

# Betriebsanleitung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Streulicht-Staubmessgerät



**Beschriebenes Produkt**

DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Ausführung für explosionsgefährdete Bereiche der Zone 1/21

**Hersteller**

Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG  
Bergener Ring 27  
01458 Ottendorf-Okrilla  
Deutschland

**Rechtliche Hinweise**

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte bleiben bei der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Die Vervielfältigung des Werks oder von Teilen dieses Werks ist nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes zulässig.

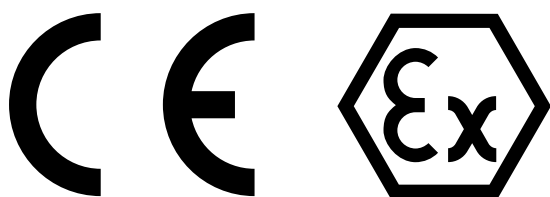
Jede Änderung, Kürzung oder Übersetzung des Werks ohne ausdrückliche schriftliche Zustimmung der Firma Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG ist untersagt.

Die in diesem Dokument genannten Marken sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

© Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG. Alle Rechte vorbehalten.

**Originaldokument**

Dieses Dokument ist ein Originaldokument der Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG.



## Inhalt

<b>1</b>	<b>Zu diesem Dokument.....</b>	<b>8</b>
1.1	Funktion dieses Dokuments.....	8
1.2	Geltungsbereich.....	8
1.3	Zielgruppen.....	8
1.4	Weiterführende Information.....	8
1.5	Symbole und Dokumentkonventionen.....	9
1.5.1	Warnsymbole.....	9
1.5.2	Warnstufen und Signalwörter.....	9
1.5.3	Hinweissymbole.....	10
1.6	Datenintegrität.....	10
<b>2</b>	<b>Zu Ihrer Sicherheit.....</b>	<b>11</b>
2.1	Grundlegende Sicherheitshinweise.....	11
2.2	Warnhinweise am Gerät.....	15
2.2.1	Warnhinweise an der Sende-Empfangseinheit.....	15
2.2.2	Warnhinweise an der Steuereinheit MCUDH Ex-3K.....	16
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	17
2.4	Verantwortung des Anwenders.....	18
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung.....</b>	<b>20</b>
3.1	Produktidentifikation.....	20
3.2	Produkteigenschaften.....	21
3.3	Aufbau und Funktion.....	21
3.3.1	Funktionsprinzip.....	22
3.3.2	Schutzkonzept.....	23
3.3.3	Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K.....	24
3.3.4	Steuereinheit MCUDH Ex-3K.....	26
3.3.5	Flansch mit Rohr.....	28
3.3.6	Rückstromsperre.....	28
3.3.7	Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector.....	29
3.3.8	Wetterschutzhaube.....	29
3.3.9	Funktionskontrolle.....	30
3.4	Explosionsschutz entsprechend ATEX.....	32
3.4.1	Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich.....	32
3.5	Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K.....	34
3.6	Schnittstellen.....	35
3.6.1	Standardschnittstellen der Steuereinheit MCUDH Ex-3K.....	35
3.6.2	Benutzerschnittstelle SOPAS ET (PC-Programm).....	36
<b>4</b>	<b>Projektierung.....</b>	<b>37</b>
4.1	Gerätekonfiguration.....	37
4.1.1	Sende-Empfangseinheit auswählen.....	37
4.1.2	Flansch mit Rohr auswählen.....	38
4.1.3	Steuereinheit MCUDH Ex-3K auswählen.....	38

4.2	Montageort.....	39
4.2.1	Projektierung Messkanal .....	39
4.2.2	Spülgasversorgung.....	41
4.2.3	Projekt-Checkliste .....	42
<b>5</b>	<b>Transport und Lagerung .....</b>	<b>43</b>
5.1	Transport.....	43
5.2	Lagerung .....	43
<b>6</b>	<b>Montage .....</b>	<b>44</b>
6.1	Hinweise zur Montage .....	44
6.1.1	Sachgemäße Montage .....	44
6.2	Vorbereitung der Messstelle .....	44
6.3	Lieferumfang.....	44
6.4	Montageablauf.....	45
6.4.1	Flansch mit Rohr einbauen.....	46
6.4.1.1	Hochtemperaturausführung.....	47
6.4.1.2	Wetterschutzhauben anbauen.....	48
6.4.2	Steuereinheit MCUDH Ex-3K montieren.....	49
<b>7</b>	<b>Elektrische Installation .....</b>	<b>50</b>
7.1	Sicherheitshinweise zur Elektroinstallation .....	50
7.2	Anschlussübersicht .....	51
7.2.1	Anschlussübersicht .....	52
7.3	Hinweise zu den Verbindungsleitungen .....	53
7.4	Sende-Empfangseinheit anschließen .....	55
7.5	Steuereinheit anschließen .....	55
7.5.1	Anordnung der Komponenten MCUDH Ex-3K .....	55
7.5.2	Auszuführende Arbeiten .....	56
7.5.3	Anschlüsse der MCUDH Ex-3K-Prozessorplatine .....	56
7.5.4	Anschluss der Verbindungsleitung zur Steuereinheit.....	57
7.6	Spülgasversorgung installieren.....	58
7.7	Remote-Display 100 anschließen.....	59
7.7.1	Anschluss an die Steuereinheit MCUDH Ex-3K.....	59
7.7.2	Anschluss an das Remote-Display 100.....	59
7.8	Schnittstellen anschließen.....	60
7.8.1	Schnittstellenmodul (Option) der MCUDH Ex-3K .....	60
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>62</b>
8.1	Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme .....	62
8.2	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme .....	62
8.3	Einsetzen und einschalten .....	63
8.3.1	Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen .....	63
8.3.2	Sende-Empfangseinheit anbauen und anschließen.....	63
8.3.3	Messbetrieb starten .....	64
8.4	Sicheren Betriebszustand erkennen .....	65

<b>9</b>	<b>Parametrierung.....</b>	<b>66</b>
9.1	Voraussetzungen.....	66
9.2	SOPAS ET.....	66
9.2.1	SOPAS ET installieren.....	66
9.2.2	Passwort für SOPAS ET-Menüs.....	66
9.2.3	Passwort für SOPAS ET-Menüs ändern.....	67
9.3	Verbindung zur Steuereinheit MCUDH Ex-3K herstellen.....	67
9.3.1	Verbindung der Steuereinheit MCUDH Ex-3K über Serviceschnittstelle.....	67
9.3.2	Verbindung der Steuereinheit MCUDH Ex-3K über Ethernet (Option).....	68
9.3.3	Schnittstellenmodul der Steuereinheit MCUDH Ex-3K parametrieren (Option).....	69
9.3.4	Anbindung eines abgesetzten Ethernet - Schnittstellenmoduls.....	70
9.4	Systemkonfiguration.....	71
9.4.1	Applikationsparameter.....	71
9.4.2	Steuereinheit auf die Sende-Empfangseinheit einstellen.....	72
9.4.3	Werksseitige Einstellungen.....	73
9.4.4	Funktionskontrolle festlegen.....	74
9.4.5	Analogausgänge parametrieren.....	75
9.4.6	Analogeingänge parametrieren.....	77
9.4.7	Dämpfungszeit einstellen.....	78
9.4.8	Kalibrierung für Messung Staubkonzentration.....	78
9.4.9	Display-Einstellungen ändern.....	80
9.5	DUSTHUNTER COM-Port finden.....	82
<b>10</b>	<b>Bedienung.....</b>	<b>83</b>
10.1	Bedienkonzept.....	83
10.2	Benutzergruppen.....	83
10.2.1	Passwort für Benutzergruppen ändern.....	83
10.3	Anzeigen und Bedienelemente MCUDH Ex-3K.....	84
10.4	Tasten Steuereinheit MCUDH Ex-3K.....	85
<b>11</b>	<b>Menüs.....</b>	<b>86</b>
11.1	Menübaum explosionsgeschützte Steuereinheit MCUDH Ex-3K.....	86
11.1.1	Menübaum „Menü“.....	86
11.1.2	Menübaum „Diagnose“.....	87
11.2	Parametrierung am Display der Steuereinheit.....	88
11.2.1	Analogaus- und eingänge der Steuereinheit parametrieren.....	88
11.2.2	Steuereinheit auf Sende-Empfangseinheit einstellen.....	88
11.2.3	Regressionskoeffizienten eingeben.....	88
<b>12</b>	<b>Instandhaltung.....</b>	<b>89</b>
12.1	Sicherheitshinweise.....	90
12.2	Datensicherung.....	91
12.2.1	Datensicherung in SOPAS ET.....	91

12.3	Wartungsplan.....	92
12.4	Verbrauchs- und Ersatzteile .....	92
12.5	Wartung der Sende-Empfangseinheit.....	92
12.5.1	Optiken der Sende-Empfangseinheit reinigen .....	93
12.5.2	Verschmutzungswert überprüfen .....	94
12.5.3	Rückstromsperre .....	95
12.5.4	Prüfmittel für Linearitätstest .....	95
12.6	Wartungstätigkeiten Sende-Empfangseinheit.....	96
12.6.1	Spannungsversorgung ohne Steuereinheit.....	96
12.6.2	Laserausrichtung überprüfen .....	97
12.6.3	O-Ringe Schutzrohr wechseln .....	98
12.6.4	O-Ringe Leitungsverschraubung wechseln .....	98
12.6.5	Kupferdichtung an der Reinigungsöffnung wechseln.....	99
12.6.6	Sinterfilter wechseln .....	99
12.6.7	Flanschdichtung wechseln.....	100
12.6.8	Potentialsausgleichsschraube ersetzen .....	100
12.6.9	O-Ring Gehäusedeckel wechseln .....	100
12.6.10	Anpassung an die Kanalgeometrie .....	101
12.6.11	Schutzhaube ersetzen .....	102
12.6.12	Kupferdichtung der Rückstromsperre ersetzen.....	102
12.6.13	Rückstromsperre ersetzen.....	104
12.6.14	Knopfzelle in Steuereinheit ersetzen .....	104
12.6.15	Ex-Netzteil austauschen .....	104
12.6.16	Schnittstellenmodul RS485 austauschen .....	105
<b>13</b>	<b>Störungsbehebung .....</b>	<b>107</b>
13.1	Sicherheitshinweise .....	107
13.2	Überwachungs- und Diagnosesystem.....	108
13.3	Statusanzeige LED.....	108
13.4	Störungen der Sende-Empfangseinheit.....	109
13.4.1	Funktionsstörungen .....	109
13.4.2	Warnungs- und Störmeldungen .....	109
13.5	Störungen der Steuereinheit.....	111
13.5.1	Funktionsstörungen .....	111
13.5.2	Warnungs- und Störmeldungen.....	111
13.6	Maßnahmen zu Störungsbehebung .....	113
13.6.1	Laserausrichtung einstellen .....	113
13.6.2	Überprüfen des Laserstrahls auf freien Durchgang .....	114
13.6.3	Sicherung wechseln .....	116
13.6.4	Geräte einsenden.....	116
<b>14</b>	<b>Außerbetriebnahme .....</b>	<b>117</b>
14.1	Ausschaltzustände .....	117
14.2	Ausschalten und Demontieren .....	117
14.3	Rücksendung.....	118
14.4	Entsorgung.....	118

<b>15</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>119</b>
15.1	Maßzeichnungen und Artikelnummern.....	122
15.1.1	Sende-Empfangseinheit DHSP100Ex-2K .....	122
15.1.2	Flansch mit Rohr.....	123
15.1.3	Steuereinheit MCUDH Ex-3K .....	124
<b>16</b>	<b>Ersatzteile .....</b>	<b>125</b>
16.1	Verbrauchsteile .....	125
16.1.1	Verbrauchsteile DUSTHUNTER SP100 Ex-2K .....	125
16.1.2	Verbrauchsteile Steuereinheit MCUDH Ex-3K .....	125
16.2	Ersatzteile.....	126
16.2.1	Ersatzteile DUSTHUNTER SP100 Ex-2K.....	126
16.2.2	Ersatzteile Steuereinheit MCUDH Ex-3K.....	126
<b>17</b>	<b>Zubehör .....</b>	<b>127</b>
17.1	Witterungsschutz .....	127
17.2	Anschlusstechnik .....	127
17.2.1	Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector .....	127
17.3	Befestigungstechnik .....	127
17.4	Optionales Zubehör.....	128
17.4.1	Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K .....	128
17.5	Sonstiges Zubehör .....	128
17.5.1	Zubehör für Geräteüberprüfung.....	128
<b>18</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>129</b>
18.1	Konformitäten .....	129
18.2	Elektrischer Schutz .....	129
18.3	Zulassungen .....	129
18.4	Lizenzen.....	130

## 1 Zu diesem Dokument

### 1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung beschreibt:

- Die Gerätekomponenten
- Die Installation
- Den Betrieb
- Die zum sicheren Betrieb notwendigen Instandhaltungsaufgaben

### 1.2 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung gilt ausschließlich für das in der Produktidentifikation beschriebene Messsystem (siehe „Produktidentifikation“, Seite 20).

Die Betriebsanleitung gilt nicht anderen Messgeräten von Endress+Hauser.

Die in der Betriebsanleitung genannten Normen sind in der jeweils gültigen Fassung zu beachten.

### 1.3 Zielgruppen

Dieses Handbuch richtet sich an Personen, die das Gerät installieren, bedienen und instandhalten.

#### **Bedienung**

Das Gerät darf ausschließlich von befähigten Personen bedient werden, die aufgrund einer gerätebezogenen Ausbildung sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen, die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können.

#### **Installation und Instandhaltung**

Installation und Instandhaltung dürfen nur von dafür ausgebildeten und mit den Installationsgegebenheiten vertrauten Fachkräften ausgeführt werden.

Beachten Sie die Hinweise am Anfang der jeweiligen Kapitel.

### 1.4 Weiterführende Information

Beachten Sie die beiliegende Produkt-CD für weiterführende Informationen.






- Endprüfprotokoll
- Konformitätserklärung



## 1.5 Symbole und Dokumentkonventionen

### 1.5.1 Warnsymbole

Tabelle 1: Warnsymbole

Symbol	Bedeutung
	Gefahr (allgemein)
	Gefahr durch elektrische Spannung
	Gefahr durch Laserstrahlung
	Gefahr in explosionsgefährdeten Bereichen
	Gefahr für Umwelt und Organismen

### 1.5.2 Warnstufen und Signalwörter

#### **GEFAHR**

Gefahr für Menschen mit der sicheren Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

#### **WARNUNG**

Gefahr für Menschen mit der möglichen Folge schwerer Verletzungen oder des Todes.

#### **VORSICHT**

Gefahr mit der möglichen Folge milder oder leichter Verletzungen.

#### **WICHTIG**






Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

#### **Hinweis**

Tipps.

### 1.5.3 Hinweissymbole

Tabelle 2: Hinweissymbole

Symbol	Bedeutung
	Wichtige technische Information für dieses Produkt
	Wichtige Information zu elektrischen oder elektronischen Funktionen
	Hinweis zur Beschaffenheit des Produkts in Bezug auf Explosionsschutz (allgemein)
	Hinweis zur Beschaffenheit des Produkts in Bezug auf die Explosionsschutzrichtlinie ATEX 2014/34/EU
	Zusatzinformationen und Erklärungen

### 1.6 Datenintegrität

Endress+Hauser nutzt in seinen Produkten standardisierte Datenschnittstellen, wie z. B. Standard-IP-Technologie. Der Fokus liegt hierbei auf der Verfügbarkeit der Produkte und deren Eigenschaften.

Endress+Hauser geht dabei immer davon aus, dass die Integrität und Vertraulichkeit von Daten und Rechten, die im Zusammenhang mit der Nutzung der Produkte berührt werden, vom Kunden sichergestellt werden.

In jedem Fall sind geeignete Sicherungsmaßnahmen, z. B. Netztrennung, Firewalls, Virenschutz und Patch-Management, immer vom Kunden situationsbedingt selbst umzusetzen.

## 2 Zu Ihrer Sicherheit

### 2.1 Grundlegende Sicherheitshinweise

#### Arbeiten am Gerät



**WICHTIG:**

**Gefährdung der Systemsicherheit bei Arbeiten am Gerät, die nicht in dieser Betriebsanleitung beschrieben sind**

Die Ausführung von Arbeiten am Gerät, die nicht in der Betriebsanleitung oder den dazugehörigen Dokumenten beschrieben sind, können zu einem unsicheren Betrieb des Messsystems führen und dadurch die Anlagensicherheit gefährden.

- ▶ Am Gerät nur die Arbeiten ausführen, die in dieser Betriebsanleitung und den dazugehörigen Dokumenten beschrieben sind.



**WARNUNG:**

**Verletzungsgefahr durch falsches Heben und Tragen der Gerätekomponenten**

Aufgrund der Masse der Gerätekomponenten können Unachtsamkeiten und Fehlverhalten beim Transport zu Verletzungen führen.

- ▶ Gewicht der Gerätekomponente vor dem Anheben berücksichtigen.
- ▶ Vorschriften für Schutzkleidung (z. B. Sicherheitsschuhe, rutschfeste Handschuhe) beachten.
- ▶ Um die Gerätekomponenten sicher zu tragen, Griffe nutzen bzw. unter die Komponente greifen.
- ▶ Vorstehende Teile an Gerätekomponenten nicht zum Tragen benutzen.
- ▶ Bei Bedarf weitere Personen als Helfer hinzuziehen.
- ▶ Gegebenenfalls eine Hebe- oder Transportvorrichtung benutzen.
- ▶ Auf Transportsicherung achten.
- ▶ Hindernisse, die zu Stürzen und Kollisionen führen können, aus dem Weg räumen.

#### Gefahren durch heiße bzw. aggressive Gase und hohen Druck

Die Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K ist direkt am gasführenden Kanal angebaut. Bei Anlagen mit geringem Gefahrpotenzial kann der Ein- oder Ausbau bei Anlagenbetrieb erfolgen, wenn die gültigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen der Anlage beachtet und notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden.



**WARNUNG:**

**Gesundheitsgefahr durch Messgas und Messgasrückstände**

Bei Arbeiten an der Sende-Empfangseinheit kann bei undichten Gaswegen gesundheitsgefährliches Messgas aus dem Kanal austreten und das Gehäuse kontaminiert sein.

- ▶ Bei Anlagen mit gesundheitsschädigenden Gasen, hohem Druck, hohen Betriebstemperaturen oder Explosionsgefahr ist die am Kanal angebaute Komponente Sende-Empfangseinheit nur bei Anlagenstillstand zu montieren oder demontieren.
- ▶ Bei Entnahme der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal ist die Messgaszufuhr zu unterbrechen und die Öffnung im Kanal mit einem Blindflansch zu verschließen. Die Spülgaszufuhr bleibt bestehen.
- ▶ Vor Öffnen der Gaswege: Geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen (z. B. Messgaszufuhr unterbrechen, Spülen der Gaswege mit Inertgas, Schutzkleidung).
- ▶ Bei Kontakt der Augen oder der Haut mit kontaminiertem Teil:
  - Instruktionen des jeweiligen Sicherheitsdatenblattes beachten.
  - Einen Arzt konsultieren.
- ▶ Messgasrückstände entfernen: Alle messgasführenden Teile ausreichend lange mit Inertgas spülen.
- ▶ Feste und flüssige Rückstände entfernen.

**WARNUNG:****Gesundheitsgefahr durch heiße Messgase und Bauteile**

Heiße Messgase und heiße Bauteile führen zu einer Verbrennungsgefahr der Haut bei Kontakt.

- ▶ Bei Anlagen mit hohen Temperaturen sind Arbeiten am Kanal oder heißen Baugruppen nur bei Anlagenstillstand durchzuführen.
- ▶ Vorhandene Ventile und Dichtungen bis zur Abkühlung geschlossen halten.
- ▶ Betroffene Gehäuseteile und Oberflächen vor Berührung abkühlen lassen.

Wenn an heißen Baugruppen gearbeitet werden muss:

- ▶ Vor Öffnen der Gaswege oder dem Berühren von Oberflächen: Geeignete Schutzmaßnahmen ergreifen (z. B. persönliche Schutzausrüstung).
- ▶ Hitzefestes Werkzeug benutzen.
- ▶ Demontierte heiße Bauteile von elektrischen Bauteilen und Leitungen fernhalten. An geschützter Stelle abkühlen lassen.

**WARNUNG:****Gefahr durch austretendes Gas oder berstende Komponenten, bedingt durch Überdruck im System**

Hoher Prozessdruck kann Komponenten beschädigen und durch berstende Bauteile oder austretendes gesundheitsgefährdendes Gas zu Personenschäden führen.

- ▶ Nur Komponenten verwenden, die für den Prozessdruck der Anwendung ausgelegt sind (siehe „Technische Daten“, Seite 119).
- ▶ Montage und Instandhaltung des Geräts nur bei abgeschalteter Anlage durchführen.

**WICHTIG:****Gefährdung der Betriebssicherheit bei hohem Temperatureintrag**

Das Gerät kann durch hohe Temperatureinträge Schaden nehmen. Der Betreiber hat geeignete Maßnahmen zu ergreifen um sicherzustellen, dass die Gehäusetemperatur 60 °C nicht übersteigt.

- ▶ Direkte Sonneneinstrahlung vermeiden. Ggf. Maßnahmen zum Witterungsschutz ergreifen.
- ▶ Ggf. den Schornstein dämmen, um Temperatureinträge zu verhindern.
- ▶ Nach Auslösen einer der Temperatursicherungsvorkehrungen muss das Gerät zur Wiederherstellung der Einsatzfähigkeit zurück in das Werk eingeschickt werden.

**WICHTIG:****Gefährdung der Betriebssicherheit bei erkennbaren Beschädigungen**

Der Betrieb des Messsystems bei erkennbaren Beschädigungen können das Messsystem weiter beschädigen bzw. zu einer Gefahrenquelle werden lassen.

- ▶ Die Komponenten des Messsystems nach jedem Transport auf äußere Beschädigungen prüfen.
- ▶ Bei erkennbaren Schäden das Messsystem nicht in Betrieb nehmen, sondern zur Reparatur einsenden (siehe „Rücksendung“, Seite 118).

---

**Gefahr durch elektrische Betriebsmittel**


---

**WARNUNG:****Gefahr durch Netzspannung**

Bei Arbeiten an den Systemkomponenten besteht die Gefahr eines elektrischen Schlags.

- ▶ Abschaltung der Spannungsversorgung über einen gut zugänglichen und gekennzeichneten Trennschalter oder Leistungsschalter sicherstellen.
  - ▶ Bei Arbeiten am Gerät:
    - Arbeiten ausschließlich von Elektrofachkräften vornehmen lassen, die mit den möglichen Gefahren vertraut sind.
    - Geeignete Schutzmaßnahmen gegen örtliche und anlagenbedingte Gefahren treffen (z. B. freie Bewegungsräume, Kabelkanäle, automatische Wiedereinschaltung).
    - Netzanschlüsse oder Netzzuleitungen für Arbeiten am Gerät spannungsfrei schalten.
    - Aktivieren der Spannungsversorgung nur vom ausführenden Personal unter Beachtung der gültigen Sicherheitsbestimmungen.
  - ▶ Einen eventuell entfernten Berührungsschutz vor Einschalten der Netzspannung wieder anbringen.
  - ▶ Bei Ersatz einer abnehmbaren Netzleitung: Die Spezifikationen (siehe „Hinweise zu den Verbindungsleitungen“, Seite 53) beachten.
  - ▶ Bei erkennbar beschädigtem Gerät: Spannungsversorgung extern abschalten.
  - ▶ Nur elektrische Sicherungen verwenden, die den angegebenen Kennwerten entsprechen (Bauart, Abschaltstrom, Auslösecharakteristik).
- 

**Gefahr durch Laserlicht**


---

**WARNUNG:****Gefahr durch Laserstrahlung**

Gerät der Laserklasse 2, Gesundheitsgefahr bei Bestrahlung von Auge oder Haut.

- ▶ Nie direkt in den Strahlengang blicken.
  - ▶ Laserstrahl nicht auf Personen richten.
  - ▶ Reflexionen des Laserstrahls vermeiden.
- 

**Gefahren durch explosionsfähige oder brennbare Gase und Stäube.**


---

**WARNUNG:****Explosionsgefahr bei Benutzung von ungeeignetem Werkzeug innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs**

Ungeeignetes Werkzeug kann bei Benutzung eine Zündquelle darstellen.

- ▶ Nur Werkzeug verwenden, dass für den explosionsgefährdeten Bereich zugelassen ist.
- 

**WARNUNG:****Explosionsgefahr bei Arbeiten an Gerätekomponenten innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs**

Funkenbildung und statische Entladung können eine Zündquelle darstellen.

- ▶ Die Gerätekomponenten dürfen nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs ausgepackt, transportiert, installiert, montiert und demontiert werden.
  - ▶ Verpackungsmaterial ist unter keinen Umständen in den explosionsgefährdeten Bereich mitzunehmen.
-

**WARNUNG:****Explosionsgefahr bei Arbeiten am Gerät, die eine Öffnung des Gehäuses erfordern**

Arbeiten an dem geöffneten Gehäuse der Geräte setzen eine Ex-freie Zone am Installationsort voraus, ansonsten besteht Explosionsgefahr.

- ▶ Sicherstellen, dass die Arbeitsumgebung bei Arbeiten am geöffneten Gerät kein explosionsgefährdeter Bereich ist.
- 

**WARNUNG:****Explosionsgefahr durch austretendes Gas**

Beim Herausziehen der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal oder dem Überschreiten des maximalen Prozessdrucks besteht durch austretende heiße Gase Explosionsgefahr.

- ▶ Nur bei Anlagenstillstand Gerätekomponenten montieren oder demontieren.
  - ▶ Der maximal zulässige Prozessdruck ist einzuhalten (siehe „Technische Daten“, Seite 119), bei überschreiten der Werte ist ein sicherer Betrieb des Messsystems nicht möglich.
- 

**VORSICHT:****Explosionsgefahr durch fehlerhaften oder nicht vorhandenen Potenzialausgleich**

Durch den nicht korrekt angeschlossenen Potenzialausgleich können Potenzialunterschiede entstehen, die in einer Ex-Atmosphäre zu Explosionen führen kann.

- ▶ Potenzialausgleich an allen vorgesehenen Punkten anschließen.
  - ▶ Bei allen in der Betriebsanleitung beschriebenen Arbeiten am Gerät darauf achten, dass der Potenzialausgleich abgeschlossen ist.
- 

**GEFAHR:****Explosionsgefahr bei Öffnen der Steuereinheit MCUDH-Ex 3K**

Die Steuereinheit MCUDH-Ex 3K darf in Ex-Atmosphäre erst 3 Minuten nach Abschalten der Spannungsversorgung geöffnet werden, damit sich die Restenergie in den Kondensatoren abbauen kann.

