keramikrohr<br>Sensorkörper, 1,64ft (0,5m) .....                 | RMV313 .....              | 1      | 39  | Abstandhalter für Anschlußplatte ..... | ZFG2/0129 .....  | 2         |
|     | Sensorkörper, 3,28ft (1,0m) .....                                | RMV313 .....              | 3      | 40  | Keramik-Endplatte .....                | EXFG/0108 .....  | 1         |
|     | Sensorkörper, 6,56ft (2,0m) .....                                | RMV313 .....              | 7      | 41  | M4 Mutter .....                        | B8690 .....      | 4         |
| 28  | Isolierschlauch für Heizungskabel.....                           | EXFG/0162 .....           | 2      | 42  | M3 Unterlegscheibe .....               | B11138 .....     | 3         |
| 29  | Heizung/keramischer Isolierdraht.....                            | 001351006 .....           | n.Bed. | 43  | M3 Mutter .....                        | B7067 .....      | 3         |
| 30  | Zentralrohrbaugruppe<br>Sensorkörper, 1,64ft (0,5m) .....        | EXFG/00801 .....          | 1      | 44  | Heizungsmontageplatte .....            | ZFG2/0158 .....  | 1         |
|     | Sensorkörper, 3,28ft (1,0m) .....                                | EXFG/00811 .....          | 1      | 45  | Heizungshaltestäbe .....               | EXFG/0118 .....  | 3         |
|     | Sensorkörper, 6,56ft (2,0m) .....                                | EXFG/00821 .....          | 1      | 46  | Ersatz-Heizungsbaugruppe .....         | EXFG/0096 .....  | 1         |
| 31  | Säulenisolator, maschinell bearbeitet.                           | EXFG/0107 .....           | 1      | 47  | O-Ring .....                           | 002310038 .....  | 2         |
| 32  | Säulenisolator<br>Sensorkörper, 1,64ft (0,5m) .....              | EXFG/0106 .....           | 1      | 48  | Testgasrohr .....                      | EXFG/0126 .....  | 1         |
|     | Sensorkörper, 3,28ft (1,0m) .....                                | EXFG/0106 .....           | 4      | 49  | EEx d Sensorkörper-Baugruppe .....     | EXFG/00901 ..... | 1         |
|     | Sensorkörper, 6,56ft (2,0m) .....                                | EXFG/0106 .....           | 9      | 50  | M4 x 16mm Inbusschraube .....          | B7295 .....      | 6         |
|     | nur Sensorkörper 1,64ft (0,5m)<br>Kurzer Säulenisolator* .....   | EXFG/0114 .....           | 1      | 51  | M4 x 40mm Inbusschraube .....          | B10709 .....     | 3         |
| 33  | Isolierschlauch für .....  | B4204.....                |        | 52  | M4 x 30mm Inbusschraube .....          | B10714 .....     | 6         |
| 34  | Heizungsanschlußdraht n.Bed.<br>Heizungsanschlußdraht .....      | B2404.....                |        | 53  | Ersatz-Zellenbaugruppe .....           | EXFG/0088 .....  | 1         |
| 35  | Schalt-Thermoelement n.Bed.<br>Sensorkörper, 1,64ft (0,5m) ..... | EXFG/0170 .....           | 1      | 54  | EEx d Testgasplatte .....              | EXFG/01331 ..... | 2         |
|     | Sensorkörper, 3,28ft (1,0m) .....                                | EXFG/0171 .....           | 1      | 55  | Filterdichtung.....                    | 003000094 .....  | 4 (mind.) |
|     | Sensorkörper, 6,56ft (2,0m) .....                                | EXFG/0172 .....           | 1      | 56  | Ersatz-Keramikfiltersatz .....         | EXFG/0087 .....  | 1         |
| 36  | Abstandhalter für Heizungsmontage                                | EXFG/0122                 | 3      | 57  | Filter-Abstandhalter .....             | EXFG/0135 .....  | 3         |
| 37  | M4 x 25mm Sechskantschraube .....                                | B10727 .....              | 2      | 58  | Filter-Endplatte .....                 | EXFG/0134 .....  | 1         |

\*Teile nicht abgebildet

## ...9 ERSATZTEILE

### 9.2 Montageplatte

Montageplattenbaugruppe – siehe Abb. 2.4 ..... 003000354

### 9.3 Leitungsführungsrohrbaugruppen und spezielle Doppelkabel

#### 9.3.1 Baugruppe mit einfachem Leitungsschutzrohr (Strom/Signal kombiniert)

Standardbaugruppe, 19,68ft (6m) ..... EXFG/0060  
M20 EEx d Stopfen ..... B11116

Standard 32,81ft (10 m) ..... EXFG/0061  
M20 EEx d Stopfen ..... B11116

#### 9.3.2 Baugruppen mit doppeltem Leitungsschutzrohr (Strom/Signal getrennt)

Standardbaugruppe 19,68ft (6m), mit:  
Signalleitung (einschl. 2 x M25 EEx d  
Kabelverschraubungen) ..... EXFG/0062  
und  
Stromleitung (einschl. 2 x M20 EEx d  
Kabelverschraubungen) ..... EXFG/0063

Standardbaugruppe 32,81ft (10m), mit:  
Signalleitung (einschl. 2 x M25 EEx d  
Kabelverschraubungen) ..... EXFG/0064  
und  
Stromleitung (einschl. 2 x M20 EEx d  
Kabelverschraubungen) ..... EXFG/0065

#### 9.3.3 Spezielle Doppelkabel (Strom- und Signalkabel getrennt)

Kabel bis max. 328,10ft (100m):  
Signalkabel (pro Meter) ..... EXFG/0194  
M20 EEx d Kabelverschraubungen (x 2) ..... B11275  
M25/M20 Reduzierstück (x 2) ..... B11274  
Stromkabel (pro Meter) ..... EXFG/0195  
M20 EEx d Kabelverschraubungen (x 2) ..... B11275

### 9.4 Ersatzteilsätze und Ersatzteile

#### 9.4.1 Thermoelement-/Elektroden-Leitungsbaugruppe

Thermoelement-/Elektroden-  
Leitungsbaugruppensatz ..... EXFG/0086

Inhalt:

Elektroden-/Thermoelement-  
Unterbaugruppe ..... EXFG/0085  
Feder (x 2) ..... B11186  
Isolierschlauch für Heizung,  
Länge 0,98ft (0,3m) ..... B4204  
Isolierschlauch – blau,  
Länge 0,82ft (0,25m) ..... 002410034  
Isolierschlauch – weiß,  
Länge 0,82ft (0,25m) ..... 002410033  
Isolierschlauch – rot,  
Länge 0,82ft (0,25m) ..... 002410032  
PVC-Durchführungsrohr,  
Länge 1,64ft (0,5m) ..... YBM0202

#### 9.4.2 Zirkoniazelle

Zirkoniazellenbaugruppe ..... EXFG/0088

#### 9.4.3 Keramikfilter

Keramikfiltersatz ..... EXFG/0087

Inhalt:

Keramikfilter ..... EXFG/0136  
Filterdichtungen (x 7) ..... 003000094

#### 9.4.4 Heizung

Heizungsbaugruppe ..... EXFG/0096

#### 9.4.5 Befestigungsschrauben

Ersatzteilsatz mit Spezialschrauben ..... EXFG/0083

Inhalt:

M4 x 10mm Inbusschraube (x 7) ..... B9760  
M4 x 16mm Inbusschraube (x 6) ..... B7295  
M4 x 30mm Inbusschraube (x 6) ..... B10714  
M4 x 40mm Inbusschraube (x 3) ..... B10709  
M6 x 20mm Inbusschraube (x 8) ..... B11115

### 9.5 Dichtungsmittel

Fett, Tube mit 0,88lb (400g),  
(Sensorkopfflansch) ..... CG5317  
Gewindedichtungsmittel  
(Entlüftungsanschlüsse) ..... CG5091