- ▶ Steuereinheit MCUDH-Ex 3K erst nach der Wartezeit in Ex-Atmosphäre öffnen.
  - ▶ Geeignete Vorkehrungen treffen, die ein Eindringen von Staub in das Gehäuse der Steuereinheit bei geöffneter Gehäusetür verhindern.
-

## 2.2 Warnhinweise am Gerät

### 2.2.1 Warnhinweise an der Sende-Empfangseinheit

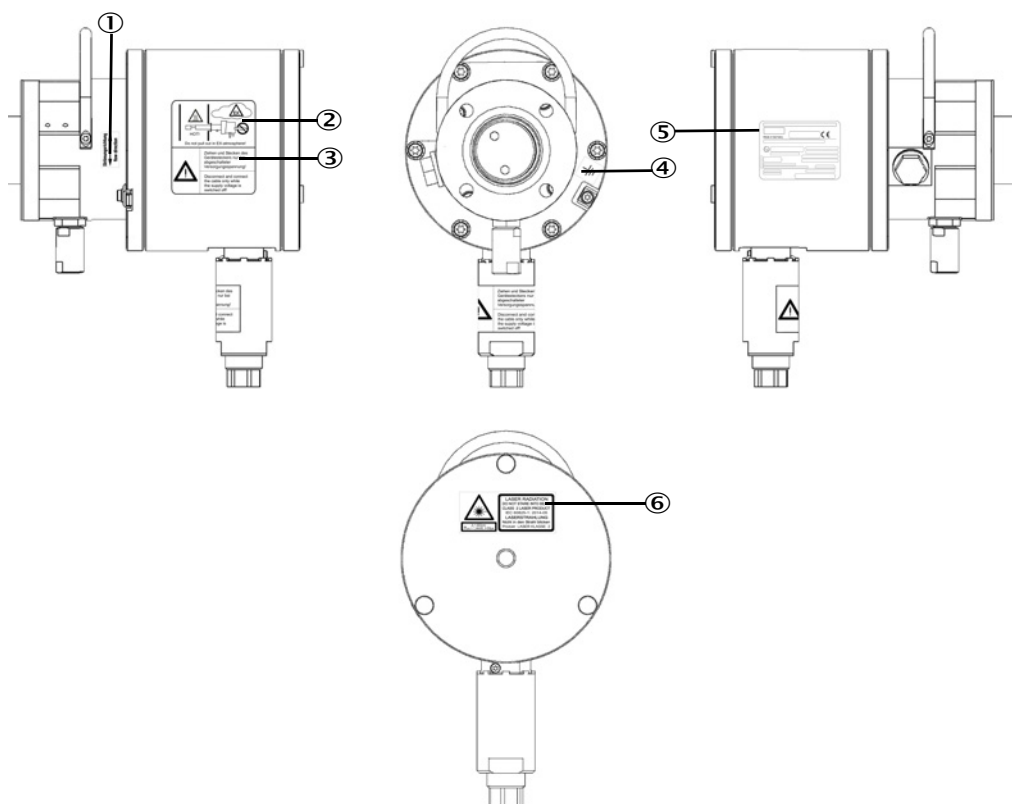


Abb. 1: Hinweise an der Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Tabelle 3: Bedeutung der Hinweise an der Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Nr.	Hinweis
1	Hinweis zur Ausrichtung des Geräts entsprechend der Strömungsrichtung im Kanal (siehe „Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63).
2	Explosionsgefahr: Gerät nicht aus dem Kanal entfernen, wenn explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.
3	Warnung: Ziehen und Stecken des Anschlusssteckers nur bei abgeschalteter Versorgungsspannung.
4	Hinweis zur Anschlussstelle des Potenzialausgleichs.
5	Typenschild zur eindeutigen Identifikation des Geräts.
6	Warnung: Laser Klasse 2, nicht in den Strahl blicken.

2.2.2 Warnhinweise an der Steuereinheit MCUDH Ex-3K

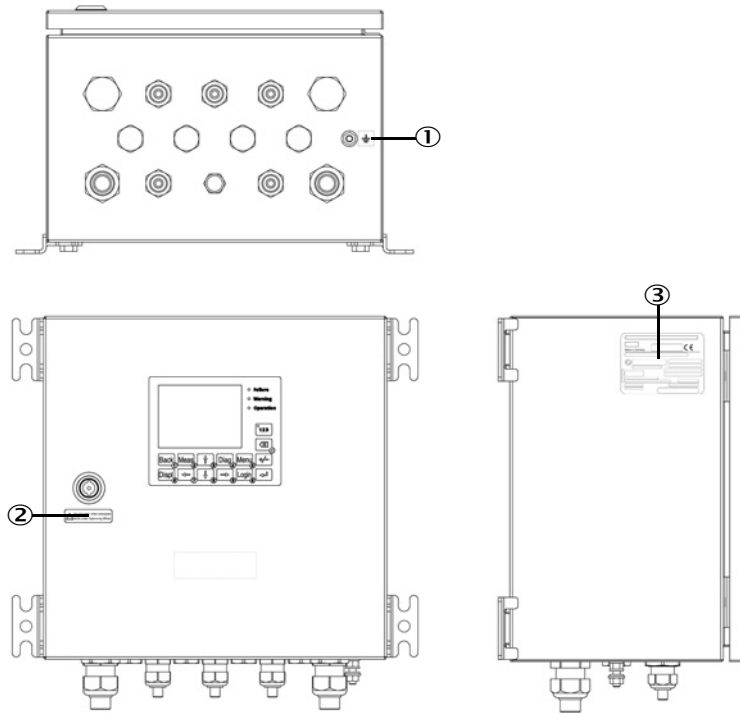


Abb. 2: Hinweise an der Steuereinheit MCUDH Ex-3K - Außen

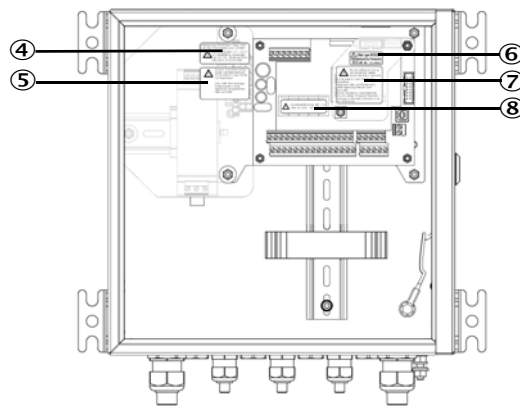


Abb. 3: Hinweise an der Steuereinheit MCUDH Ex-3K - Innen

Tabelle 4: Bedeutung der Hinweise an der Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Nr.	Hinweis
1	Hinweis zur Anschlussstelle des Potenzialausgleichs.
2	Warnung: Tür der Steuereinheit MCUDH Ex-3K erst 3 Minuten nach Abschalten der Spannungsversorgung öffnen.
3	Typenschild zur eindeutigen Identifikation des Geräts.
4	Hinweis zu den Spezifikationen der Sicherungen.
5	Warnung: Sicherung nicht unter Spannung herausnehmen oder wechseln.
6	Vorgaben bezüglich der eingesetzten Knopfzelle.
7	Warnung: Steckverbinder und Module nicht unter Spannung trennen oder wechseln.
8	Hinweis zu den Spezifikationen der Relaiskontakte.



## 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

### Zweck des Systems

Das Messsystem (siehe „Produktbeschreibung“, Seite 20) ist bestimmungsgemäß konzipiert für den Einsatz in industriell technischen Anlagen zur kontinuierlichen Messung der Staubbelastung in Gasströmen. Das Gerät wird sowohl für die Emissions- als auch die Prozessmessung genutzt und ist für den Einsatz in gas- oder staubexplosionsfähiger Atmosphäre vorgesehen.

### Korrekte Verwendung

- Die Geräte nur so verwenden, wie in dieser Betriebsanleitung beschrieben. Für andere Verwendungen trägt der Hersteller keine Verantwortung.
- Sämtliche zur Werterhaltung erforderlichen Maßnahmen, z. B. für Wartung und Inspektion oder Transport und Lagerung, einhalten.
- An und in den Geräten keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, sofern dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist. Sonst
  - könnte das Gerät zu einer Gefahr werden.
  - entfällt jede Gewährleistung des Herstellers.

### Anwendungseinschränkungen Sende-Empfangseinheit

Die Sende-Empfangseinheit entspricht der ATEX-Kategorie 2G und 2D und ist nur in einem der entsprechenden Bereiche einzusetzen (siehe „Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K“, Seite 34).

Die Gerätekennzeichnung lautet:

#### **DHSP-TxxxxEX2K (1/21)**

Ex II 2G Ex db op is IIC T6 Gb

Ex II 2D Ex tb op is IIIC T85 °C Db

### Anwendungseinschränkungen Steuereinheit

Die Steuereinheit entspricht der ATEX-Kategorie 3G und 3D und ist nur in einem der entsprechenden Bereiche einzusetzen (siehe „Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K“, Seite 34).

Die Gerätekennzeichnung der Ausführung mit Netzteil lautet:

#### **MCUDH-NSxx**

Ex II 3G Ex ec nA nC IIC T4 Gc

Ex II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc

Die Gerätekennzeichnung der Ausführung ohne Netzteil lautet:

#### **MCUDH-N2xx**

Ex II 3G Ex ec IIC T4 Gc

Ex II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc



#### **HINWEIS:**

#### **Explosionsschutzrichtlinie beachten:**

- Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung darf nur von erfahrenem Personal ausgeführt werden, welches Kenntnisse über die Regeln und Vorschriften für explosionsgefährdete Bereiche hat, insbesondere:
  - Zündschutzarten und anzuwendende Normen
  - Installationsregeln und Bereichseinteilung

## 2.4 Verantwortung des Anwenders

### Vermeiden von Schäden

Zur Vermeidung von Störungen, die ihrerseits mittelbar oder unmittelbar Personen- oder Sachschäden bewirken können, muss der Anwender sicherstellen, dass:

- ▶ das zuständige Wartungspersonal jederzeit und schnellstmöglich zur Stelle ist.
- ▶ das Wartungspersonal ausreichend qualifiziert ist, um auf Störungen des Messsystems und daraus ggf. resultierenden Betriebsstörungen (z. B. bei Einsatz für Regel- und Steuerungszwecke) korrekt reagieren zu können.
- ▶ im Zweifelsfall die gestörten Betriebsmittel sofort abgeschaltet werden und ein Abschalten nicht zu mittelbaren Folgestörungen führt.

### Vorgehen bei unsicherem Betriebszustand

Wenn das Gerät in einem unsicheren Zustand ist oder sein könnte:

- ▶ Gerät außer Betrieb nehmen.
- ▶ Gerät von der Netzspannung und Signalspannung trennen.
- ▶ Gerät gegen unzulässige oder versehentliche Inbetriebnahme sichern.

Für weitere Informationen hierzu [siehe „Sicheren Betriebszustand erkennen“, Seite 65](#).

### Schutzvorrichtungen

Entsprechend dem jeweiligen Gefahrenpotential müssen:

- ▶ Geeignete Schutzvorrichtungen verfügbar sein.
- ▶ Persönliche Sicherheitsausstattungen in ausreichender Zahl vorhanden sein.
- ▶ Persönliche Sicherheitsausstattungen vom Personal genutzt werden.

### Spülgas

Die Spülgasversorgung dient zum Schutz der geräteinternen optischen Oberflächen und innerer Teile vor heißen oder aggressiven Gasen. Die Versorgung muss auch bei Anlagenstillstand eingeschaltet bleiben. Fällt die Spülgasversorgung aus, können die optischen Baugruppen in kurzer Zeit zerstört werden oder brennbare Gase austreten, die eine Explosionsgefahr darstellen ([siehe „Rückstromsperre“, Seite 28](#)). Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass:

- ▶ die Spülgasversorgung sicher und unterbrechungsfrei arbeitet.
- ▶ eine korrekte Verbindungen zwischen den Leitungen und Anschlüssen sichergestellt ist und regelmäßig überprüft wird.
- ▶ geeignetes Leitungsmaterial (vorzugsweise Metall) verwendet und auf Steckverbindungen möglichst verzichtet wird.
- ▶ ein Ausfall sofort erkannt wird (z. B. durch Einsatz von Druckwächtern).
- ▶ die Sende-Empfangseinheit bei Spülgasausfall unter Beachtung des Explosionsschutzes vom Kanal entfernt und Kanalöffnung abgedeckt wird (z. B. mit einem Blindflansch ([siehe „Befestigungstechnik“, Seite 127](#))).

### Vorbeugemaßnahmen zur Betriebssicherheit

Der Anwender hat dafür zu sorgen, dass:

- ▶ weder Ausfall noch Fehlmessungen zu Schaden verursachenden oder unsicheren Betriebszuständen führen können.
- ▶ die vorgeschriebenen Wartungs- und Inspektionsarbeiten von qualifiziertem und erfahrenem Personal regelmäßig durchgeführt werden.

**Korrekte Projektierung**

- Grundlage dieses Handbuchs ist die Auslieferung des Geräts entsprechend einer vorangegangenen Projektierung und ein dementsprechender Auslieferungszustand des Geräts (siehe mitgelieferte Systemdokumentation).
  - ▶ Wenn Sie sich nicht sicher sind, ob das Gerät dem projektierten Zustand oder der mitgelieferten Systemdokumentation entspricht: Kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Service.

**Besondere lokale Bedingungen**

Zusätzlich zu den Hinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen alle am Einsatzort geltenden lokalen Gesetze, Vorschriften und unternehmensinternen Betriebsanweisungen beachtet werden.

**Betriebsanleitung lesen**

- ▶ Lesen und beachten Sie die vorliegende Betriebsanleitung.
- ▶ Beachten Sie alle Sicherheitshinweise.
- ▶ Wenn Sie etwas nicht verstehen: Kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Service.

**Dokumente aufbewahren**

Diese Betriebsanleitung:

- ▶ Zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ An neue Besitzer weitergeben.

### 3 Produktbeschreibung

#### 3.1 Produktidentifikation

Das Messsystem besteht aus den Komponenten Sende-Empfangseinheit und Steuereinheit. Die Eigenschaften der Sende-Empfangseinheit bestimmen hauptsächlich die praktische Einsetzbarkeit des Messsystems, daher ist die Bezeichnung der Sende-Empfangseinheit gleich der Bezeichnung des Messsystems. Die Auswahl der einzelnen Komponenten obliegt dem Betreiber des Messsystems.

Tabelle 5: Produktidentifikation

<b>Messsystem</b>	<b>DUSTHUNTER SP100 Ex-2K</b>
Hersteller	Endress+Hauser SICK GmbH+Co. KG Bergener Ring 27 · 01458 Ottendorf-Okrilla · Deutschland
<b>Komponente: Sende-Empfangseinheit</b>	<b>DUSTHUNTER SP100 Ex-2K</b>
Geräteausführung	Ausführung für explosionsgefährdete Bereiche Zone 1/21
Typenschild	Sende-Empfangseinheit: seitlich rechts
<b>Komponente: Steuereinheit</b>	<b>MCUDH Ex-3K</b>
Geräteausführung	Ausführung für explosionsgefährdete Bereiche Zone 2/22
Typenschild	Steuereinheit: seitlich links

#### Typenschilder

Nr.	Variable
01	Typenschlüssel
02, 03	Umgebungstemperatur
04, 05	Gastemperatur
06, 07	Gasdruck
08	Nennlänge
09	Artikelnummer
10	Seriennummer
11	Herstelldatum
12	Data Matrix Code

Abb. 4: Typenschild Sende-Empfangseinheit

Nr.	Variable
01	Data Matrix Code
02	Typenschlüssel
03	Artikelnummer
04	Seriennummer
05	Herstelldatum

Abb. 5: Typenschild Steuereinheit MCUDH (Beispiel Variante mit Netzteil)



Die Steuereinheit MCUDH ohne Netzteil weist andere Werte als die hier im Beispiel gezeigten auf, beachten Sie die Technischen Daten (siehe „Technische Daten“, Seite 119).

Anhand des Typenschildes ist es möglich, das Gerät und die möglichen Einsatzbereiche anhand der Explosionsschutzarten einwandfrei zu identifizieren.

### 3.2 Produkteigenschaften

- Das Messgerät dient zur kontinuierlichen Messung der Staubpartikelkonzentrationen in Abgas- und Abluftanlagen.
- Das Gerät ist ein In-situ-Messgerät, d. h. die Messung erfolgt direkt im gasdurchströmten Kanal.
- Die Sende-Empfangseinheit ist für die Anwendung in den explosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 1 und 21 zertifiziert.
- Die Steuereinheit ist für die Anwendung in den Zonen 2 und 22 zertifiziert.
- Messprinzip: Streulichtmessung (vorwärts)

### 3.3 Aufbau und Funktion

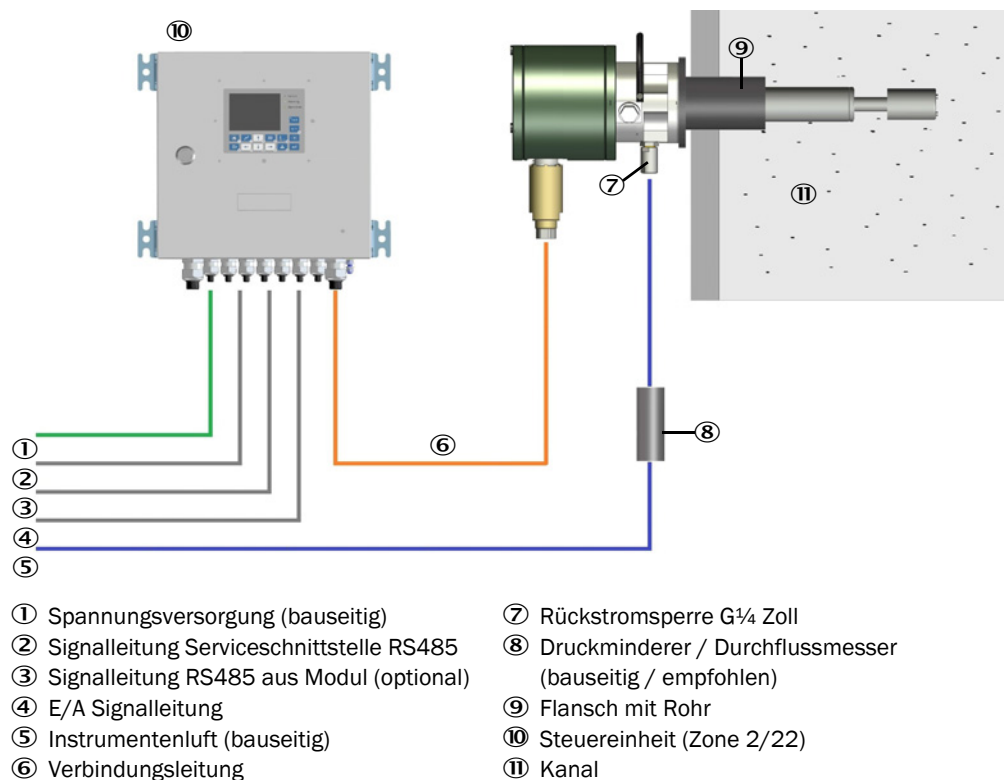


Abb. 6: Aufbau DUSTHUNTER SP100 Ex-2K mit Zone 2/22 Steuereinheit

### 3.3.1 Funktionsprinzip

- Das Messsystem arbeitet nach dem Prinzip der Streulichtmessung (Vorwärtsstreuung), das Messvolumen im Gaskanal wird durch die Überschneidung von Sendestrahl und Empfangsapertur definiert.
- Zur Aufrechterhaltung der Messsicherheit wird die Optik mit einem permanenten Gasstrom (Spülgas) gespült, um diese vor Staubpartikeln sowie Niederschlag von Kondensat zu schützen.

#### Bestimmung der Staubkonzentration

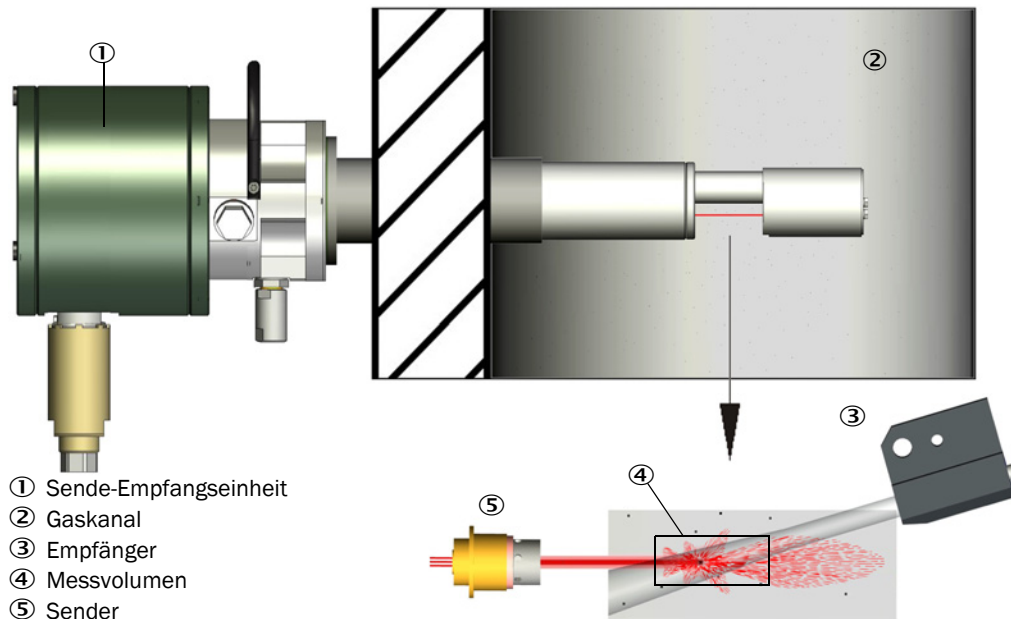


Abb. 7: Messprinzip

Die gemessene Streulichtintensität (SI) ist proportional zur Staubkonzentration (c). Da die Streulichtintensität aber nicht nur von Anzahl und Größe der Partikel, sondern auch von deren optischen Eigenschaften abhängt, muss das Messsystem für eine exakte Messung der Staubkonzentration durch eine gravimetrische Vergleichsmessung kalibriert werden. Die dabei ermittelten Kalibrierkoeffizienten können direkt in das Messsystem in der Form:

$$c = cc2 \cdot SI^2 + cc1 \cdot SI + cc0$$

eingetragen werden (Eingabe [siehe „Kalibrierung für Messung Staubkonzentration“](#), Seite 78; Standardeinstellung ab Werk: cc2 = 0, cc1 = 1, cc0 = 0).

### 3.3.2 Schutzkonzept

#### Schutzkonzept der Sende Empfangseinheit

Die mechanische Konstruktion des DUSTHUNTER SP100 Ex-2K ist für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre der Kategorie 2G und 2D vorgesehen. Das Gehäuse ist staubdicht und die Oberflächentemperatur begrenzt. Damit entspricht das Gerät der Zündschutzart „t“ (Schutz durch Gehäuse). Dazu kommt die Zündschutzart „d“ (druckfeste Kapselung) zum Einsatz, bei der zündfähige Komponenten in einem Gehäuse eingebaut sind, das dem Druck einer Explosion im Innern des Gehäuses sicher standhält. Bei der Gehäusekonstruktion wurden zudem technologisch erforderliche Spalte so lang und eng gestaltet, dass austretende heiße Gase außerhalb des Gehäuses ihre Zündfähigkeit verlieren. Damit handelt es sich um zünddurchschlagssichere (flammendurchschlagssichere) Spalte, die eine Übertragung der Explosion auf die umgebende Atmosphäre verhindern. Das Gerät nutzt einen Laser zur Erfüllung seiner Messaufgabe. Zur Vermeidung der Zündung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch optische Strahlung werden durch die Laserbaugruppe die Kriterien der Zündschutzart inhärent sichere optische Strahlung „op is“ nach EN60079-28 eingehalten. Eine unzulässige Erwärmung der Gehäuseoberfläche über die angegebene Temperaturklasse wird auch im Fehlerfall durch interne Temperatursicherungen ausgeschlossen.

#### Temperatursicherung

In der Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K sind Temperatursicherungsmechanismen eingebaut. Bei Über- oder Unterschreiten der aufgeführten Umgebungstemperaturgrenzen (siehe „Technische Daten“, Seite 119) wird ein Weiterbetrieb verhindert. Wurde eine der beiden Temperaturgrenzen übertreten, ist das Gerät zur Werksüberprüfung einzusenden (siehe „Rücksendung“, Seite 118).



Beachten Sie, dass die Temperatursicherungsmechanismen sich auf die zulässige Umgebungstemperatur beziehen, nicht auf die maximale Oberflächentemperatur bezüglich des Explosionsschutz, die in diesem Fall höher liegt.

#### Schutzkonzept der Steuereinheit

Die Steuereinheit MCUDH Ex-3K ist konzipiert für den Einsatz in explosionsfähiger Atmosphäre der Kategorie 3G und 3D. Es kommt die Zündschutzart „ec“ (erhöhte Sicherheit) und „t“ (Schutz durch Gehäuse) zum Einsatz. Zusätzlich kommen bei den Varianten mit integriertem Netzteil die Zündschutzarten „nA“ und „nC“ zur Anwendung.

### 3.3.3 Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Die Sende-Empfangseinheit besteht aus zwei Hauptbaugruppen:

- **Elektronikeinheit**  
Die Baugruppe enthält die optischen und elektronischen Baugruppen zum Senden des Laserstrahls und Empfangen des Streulichts.
- **Messlanze**  
Die Messlanze ist in unterschiedlichen Bauformen und Nennlängen sowie für verschiedene Gastemperaturbereiche verfügbar und definiert die Gerätevariante (siehe „Sende-Empfangseinheit auswählen“, Seite 37).