### 9.6 Zubehörsätze

Zubehörsatz – siehe Abb. 2.2 ..... EXFG/0067

# ANHANG

## A1 Angezeigter Wert (mV) im Verhältnis zum Sauerstoffprozentatz – Abb. A1

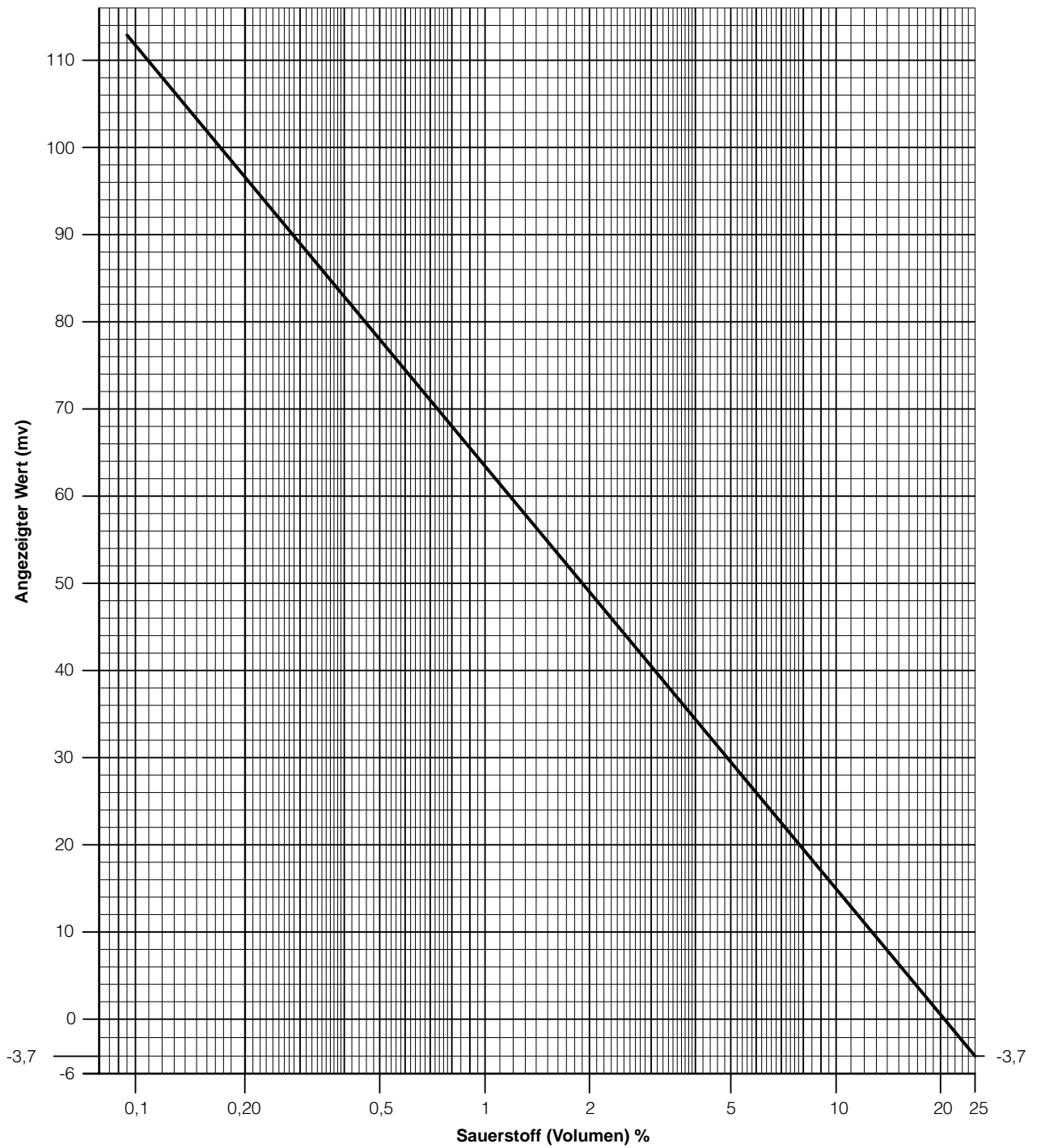


Abb. A1 Angezeigter Wert (mV) im Verhältnis zum Sauerstoffprozentatz



# PRODUKTE UND DIENSTLEISTUNGEN

## Produkte

### Automatisierungssysteme

- *für folgende Industriezweige:*
  - Chemische & pharmazeutische Industrie
  - Nahrungs- und Genussmittel
  - Fertigung
  - Metalle und Minerale
  - Öl, Gas & Petrochemie
  - Papier und Zellstoff

### Antriebe und Motoren

- *AC- und DC-Antriebe, AC- und DC-Maschinen, AC-Motoren bis 1 kV*
- *Antriebssysteme*
- *Kraftmesstechnik*
- *Servoantriebssysteme*

### Regler und Schreiber

- *Einkanal- und Mehrkanalregler*
- *Kreisblattschreiber, Papierschreiber und Bildschirmschreiber*
- *Bildschirmschreiber*
- *Prozessanzeiger*

### Flexible Automation

- *Industrieroboter und Robotersysteme*

### Durchflussmessung

- *Elektromagnetische Durchflussmesser*
- *Massedurchflussmesser*
- *Turbinenraddurchflussmesser*
- *Wedge-Durchflusselemente*

### Schiffssysteme und Turbolader

- *Elektrische Systeme*
- *Schiffsausrüstung*
- *Offshore-Nachrüstung und Ersatzteile*

### Prozessanalytik

- *Prozessgasanalyse*
- *Systemintegration*

### Messumformer

- *Druck*
- *Temperatur*
- *Füllstand*
- *Schnittstellenmodule*

### Ventile, Betätigungselemente und Stellglieder

- *Regelventile*
- *Stellglieder*
- *Positioniervorrichtungen*

### Instrumentierungen für Wasser, Gas und industrielle Analyse

- *Messumformer und Sensoren für pH, Leitfähigkeit und Gelöstsauerstoff*
- *Analysatoren für Ammoniak, Nitrat, Phosphat, Silikat, Natrium, Chlorid, Fluorid, Gelöstsauerstoff und Hydrazin*
- *Zirconia-Sauerstoffanalysatoren, Katharometer, Wasserstoffreinheits- und Entleergas-Monitore, Wärmeleitfähigkeit*

## Dienstleistungen

Wir bieten einen weltweiten Service an. Einzelheiten und Adressen zu den nächstgelegenen Kundendienststellen erhalten sie von:

### Deutschland

ABB Automation Products GmbH  
Telefon +49 (0)800 1114422  
Telefax +49 (0)800 1114422

### Großbritannien

ABB Limited  
Tel.: +44 (0)1453 826661  
Fax.: +44 (0)1453 827856

#### Kundengewährleistung

Die Lagerung muss staubfrei und trocken erfolgen. Bei längerer Lagerung muss in periodischen Abständen der einwandfreie Zustand überprüft werden.

Sollte eine Störung während der Garantiezeit auftreten, sind die nachstehenden Dokumente als Nachweis zu liefern:

1. Eine Auflistung, die Prozessbetrieb und Alarmprotokolle zur Zeit des Ausfalls ausweist.
2. Kopien aller Speicher-, Installations-, Betriebs- und Wartungsaufzeichnungen zur defekten Einheit.

---

ABB hat Erfahrung in Vertrieb und Kundenberatung  
in über 100 Ländern der Welt

[www.abb.com](http://www.abb.com)

Die ständige Weiterentwicklung unserer Produkte ist die  
Grundlage unserer Firmenpolitik.  
Technische Änderungen sind vorbehalten.

Gedruckt in der EU (12.03)

© ABB 2003



**ABB Automation Products GmbH**

Borsigstr. 2  
63755 Alzenau  
DEUTSCHLAND  
Tel: +49 (0)800 1114411  
Fax: +49 (0)800 1114422

**ABB Limited**

Oldends Lane, Stonehouse,  
Gloucestershire, GL10 3TA  
UK  
Tel: +44 (0)1453 826661  
Fax: +44 (0)1453 827856