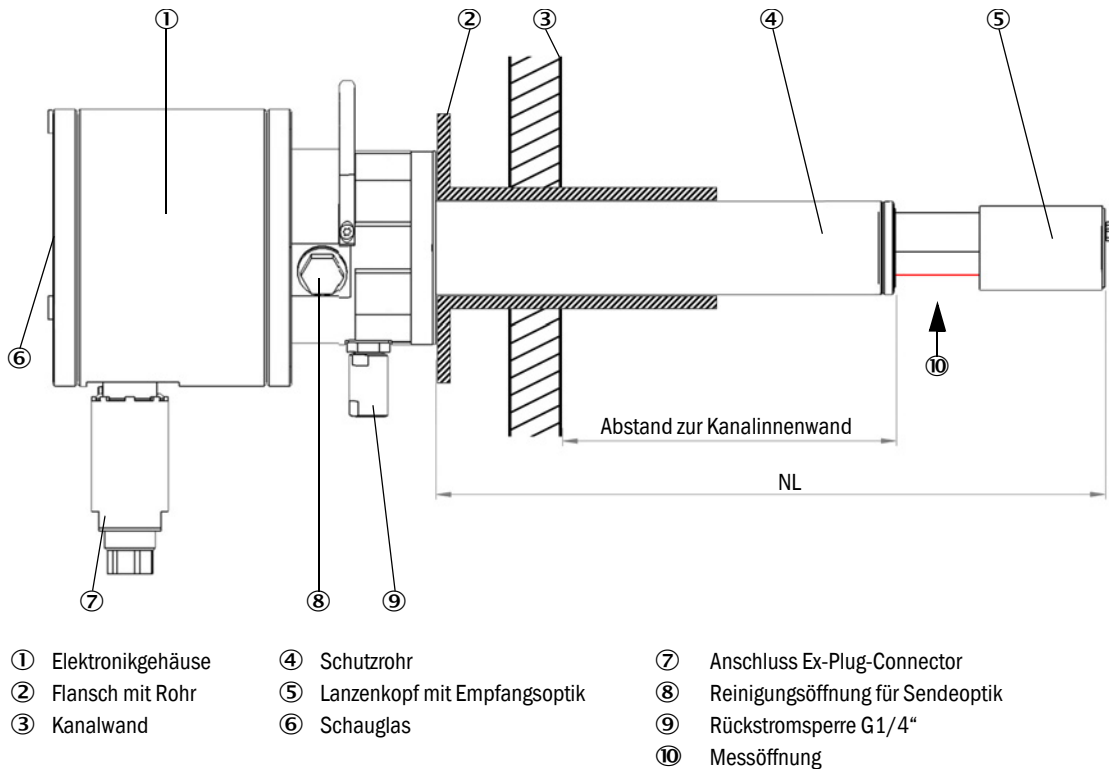


Abb. 8: Sende-Empfangseinheit DHSP-T2VxxEX2K



#### HINWEIS:

##### Abstand zur Kanalinnenwand

Der Abstand zwischen Kanalinnenwand und Messöffnung der Sende-Empfangseinheit soll mindestens 100 mm betragen. Bei der Hochtemperaturlösung soll der Abstand zwischen 100 mm und 140 mm betragen, damit das Messgerät nicht so weit in den Kanal ragt und durch das heiße Messgas nicht unnötig erhitzt wird.



**Typenschlüssel Sende-Empfangseinheit**

Die spezielle Ausführung der Sende-Empfangseinheit wird durch einen Typenschlüssel gekennzeichnet:

Typenschlüssel Sende-Empfangseinheit (Auszug):	DHSP-T	2	V	1	X	EX2K	T6
Maximal zulässige Gastemperatur	_____						
- 2:	220 °C (Standardausführung)						
- 4:	400 °C (Hochtemperaturlausführung)						
Sondenmaterial	_____						
- V:	Edelstahl						
- H:	Hastelloy						
Nennlänge Messlanze (NL)	_____						
- 1:	435 mm						
- 2:	735 mm						
Ausführung Flansch	_____						
- 1:	Teilkreis k100						
- X:	Sonderausführung						
Ex-Zulassung	_____						
- EX2K:	Ex-Kennzeichnung Gas und Staub Zone 1/21						
Maximale Oberflächentemperatur	_____						
- T6:	85 °C						

### 3.3.4 Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Die Steuereinheit dient der Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K als Benutzerschnittstelle und übernimmt die Messwertaufbereitung und -ausgabe sowie Steuer- und Überwachungsfunktionen.

Im Einzelnen übernimmt die Steuereinheit z. B. folgende Aufgaben:

- Spannungsversorgung der Sende-Empfangseinheit.
- Ausgabe von Messwerten, verrechneten Daten und Betriebszuständen.
- Kommunikation mit der Anlagenperipherie.
- Ausgabe von Fehlermeldungen und anderen Statussignalen.
- Steuerung von automatischen Testfunktionen und Zugriff im Servicefall (Diagnose).

Über die Serviceschnittstelle können die Geräteparameter mithilfe eines Computers und eines Bedienprogrammes eingestellt werden. Die eingestellten Parameter werden auch bei Stromausfall zuverlässig gespeichert.



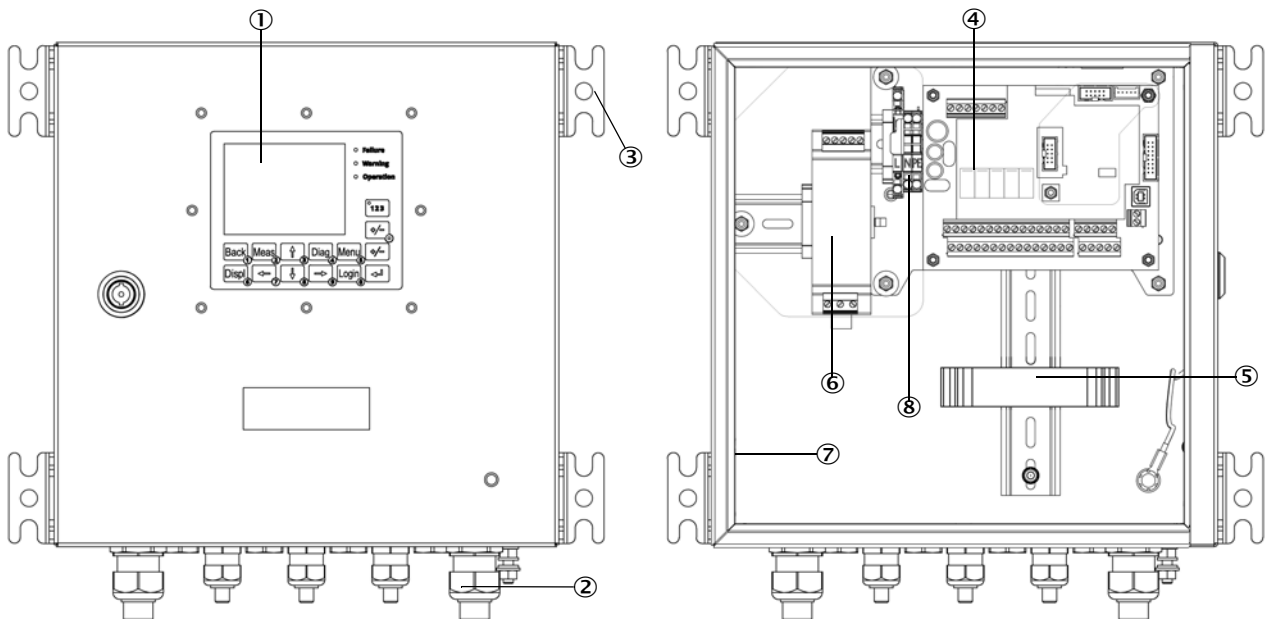
#### WARNUNG:

**Explosionsgefahr durch das Verwenden der USB-Serviceschnittstelle in Ex-Atmosphäre.**

Der Betrieb des USB-Steckers kann zur Explosion führen.

- ▶ Das Nutzen der USB-Serviceschnittstelle in Ex-Atmosphäre ist untersagt.
- ▶ Bei Bedarf eine alternative RS485 Serviceschnittstelle einrichten, die in den sicheren Bereich geführt werden kann (siehe „Schnittstellen“, Seite 35).

Die Steuereinheit ist entsprechend der vorgesehenen Einsatzbereiche einzusetzen (siehe „Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K“, Seite 34).



- |                                       |                                   |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| ① Displaymodul                        | ⑤ Interface-Modul (Option)        |
| ② Leitungseinführungen (2×M25; 5×M20) | ⑥ Netzteil                        |
| ③ Befestigungslaschen                 | ⑦ Gehäuse                         |
| ④ Prozessorplatine                    | ⑧ Klemmen Eingang Stromversorgung |

Abb. 9: Steuereinheit MCUDH Ex-3K mit Optionen

**Typenschlüssel MCUDH Ex-3K**

Die spezielle Ausführung der Steuereinheit wird durch einen Typenschlüssel gekennzeichnet:

Typenschlüssel Steuereinheit MCUDH Ex-3K (Auszug): MCUDH -N 2 Y D N 0 0 0 0 M N 0 E

Spülgasversorgung	_____	
- N:	Nicht vorhanden	
Spannungsversorgung	_____	
- W:	90...250 V AC	
- 2:	24 V DC	
Gehäusevariante	_____	
- Y:	Wandgehäuse mittel, 300×300×220, Edelstahl	
- Z:	Gehäuse Ex-d, Aluminium, beschichtet	
Displaymodul	_____	
- D:	Vorhanden	
Sonstige Optionen	_____	
- N:	Nicht vorhanden	
Analogeingangsmodul	(0/4...20 mA; 2 Eingänge je Modul) _____	
- O:	Nicht vorhanden	
Analogausgangsmodul	(0/4...20 mA; 2 Ausgänge je Modul) _____	
- O:	Nicht vorhanden	
Digitaleingangsmodul	(4 Eingänge je Modul) _____	
- O:	Nicht vorhanden	
Digitalausgangsmodul W	(48 V DC 5 A; 2 Wechsler je Modul) _____	
- O:	Nicht vorhanden	
Digitalausgangsmodul S	(48 V DC 0,5 V; 2 Wechsler je Modul) _____	
- O:	Nicht vorhanden	
Schnittstellenmodul	_____	
- N:	Nicht vorhanden	
- M:	Schnittstellenmodul RS485 zur Übertragung von Modbus ASCII/RTU o. CoLa-B	
Besonderheiten	_____	
- N:	Ohne	
- S:	Sonderlösung	
EX-Zertifizierung	_____	
- O:	ATEX Zone 2/22	
- Software	_____	

### 3.3.5 Flansch mit Rohr

Der Flansch mit Rohr wird direkt am Gaskanal der Messstelle befestigt und dient zur Montage der Sende-Empfangseinheit.

#### Spülgasversorgung

Die Sende-Empfangseinheit muss mit bauseitigem Spülgas gespült werden. Die Spülung schützt die optoelektronischen Bauteile vor Verschmutzung und zu hohen Gastemperaturen. Zu beachten ist, dass der Spülgasbedarf bei der Hochtemperaturlösung größer ist (siehe „Spülgasversorgung“, Seite 41).

Der Hersteller empfiehlt den Einsatz eines Schwebekörper-Durchflussmessers und eines Druckminderers (siehe „Sende-Empfangseinheit DHSP-T2VxxEX2K“, Seite 24) zur Einstellung und Kontrolle des Spülgasbedarfs, da eine Unterversorgung oder ein Ausfall der Spülgasversorgung zu einem Geräteschaden führen kann. Gegebenenfalls kann zusätzlich eine Düse zur Stabilisierung der Spülgasmenge eingesetzt werden.

#### Spülgasschlauch (antistatisch)

Der Spülgasschlauch dient der Spülgasversorgung der Sende-Empfangseinheit. Geräteseitig wird der Spülgasschlauch an der Rückstromsperre G $\frac{1}{4}$ “ angeschlossen. Vom Betreiber muss eine geeignete und unterbrechungsfreie Spülgasversorgung sichergestellt werden (siehe „Spülgasversorgung“, Seite 41), einschließlich eines geeigneten Spülgasschlauchs. Aufgrund der Explosionsgefahr bei elektrostatischer Entladung ist ein zwingend ein antistatischer Spülgasschlauch vorzusehen.

### 3.3.6 Rückstromsperre

Die Rückstromsperre schützt bei möglichem Ausfall der Spülgasversorgung kurzzeitig (bis 15 Minuten) die Sende-Empfangseinheit vor hoher Temperatur und Messgas.



#### WARNUNG:

##### Explosionsgefahr bei Spülgasausfall

Bei Spülgasausfall ist ein Austreten von explosionsfähigen Gasen möglich.

- ▶ Die Sende-Empfangseinheit muss im Falle des Spülgasausfalls sofort stromlos geschaltet werden.
- ▶ Um Geräteschäden zu vermeiden, muss die Sende-Empfangseinheit vom Kanal demontiert werden, aber nur, wenn dadurch keine Explosionsgefahr oder Gefahr für den Mitarbeiter entsteht.



#### WICHTIG:

##### Geräteschaden möglich bei Spülgasausfall

Bei längerem Betrieb (> 15 Minuten) ohne Spülgasversorgung besteht die Gefahr, dass zündschutzrelevante Bauteile (Dichtungen und Verklebungen) ihre Dichtfunktion oder Dauerfestigkeit ganz oder teilweise verlieren. Sollte das Gerät länger ohne Spülgasversorgung an dem Kanal angeschlossen sein, ist das Gerät umgehend zur Prüfung in das Werk einzuschicken.

### 3.3.7 Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector

Der DUSTHUNTER SP100 Ex-2K wird mit einem speziellen Steckverbinder, dem „Ex-Plug-Connector“ an der Steuereinheit angeschlossen. Der Steckverbinder für die Messgeräte-seite ist mit einem druckfesten, staubdichten Gehäuse ausgestattet, das nach dem Anschließen des Messgeräts über den Stecker geschraubt und mit einer Schraube gesichert wird und Teil des Schutzkonzeptes ist. Die Verbindungsleitung mit dem Ex-Plug-Connector ist in verschiedenen Längen verfügbar (siehe „Anschlusstechnik“, Seite 127). Die Eignungsbewertung der einzusetzenden Verbindungsleitungen in explosionsgeschützten Bereichen obliegt dem Betreiber.



Abb. 10: Ex-Plug-Connector mit Transportsicherung

### 3.3.8 Wetterschutzhaube

Für den Anbau der Sende-Empfangseinheit im Freien wird eine Wetterschutzhaube als Schutz vor Sonneneinstrahlung und Witterung dringend empfohlen (siehe „Witterschutz“, Seite 127).

### 3.3.9 Funktionskontrolle

Zur automatischen Funktionsüberprüfung (Kontrollzyklus) des Messsystems kann in festen Intervallen eine Funktionskontrolle ausgelöst werden. Der Startzeitpunkt für die automatische Funktionsüberprüfung beginnt mit dem Einschalten des Gerätes. Bei der Funktionsüberwachung ggf. auftretende, unzulässige Abweichungen vom Normalverhalten werden als Fehler signalisiert. Im Fall einer Gerätestörung kann eine manuell ausgelöste Funktionskontrolle zur Lokalisierung möglicher Fehlerursachen genutzt werden.

Die Funktionskontrolle besteht aus:

- ca. 45 s Messung von Nullwert, Kontrollwert und Verschmutzung der optischen Oberflächen  
Die Messzeit hängt vom Anstieg des Verschmutzungswertes ab (Änderung > 0,5 % → Messung wird bis zu 2-mal wiederholt).
- je 90 s (Standardwert) Ausgabe der ermittelten Werte (Zeitdauer ist parametrierbar, siehe „Funktionskontrolle festlegen“, Seite 74).

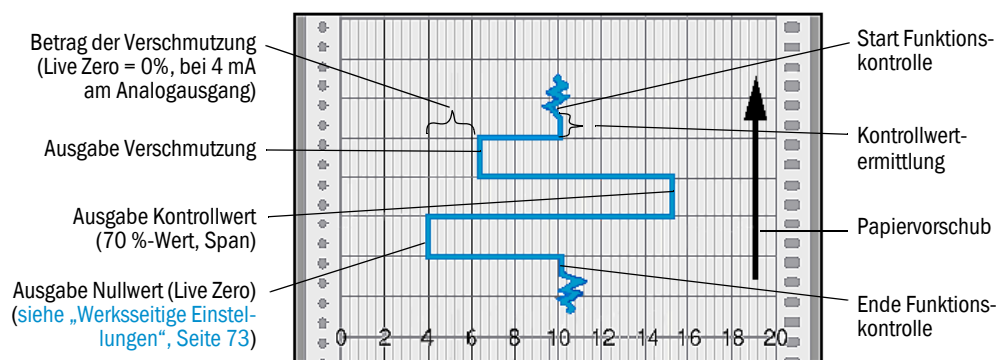


Abb. 11: Ausgabe der Funktionskontrolle auf Schreibstreifen



- Zur Ausgabe der Kontrollwerte auf den Analogausgang muss dieser aktiviert sein (siehe „Analogausgänge parametrieren“, Seite 75).
- Während der Ermittlung der Kontrollwerte wird am Analogausgang der zuletzt gemessene Messwert ausgegeben.
- Wenn die Kontrollwerte nicht auf dem Analogausgang ausgegeben werden, wird nach Ablauf der Kontrollwertbestimmung der aktuelle Messwert ausgegeben.
- Am Display der Steuereinheit wird während der Funktionskontrolle das Symbol „Funktionskontrolle“ angezeigt.
- Wenn sich das Messsystem im Zustand „Wartung“ befindet, wird keine Funktionskontrolle automatisch gestartet.
- Bei Änderung des Zyklusintervalls wird ein Kontrollzyklus, der im Zeitbereich zwischen Parametrierung und neuem Startzeitpunkt liegt, noch ausgeführt.
- Die Änderung der Intervallzeit wird ab dem nächstfolgenden Startzeitpunkt wirksam.

#### Nullwertmessung

Zur Nullpunktkontrolle wird die Sendediode abgeschaltet, sodass kein Signal empfangen wird. Eventuelle Driften oder Nullpunktabweichungen im gesamten System (z. B. verursacht durch einen elektronischen Defekt) werden so zuverlässig erkannt. Wenn der „Nullwert“ außerhalb des spezifizierten Bereiches liegt, wird eine Fehlermeldung generiert.

#### Kontrollwertmessung (Spantest)

Während der Kontrollwertbestimmung wechselt die Intensität des Sendelichtes zwischen 70 und 100%. Dabei wird die Helligkeit des Lichtsignals im Messkreis („Messsignal“) mit der Helligkeit in einem unabhängigen internen Referenzkanal („Monitorsignal“) verglichen. Bei Abweichungen größer  $\pm 2\%$  generiert das Messsystem ein Fehlersignal. Die Fehler-

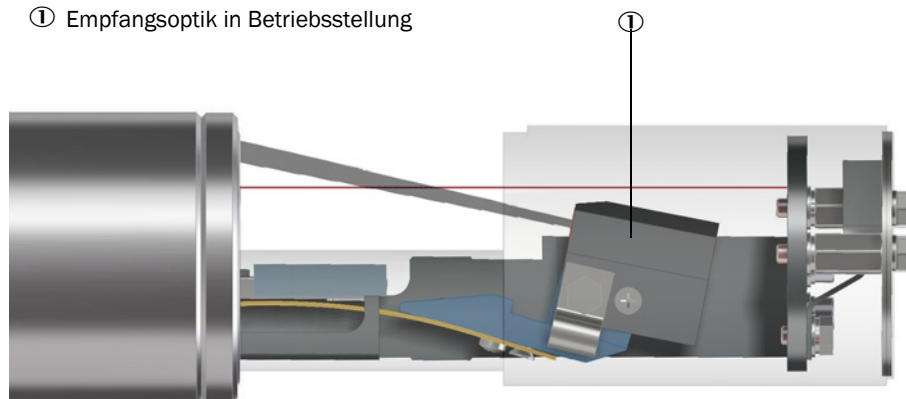
meldung wird wieder aufgehoben, wenn die nächste Funktionskontrolle erfolgreich abläuft. Durch eine hohe Anzahl an Intensitätswechseln, die statistisch ausgewertet werden, wird der Kontrollwert mit hoher Genauigkeit bestimmt.

### Verschmutzungsmessung

Zur Verschmutzungsmessung wird die Empfangsoptik in eine Kontrollstellung geschwenkt und die Streulichtintensität gemessen. Der dabei ermittelte Messwert wird mit dem, bei der Werkseinstellung bestimmten Referenzwert, zu einem Korrekturfaktor verrechnet. Aufgetretene Verschmutzungen werden auf diese Weise vollständig kompensiert.

Bei Verschmutzungswerten  $< 40\%$  wird am Analogausgang ein der Verschmutzung proportionaler Wert zwischen Live Zero und 20 mA ausgegeben; bei Überschreitung dieses Wertes wird der Status „Störung“ ausgegeben, am Analogausgang der dafür eingestellte Fehlerstrom (siehe „Analogausgänge parametrieren“, Seite 75).

① Empfangsoptik in Betriebsstellung



② Empfangsoptik in Kontrollstellung

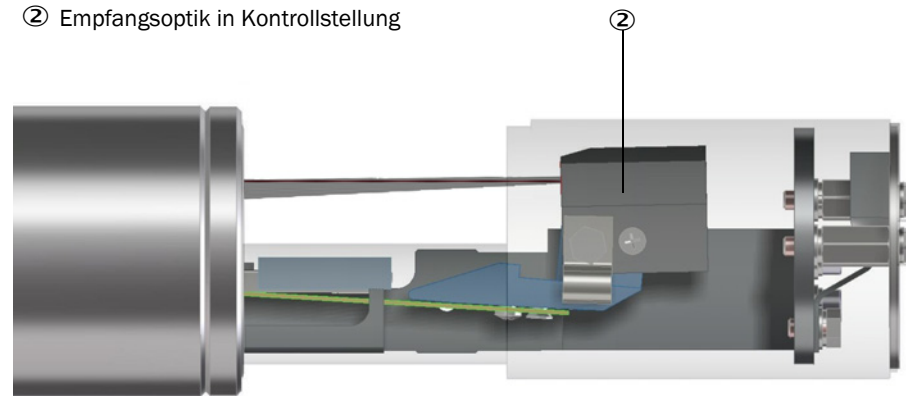


Abb. 12: Verschmutzungs- und Kontrollwertmessung

### Zyklenbeschränkung

Im Messsystem sind Verschleißteile verbaut, die durch Gerätefunktionen beansprucht werden und nach einer bestimmten Anzahl von Verfahrbewegungen ausgewechselt werden müssen, um den Zündschutz des Systems dauerhaft zu gewährleisten. Hierfür wird nach einer Anzahl von 12.000 Funktionskontrollzyklen (siehe „Funktionskontrolle festlegen“, Seite 74) eine Warnmeldung, nach 15.000 Zyklen eine Fehlermeldung generiert. Das Messsystem muss zwischen diesen Zeitpunkten zur Werksüberprüfung eingeschendet werden.

### 3.4 Explosionsschutz entsprechend ATEX

#### 3.4.1 Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich



Sende-Empfangeinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Die Kennzeichnung des elektrischen explosionsgeschützten Geräts lautet:  
ATEX II 2G Ex db op is IIC T6 Gb / ATEX II 2D Ex tb op is IIIC T85 °C Db

- Die Kennzeichnung befindet sich auf dem Typenschild
- EU-Baumusterprüfbescheinigung: BVS 20 ATEX E 074 X  
IECEX BVS 20.0079X
- Im Falle von Medientemperaturen, welche die zulässige Oberflächentemperatur der Temperaturklasse überschreiten, stellt die thermische Isolierung eine gesondert zu prüfende Explosionsschutzmaßnahme dar. Bei dieser Prüfung ist u. a. zu beachten:
  - Teile der Geräteoberfläche, welche aufgrund von Medientemperaturen unzulässig hohe Temperaturen annehmen können, sind in die Isolierung einzubeziehen oder die Wärmeleitung ist zu unterbinden.
  - Es muss sichergestellt sein, dass die Oberflächentemperatur des druckfesten Gerätes unterhalb von 60 °C bleibt. Bei Nennbetrieb kann die geräteinterne Erwärmung bis zu 2 K betragen.
  - Die Abmessungen der zünddurchschlagsicheren Spalte dieses Betriebsmittels sind teils länger, und die Spaltweiten der zünddurchschlagsicheren Spalte teils kleiner als von der Norm EN 60079-1:2014, Tabelle 2 (3) gefordert.
- Es muss sichergestellt sein, dass das Staubmessgerät permanent mit Spülgas versorgt wird.



Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Die Kennzeichnung des elektrischen explosionsgeschützten Geräts ist abhängig von der Geräteauswahl (siehe „Technische Daten“, Seite 119).

- Die Kennzeichnung befindet sich auf dem Typenschild
  - EU-Baumusterprüfbescheinigung: BVS 20 ATEX E 043 X  
Das Zeichen „X“ hinter der Bescheinigungsnummer weist auf folgende besondere Bedingung für die sichere Anwendung des Gerätes hin:
    - Es muss sichergestellt sein, dass der Transientenschutz auf einen Wert eingestellt ist, der 140% des bemessenen Spitzenspannungswertes an den Versorgungsanschlüssen des Gerätes nicht überschreitet.
    - Das Gerät nur maximal bei Verschmutzungsgrad 2 betreiben.
-



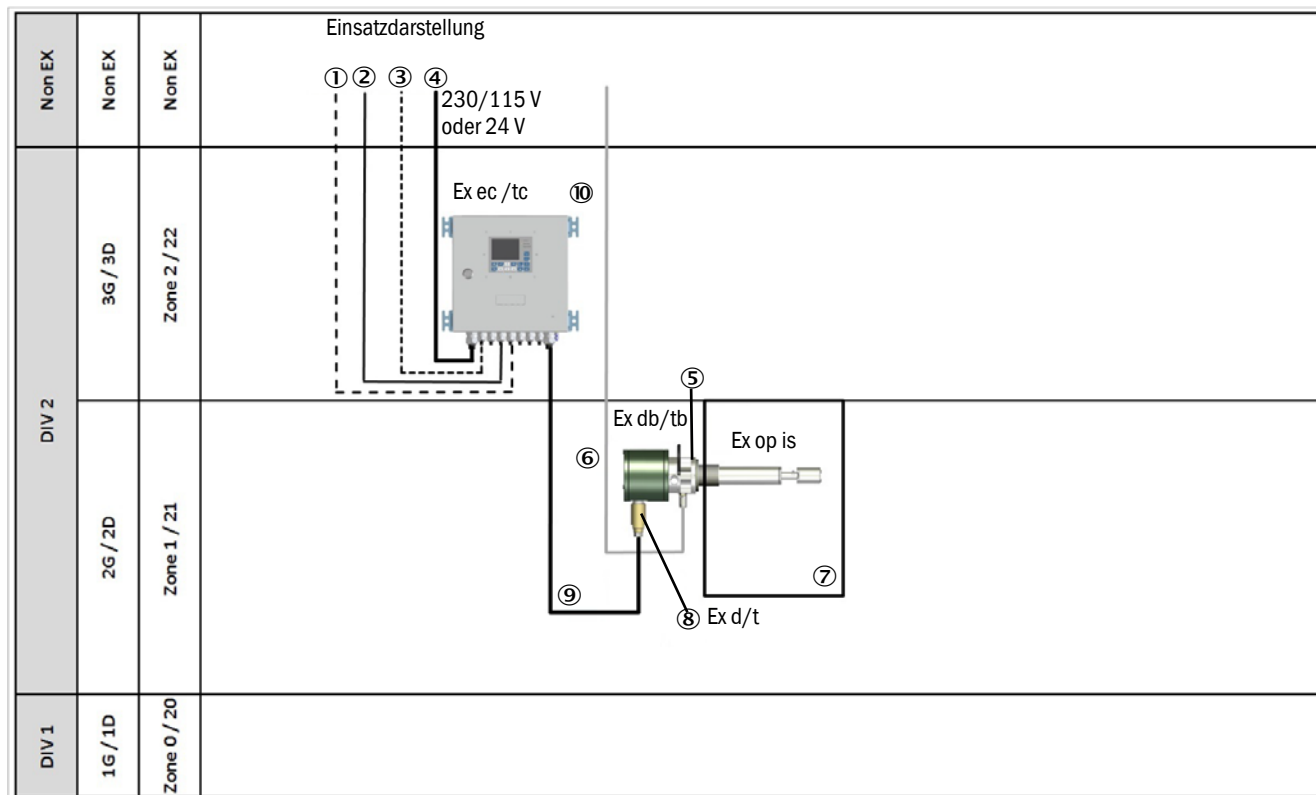
**HINWEIS:****Gefahr bei Betrieb in explosionsgefährdeten Bereichen**

Explosionsgefahr bei Nichteinhaltung von Vorschriften zum Explosionsschutz während des Betriebs.

- ▶ Das Messsystem in explosionsgefährdeten Bereichen nur entsprechend der Geräte-kennzeichnung einsetzen (siehe „Bestimmungsgemäße Verwendung“, Seite 17).
- ▶ Das Messsystem nur innerhalb der in dieser Betriebsanleitung und der auf dem Gerätetypenschild spezifizierten Temperaturgrenzen einsetzen.  
Die angegebenen Werte dürfen auch kurzzeitig nicht überschritten werden.
- ▶ Der Einsatz des Messsystems bei hybriden Gemischen (Mischung brennbarer Gase oder Dämpfe mit Staub) muss entsprechend der vorkommenden Situation, z. B. hinsichtlich Konzentrationsgrenzen oder Energie- und Temperaturgrenzen, bewertet werden.
- ▶ Alle Komponenten außer der Elektronikeinheit der Sende-Empfangseinheit nicht in Leitungen, Behälter oder andere Installationsbereiche einbauen, in denen explosionsfähige Gas- bzw. Staubgemische enthalten sein können.
- ▶ Das Messsystem darf bei Staubablagerungen von mehr als 5 mm Dicke auf dem Elektronikgehäuse nicht betrieben werden.
- ▶ Staubablagerungen sind regelmäßig und sachgemäß zu entfernen.

3.5 Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Die Einsatzdarstellung stellt die mögliche Konstellation des DUSTHUNTER SP100 Ex-2K mit der Steuereinheit MCUDH Ex-3K dar.



- ① Serviceschnittstelle
- ② Leitung zur Messwertübertragung
- ③ Datenschnittstelle  
(bei Einsatz von optionalem Schnittstellenmodul)
- ④ Spannungsversorgung
- ⑤ DUSTHUNTER SP100 Ex-2K (Sende-Empfangeinheit für die Zone 1/21)
- ⑥ Spülgasschlauch (antistatisch)
- ⑦ Messkanal
- ⑧ Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector
- ⑨ Verbindungsleitung von Steuereinheit zur Sende-Empfangeinheit
- ⑩ MCUDH Ex-3K (Steuereinheit für die Zone 2/22)

Abb. 13: Einsatzdarstellung mit Applikationsvariante DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

### 3.6 Schnittstellen

#### Kommunikation zwischen Sende-Empfangseinheit und Steuereinheit

Standardmäßig ist jeweils eine Sende-Empfangseinheit über die Anschlussleitung mit einer Steuereinheit verbunden.

Die Datenübertragung zur Steuereinheit MCUDH Ex-3K und Spannungsversorgung (24 V DC) aus der Steuereinheit MCUDH Ex-3K erfolgen über eine 4-adrige geschirmte Leitung mit Steckverbinder.

Die USB-Schnittstelle der MCUDH Ex-3K kann nur in der Ex-freien Zone genutzt werden, da ein Öffnen der Steuereinheit unter Spannung im explosionsgefährdeten Bereich unzulässig ist. Alternativ dazu ist eine RS485 Serviceschnittstelle auf die Anschlussklemmen 43 und 44 (siehe „Anschlussübersicht“, Seite 52) aufgelegt. Eine bis zu 1000 m lange Leitung kann von den genannten Anschlussklemmen durch eine ungenutzte Kabelführung bis in den sicheren Bereich geführt werden. Hierbei gilt zu beachten, dass die Service- und USB-Schnittstelle nicht gleichzeitig betrieben werden können.

#### 3.6.1 Standardschnittstellen der Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Tabelle 6: Standardschnittstellen der Steuereinheit MCUDH Ex-3K

<b>Analogausgang</b>	1 Ausgang 0/2/4...22 mA (galvanisch getrennt; aktiv; Auflösung 10 Bit) für die Ausgabe von: Streulichtintensität (entspricht Staubkonzentration unkalibriert), Staubkonzentration kalibriert, Staubkonzentration normiert.
<b>Analogeingänge</b>	2 Eingänge 0...20 mA (Standard; ohne galvanische Trennung; Auflösung 10 Bit).
<b>Relaisausgänge</b>	5 Wechsler (48 V, 1 A) für Ausgabe der Statussignale: Betrieb/Störung; Wartung; Funktionskontrolle; Wartungsbedarf; Grenzwert.
<b>Digitaleingänge</b>	4 Eingänge zum Anschluss potenzialfreier Kontakte (z. B. Anschluss eines Wartungsschalters, Auslösung einer Funktionskontrolle oder weiterer Aktionen).
<b>Kommunikation</b>	USB 1.1 (Nutzung nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs). RS485 Serviceschnittstelle (an Anschlussklemmen) zur Messwertabfrage, Parametrierung und Softwareupdate. Interne RS485 Schnittstelle für Kommunikation zwischen Sende-Empfangseinheit und Steuereinheit.

#### Optionale Schnittstellen der Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Für eine Funktionsumfangserweiterung der Steuereinheit MCUDH Ex-3K können zusätzliche Optionen integriert werden (siehe „Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 128).

- **Feldbusmodule**

Das Schnittstellenmodul RS485 zur Übertragung von Modbus ASCII/RTU oder CoLa-B (Protokoll SOPAS-ET) dient zur Weiterleitung von Messwerten, Systemstatus und Serviceinformationen an übergeordnete Leitsysteme. Das Modul wird über eine Flachbandleitung an die Prozessorplatine angeschlossen. An dem Modul lässt sich eine, bis 1000 m lange RS485 Signalleitung anschließen, die dann aus der explosionsgefährdeten Zone geführt werden kann. Die RS485 Signalleitung kann dann im sicheren Bereich noch mit den folgenden Feldbusmodulen auf Ethernet umgesetzt werden: Ethernet-Service Typ 2 oder Modbus® TCP (abgesetzte Module mit separater 24 V Versorgung).

- **Remote-Display 100**

Das Remote-Display 100 bietet identische Funktion wie die Steuereinheit MCUDH Ex-3K, kann jedoch weiter entfernt montiert werden.

- Bedienfunktion wie MCUDH Ex-3K-Display
- Entfernung zum Gerät: Mindestleistungsquerschnitt beachten (max. Strom: 0,15 A, min. Spannung: 20 V am Display).

Die MCUDH Ex-3K und das Remote-Display 100 sind gegeneinander verriegelt, es können nicht beide Geräte gleichzeitig bedient werden.

### 3.6.2 Benutzerschnittstelle SOPAS ET (PC-Programm)

SOPAS ET ist eine SICK-Software zum einfachen Bedienen und Parametrieren des DUSTHUNTER Messgeräts. Darüber hinaus werden weitere Funktionen (z. B. Datenspeicherung, Grafikanzeige) angeboten.

SOPAS ET läuft auf einem Computer, der über eine Schnittstelle an die Steuereinheit des DUSTHUNTER Messsystems angeschlossen wird ([siehe „SOPAS ET“, Seite 66](#)).

SOPAS ET wird auf der Produkt-CD mitgeliefert.

## 4 Projektierung

### 4.1 Gerätekonfiguration

Die für ein Messsystem erforderlichen Gerätekomponenten sind von den jeweiligen Einsatzbedingungen abhängig. Das folgende Kapitel kann Ihnen bei der Auswahl helfen.

#### 4.1.1 Sende-Empfangseinheit auswählen

Die Auswahl der geeigneten Sende-Empfangseinheit ist abhängig von der Wand- und Isolierstärke des Kanals und der Zusammensetzung und der Temperatur des Messgases.

Tabelle 7: Auswahltabelle Sende-Empfangseinheit

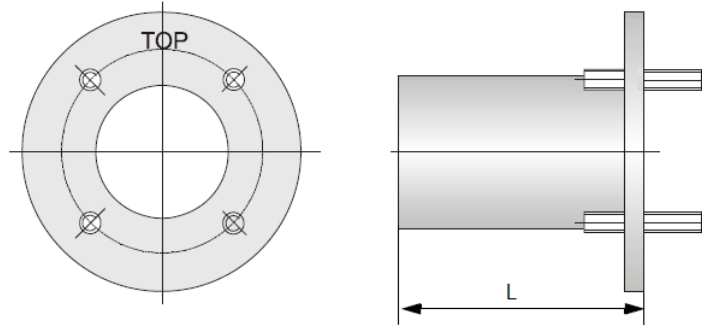
Wand- und Isolierstärke [mm]	Nennlänge NL [mm]	Länge Schutzrohr [mm]	Abgas, Abluft		Typ Sende-Empfangseinheit
			max. Temperatur in °C	Zusammensetzung	
max. 100	435	300	220	nicht/gering korrosiv	DHSP-T2V11EX2K
				korrosiv	DHSP-T2H11EX2K
			400	nicht/gering korrosiv	DHSP-T4V11EX2K
max. 400	735	600	220	nicht/gering korrosiv	DHSP-T2V21EX2K
			400	nicht/gering korrosiv	DHSP-T4V21EX2K
Weitere Varianten auf Anfrage möglich					



- Die Nennlänge der Sende-Empfangseinheit ist so zu wählen, dass die Messöffnung einen ausreichenden Abstand von der Kanalinnenwand hat.
  - Abstand Standardausführung: Mindestens 100 mm.
  - Abstand Hochtemperaturlösung: Zwischen 100 mm und 140 mm, damit das Messgerät nicht so weit in den Kanal ragt und durch das heiße Messgas nicht unnötig erhitzt wird.
- Die gewählte Nennlänge der Sende-Empfangseinheit sollte nur so lang wie nötig sein, die Messöffnung (siehe „Sende-Empfangseinheit DHSP-T2VxxEX2K“, Seite 24) muss sich nicht in der Kanalmitte befinden.
- Der maximal zulässige Prozessdruck ist einzuhalten (siehe „Technische Daten“, Seite 119), bei Überschreiten der Werte ist ein sicherer Betrieb des Messsystems nicht möglich.
- Grenzwerte für korrosive Gaszusammensetzung (Richtwerte bei Annahme von Normalzustand Druck und Temperatur, bei Mischungen aus mehreren Komponenten sind niedrigere Werte anzusetzen):
  - HCl: 10 mg/m<sup>3</sup>
  - SO<sub>2</sub>: 800 mg/m<sup>3</sup>
  - SO<sub>3</sub>: 300 mg/m<sup>3</sup>
  - NO<sub>x</sub>: 1000 mg/m<sup>3</sup>
  - HF: 10 mg/m<sup>3</sup>

**4.1.2 Flansch mit Rohr auswählen**

Die Auswahl eines geeigneten Flansches mit Rohr ist abhängig von der Wand- und Isolierstärke der Kanalwand, der Nennlänge der gewählten Sende-Empfangseinheit und der Messgastemperatur. Es stehen Flansche mit Rohr zur Verfügung, die mit einem 3.1 Materialzeugnis ausgeliefert werden (siehe „Flansch mit Rohr“, Seite 123). Zusätzlich sollte bei einer vorgesehenen Schweissverbindung zwischen dem Flansch mit Rohr und dem Kanal auf die Materialpaarung des Kanals und des Rohres geachtet werden.



Gastemperatur	Nennlänge der Sende-Empfangseinheit		Nennlänge Flansch mit Rohr (mm)
	435 mm	735 mm	
< 150 °C	130, 240	130, 240, 500	
> 150 °C	240	500	

Abb. 14: Flansch mit Rohr

**4.1.3 Steuereinheit MCUDH Ex-3K auswählen**

Die Auswahl der Steuereinheit MCUDH Ex-3K ist abhängig von dem gewünschten Netzteil und dem optionalen Feldbusmodul (siehe „Schnittstellen“, Seite 35). Die Steuereinheiten sind für den Betrieb in den explosionsgefährdeten Zonen 2/22 geeignet.

Tabelle 8: Auswahltablelle Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Netzteil	Feldbusmodul	Typenbezeichnung
ohne (24 V DC)	kein Feldbusmodul	MCUDH N2YDN00000NNOE
Schaltbar 115 / 230 V AC		MCUDH NSYDN00000NNOE
ohne (24 V DC)	RS485, Modbus ASCII/RTU	MCUDH N2YDN00000MNNOE
Schaltbar 115 / 230 V AC		MCUDH NSYDN00000MNNOE

## 4.2 Montageort

### 4.2.1 Projektierung Messkanal

#### Elektrischer Anschluss

Das Gerät muss gemäß EN 61010-1 durch einen Trennschalter oder Leistungsschalter abgeschaltet werden können. Die Potenzialausgleichsleitung der Sende-Empfangseinheit an der Messstelle muss so flexibel sein, dass die Leitung sowohl im ausgebauten als auch im eingebauten Zustand der Sende-Empfangseinheit angeschlossen bleiben kann.

#### Festlegung der Messstelle

Die Festlegung der Messstelle liegt in der Verantwortung des Betreibers. Bei behördlichen Messungen gilt es, die Bestimmungen der lokalen Behörden zu beachten. Weiterhin gilt es, eine unterbrechungsfreie Spülgasversorgung zu gewährleisten und genügend Platz für die Montage und späteren Ein- und Ausbau der Sende-Empfangseinheit zu wahren.

#### Notwendige Wärmedämmung

Sind die Gastemperaturen im Kanal höher, als die zulässige Oberflächentemperatur der gewählten Temperaturklasse, stellt die thermische Isolierung eine gesondert zu prüfende Explosionsschutzmaßnahme dar. Bei dieser Prüfung ist u. a. zu beachten:

- Neben der Kanaloberfläche sind auch sonstige Teile (z. B. Flanschrohre und Flansche) die durch Wärmeleitung unzulässig hohe Temperaturen annehmen können, in die Isolierung einzubeziehen oder die Wärmeleitung zu unterbinden.
- Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass durch geeignete Dämmung die Wärmestrahlung ausreichend verringert wird, damit die Temperatur des druckfesten Gehäuses unterhalb von 85 °C und damit unterhalb der Temperatur der Temperaturschutzklasse bleibt. Der Betreiber muss berücksichtigen, dass die geräteinterne Erwärmung bis zu 2 K betragen kann. In Klimazonen mit hohen Temperaturen und intensiver Sonneneinstrahlung kann eine Beschattung des Gerätes erforderlich sein.
- Während der Projektierung und im laufenden Betrieb ist die maximale Umgebungstemperatur von 60 °C zu beachten (siehe „Technische Daten“, Seite 119).

#### Sonstiges

- Der Betreiber hat sicherzustellen, dass das Staubmessgerät permanent mit Spülgas versorgt wird.
- Die Dichtheit der Spülgasleitung zwischen Gerät, Verbindungsstücken und Flansch ist durch den Betreiber zu verantworten und zu überwachen.
- An der Anbaustelle ist auf eine ausreichende Belüftung zu achten.
- Der Betreiber hat sicher zu stellen, dass beim Entfernen der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal kein heißes Prozessgas entweichen kann oder keine potentiell explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.

**Platzbedarf Sende-Empfangseinheit**

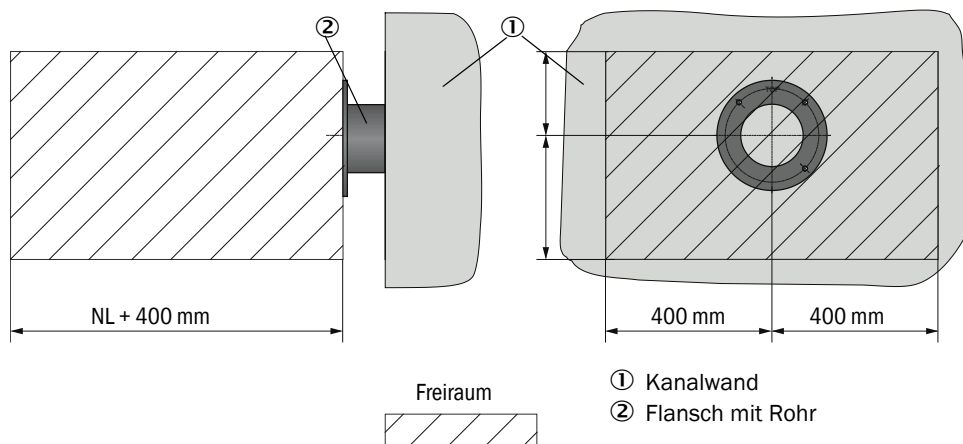


Abb. 15: Freiraum für Sende-Empfangseinheit

Beim Festlegen des Anbauortes der Sende-Empfangseinheit ist auf die Ausrichtung des Geräts zur Strömungsrichtung im Kanal zu achten (siehe „Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63).

**Platzbedarf Steuereinheit MCUDH Ex-3K**

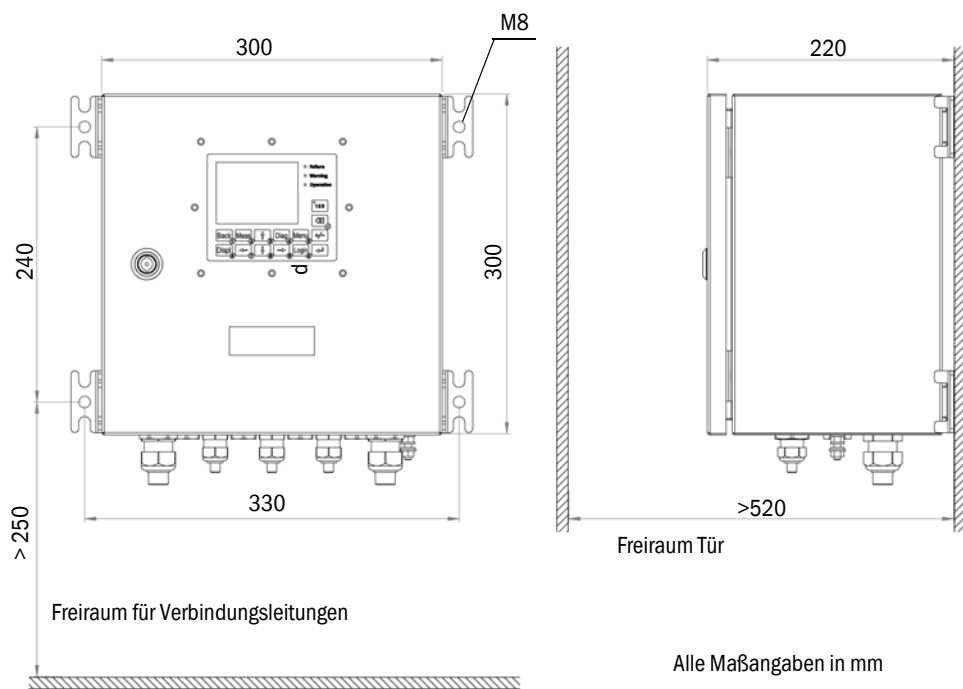


Abb. 16: Freiraum für Steuereinheit MCUDH Ex-3K



#### 4.2.2 Spülgasversorgung

Tabelle 9: Spülgasversorgung

Kanalinnen- druck $P_{abs}$ [hPa]	Komponente für Anschluss und Versorgung
	Spülgas an G $\frac{1}{4}$ " Rückstromsperre
0...+3000	Die Auswahl eines geeigneten Spülgases ist durch den Betreiber zu treffen und zu bewerten.

##### Spülgasbedarf

Standardausführung: 3...5 m<sup>3</sup>/h

Hochtemperaturlösung: 18 m<sup>3</sup>/h

Der Hersteller empfiehlt den Einsatz eines Schwebekörper-Durchflussmessers und eines Druckminderers zur Einstellung und Kontrolle des Spülgasbedarfs. Gegebenenfalls kann zusätzlich eine Düse zur Stabilisierung der Spülgasmenge eingesetzt werden.

##### Spülgasqualität

Je nach Applikation oder Prozessparametern kann der Einsatz von alternativen Spülgasen als die Umgebungsluft erforderlich sein. Die Beurteilung technischer, qualitativer und sicherheitsrelevanter Aspekte, hinsichtlich des Einsatzes eines alternativen Spülgases, obliegt dem Betreiber.

4.2.3 Projekt-Checkliste

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die notwendigen Projektierungsarbeiten als Voraussetzung für eine problemlose Montage und spätere Gerätefunktion. Sie können diese Tabelle als Checkliste nutzen und die abgearbeiteten Schritte abhaken.

Tabelle 10: Projekt-Checkliste

Aufgabe	Anforderungen	Arbeitsschritt	<input checked="" type="checkbox"/>
Messort und Anbauorte für Gerätekomponenten festlegen	Ein- und Auslaufstrecken gemäß DIN EN 13284-1 – Einlauf mindestens $5 \times d_h$ (hydraulischer Durchmesser) – Auslauf mindestens $3 \times d_h$ – Abstand zur Kaminöffnung mindestens $5 \times d_h$ Bei runden und quadratischen Kanälen: $d_h = \text{Kanaldurchmesser}$ Bei rechteckigen Kanälen: $d_h = 4 \times A \text{ (Fläche)} \div U \text{ (Umfang)}$	Bei Neuanlagen Vorgaben einhalten, bei bestehenden Anlagen bestmögliche Stelle auswählen.  Bei zu kurzen Ein-/Auslaufstrecken: Einlaufstrecke > Auslaufstrecke	<input type="checkbox"/>
	Homogene Strömungsverteilung / Repräsentative Staubverteilung – Im Bereich der Ein- und Auslaufstrecken möglichst keine Umlenkungen, Querschnittveränderungen, Zu- und Ableitungen, Klappen, Einbauten	Falls Bedingungen nicht gewährleistet: Strömungsprofil gemäß DIN EN 13284-1 bestimmen und bestmögliche Stelle auswählen.	<input type="checkbox"/>
	Einbaulage und Ausrichtung der Sende-Empfangseinheit – Kein senkrechter Anbau an horizontalen oder schräg verlaufenden Kanälen, max. Winkel der Messachse zur Horizontalen $45^\circ$ – Ausrichtung zur Strömungsrichtung beachten (siehe „Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63)	Bestmögliche Stelle auswählen. Angaben zum Kanalverlauf machen.	<input type="checkbox"/>
	Zugänglichkeit, Unfallverhütung – Die Gerätekomponenten müssen sicher erreichbar sein	Ggf. Bühnen oder Podeste vorsehen.	<input type="checkbox"/>
	Schwingungsfreier Anbau – Beschleunigungen $< 1 \text{ g}$	Vibrationen durch geeignete Maßnahmen verhindern/reduzieren.	<input type="checkbox"/>
	Umgebungsbedingungen – Grenzwerte gemäß Technische Daten (siehe „Technische Daten“, Seite 119)	Falls notwendig Wetterschutz vorsehen (siehe „Wetterschutzhaube“, Seite 29), Komponenten einhausein oder isolieren.	<input type="checkbox"/>
	Leitungen und Schläuche beim Anbauort berücksichtigen (siehe „Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector“, Seite 127)	Leitungs- und Schlauchlängen beachten. Bestmögliche Stelle auswählen, Potenzialausgleichsleitung muss im angeschlossenen Zustand die Entnahme der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal ermöglichen.	<input type="checkbox"/>
	Einsatzdarstellung (siehe „Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K“, Seite 34) bezüglich der Anbauorte beachten		
Spülgas Art und Menge festlegen	Geeignetes Spülgas unter Beachtung der anwendungsspezifischen Anforderungen zum Explosionsschutz. – Möglichst wenig Staub, kein Öl, Feuchtigkeit, korrosive Gase	Spülgasversorgung bereitstellen. Arbeitsschritte siehe „Spülgasversorgung“, Seite 41.	<input type="checkbox"/>
Gerätekomponenten auswählen: Messgerät	Nennlänge Sende-Empfangseinheit und des Flansch mit Rohr anhand Kanaldurchmesser, Stärke der Kanalwand mit Isolierung Typ Sende-Empfangseinheit (bis $220 \text{ }^\circ\text{C}$ oder bis $400 \text{ }^\circ\text{C}$ ) anhand Gastemperatur im Kanal Messlanzenmaterial anhand Gaszusammensetzung im Kanal – Bei korrosiven Gasen Messlanze aus Hastelloy	Komponenten gemäß Konfigurationstabellen auswählen (siehe „Sende-Empfangseinheit auswählen“, Seite 37); Falls erforderlich zusätzliche Maßnahmen für Anbau Flansch mit Rohr planen (siehe „Flansch mit Rohr einbauen“, Seite 46).	<input type="checkbox"/>
Steuereinheit auswählen	Netzteil und Kommunikationsoptionen anhand der vorgesehenen Systemeinbindung	Komponenten gemäß Konfigurationstabellen auswählen (siehe „Steuereinheit MCUDH Ex-3K auswählen“, Seite 38).	<input type="checkbox"/>
Kalibrieröffnungen planen	Leicht und sicher zugänglich, keine gegenseitige Beeinflussung von Kalibriersonde und Messsystem	Ggf. Bühnen oder Podeste vorsehen. Ausreichenden Abstand zw. Mess- und Kalibrierebene (ca. 500 mm) vorsehen.	<input type="checkbox"/>
Spannungsversorgung planen	Versorgungsspannung und Leistungsbedarf gemäß Technische Daten (siehe „Technische Daten“, Seite 119)	Ausreichende Leitungsquerschnitte und Absicherung planen.	<input type="checkbox"/>

## 5 Transport und Lagerung

**WICHTIG:****Empfindliche Bauteile**

Der Sondenkopf des DUSTHUNTER SP100 Ex-2K enthält empfindliche Bauteile und muss daher sorgfältig behandelt werden:

- ▶ Sondenkopf vor Erschütterungen schützen.
- ▶ Sondenkopf nicht belasten.
- ▶ Sicherheitsvorkehrungen beim Transport des Geräts treffen.
- ▶ Nach jedem Transport die Komponenten auf sichtbare Beschädigungen prüfen.

### 5.1 Transport

Bei Transport des Geräts sind folgende Punkte zu beachten:

- ▶ Die Geräteöffnungen der Sende-Empfangseinheit vor Witterungseinflüssen und Staub schützen.
- ▶ Alle Komponenten für den Transport so verpacken, dass Erschütterungen die Komponenten nicht beschädigen können.
- ▶ Offen liegende elektrische Anschlüsse staubdicht verschließen.
- ▶ Die Umgebungsbedingungen in den Technischen Daten sind auch beim Transport des Messsystems einzuhalten ([siehe „Technische Daten“, Seite 119](#)).

### 5.2 Lagerung

Bei Einlagerung des Geräts sind folgende Punkte zu beachten:

- ▶ Rückstände von Prozessmedien können gesundheitsgefährdend sein.
- ▶ Offen liegende elektrische Anschlüsse staubdicht verschließen.
- ▶ Die Geräteöffnungen der Sende-Empfangseinheit vor Witterungseinflüssen und Staub schützen.
- ▶ Alle Komponenten für die Einlagerung verpacken.
- ▶ Alle Komponenten des Messgeräts bei Raumtemperatur in einem belüfteten, trockenen und sauberen Raum lagern.
- ▶ Die Umgebungsbedingungen in den Technischen Daten sind auch bei der Lagerung des Messsystems einzuhalten ([siehe „Technische Daten“, Seite 119](#)).

## 6 Montage

Alle Montagearbeiten sind bauseits auszuführen. Dazu zählen:

- ▶ Flansche mit Rohr einbauen,
- ▶ Steuereinheit montieren.

### 6.1 Hinweise zur Montage

#### 6.1.1 Sachgemäße Montage



**VORSICHT:**  
**Gefahr bei Montagearbeiten**

Eine unsachgemäße Ausführung der Montage kann zu Verletzungen führen.

- ▶ Bei allen Montagearbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise beachten.
- ▶ Montagearbeiten an Anlagen mit Gefahrpotenzial (heiße oder aggressive Gase, höherer Kanalinnendruck) nur bei Anlagenstillstand durchführen.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.



**WARNUNG:**  
**Verletzungsgefahr durch ungenügende Befestigung des Geräts**

Eine ungenügende Befestigung kann dazu führen, dass das Gerät oder Gerätekomponenten sich vom Montageort lösen und beim Herunterfallen Personen verletzen.

- ▶ Gewichtsangaben des Gerätes bei der Auslegung der Halterungen beachten.
  - ▶ Eventuelle Schwingungsbelastung bei der Auslegung der Halterungen berücksichtigen.
  - ▶ Vor der Montage die Beschaffenheit und Tragfähigkeit am Montageort prüfen.
- 

### 6.2 Vorbereitung der Messstelle

Die Vorbereitung der Messstelle liegt in der Verantwortung des Betreibers. Grundlage für die Festlegung der Messstelle:

- Vorgegangene Projektierung
- Bestimmungen der lokalen Behörden

Verantwortung des Betreibers:

- Festlegung der Messstelle
- Ggf. notwendige bauliche Veränderungen durchführen
- Festlegung des geeigneten Spülgases
- Sicherstellen der unterbrechungsfreien Spülgasversorgung

### 6.3 Lieferumfang

Lieferumfang entsprechend der Auftragsbestätigung prüfen.

## 6.4 Montageablauf

Die Montage erfolgt entsprechend der Abfolge in diesem Kapitel, die Montage der Sende-Empfangseinheit wird erst zur Inbetriebnahme vorgenommen.



Alle in diesem Abschnitt angegebenen Maße sind in mm angegeben.



### WICHTIG:

#### Geräteschaden durch vorzeitige Montage des Messgeräts am Gaskanal

Durch ungeeignete Umgebungsbedingungen bzw. die Atmosphäre im Messkanal können Schäden am Messsystem entstehen, die eine bestimmungsgemäße Verwendung unmöglich machen.

- ▶ Die Sende-Empfangseinheit wird erst zur Inbetriebnahme (siehe [„Sende-Empfangseinheit anbauen und anschließen“](#), Seite 63) in den Kanal eingesetzt.

### 6.4.1 Flansch mit Rohr einbauen

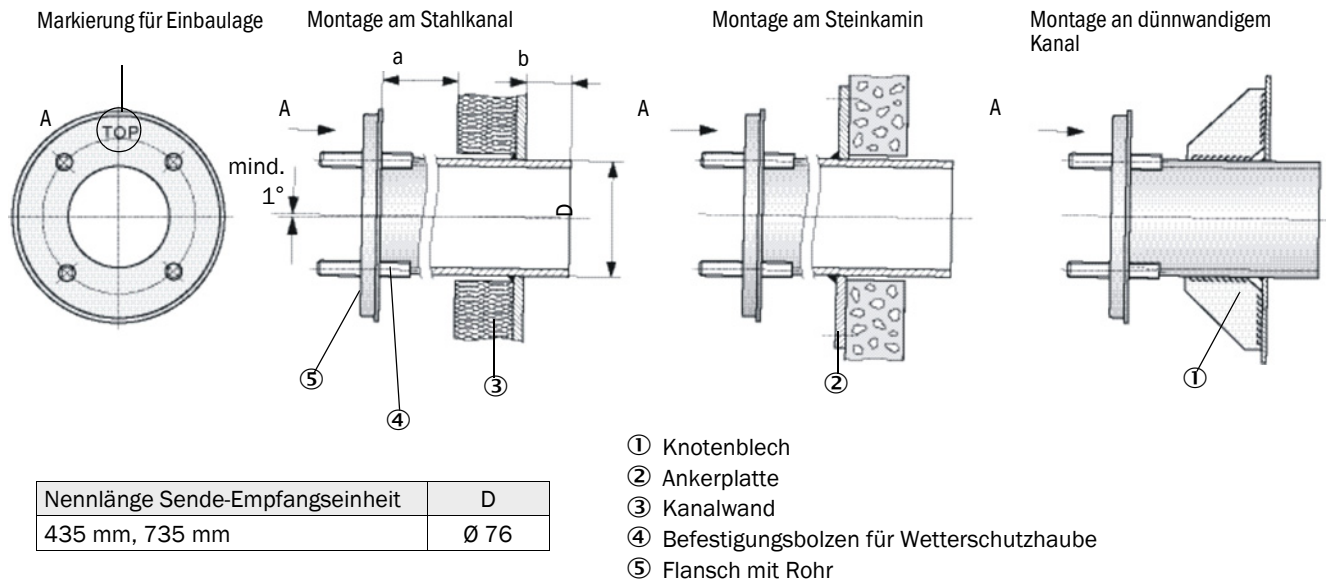


Abb. 17: Einbau des Flansches mit Rohr (Darstellung für Standardausführung)



- Das Maß a muss so groß sein, dass eine ggf. anzubauende Wetterschutzhaube problemlos montiert werden kann (ca. 40 mm).
- Das Maß b muss unter Beachtung von Maß a so groß wie möglich sein.



#### HINWEIS:

- Die Rohrlänge muss in Abhängigkeit von der Gasttemperatur zur Nennlänge der vorgesehenen Sende-Empfangseinheit passen (siehe „Flansch mit Rohr“, Seite 28).
- ▶ Rohre nicht kürzen.

#### Durchzuführende Arbeiten

- 1 Anbaustelle ausmessen und Montageort anzeichnen, dabei ausreichend Freiraum für Anbau und Ein- und Ausbau der Sende-Empfangseinheit beachten (siehe „Platzbedarf Sende-Empfangseinheit“, Seite 40).
- 2 Wärmedämmung (sofern vorhanden) entfernen.
- 3 Passende Öffnungen in die Kanalwand schneiden; bei Stein- und Betonkaminen ausreichend große Löcher bohren (Rohrdurchmesser Flanschrohr).



#### HINWEIS:

- ▶ Abgetrennte Teile nicht in den Kanal fallen lassen.

- 4 Flansch mit Rohr leicht nach unten geneigt (1 bis 3°) so in die Öffnung einsetzen, dass die Markierung "Top" nach oben zeigt und eventuell entstehendes Kondensat in den Kanal abfließen kann.
- 5 Flansch mit Rohr anschweißen, bei Stein- oder Betonkaminen an Ankerplatte, bei dünnwandigen Kanälen Knotenbleche einsetzen.
- 6 Flanschöffnung nach dem Anbau mit einem Blindflansch (siehe „Befestigungstechnik“, Seite 127) abdecken, um den Austritt von Gas zu verhindern.

## 6.4.1.1 Hochtemperaturlausführung



## Hochtemperaturlausführung

- Die Montage am Stahlkanal, Steinkamin und am dünnwandigen Kanal ist gleich zur Standardausführung.

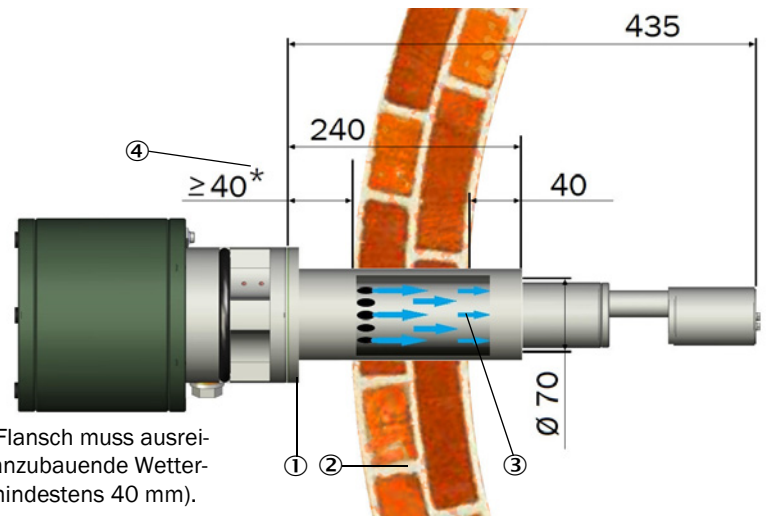
**WICHTIG:****Hochtemperaturlausführung**

Bei einem Einbau ohne Flansch mit Rohr können Temperaturschäden an der Sendeeinrichtung entstehen.

- Der Innendurchmesser des Flansches muss 70 mm betragen, andernfalls ist keine korrekte Spülung möglich.
- Messlanze nur so tief wie notwendig in den Kanal einbauen (siehe oben Maß 40 mm), um Temperaturschäden zu vermeiden.

**Montage der Messlanze NL 435mm**

- ① Flansch mit Rohr
- ② Kanal
- ③ Spülgas

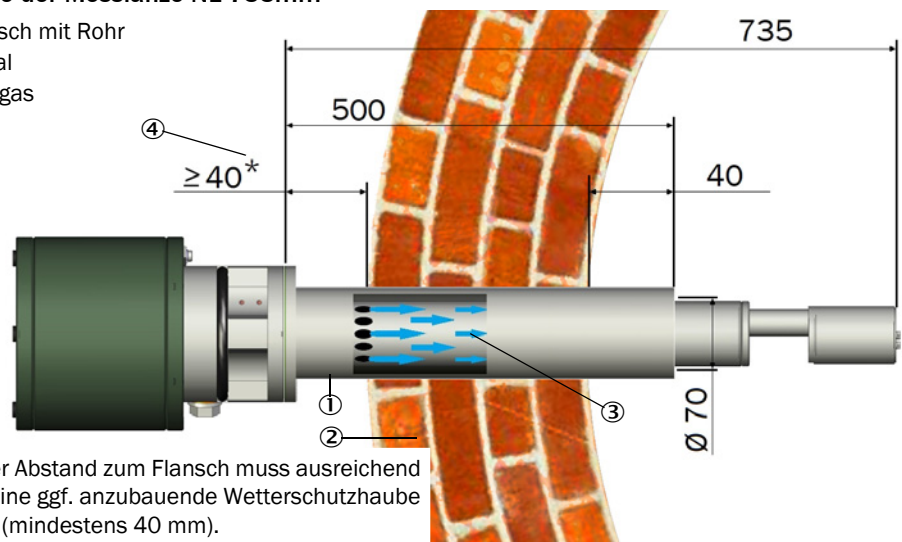


- ④ \* Der Abstand zum Flansch muss ausreichend für eine ggf. anzubauende Wetterschutzhaube sein (mindestens 40 mm).

Abb. 18: Einbau des Flansch mit Rohr (alle Maße in mm)  
Darstellung für Hochtemperaturlausführung, Nennlänge 435 mm

**Montage der Messlanze NL 735mm**

- ① Flansch mit Rohr
- ② Kanal
- ③ Spülgas



- ④ \* Der Abstand zum Flansch muss ausreichend für eine ggf. anzubauende Wetterschutzhaube sein (mindestens 40 mm).

Abb. 19: Einbau des Flansches mit Rohr (alle Maße in mm)  
Darstellung für Hochtemperaturlausführung, Nennlänge 735 mm

## 6.4.1.2 Wetterschutzhauben anbauen

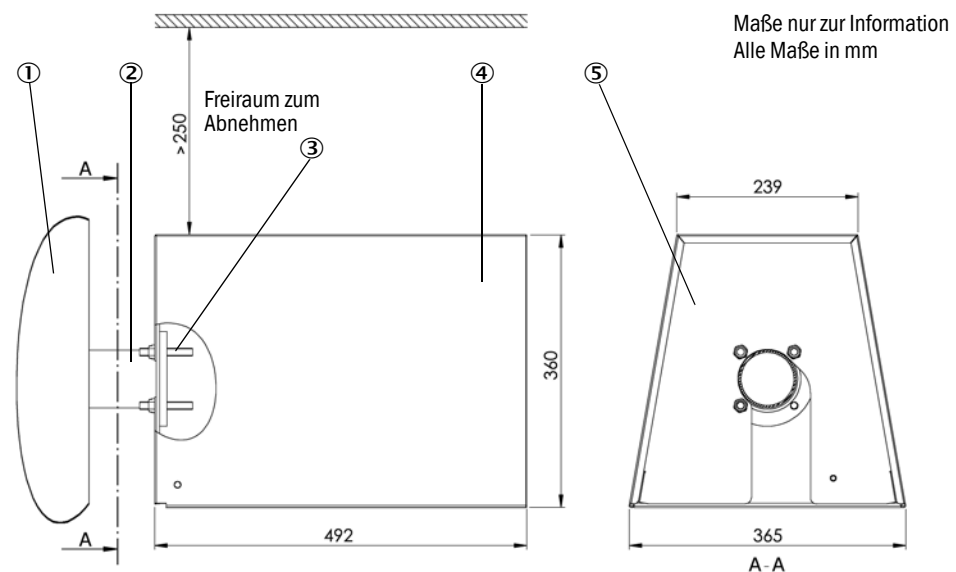
**Wetterschutzhaube für Sende-Empfangseinheit**

Diese Wetterschutzhaube ermöglicht den Schutz der Sende-Empfangseinheit. Sie besteht aus Grundplatte und Schutzhaube.

Für den explosionsgeschützten Bereich ist eine spezielle Wetterschutzhaube verfügbar. Andere kompatible Wetterschutzhauben dürfen nicht im explosionsgeschützten Bereich eingesetzt werden (siehe „Witterungsschutz“, Seite 127).

Montage:

- 1 Grundplatte (2) auf den Flansch mit Rohr (5) schieben, auf die Gewindebolzen (4) der kanalseitigen Fläche des Flanschtellers stecken und verschrauben (siehe „Montage der Wetterschutzhaube für Sende-Empfangseinheit“, Seite 48).
- 2 Potenzialausgleich anschließen.



- ① Kanal
- ② Flansch mit Rohr
- ③ Gewindebolzen
- ④ Wetterschutzhaube
- ⑤ Grundplatte

Abb. 20: Montage der Wetterschutzhaube für Sende-Empfangseinheit



#### 6.4.2 Steuereinheit MCUDH Ex-3K montieren

Die Steuereinheit MCUDH Ex-3K ist an gut zugänglicher und geschützter Stelle zu montieren (siehe „[Platzbedarf Steuereinheit MCUDH Ex-3K](#)“, Seite 40). Dabei sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Die Steuereinheit MCUDH Ex-3K ist im explosionsgefährdeten Bereich nur entsprechend den Spezifikationen einzusetzen (siehe „[Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K](#)“, Seite 34).
- Umgebungstemperaturbereich gemäß den Technischen Daten einhalten; dabei mögliche Strahlungswärme berücksichtigen (ggf. abschirmen).
- Vor direktem Sonneneinstrahl schützen.
- Möglichst schwingungsarmen Montageort wählen; ggf. Schwingungen dämpfen.
- Ausreichend Freiraum für Leitungen und zum Öffnen der Tür berücksichtigen.
- Bei Öffnen der Gehäusetür ist ein Eindringen von Staub durch geeignete Vorkehrungen zu verhindern.

Die Steuereinheit kann bei Verwendung einer separaten, bauseitigen 24 V Spannungsversorgung und der Nutzung geeigneter Leitungen (siehe „[Hinweise zu den Verbindungsleitungen](#)“, Seite 53) bis 1000 m von der Sende-Empfangseinheit entfernt montiert werden.

Beim Anbau im Freien ist zweckmäßig, einen bauseits zu erstellenden Wetterschutz vorzusehen.

## 7 Elektrische Installation



### HINWEIS:

#### Geräteeignung vor Installation überprüfen.

- ▶ Vor Installation muss die Übereinstimmung des Typenschlüssels und des Typenschildes für den beabsichtigten Einsatzzweck geprüft werden.

Vor Beginn der Installationsarbeiten müssen alle vorher beschriebenen Montagearbeiten ausgeführt sein (sofern zutreffend).

Sofern nicht ausdrücklich mit Endress+Hauser oder autorisierten Vertretungen vereinbart, sind alle Installationsarbeiten bauseits auszuführen. Dazu gehören Verlegung und Anschluss von Stromversorgungs- und Signalleitungen, Installation von Schaltern und Netzsicherungen und Anschluss der Spülgasversorgung.



- Ausreichende Leitungsquerschnitte planen (siehe „Hinweise zu den Verbindungsleitungen“, Seite 53).
- Die Leitungsenden mit Stecker zum Anschluss der Sende-Empfangseinheit müssen eine ausreichend freie Länge haben.
- Die Potenzialausgleichsleitung der Sende-Empfangseinheit muss so flexibel sein, dass eine Entnahme der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal mit angeschlossenem Potenzialausgleich möglich ist.

### 7.1 Sicherheitshinweise zur Elektroinstallation



#### WARNUNG:

#### Gefährdung der elektrischen Sicherheit durch nicht abgeschaltete Spannungsversorgung während Installations- und Wartungsarbeiten.

Wird die Spannungsversorgung zum Gerät, und den Leitungen bei der Installation und Wartungsarbeiten nicht über einen Trennschalter oder Leistungsschalter abgeschaltet, kann dies zu einem Elektrounfall führen.

- ▶ Vor Beginn der Tätigkeit am Gerät sicherstellen, dass die Spannungsversorgung über einen Trennschalter oder Leistungsschalter abgeschaltet werden kann.
- ▶ Darauf achten, dass der Trennschalter gut zugänglich ist.
- ▶ Wenn nach der Installation der Trennschalter nur schwer oder nicht zugänglich ist, ist eine zusätzliche Trennvorrichtung zwingend erforderlich.
- ▶ Die Spannungsversorgung darf nur vom ausführenden Personal unter Beachtung der gültigen Sicherheitsbestimmungen nach Abschluss der Tätigkeiten, oder zu Prüfzwecken, wieder aktiviert werden.



#### WARNUNG:

#### Gefährdung der elektrischen Sicherheit durch falsch bemessene Netzleitung.

Beim Ersatz von Netzleitungen kann es zu elektrischen Unfällen kommen, wenn die Spezifikationen der Leitung nicht hinreichend beachtet worden sind.

- ▶ Bei dem Ersatz der Netzleitung immer die genauen Spezifikationen in der Betriebsanleitung beachten (siehe „Technische Daten“, Seite 119).

## 7.2 Anschlussübersicht

Bei der Installation und dem Anschließen der Gerätekomponenten ist auf die Zonentrennung zu achten (siehe „Einsatzdarstellung DUSTHUNTER SP100 Ex-2K“, Seite 34).

Das Anschließen erfolgt in drei Hauptschritten:

- 1 Vor Anschlussarbeiten den Potenzialausgleich der anzuschließenden Geräte herstellen.
- 2 Vor der Inbetriebnahme: Herstellen der Anschlüsse für die Gerätekomponenten außer der Sende-Empfangseinheit.
- 3 Bei der Inbetriebnahme: Herstellen der noch erforderlichen Anschlüsse an der Sende-Empfangseinheit an der Messstelle.

7.2.1 Anschlussübersicht

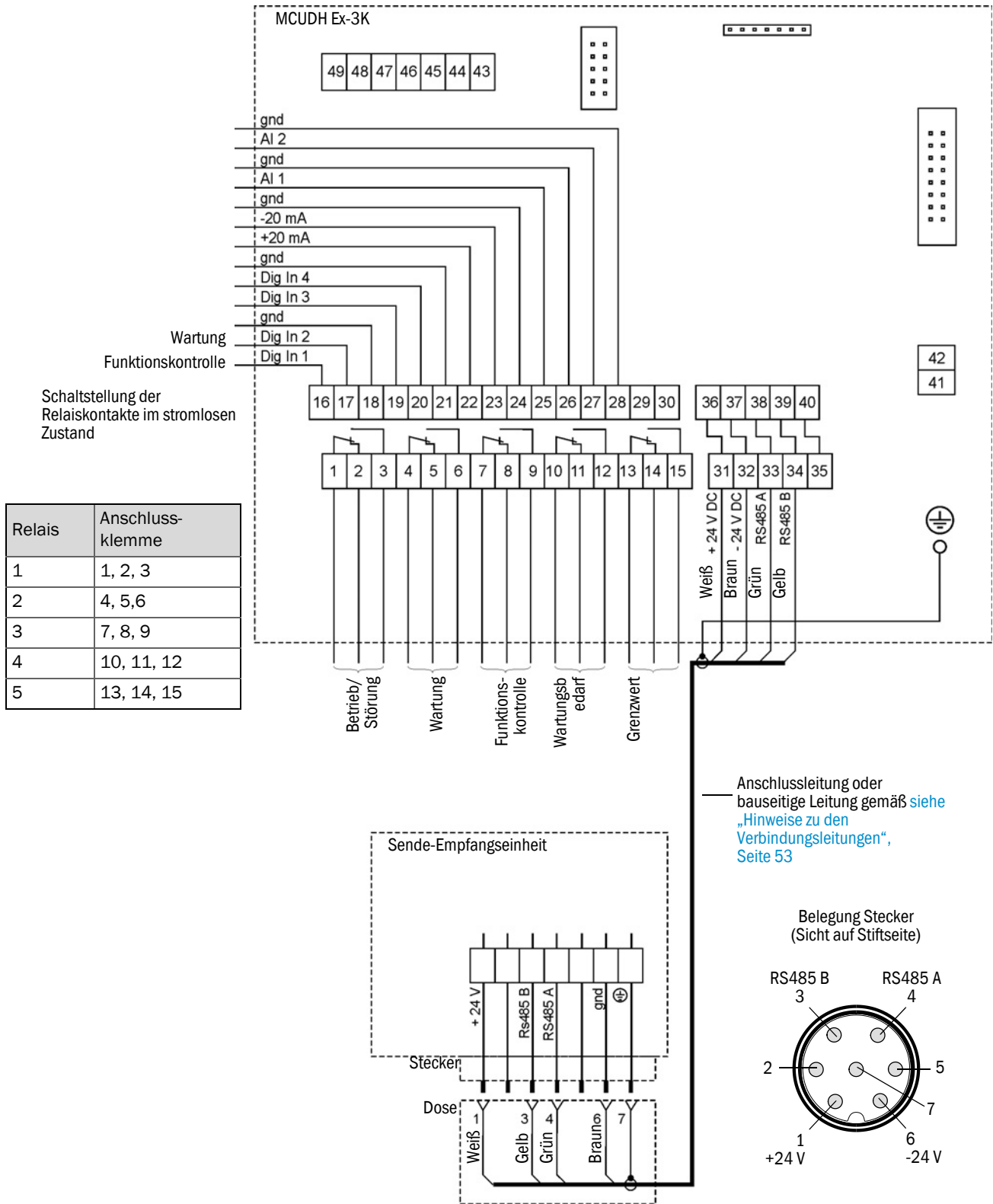


Abb. 21: Anschlussübersicht

### 7.3 Hinweise zu den Verbindungsleitungen



#### GEFAHR:

#### Explosionsgefahr durch ungeeignete Verschraubungen und elektrische Leitungen

- ▶ Nur geeignete Leitungen (nach gültiger Norm) mit passendem Außendurchmesser verwenden.
- ▶ Leitungen vor elektrostatischer Aufladung schützen.
- ▶ Nur Leitungseinführungen öffnen, die für die Installation verwendet werden. Die Verschlusschrauben aufbewahren.
- ▶ Falls eine Leitungseinführung wieder verschlossen werden muss, die ursprünglichen Verschlusschrauben wieder einsetzen.

#### Anforderungen an die Verbindungsleitung im sicheren Bereich (keine Ex-Schutzzone)

Für die Signalleitungen mit Kleinspannungen dürfen nur geschirmte Leitungen mit paarweise verdrehten Adern verwendet werden (z. B. UNITRONIC Li2YCY v (TP) 2 x 2 x 0,5 mm<sup>2</sup> von LAPPKabel; 1 Aderpaar für RS 485, 1 Aderpaar für Spannungsversorgung; nicht für Erdverlegung geeignet). Leitungen mit anderen Bezeichnungen aber gleichwertigen Aufbau und vergleichbaren oder höherwertigen elektrischen Eigenschaften sind zulässig.

#### Anforderungen an die Verbindungsleitung in der Ex-Schutzzone

- Die Dokumentation zur Zoneneinteilung gemäß EN 60079-10 muss vorliegen.
- Die vorgesehenen Leitungen müssen auf Eignung für den Einsatzbereich überprüft sein.
- Nach der Installation muss eine Erstprüfung der Geräte und der Anlage in Übereinstimmung mit EN 60079-17 durchgeführt werden.
- Potenzialausgleich und Leitungsanschlüsse müssen die Voraussetzungen nach EN 60079-14 erfüllen.
- Leitungen, die durch thermische, mechanische oder chemische Beanspruchungen besonders gefährdet sind, sind zu schützen, z. B. durch Verlegung in beidseitig offene Schutzrohre.
- Für Leitungen, die nicht gegen Brandverschleppung geschützt sind, muss das Brandverhalten nach IEC 60332-1 nachgewiesen sein.
- Der Querschnitt jeder Einzelader darf 0,5 mm<sup>2</sup> nicht unterschreiten.
- Bei der Auswahl der Leitungen ist der jeweilige hier beschriebene Klemmbereich der Leitungsverdrahtung zu beachten. Benötigen Sie mehrere oder Leitungsverdrahtungen anderer Durchmesser, ist ein Set in den Ersatzteilen zu finden ([siehe „Ersatzteile Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 126](#)).
- Die eingeführten Leitungen müssen auf kürzestem Wege an die vorgesehenen Klemmen geführt werden und im Inneren des Gehäuses fixiert werden, um die Erhaltung der Luft- und Kriechstrecken der vorhandenen Schaltkreise zu erhalten.
- Ex-Kabelverschraubungen müssen für den vorgesehenen Kabeltyp (z. B. Leitung mit oder ohne Armierung) geeignet sein.
- Die Aderenden sind durch Aderendhülsen gegen Aufspleißen zu schützen.
- Nicht genutzte Leitungsverdrahtungen sind durch die beigefügten Ex-d Verschlussstopfen zu ersetzen.
- Nicht benutzte Adern sind mit einer Masseleitung (Erdpotential) zu verbinden oder so zu sichern, dass ein Kurzschluss mit anderen leitfähigen Teilen ausgeschlossen ist.
- Drehmoment zum Anziehen der Leitungsverdrahtungen mit Verschlussstopfen: 5 Nm, bei Leitungsverdrahtungen mit eingeführter Leitung: 10 Nm.

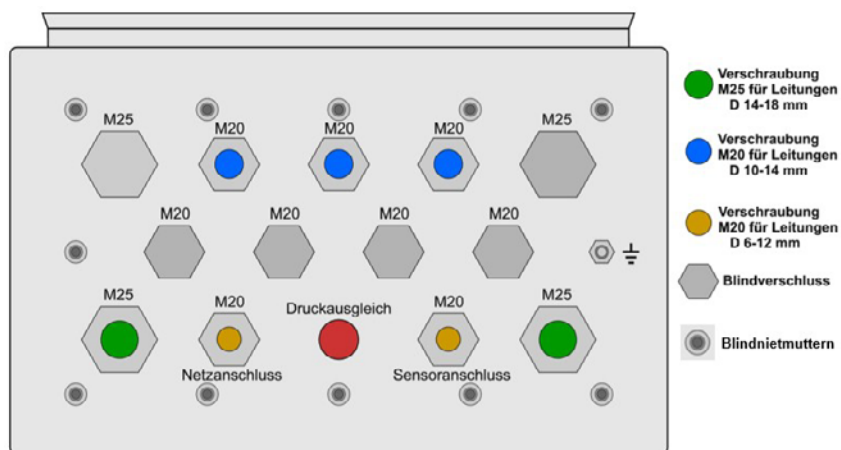


Abb. 22: Leitungsdurchführungen MCUDH-Ex 3K

## 7.4 Sende-Empfangseinheit anschließen

Das Anschließen der Sende-Empfangseinheit wird im Abschnitt der Steuereinheit behandelt, das Einsetzen der Sende-Empfangseinheit in den Kanal erfolgt erst bei der Inbetriebnahme (siehe „Sende-Empfangseinheit anbauen und anschließen“, Seite 63).

## 7.5 Steuereinheit anschließen



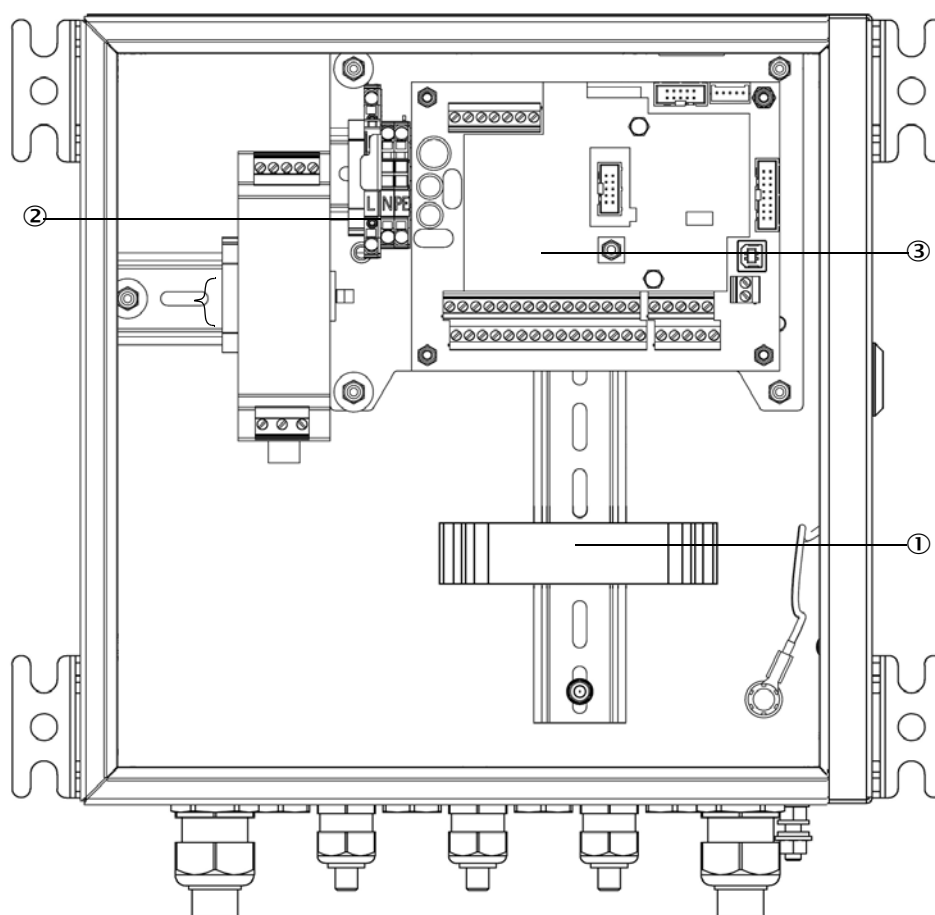
### WARNUNG:

#### Potenzialausgleich bei Arbeiten am Messsystem anschließen

Potenzialdifferenzen können zu Explosionen führen.

- ▶ Der Potenzialausgleich der Geräte ist bei der Montage als erstes anzuschließen und bei Demontage als letztes abzuklemmen.

### 7.5.1 Anordnung der Komponenten MCUDH Ex-3K



- ① Option Interface-Modul
- ② Anschlussklemmen für Netzanschluss
- ③ Prozessorplatine

Abb. 23: Anordnung der Komponenten in der explosionsgeschützten MCUDH Ex-3K

7.5.2 Auszuführende Arbeiten

- ▶ Anschlussleitung anschließen: [siehe „Anschlussübersicht“, Seite 52.](#)

**+i HINWEIS:**  
Alternative Verbindungsmöglichkeiten zur Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector auf Anfrage.

- ▶ Leitung für Statussignale (Betrieb/Störung, Wartung, Funktionskontrolle, Wartungsbedarf, Grenzwert), Analogausgang, Analog- und Digitaleingänge entsprechend den Erfordernissen anschließen ([siehe „Anschlussübersicht“, Seite 52](#) und [siehe „Schnittstellen anschließen“, Seite 60](#)).
- ▶ Netzleitung an Anschlussklemmen L1, N, PE der Steuereinheit anschließen ([siehe „Steuereinheit anschließen“, Seite 55](#)).
- ▶ Nicht benutzte Leitungsdurchführungen mit verschließen.

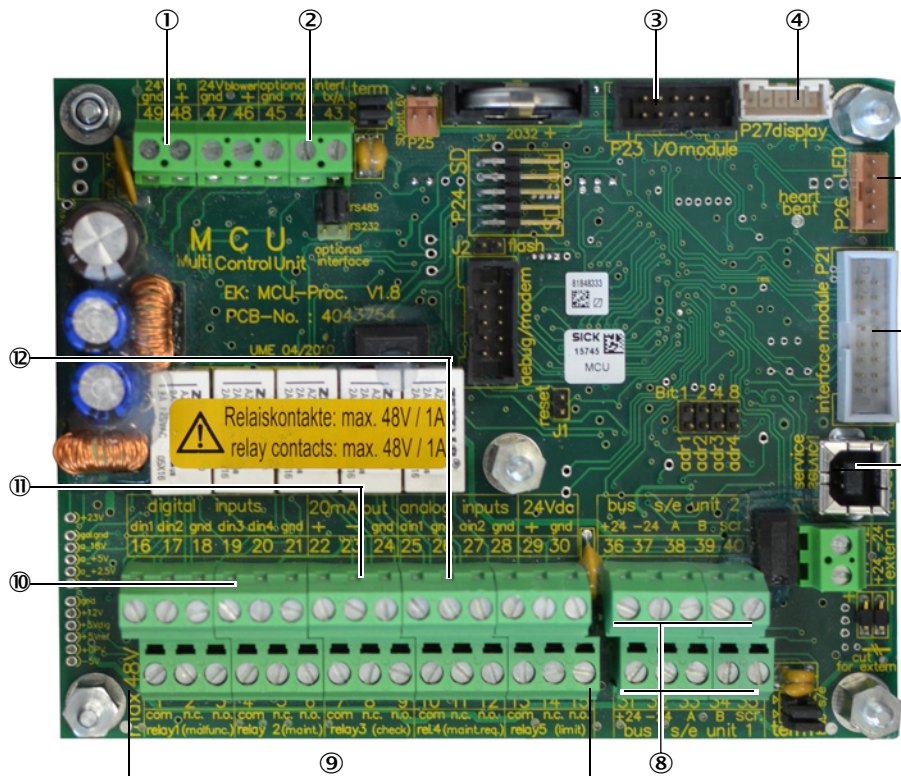
**+i HINWEIS:**  
Falls mehr Verbindungsleitungen eingeführt werden sollen, als zunächst vorgesehen, ist ein Set mit Leitungseinführungen für die Steuereinheit MCUDH Ex-3K verfügbar ([siehe „Ersatzteile Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 126](#)).



**WICHTIG:**  
**Fehlerhafte Verdrahtung kann das Messsystem beschädigen**

- ▶ Vor Zuschalten der Versorgungsspannung unbedingt den Potenzialausgleich der Geräte anschließen und die Verdrahtung überprüfen.
- ▶ Verdrahtungsänderungen nur im spannungsfreien Zustand vornehmen.

7.5.3 Anschlüsse der MCUDH Ex-3K-Prozessorplatine



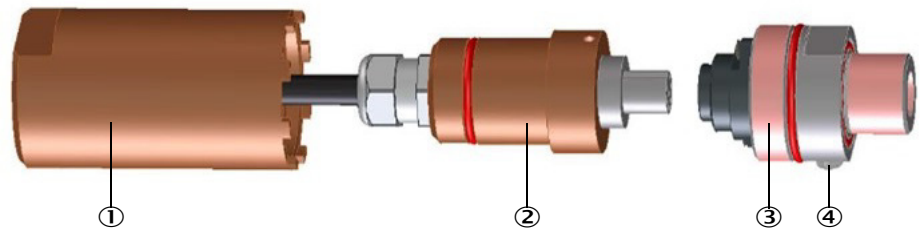
- ① Versorgungsspannung 24 V DC
- ② Serviceschnittstelle RS485 für SOPAS Kommunikation
- ③ Anschluss für Option E/A-Modul - Benutzung nicht zulässig für MCUDHEx-3K
- ④ Anschluss für Displaymodul
- ⑤ Anschluss für LEDs - Benutzung nicht zulässig für MCUDHEx-3K
- ⑥ Anschluss für Option Interface-Modul
- ⑦ USB-Steckverbinder
- ⑧ Anschlüsse für Send-Empfangseinheiten
- ⑨ Anschlüsse für Relais 1 bis 5
- ⑩ Anschlüsse für Digitaleingänge 1 bis 4
- ⑪ Anschluss für Analogausgang
- ⑫ Anschlüsse für Analogeingänge 1 und 2

Abb. 24: Anschlüsse der MCUDH Ex-3K Prozessorplatine



### 7.5.4 Anschluss der Verbindungsleitung zur Steuereinheit

Der Ex-Plug-Connector (siehe „Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector“, Seite 29) darf nur im stromlosen Zustand an den DUSTHUNTER SP100 Ex-2K angeschlossen oder abgezogen werden. Der Anschlussstecker ist fest am DUSTHUNTER SP100 Ex-2K montiert. Die Aufnahmebuchse wird an den Anschlussstecker gesteckt, die Steckverbindung ist verpolsicher. Anschließend wird die Überwurfhülse zur Sicherung der Aufnahmebuchse am Anschlussstecker geöffnet. Die Sicherungsschraube am Anschlussstecker muss dabei ausreichend weit herausgeschraubt sein, sodass der Zahnkranz der Überwurfhülse hinter den Schraubenkopf gelangt. Nach dem Befestigen der Überwurfhülse an dem Anschlussstecker ist die Überwurfhülse mit der Sicherungsschraube zu fixieren, ggf. muss die Überwurfhülse dafür ein kleines Stück zurückgeschraubt werden.



- ① Überwurfhülse
- ② Aufnahmebuchse
- ③ Anschlussstecker
- ④ Sicherungsschraube

Abb. 25: Anschluss Ex-Plug-Connector

- ① [-] 24 V
- ②
- ③ RS 485 A
- ④ RS 485 B
- ⑤
- ⑥ [+] 24 V
- ⑦ Abschirmung

siehe „Anschlussübersicht“, Seite 52

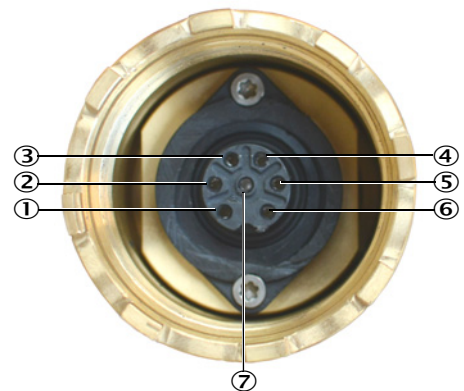


Abb. 26: Steckerbelegung Ex-Plug-Connector

## 7.6 Spülgasversorgung installieren

### Spülgasschlauch



**WARNUNG:**  
**Explosionsgefahr durch statische Aufladung**

- ▶ Innerhalb der Ex-Schutzzone muss ein antistatischer Spülgasschlauch verwendet werden.

### Anschluss der Spülgasversorgung



Abb. 27: Anschluss Spülgasversorgung bei Sende-Empfangseinheit

Für die Anforderungen an das bauseitig zur Verfügung zu stellende Spülgas [siehe „Spülgasversorgung“, Seite 41](#).

- ▶ Anforderungsgerechte Spülgasversorgung bereitstellen.
- ▶ Spülgas am Gewinde der Rückstromsperre anschließen und dabei prüfen, ob die Strömungsrichtung stimmt.

Spülgasversorgung	Aktivität
In Art und Menge vom Betreiber festgelegt	Spülgas am Gewinde der Rückstromsperre anschließen ( <a href="#">siehe Abb. 27, Seite 58</a> ).

## 7.7 Remote-Display 100 anschließen

Das Remote-Display 100 ist nicht geeignet für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich. Die Datenleitung und ggf. die Spannungsversorgung müssen in den sicheren Bereich geführt werden, wo das Remote-Display 100 anzubringen ist.

### 7.7.1 Anschluss an die Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Elektrischer Anschluss [siehe „Anschlussübersicht“, Seite 52](#)

- Elektrischer Anschluss des Remote-Display 100 ohne eigenes Netzteil:
  - 24-V-Versorgung: Anschlussklemmen 36 und 37 (oder entsprechend)
  - Signale: Anschlussklemmen 38 und 39 (oder entsprechend)
- Elektrischer Anschluss des Remote-Display 100 mit eigenem Netzteil
  - Signale: Anschlussklemmen 38 und 39 (oder entsprechend)

### 7.7.2 Anschluss an das Remote-Display 100

#### Ausführung ohne Netzteil

- ▶ Verbindungsleitung zur Mess- und Steuereinheit (4-adrig, paarweise verdreht, mit Abschirmung) an die Anschlüsse in der Steuereinheit und des Moduls in dem Remote-Display 100 anschließen.

#### Ausführung mit integriertem Netzteil:

- ▶ 2-adrige Leitung (paarweise verdreht, mit Abschirmung) an die Anschlüsse für RS485 A/B und Abschirmung in Steuereinheit und Remote-Display 100 anschließen,
- ▶ 3-adrige Netzleitung mit ausreichendem Querschnitt an die bauseitige Spannungsversorgung und die entsprechenden Anschlussklemmen in dem Remote-Display 100 anschließen.

## 7.8 Schnittstellen anschließen

### 7.8.1 Schnittstellenmodul (Option) der MCUDH Ex-3K

Das optionale RS485 (Modbus ASCII/RTU) Schnittstellenmodul ist auf die Hutschiene in der Steuereinheit aufzustecken (siehe „Anordnung der Komponenten MCUDH Ex-3K“, Seite 55) und mit der Flachbandleitung per Steckverbinder an den zugehörigen Anschluss auf der Prozessorplatine anzuschließen (siehe „Anschlüsse der MCUDH Ex-3K-Prozessorplatine“, Seite 56).

Das Modul bietet die Möglichkeiten über eine bis zu 1000 m lange RS485 Signalleitung ein weiteres optionales Ethernet CoLa-B oder Ethernet Modbus® TCP Schnittstellenmodul (siehe „Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 128) abgesetzt, außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs, etwa in einer Messwarte anzuschließen. Diese beiden Schnittstellenoptionen sind nicht für die Nutzung im explosionsgefährdeten Bereich vorgesehen. Weiterhin kann die RS485 Signalleitung direkt genutzt werden.

Um die Serviceschnittstelle USB zu nutzen, wird empfohlen das Sopas Service Kit (2097408) und den passenden Adapterstecker (6075779) zu nutzen.

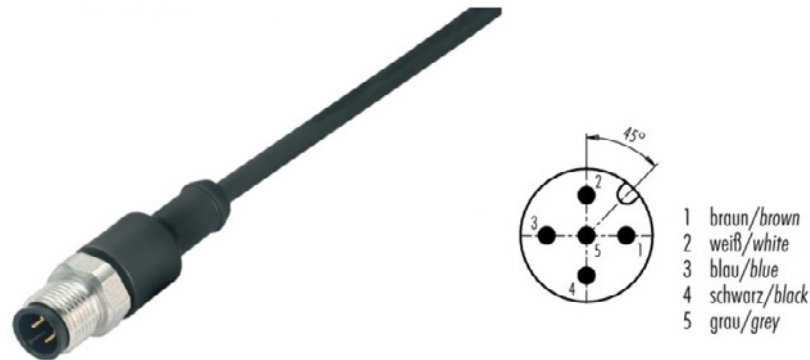
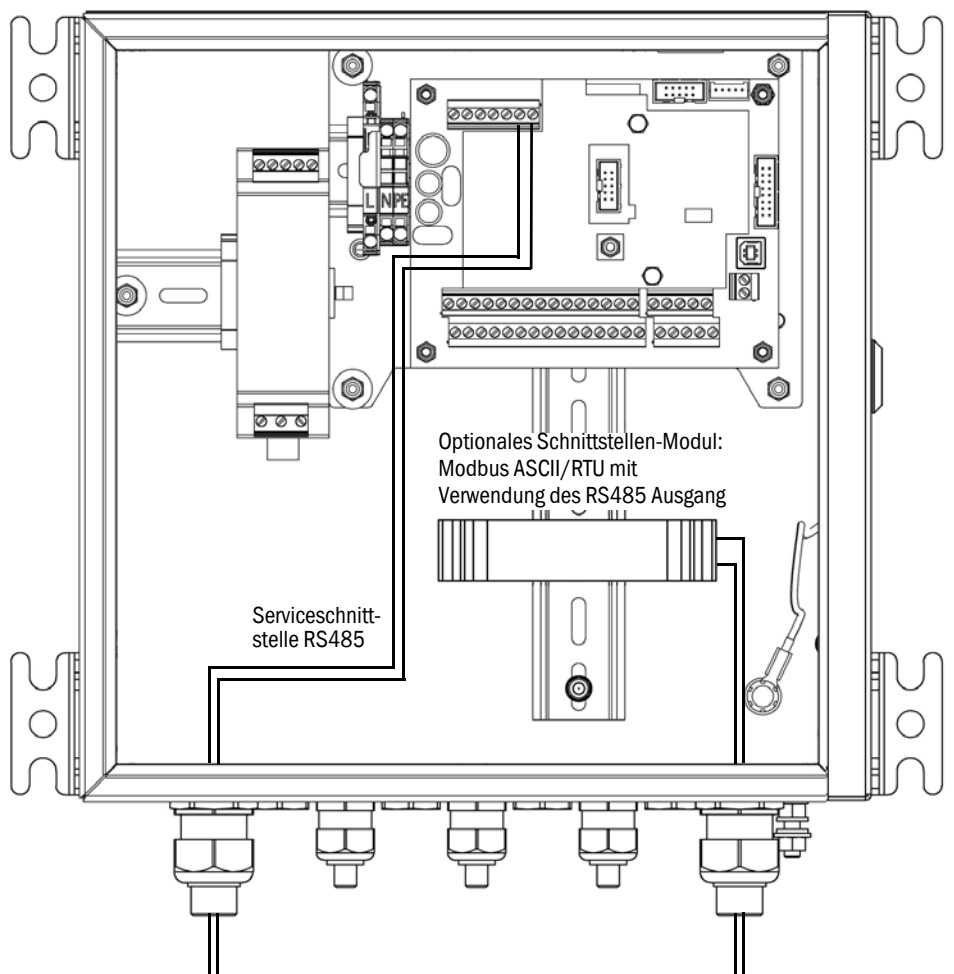


Abb. 28: Adapterstecker (6075779) mit Anschlussschema



Option 1 - Sopas via USB:  
Sopas Service Kit (2097408)  
und Steckeradapter (6075779)

Sicherer Bereich  
Abgesetzte Module

Option 1 - Sopas via USB:  
Sopas Service Kit (2097408)  
und Steckeradapter (6075779)

Option 2 - Sopas via Schnittstellenmodul  
mit separater 24 V Versorgung:  
Ethernet CoLa-B Modul (2069666)  
und Netzteil 24 V (6059059)

Option 2 - Sopas via Schnittstellenmodul  
mit separater 24 V Versorgung:  
Ethernet CoLa-B Modul (2069666)  
und Netzteil 24 V (6059059)

Option 3 - Schnittstellenmodul mit sepa-  
rater 24 V Versorgung:  
Ethernet Modbus TCP/IP Modul  
(2069664)  
und Netzteil 24 V (6059059)

Abb. 29: Schnittstellenoptionen MCUDH Ex-3K basierend auf Verwendung des RS485-Ausgangs

## 8 Inbetriebnahme

### 8.1 Sicherheitshinweise zur Inbetriebnahme

**WICHTIG:**

- Geräteschaden möglich durch eine unprofessionell ausgeführte Elektroinstallation.
- ▶ Der Hersteller empfiehlt, die Erstinbetriebnahme durch den Endress+Hauser Service vornehmen zu lassen.

Die Explosionsschutzvorschriften sind bei der Inbetriebnahme zu beachten:

- An und in der Sende-Empfangseinheit keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, sofern dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist, andernfalls erlischt die Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Die in diesem Kapitel beschriebene Reihenfolge der Inbetriebnahmeprozedur ist einzuhalten.
- Die Wartungsintervalle (Kap. siehe „Wartungsplan“, Seite 92) einhalten.
- Den Spannungsversorgungsstecker an der Sende-Empfangseinheit nicht unter Spannung stecken oder ziehen.
- Systemkomponenten ohne Ex-Schutzkennzeichnung dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Ex-Atmosphäre:
  - Transportvorschrift in der Ex-Atmosphäre beachten, z. B. kein Transport von Verpackungsmaterialien in Ex-Atmosphäre.
  - Keine Montagearbeiten oder Inbetriebnahme in Ex-Atmosphäre durchführen. In- und Außerbetriebnahme sowie Montage und Reinigung dürfen nur bei nachweislicher Nichtanwesenheit von explosionsfähigen Medien durchgeführt werden (Nachweis durch Gaswarngerät).
  - Das Gehäuse der Sende-Empfangseinheit darf in Ex-Atmosphäre nicht geöffnet und nicht geschlossen werden.
- Ex-Schutzzone:
  - Nur geschultes Personal in der Ex-Schutzzone einsetzen.
  - Nur geeignetes Werkzeug für die Ex-Schutzzone verwenden.
  - Verhaltensregeln zu Vermeidung von Funkenbildung einhalten.
  - Nur Arbeiten sind erlaubt, die den Zündschutz nicht beeinträchtigen.

### 8.2 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

Die folgenden Voraussetzungen müssen vor Beginn der Inbetriebnahme erfüllt sein:

- Alle Spezifikationen sind entsprechend der Projektierung erfüllt.
- Alle Arbeiten im Kapitel Montage sind abgeschlossen und überprüft.
- Elektroinstallation ist abgeschlossen und überprüft.
- Messstelle wurde auf gefahr- und problemlosen Zugang geprüft.

## 8.3 Einsetzen und einschalten

### 8.3.1 Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen

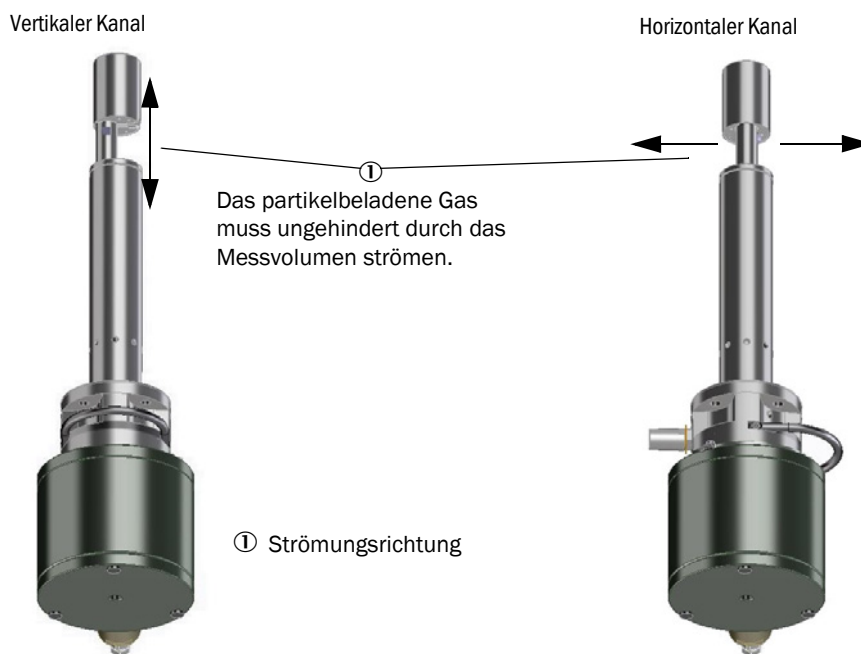


Abb. 30: Messlanzenausrichtung

Wenn bei Bestellung kein Hinweis zum Kanalverlauf (horizontal oder vertikal) gegeben ist, wird die Sende-Empfangseinheit standardmäßig für den Anbau an einen vertikalen Kanal geliefert. Für den Anbau an einen horizontalen Kanal muss in diesem Fall die Sende-Empfangseinheit um 90° gedreht werden (siehe „Anpassung an die Kanalgeometrie“, Seite 101).

### 8.3.2 Sende-Empfangseinheit anbauen und anschließen



#### WARNUNG:

#### Vergiftungsgefahr durch Abgase

Bei der Montage der Sende-Empfangseinheit in Anlagen mit Gefahrenpotential können toxische oder aggressive Gase bzw. Stäube entweichen und durch Einatmen oder Berührung Verletzungen verursachen.

- ▶ Bei Gefahrenpotential die Sende-Empfangseinheit nur bei Anlagenstillstand am Kanal anbauen.

Die Sende-Empfangseinheit ist bereits an die Spülgasversorgung angeschlossen (siehe „Spülgasversorgung installieren“, Seite 58) und mit der Verbindungsleitung an der Steuereinheit angeschlossen (siehe „Anschluss der Verbindungsleitung zur Steuereinheit“, Seite 57) nun folgen die Schritte zum Einsetzen in den Kanal:

- 1 Flexible Potenzialausgleichsleitung anschließen, die eine Entnahme der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal im angeschlossenen Zustand ermöglicht.
- 2 Spülgasversorgung aktivieren.
- 3 Sende-Empfangseinheit mit der richtigen Ausrichtung (siehe „Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63) in den Flansch mit Rohr schieben. Dabei die Dichtung nicht vergessen und mit dem Montagesatz (siehe „Befestigungstechnik“, Seite 127) befestigen. Beim Einsetzen darauf achten, dass der Sondenkopf nicht beschädigt wird.
- 4 Versorgungsspannung einschalten.

### 8.3.3 Messbetrieb starten

Zur Eingabe oder Änderung von Parametern ist das Messsystem in den Zustand „Wartung“ zu setzen.

Dazu den Zustand „Wartung“ aufheben: „Wartung Sensor“ wegklicken.

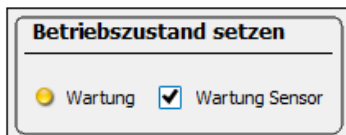


Abb. 31: SOPAS ET-Menü: MCU/Wartung/Wartungsbetrieb

Die Standardinbetriebnahme ist damit abgeschlossen.



## 8.4 Sicheren Betriebszustand erkennen

Das System ist im ordnungsgemäßen Betrieb wenn:

- Vor Inbetriebnahme und im laufenden Betrieb entsprechend dem Wartungsplan eine Kontrolle des Systems durchgeführt wurde.
- Nur die grüne Statusanzeige an der Steuereinheit leuchtet und im Display der Betriebszustand „Messbetrieb“ angezeigt wird.

### Erkennen von Störungen

Jede Veränderung gegenüber dem Normalbetrieb ist ein ernstzunehmender Hinweis auf eine Funktionsbeeinträchtigung bzw. einen unsicheren Betriebszustand. Dazu gehören unter anderem:

- Anzeige von Warnungen (z. B. hohe Verschmutzung),
- starkes Driften der Messergebnisse,
- erhöhte Leistungsaufnahme,
- erhöhte Temperatur von Systemteilen,
- das Ansprechen von Überwachungseinrichtungen,
- Geruchs- oder Rauchentwicklung.

### Notwendige Isolierung

Sind die Gastemperaturen im Kanal höher, als die zulässige Oberflächentemperatur der gewählten Temperaturklasse, stellt die thermische Isolierung eine gesondert zu prüfende Explosionsschutzmaßnahme dar. Bei dieser Prüfung ist u. a. zu beachten:

- Neben der Kanaloberfläche sind auch sonstige Teile (z. B. Flanschrohre und Flansche) die durch Wärmeleitung unzulässig hohe Temperaturen annehmen können, in die Isolierung einzubeziehen oder die Wärmeleitung zu unterbinden.
- Der Betreiber hat dafür Sorge zu tragen, dass durch geeignete Isolierung die Wärmestrahlung derart verringert wird, sodass die Temperatur des drucksicheren Gehäuses unterhalb von 85 °C und damit unterhalb der Temperatur der Temperaturschutzklasse bleibt. Der Betreiber muss berücksichtigen, dass die geräteinterne Erwärmung bis zu 2 K betragen kann.
- Während des laufenden Betriebs ist die maximale Umgebungstemperatur von 60 °C zu beachten ([siehe „Technische Daten“, Seite 119](#)).

### Elektrischer Anschluss

Das Gerät muss gemäß EN 61010-1 durch einen Trennschalter oder Leistungsschalter abgeschaltet werden können.

## 9 Parametrierung

### 9.1 Voraussetzungen

Voraussetzung für die folgend beschriebenen Arbeiten ist die abgeschlossene Montage, Installation und Inbetriebnahme gemäß Kapitel 6, 7 und 8.

Das Kapitel umfasst die kundenspezifische Parametrierung entsprechend den jeweiligen Erfordernissen.

Wird das Messsystem zur kontinuierlichen Messung des Staubgehaltes eingesetzt, muss es für eine exakte Messung durch eine gravimetrische Vergleichsmessung kalibriert werden (siehe „Kalibrierung für Messung Staubkonzentration“, Seite 78).

Dieses Kapitel behandelt die Parametrierung per SOPAS ET, die Parametrierung kann alternativ direkt am Display der Steuereinheit durchgeführt werden (siehe „Parametrierung am Display der Steuereinheit“, Seite 88).

### 9.2 SOPAS ET

#### 9.2.1 SOPAS ET installieren

- SOPAS ET auf einem Computer installieren.
- SOPAS ET starten.
- Den Installationshinweisen von SOPAS ET folgen.

#### 9.2.2 Passwort für SOPAS ET-Menüs

Bestimmte Gerätefunktionen sind erst nach Eingabe eines Passwortes zugänglich.

Tabelle 11: Benutzerebenen SOPAS ET

Benutzerebene		Zugriffsrechte
0	Bediener	Anzeige von Messwerten und Systemzuständen. Kein Passwort ist erforderlich.
1	Autorisierter Bediener	Anzeigen, Abfragen sowie für Inbetriebnahme und Anpassung an kundenspezifische Anforderungen und Diagnose notwendige Parameter. Voreingestelltes Passwort: sickoptic

### 9.2.3 Passwort für SOPAS ET-Menüs ändern

Um das Passwort für eine Benutzerebene abzuändern, muss der Bediener im SOPAS ET auf der entsprechenden Ebene angemeldet sein. Hierzu starten Sie SOPAS ET und fügen ein angeschlossenes Gerät in das Projekt ein. Öffnen Sie das Gerätefenster über einen Doppelklick auf das angeschlossene Gerät und melden sich in der Benutzerebene an, deren Passwort geändert werden soll. In der Befehlsleiste ist ein Menü nach dem angeschlossenen Gerät benannt, in diesem Aktionsmenü klicken Sie auf die Einstellung „Passwort ändern“.

## 9.3 Verbindung zur Steuereinheit MCUDH Ex-3K herstellen

### 9.3.1 Verbindung der Steuereinheit MCUDH Ex-3K über Serviceschnittstelle

Empfohlenes Vorgehen:

- 1 RS485-Leitung an Serviceschnittstelle Steuereinheit MCUDH Ex-3K ([siehe „Schnittstellenmodul \(Option\) der MCUDH Ex-3K“, Seite 60](#)) anschließen.
- 2 RS485-USB Wandler an der RS485-Leitung anschließen, z. B. das Adapterkabel „SOPAS Service Kit“ welches im Zubehör der MCUDH Ex-3K angeboten wird ([siehe „Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 128](#)).
- 3 USB-Anschluss mit Computer verbinden.
- 4 Steuereinheit einschalten.
- 5 SOPAS ET starten.
- 6 „Sucheinstellungen“ anwählen.
- 7 „Suche anhand von Gerätefamilien“
- 8 Steuereinheit MCU (DH) anklicken.
- 9 Einstellungen vornehmen:
  - Ethernet Kommunikation (ist immer angeklickt)
  - USB-Kommunikation (ist immer angeklickt)
  - Serielle Kommunikation: Anklicken
- 10 Keine IP-Adressen angeben.
- 11 Eine Liste der COM-Ports erscheint.  
COM-Port des DUSTHUNTER angeben.  
Wenn Sie den COM-Port nicht kennen: [siehe „DUSTHUNTER COM-Port finden“, Seite 82](#)
- 12 Einen Namen für diese Suche vergeben, sofern diese gespeichert werden soll.
- 13 „Fertig stellen“.

### 9.3.2 Verbindung der Steuereinheit MCUDH Ex-3K über Ethernet (Option)



Für eine Verbindung zum Messsystem über Ethernet muss in der Steuereinheit MCUDH Ex-3K das integrierte Interface-Modul Modbus ASCII/RTU verbaut sein (siehe „Schnittstellenmodul (Option) der MCUDH Ex-3K“, Seite 60). Über eine RS485-Leitung kann ein, außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches ein abgesetztes, Interface-Modul Modbus TCP/IP oder Ethernet Typ 2 (siehe „Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 128) angeschlossen werden. Die Verbindung wird daher über RS485 hergestellt.

Empfohlenes Vorgehen:

- 1 Ethernetmodul per Herstellersoftware parametrieren und IP-Adresse notieren.
- 2 Laptop/PC mit Ethernetmodul verbinden.
- 3 Ausgeschaltete Steuereinheit mit der Netzwerkleitung (LAN) verbinden.
- 4 Steuereinheit einschalten.
- 5 SOPAS ET starten.
- 6 „Sucheinstellungen“
- 7 „Suche anhand der Schnittstellen“
- 8 Einstellungen vornehmen:
  - Ethernet Kommunikation (ist immer angeklickt)
  - USB-Kommunikation (ist immer angeklickt)
  - Serielle Kommunikation: Anklicken
- 9 Notierte IP-Adresse angeben.
- 10 Eine Liste der COM-Ports erscheint.  
COM-Port des DUSTHUNTER angeben.  
Wenn Sie den COM-Port nicht kennen: siehe „DUSTHUNTER COM-Port finden“, Seite 82
- 11 Einen Namen für diese Suche vergeben. Namen für diese Suche vergeben.
- 12 „Fertig stellen“.

9.3.3 Schnittstellenmodul der Steuereinheit MCUDH Ex-3K parametrieren (Option)

Wird ein Modell der Steuereinheit gewählt, das gleich ab Werk das optionale Schnittstellenmodul enthält, so ist dies bereits vorparametriert. Wird das Modul nachträglich eingebunden, ist es notwendig die Parametrierung durchzuführen. Da innerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs die USB-Serviceschnittstelle nicht benutzt werden darf, ist die Parametrierung außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durchzuführen. Hierfür sind folgende Schritte notwendig:

- 1 Die Geräterdatei „MCU“ wählen, Messsystem in den Zustand „Wartung“ setzen.
- 2 Passwort Ebene 1 eingeben (siehe „Passwort für SOPAS ET-Menüs“, Seite 66).
- 3 In das Verzeichnis „Parametrierung / Systemkonfiguration“ wechseln.  
Im Feld „Installiertes Interface-Modul“ wird das installierte Interface-Modul angezeigt. Da für die explosionsgeschützte Steuereinheit MCUDH Ex-3K nur eine RS485-Verbindung in Frage kommt, ist dieses Modul auszuwählen.
- 4 Installiertes Interface-Modul : RS485 auswählen.
- 5 Das Interface-Modul entsprechend den Erfordernissen konfigurieren.

Abb. 32: SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/Systemkonfiguration

### 9.3.4 Anbindung eines abgesetzten Ethernet - Schnittstellenmoduls

Das optional integrierte Schnittstellenmodul der Steuereinheit MCUDH Ex-3K erlaubt, über eine bis zu 1000 m lange RS485 Verbindungsleitung abgesetzt außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs weitere optionale Ethernet - Schnittstellenmodule anzubinden, basierend auf dem RS485-Ausgang des internen Schnittstellenmoduls (siehe „[Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K](#)“, Seite 128). Für eine solche Anbindung muss das abgesetzte Ethernet-Modul auf die gleiche IPv4-Netzwerkadresse eingestellt werden, die auch im Netzwerk genutzt wird, in welchem die Ethernet-Verbindung angebunden wird. Die dem optionalen Ethernet-Modul beiliegende Dokumentation enthält die hierfür notwendigen Informationen. Über die Ethernetschnittstelle sind keine Softwareupdates möglich, diese müssen über die Serviceschnittstelle vorgenommen werden (siehe „[Schnittstellenoptionen MCUDH Ex-3K basierend auf Verwendung des RS485-Ausgangs](#)“, Seite 61).

## 9.4 Systemkonfiguration

### 9.4.1 Applikationsparameter

#### Sende-Empfangseinheit dem Messort zuordnen

Die Sende-Empfangseinheit kann dem jeweiligen Messort eindeutig zugeordnet werden. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

- 1 Programm SOPAS ET starten und mit dem Messsystem verbinden (siehe „SOPAS ET“, Seite 66).
- 2 Die Gerätedatei „DH SP100“ wählen und in das Fenster „Projektbaum“ bewegen.



Automatisch wird die jeweils angeschlossene Geräteausführung angezeigt

- 3 Passwort Ebene 1 eingeben.
- 4 Sende-Empfangseinheit in Zustand „Wartung“ setzen: „Wartung Sensor“ anklicken.

The screenshot shows two panels. The top panel, titled 'Geräteidentifikation', contains a dropdown menu with 'DH' selected, an empty text field, and a label 'Anbaustelle' followed by another empty text field. The bottom panel, titled 'Betriebszustand setzen', contains two radio buttons: 'Wartung' (selected) and 'Wartung Sensor' (unchecked).

Abb. 33: SOPAS ET-Menü: DH SP100/Wartung/Wartungsbetrieb

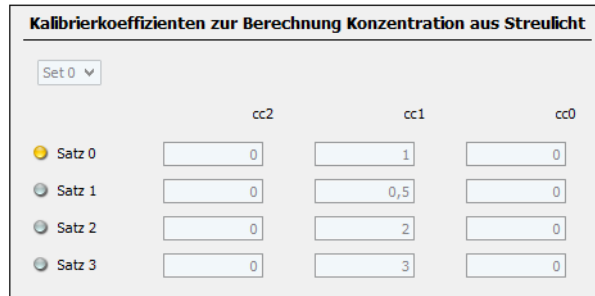
- 5 Das Verzeichnis „Parametrierung / Applikationsparameter“ wählen und im Feld „Geräteidentifikation“ unter „Anbaustelle“ die gewünschten Angaben eingeben.

The screenshot shows the 'Geräteidentifikation' panel with the dropdown menu now showing 'DH SP100'. The other fields remain empty.

Abb. 34: SOPAS ET-Menü: DH SP100/Parametrierung/Applikationsparameter (oberes Fenster)

**Festlegung von Regressionskoeffizienten**

Im Verzeichnis „Parametrierung / Applikationsparameter“ befindet sich auch das Fenster „Kalibrierkoeffizienten zur Berechnung Konzentration aus Streulicht“. Dort kann ein Koeffizientensatz mit freier Wahl der Koeffizienten (Set 0) oder fester Voreinstellung (Set 1 bis 3) ausgewählt werden, um die empfangene Messgröße Streulicht in eine Staubkonzentration umzurechnen (siehe „Kalibrierung für Messung Staubkonzentration“, Seite 78). Set 0 ist auszuwählen, wenn für die Anwendung eine Kalibrierung des Messsystems vorgeschrieben ist oder sehr genaue Messwerte benötigt werden. Set 1 bis 3 kann verwendet werden, wenn annähernd korrekte Staubkonzentrationswerte für den Anwendungsfall ausreichen.



SOPAS ET-Menü: DH SP100/Parametrierung/Applikationsparameter (unteres Fenster)

Tabelle 12: Übersicht Regressionskoeffizientensätze

Satz	Einstellung Regressionskoeffizienten	Typischer Einsatzfall	Regressionskoeffizienten		
			quadrat.	linear	absolut
Set 0	Frei wählbar	Beliebig	0	1	0
Set 1	Fest; für kleine Korngrößen (im Durchschnitt 2 µm)	Anwendung nach Tuchfilteranlagen	0	0,5	0
Set 2	Fest; für mittlere Korngrößen (im Durchschnitt 5 µm)	Anwendung nach Elektrofilter	0	2	0
Set 3	Fest; für große Korngrößen (im Durchschnitt 10 µm)	Anwendung nach Grobfilter (Zyklonabscheider)	0	3	0



Die Regressionskoeffizienten von Set 1 bis 3 beziehen sich auf Stäube mit einer mittleren Dichte von 2,5 g/cm<sup>3</sup>, annähernd kugelförmiger Kornstruktur und Gleichverteilung des Staubes über dem Kanalquerschnitt.

**9.4.2 Steuereinheit auf die Sende-Empfangseinheit einstellen**



Die Sende-Empfangseinheit muss mit der Steuereinheit verbunden sein.

Die Steuereinheit muss auf die anzuschließende Sende-Empfangseinheit eingestellt sein. Bei Nichtübereinstimmung wird eine Störung gemeldet. Falls die Einstellung werksseitig nicht möglich ist (z. B. bei gleichzeitiger Lieferung mehrerer Geräte oder späterem Gerätetausch), muss die Zuordnung nach Installation erfolgen. Dazu sind folgende Schritte nötig:

- 1 Das Messsystem mit dem Programm SOPAS ET verbinden.
- 2 Passwort Ebene 1 eingeben (siehe „Passwort für SOPAS ET-Menüs“, Seite 66).
- 3 Das Messsystem in Zustand „Wartung“ setzen: „Wartung Sensor“ anklicken).



Abb. 35: SOPAS ET-Menü: MCU/Wartung/Wartungsbetrieb



- 4 In das Verzeichnis „Parametrierung / Anwendungseinstellung“ wechseln (siehe „SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/Anwendungseinstellung“, Seite 73).
- 5 Im Fenster „Angeschlossene Variante“ (Feld „Anwendungseinstellung“) wird der Grundtyp der angeschlossenen Sende-Empfangseinheit angezeigt. Zur Zuordnung der Steuereinheit ist die Schaltfläche „Übernehmen“ zu betätigen.

**Geräteidentifikation**

MCU    Eingestellte Variante: DUSTHUNTER S (SB50, SB100,SF100,SP100)    Anbaustelle: SICK

---

**Anwendungseinstellung**

Angeschlossene Variante: DUSTHUNTER S (SB50, SB100,SF100,SP100)

**Unterstützte Varianten**  
 DUSTHUNTER S (SB50, SB100,SF100,SP100)  
 DUSTHUNTER T (T50,T100,T200)  
 DUSTHUNTER C (C200)  
 FLOWVIC 100  
 FLOWVIC 100 - 2 Pfad  
 DH\_S+FL100 Kombination  
 DH\_T+FL100 Kombination  
 DH\_C+FL100 Kombination  
 FWE200DH  
 unbegrenzt

Abb. 36: SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/Anwendungseinstellung

### 9.4.3 Werksseitige Einstellungen

Tabelle 13: Werksseitige Einstellungen

Parameter		Wert	
Funktionskontrolle		Alle 8 h; Ausgabe der Kontrollwerte (je 90 s) auf Standard-Analogausgang	
Analogausgang (AO) [mA]	Live Zero (LZ)	4	
	Messbereichs-Endwert (MBE)	20	
	Strom bei Wartung	0,5	
	Strom bei Störung	21 (optional 1)	
Dämpfungszeit		60 s für alle Messgrößen	
Messgröße	Ausgabe auf AO	Wert bei LZ	Wert bei MBE
Staubkonzentration [mg/m <sup>3</sup> ]	1	0	200
Streulichtintensität	2		
Koeffizientensatz (nur bei Staubkonzentration)		0.00 / 1.00 / 0.00	

Die zur Änderung dieser Einstellungen notwendigen Schritte sind in den folgenden Abschnitten beschrieben. Dazu müssen die Geräte in SOPAS ET verbunden sein (siehe „SOPAS ET“, Seite 66), das Passwort Ebene 1 eingestellt und der Zustand „Wartung“ gesetzt sein.

### 9.4.4 Funktionskontrolle festlegen

Im Verzeichnis „Justage / Funktionskontrolle automatisch“ können Intervallzeit, Ausgabe der Kontrollwerte auf den Analogausgang und der Startzeitpunkt der automatischen Funktionskontrolle geändert werden.

**Geräteidentifikation**

MCU    Eingestellte Variante: DUSTHUNTER    Anbaustelle: SICK

**Funktionskontrolle**

Funktionskontrolle Ausgabedauer:  s

Ausführungsintervall der Funktionskontrolle:  Stunden

**Funktionskontrolle Startzeit**

Stunde:     Minute:

Abb. 37: SOPAS ET-Menü: MCU/Justage/Funktionskontrolle automatisch (Beispiel)

**+i** Standardwerte: [siehe „Werkseitige Einstellungen“, Seite 73](#)

Tabelle 14: Einstellmöglichkeiten Funktionskontrolle

Eingabefeld	Parameter	Bemerkung
Funktionskontrolle Ausgabedauer	Wert in Sekunden	Ausgabedauer der Kontrollwerte
Ausführungsintervall Funktionskontrolle	Zeit zwischen zwei Kontrollzyklen	<a href="#">siehe „Funktionskontrolle“, Seite 30</a>
Funktionskontrolle Startzeit	Stunde	Festlegung eines Startzeitpunktes in Stunden und Minuten
	Minute	

**+i** Für die Dauer der Kontrollwertermittlung ([siehe „Funktionskontrolle“, Seite 30](#)) wird der zuletzt gemessene Messwert ausgegeben.

9.4.5 Analogausgänge parametrieren

**+i**

- Standardwerte siehe „Werkseitige Einstellungen“, Seite 73
- Zur Ausgabe der Staubkonzentration unter Normbedingungen („Konzentration i.N. (Ext)“) sind die Analogeingänge gemäß siehe „Analogeingänge parametrieren“, Seite 77 zu parametrieren.

Zur Einstellung der Analogausgänge ist das Verzeichnis „Parametrierung / IO-Konfiguration / Ausgangsparameter“ aufzurufen.

<b>Geräteidentifikation</b> MCU <span style="float:right">Eingestellte Variante: DUSTHUNTER</span> <span style="float:right">Anbaustelle: SICK</span>	
<b>Analogausgänge - allg. Konfiguration</b> Fehlerstrom ausgeben: ja <span style="float:right">Fehlerstrom: 21 mA</span> Wartungsstrom: Messwertausgabe <span style="float:right">Benutzerwert für Wartungsstrom: 0,5 mA</span>	
<b>Auswahl optionale Analogmodule</b> erstes optionales AO Modul verwenden: <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Parameter Analogausgang 1</b> Wert am Analogausgang 1: Konzentration i.B. (SL) Live Zero: 4 mA Kontrollwerte ausgeben: <input checked="" type="checkbox"/> Betragswert ausgeben: <input type="checkbox"/>	<b>Analogausgang 1 Skalierung</b> unterer Endwert: 0,00 mg/m³ oberer Endwert: 200,00 mg/m³
<b>Parameter Analogausgang 2</b> Wert am Analogausgang 2: SL Live Zero: 4 mA Kontrollwerte ausgeben: <input checked="" type="checkbox"/> Betragswert ausgeben: <input type="checkbox"/>	<b>Analogausgang 2 Skalierung</b> unterer Endwert: 0,00 oberer Endwert: 200,00
<b>Parameter Analogausgang 3</b> Wert am Analogausgang 3: SL Live Zero: 4 mA Kontrollwerte ausgeben: <input checked="" type="checkbox"/> Betragswert ausgeben: <input type="checkbox"/>	<b>Analogausgang 3 Skalierung</b> unterer Endwert: 0,00 oberer Endwert: 500,00
<b>Grenzwerteinstellung</b> Messwert: Konzentration i.B. (SL) <span style="float:right">Hystereseeinstellung: <input checked="" type="radio"/> Prozent <input type="radio"/> Absolut</span> Schallen bei: Überschreitung	<b>Grenzwert</b> Grenzwert: 50,00 mg/m³ <span style="float:right">Hysteresewert: 5,00 %</span>

Abb. 38: SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/IO Konfiguration/Ausgangsparameter

Tabelle 15: Analogausgänge

Feld		Parameter	Bemerkung		
Analogausgänge - allg. Konfiguration	Fehlerstrom ausgeben	Ja	Der Fehlerstrom wird ausgegeben.		
		Nein	Der Fehlerstrom wird nicht ausgegeben.		
	Fehlerstrom	Wert < Live Zero (LZ) oder > 20 mA	Im Zustand „Störung“ (Fehlerfall) auszugebender mA-Wert (Größe ist abhängig vom angeschlossenen Auswertesystem).		
		Wartungsstrom	Benutzerwert	Während „Wartung“ wird ein zu definierender Wert ausgegeben.	
			Letzter Messwert	Während „Wartung“ wird der zuletzt gemessene Wert ausgegeben.	
Benutzerwert für Wartungsstrom	Messwertausgabe	Während „Wartung“ wird der aktuelle Messwert ausgegeben.			
	Benutzerwert für Wartungsstrom	Wert möglichst ≠ LZ	Im Zustand „Wartung“ auszugebender mA-Wert.		
Auswahl optionale Analogmodule	Erstes optionales AO-Modul verwenden	inaktiv	Bei DUSTHUNTER SP100 Ex-2K nicht zulässig (führt zu Fehler, da AO 2 und AO 3 standardmäßig vorhanden).		
		aktiv	Öffnet die Felder zur Parametrierung von AO 2 und AO 3 (Standard bei DUSTHUNTER SP100 Ex-2K).		
Parameter Analogausgang 1	Wert am Analogausgang 1	Konzentration i.B. (SI)	Staubkonzentration im Betriebszustand (Basis Streulichintensität).	Die ausgewählte Messgröße wird am Analogausgang ausgegeben.	
		Konzentration i.N.tr. O2 korr. (SI)	Staubkonzentration im Normzustand (Basis Streulichintensität).		
		SI	Streulichintensität.		
	Live Zero	Nullpunkt (0, 2 oder 4 mA)	2 oder 4 mA auswählen, um sicher zwischen Messwert und ausgeschaltetem Gerät oder unterbrochener Stromschleife unterscheiden zu können.		
	Kontrollwerte ausgeben	inaktiv	Die Kontrollwerte ( <a href="#">siehe „Funktionskontrolle“, Seite 30</a> ) werden nicht auf den Analogausgang ausgegeben.		
		aktiv	Die Kontrollwerte werden auf den Analogausgang ausgegeben.		
Betragswert ausgeben	inaktiv	Zwischen negativen und positiven Messwerten wird unterschieden.			
	aktiv	Der Betrag des Messwertes wird ausgegeben.			
Analogausgang 1 Skalierung	Unterer Endwert	Untere Messbereichsgrenze	Physikalischer Wert bei Live Zero.		
	Oberer Endwert	Obere Messbereichsgrenze	Physikalischer Wert bei 20 mA.		
Grenzwerteinstellung	Messwert	Konzentration i.B. (SL)	Staubkonzentration im Betriebszustand (Basis Streulichintensität).	Auswahl der Messgröße, für die ein Grenzwert überwacht wird.	
		Konzentration i.N.tr. O2 korr. (SL)	Staubkonzentration im Normzustand (Basis Streulichintensität).		
		SL	Streulichintensität.		
	Hystereseeinstellung	Prozent	Zuordnung der im Feld „Hysteresewert“ eingegebenen Größe als Relativ- oder Absolutwert vom festgelegten Grenzwert.		
		Absolut			
Schalten bei	Überschreitung	Festlegung der Schaltrichtung.			
	Unterschreitung				
Grenzwert	Grenzwert	Wert	Bei Über-/Unterschreitung des eingegebenen Wertes schaltet das Grenzwertrelais.		
	Hysteresewert	Wert	Festlegung eines Spielraumes für das Rücksetzen des Grenzwertrelais.		

9.4.6 Analogeingänge parametrieren

Zur Einstellung der Analogeingänge ist das Verzeichnis „Parametrierung / IO-Konfiguration / Eingangsparameter DUSTHUNTER“ aufzurufen.

Abb. 39: SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/IO Konfiguration/Eingangsparameter“

Tabelle 16: Analogeingänge

Feld	Parameter	Bemerkung
Temperatur	Konstantwert	Für die Berechnung des normierten Wertes wird ein Festwert verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „Temperatur Konstantwert“ für die Eingabe des Normierungswertes in °C oder K.
	Analogeingang 1	Für die Berechnung des normierten Wertes wird der Wert eines am Analogeingang 1 (Standard-Lieferumfang) angeschlossenen externen Sensors verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „Temperatur Analogeingang 1“ für die Parametrierung des unteren und oberen Bereichsendwertes und des Wertes für Live Zero.
Druck	Konstantwert	Für die Berechnung des normierten Wertes wird ein Festwert verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „Druck Konstantwert“ für die Eingabe des Normierungswertes in mbar (=hPa).
	Analogeingang 2	Für die Berechnung des normierten Wertes wird der Wert eines am Analogeingang 2 (Standard-Lieferumfang) angeschlossenen externen Sensors verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „Druck Analogeingang 2“ für die Parametrierung des unteren und oberen Bereichsendwertes und des Wertes für Live Zero.
Feuchte	Konstantwert	Für die Berechnung des normierten Wertes wird ein Festwert verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „Feuchte Konstantwert“ für die Eingabe des Normierungswertes in %.
	Analogeingang 3	Für die Berechnung des normierten Wertes wird der Wert eines am Analogeingang 3 (optionales Modul erforderlich) angeschlossenen externen Sensors verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „Feuchte Analogeingang 3“ für die Parametrierung des unteren und oberen Bereichsendwertes und des Wertes für Live Zero.
O2	Konstantwert	Für die Berechnung des normierten Wertes wird ein Festwert verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „O2 Konstantwert“ für die Eingabe des Normierungswertes in %.
	Analogeingang 4	Für die Berechnung des normierten Wertes wird der Wert eines am Analogeingang 4 (optionales Modul erforderlich) angeschlossenen externen Sensors verwendet. Dieser Parameter öffnet das Feld „O2 Analogeingang 4“ für die Parametrierung des unteren und oberen Bereichsendwertes und des Wertes für Live Zero.

### 9.4.7 Dämpfungzeit einstellen

Zur Einstellung der Dämpfungzeit ist das Verzeichnis „Parametrierung / Messwertdämpfung“ aufzurufen.

The screenshot shows two menu sections. The top section, titled 'Geräteidentifikation', contains three fields: 'MCU' (a dropdown menu), 'Eingestellte Variante' (a dropdown menu showing 'DUSTHUNTER'), and 'Anbaustelle' (a text field showing 'SICK'). The bottom section, titled 'Messwertdämpfung', contains a single field 'Dämpfungszeit Sensor 1' with a value of '60' and the unit 'sec'.

Abb. 40: SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/Messwertdämpfung

Sprunghafte Messwertanstiege können mit der Dämpfungzeit „beruhigt“ werden, eine größere Dämpfungzeit verringert die Schwankungen des Ausgangssignals.

Tabelle 17: Dämpfungszeit

Feld	Parameter	Bemerkung
Dämpfungszeit Sensor 1	Wert in s	Dämpfungszeit der angezeigten Messgröße Einstellbereich 1...600 s

### 9.4.8 Kalibrierung für Messung Staubkonzentration

Für eine exakte Messung der Staubkonzentration ist der Zusammenhang zwischen der primären Messgröße „Streulichtintensität“ und der tatsächlichen Staubkonzentration im Kanal herzustellen. Dazu ist die Staubkonzentration durch eine gravimetrische Vergleichsmessung gemäß DIN EN 13284-1 zu bestimmen und zu den, gleichzeitig vom Messsystem gemessenen Streulichtwerten, in das Verhältnis zu setzen.



**HINWEIS:**

Die Durchführung einer gravimetrischen Vergleichsmessung erfordert spezielle Ausrüstung und Kenntnisse, die in der DIN EN 13284 u.a. näher beschrieben sind.

**Durchzuführende Schritte**

- 1 Die Gerätedatei „MCU“ wählen, das Messsystem in „Wartung“ setzen.
- 2 Passwort Ebene 1 eingeben (siehe „Passwort für SOPAS ET-Menüs“, Seite 66).
- 3 Das Verzeichnis „Parametrierung / IO-Konfiguration / Ausgangsparameter“ aufrufen (siehe „SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/IO Konfiguration/Ausgangsparameter“, Seite 75) und einem der drei verfügbaren Analogausgänge die Messgröße „Streulichtintensität“ zuordnen.
- 4 Den erforderlichen Messbereich für die Staubkonzentration im Betriebszustand abschätzen und in das Feld „Analogausgang 1 (2/3) Skalierung“ eingeben, das dem gewählten Analogausgang zur Ausgabe der Streulichtintensität zugeordnet ist.
- 5 Zustand „Wartung“ deaktivieren.
- 6 Gravimetrische Vergleichsmessung gemäß DIN EN 13284-1 durchführen.
- 7 Regressionskoeffizienten aus den mA-Werten des Analogausgangs für „Streulichtintensität“ und den gravimetrisch gemessenen Staubkonzentrationen i.B. bestimmen.

$$c = K2 \cdot I_{\text{out}}^2 + K1 \cdot I_{\text{out}} + K0 \quad (1)$$

c: Staubkonzentration in mg/m<sup>3</sup>  
 K2, K1, K0: Regressionskoeffizienten der Funktion  $c = f(I_{\text{out}})$   
 I<sub>out</sub>: Aktueller Ausgabewert in mA

$$I_{\text{out}} = LZ + SL \cdot \frac{20\text{mA} - LZ}{\text{MBE}} \quad (2)$$

SI: Gemessene Streulichtintensität  
 LZ: Live Zero  
 MBE: Festgelegter Messbereichsendwert  
 (eingegebener Wert für 20 mA;  
 i.a. 2,5 x vorgegebener Grenzwert)

#### 8 Regressionskoeffizienten eingeben

Es gibt zwei Möglichkeiten:

- Direkte Eingabe von K2, K1, K0 in einen Messwertrechner.



#### HINWEIS:

Die in der Sende-Empfangseinheit eingestellten Regressionskoeffizienten und der in der Steuereinheit eingestellte Messbereich dürfen in diesem Fall nicht mehr verändert werden, da dies die Berechnung der Staubkonzentration aus den Streulichtwerten beeinträchtigt. Am LC-Display der Steuereinheit wird die Staubkonzentration in mg/m<sup>3</sup> als unkalibrierter Wert angezeigt.

- Regressionsfunktion des Messsystems verwenden (Einsatz ohne Messwertrechner). Hier ist der Bezug zur Streulichtintensität herzustellen. Dazu sind die in das Messsystem einzugebenden Regressionsfaktoren cc2, cc1 und cc0 aus K2, K1 und K0 zu bestimmen.

$$c = cc2 \cdot SL^2 + cc1 \cdot SL + cc0 \quad (3)$$

Durch Einsetzen von (2) in (1) ergibt sich:

$$c = K2 \cdot \left( LZ + SL \cdot \frac{20\text{mA} - LZ}{\text{MBE}} \right)^2 + K1 \cdot \left( LZ + SL \cdot \frac{20\text{mA} - LZ}{\text{MBE}} \right) + K0$$

Unter Einbeziehung von (3) ergibt sich daraus:

$$\begin{aligned} cc0 &= K2 \cdot LZ^2 + K1 \cdot LZ + K0 \\ cc1 &= (2 \cdot K2 \cdot LZ + K1) \cdot \left( \frac{20\text{mA} - LZ}{\text{MBE}} \right) \\ cc2 &= K2 \cdot \left( \frac{20\text{mA} - LZ}{\text{MBE}} \right)^2 \end{aligned}$$

- 9 Die ermittelten Regressionskoeffizienten cc2, cc1 und cc0 sind anschließend im Verzeichnis „Parametrierung / Applikationsparameter“ (siehe „Festlegung von Regressionskoeffizienten“, Seite 72) einzugeben (Sende-Empfangseinheit in Zustand Wartung setzen und Passwort Ebene 1 eingeben).

- 10 Nach der Eingabe die Sende-Empfangseinheit wieder in Zustand „Messung“ setzen.

9.4.9 Display-Einstellungen ändern

Zur Änderung der werksseitigen Einstellungen ist SOPAS ET mit der Steuereinheit zu verbinden (siehe „Steuereinheit anschließen“, Seite 55), Passwort Ebene 1 einzugeben und das Verzeichnis „Parametrierung /Displayeinstellungen“ aufzurufen.

**Geräteidentifikation**

MCU    Eingestellte Variante: DUSTHUNTER    Anbaustelle: SICK

---

**Allg. Displayeinstellungen**

Displaysprache: Englisch    Displayeinheitensystem: metrisch

---

**Einstellungen Übersichtsbildschirm**

Balken 1	Sensor 1	Messwert	Messwert 2	AO Einstellungen verwenden	<input type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	200
Balken 2	Sensor 1	Messwert	Messwert 7	AO Einstellungen verwenden	<input type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	200
Balken 3	nicht verwendet	Messwert	nicht verwendet	AO Einstellungen verwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	1000
Balken 4	nicht verwendet	Messwert	nicht verwendet	AO Einstellungen verwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	1000
Balken 5	nicht verwendet	Messwert	nicht verwendet	AO Einstellungen verwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	1000
Balken 6	nicht verwendet	Messwert	nicht verwendet	AO Einstellungen verwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	1000
Balken 7	nicht verwendet	Messwert	nicht verwendet	AO Einstellungen verwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	1000
Balken 8	nicht verwendet	Messwert	nicht verwendet	AO Einstellungen verwenden	<input checked="" type="checkbox"/>	Unterer Endwert	0	Oberer Endwert	1000

---

**Messwertzuordnung**

<p><b>DUSTHUNTER S(treulich)</b></p> <p>Messwert 1 = nicht verwendet                  Messwert 2 = Konzentration i.B. (SL)                  Messwert 3 = nicht verwendet                  Messwert 4 = nicht verwendet                  Messwert 5 = nicht verwendet                  Messwert 6 = nicht verwendet                  Messwert 7 = Streulicht                  Messwert 8 = nicht verwendet</p>	<p><b>Berechnete Werte (MCU)</b></p> <p>Messwert 1 = Konzentration i.N. tr. O2 korr. (SL)                  Messwert 2 = nicht verwendet                  Messwert 3 = nicht verwendet                  Messwert 4 = nicht verwendet                  Messwert 5 = Temperatur                  Messwert 6 = Druck                  Messwert 7 = Feuchte                  Messwert 8 = Sauerstoff</p>
---	---

---

**Sicherheitseinstellungen**

Autorisierter Bediener: 1234    Leerlaufzeit: 30 min

Abb. 41: SOPAS ET-Menü: MCU/Parametrierung/Displayeinstellungen



Tabelle 18: Display-Einstellungen

Fenster	Eingabefeld	Bedeutung
Allg. Display-Einstellungen	Display-Sprache	Am LC-Display angezeigte Sprachversion
	Display-Einheitensystem	Im Display verwendetes Einheitensystem
Einstellungen Übersichtsbildschirm	Balken 1 bis 8	Nummer des Messwerts für den Messwertbalken der Grafikanzeige (siehe „Zuordnung der Messwerte in der Steuereinheit“, Seite 81).
	Messwert	Messwertindex für den jeweiligen Messwertbalken.
	AO-Einstellungen verwenden	Bei Aktivierung wird der Messwertbalken wie der zugehörige Analogausgang skaliert. Falls dieses Auswahlfeld inaktiv gesetzt wird, sind die Grenzwerte separat zu definieren.
	Unterer Endwert	Werte für separate Skalierung des Messwertbalkens unabhängig vom Analogausgang.
	Oberer Endwert	
Sicherheitseinstellungen	Autorisierter Bediener	Passworteingabe für das Display-Menü Bedienebene „Autorisierter Bediener“ (Voreinstellung: 1234).
	Leerlaufzeit	Zeit, bis die Benutzerebene „Autorisierter Bediener“ wieder automatisch abgeschaltet wird.

### Einstellung Übersichtsbildschirm

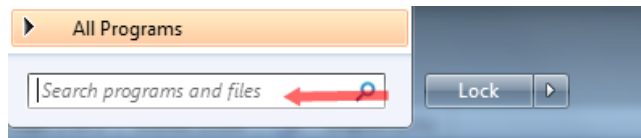
Tabelle 19: Zuordnung der Messwerte in der Steuereinheit

Messwert	Belegung
Messwert 1 - Sensor	Nicht verwendet
Messwert 2 - Sensor	Konzentration i.B. (SI)
Messwert 3 - Sensor	Nicht verwendet
Messwert 4 - Sensor	Nicht verwendet
Messwert 5 - Sensor	Nicht verwendet
Messwert 6 - Sensor	Nicht verwendet
Messwert 7 - Sensor	Streulicht
Messwert 8 - Sensor	Nicht verwendet
Messwert 1 - Steuereinheit (MCU)	Konzentration i.N. tr. O2 korr. (SI)

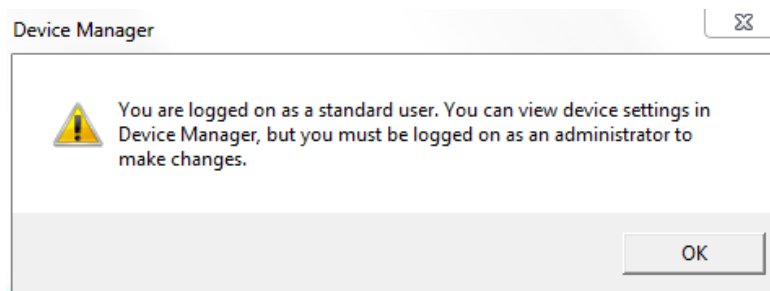
## 9.5 DUSTHUNTER COM-Port finden

Wenn Sie Ihren COM-Port nicht kennen: Sie können den COM-Port mit dem Windows Device Manager finden (Es sind keine Administratorrechte erforderlich).

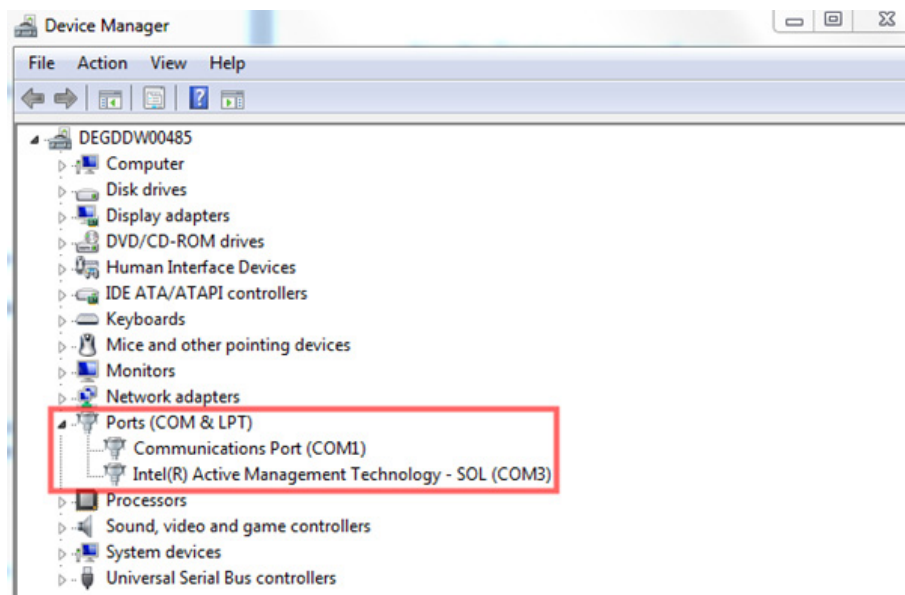
- 1 Die Verbindung zwischen dem DUSTHUNTER und Ihrem Computer lösen.
- 2 Eingabe: *devmgmt.msc*



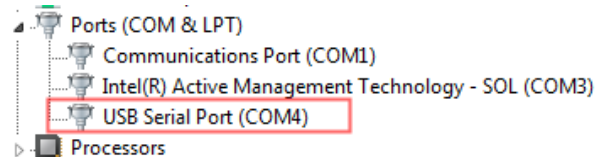
- 3 Diese Meldung erscheint:



- 4 „OK“
- 5 Der Device Manager öffnet sich.  
Siehe: „Ports (COM und LPT)“



- 6 Steuereinheit mit dem Computer verbinden.  
Ein neuer COM-Port erscheint.



- 7 Diesen COM-Port für die Kommunikation benutzen.

## 10 Bedienung

### 10.1 Bedienkonzept

Die Steuereinheit des Messsystems verfügt über ein Display mit LCD-Anzeige, kapazitiven Tasten zur Bedienung und Status-LEDs. Alternativ kann die Steuereinheit mit einem externen Gerät verbunden werden und über die Software SOPAS ET bedient werden (siehe „SOPAS ET“, Seite 66).

- Viele Menüs und Funktionen können ebenfalls über das Display bedient werden.
- Die Menüs und Funktionen werden über die Tasten angewählt.
- Der aktuelle Betriebsstatus wird durch Status-LEDs am Display angezeigt.



#### HINWEIS:

Die Bedienung des Displays ist auch in dem explosionsgefährdeten Bereich möglich.

### 10.2 Benutzergruppen

Bestimmte Gerätefunktionen sind erst nach Eingabe eines Passwortes zugänglich.

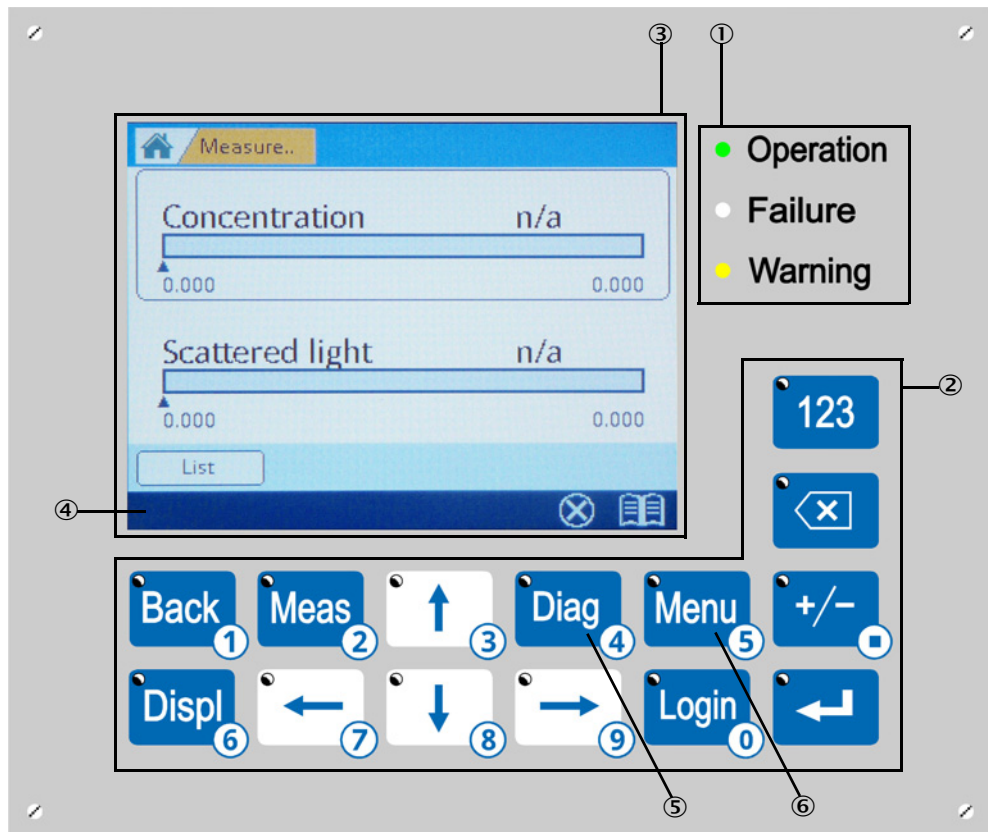
Tabelle 20: Benutzerebenen an der Steuereinheit

Benutzergruppe		Zugriff auf
0	Bediener	Anzeige von Messwerten und Systemzuständen. Kein Passwort ist erforderlich.
1	Autorisierter Bediener	Anzeigen, Abfragen sowie für Inbetriebnahme und Anpassung an kundenspezifische Anforderungen und Diagnose notwendige Parameter (Voreingestelltes Passwort: 1234).

#### 10.2.1 Passwort für Benutzergruppen ändern

Das Passwort für die Benutzergruppen an der Steuereinheit kann in den Display-Einstellungen im SOPAS ET geändert werden (siehe „Display-Einstellungen ändern“, Seite 80).

## 10.3 Anzeigen und Bedienelemente MCUDH Ex-3K



- ① Status-LED
- ② Tasten
- ③ Anzeigefeld
- ④ Statuszeile
- ⑤ Taste für den Menübaum „Diagnose“
- ⑥ Taste für den Menübaum „Menü“

Abb. 42: Funktionselemente LC-Display Steuereinheit MCUDH Ex-3K

## 10.4 Tasten Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Die jeweilige Funktion hängt vom aktuell ausgewählten Menü ab. Alle Tasten, die für das jeweilige Menü anwählbar sind, werden durch eine leuchtende LED angezeigt.

Tabelle 21: Tasten der Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Taste	Bezeichnung	Funktion
	Anmeldetaste	Zeigt die Anmeldung an.
	Zurücktaste	Kehrt zurück zur vorherigen Anzeige.
	Messwert-Taste	Zeigt aktuelle Messwerte an.
	Pfeiltaste oben	Navigiert durch Menüeinträge.
	Menütaste	Ruft das Diagnosemenü auf.
	Menütaste	Ruft das Einstellungs Menü auf.
	Displaytaste	Ruft die Displayeinstellungen auf.
	Pfeiltaste links	Navigiert durch Menüeinträge.
	Pfeiltaste unten	Navigiert durch Menüeinträge.
	Pfeiltaste rechts	Navigiert durch Menüeinträge.
	Zahlentaste	Aktiviert die Zahlenfunktion der Tasten.
	Löschentaste	Löscht zeichenweise Einträge.
	Plus-Minus-Taste	Setzt Plus oder Minus.
	Bestätigtaste	Bestätigt die Eingabe.

## 11 Menüs

### 11.1 Menübaum explosionsgeschützte Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Die Menüstruktur der Steuereinheit MCUDH Ex-3K ist geteilt in die Funktionen zur Konfiguration (Menübaum „Menü“) und die Diagnosefunktionen (Menübaum „Diagnose“). Die jeweiligen Funktionen lassen sich direkt über die Tasten anwählen (siehe „Anzeigen und Bedienelemente MCUDH Ex-3K“, Seite 84).

#### 11.1.1 Menübaum „Menü“

Menüebene	Bezeichnung	Erklärung
1	I/O (MCU)	Einstellungen an der Steuereinheit
1.1	Betriebszustand	Wartungsmodus oder Betriebsart der Steuereinheit setzen
1.1.1		Setze Wartung / Setze Betrieb
1.2	Justage	Kontrollzyklus starten
1.2.1		Starte Kontrollzyklus
1.3	I/O Diagnose	AO / AI / Geräteinfo
1.3.1	Analogausgänge	Aktuelle Signalwerte anzeigen
1.3.2	Analogeingänge	Aktuelle Signalwerte anzeigen
1.3.3	Geräteinfo	Informationstext Steuereinheit
1.4	I/O Parameter	Analogschnittstellen, auf Sensortyp einstellen (Erfordert den Zustand Wartungsmodus)
1.4.1	AO-Parameter	Auswahl Analogausgang
<p><i>Die Parametrierung der Analogschnittstellen ist identisch, daher wird das Untermenü für Analogein- und Analogausgang nur jeweils einmal aufgeführt.</i></p> <p><i>Die gleichlautende Nummer des Untermenüs und der Schnittstelle ist mit „x“ bezeichnet.</i></p>		
1.4.1.x	AO x	Endwerte, Live Zero, Messwertquelle
1.4.1.x.1	Unterer Endwert	Endwert in mg/m <sup>3</sup> setzen (Passwort erforderlich)
1.4.1.x.2	Oberer Endwert	Endwert in mg/m <sup>3</sup> setzen (Passwort erforderlich)
1.4.1.x.3	Live Zero	Nullwert bei 0/2/4 mA Signalstärke setzen
1.4.1.x.4	Messwert	Schnittstelle AO x eine Messwertquelle zuweisen:
	ConcA_SL	Staubkonzentration im Betriebszustand
	ConcN	Staubkonzentration im Normzustand
	SL	Streulichtintensität
1.4.2	AI-Parameter	Auswahl Analogeingang
1.4.2.x	AI x	Endwerte zuweisen (Temperatur und Druck)
1.4.2.x.1	Unterer Endwert	Endwert in °C / hPa setzen (Passwort erforderlich)
1.4.2.x.2	Oberer Endwert	Endwert in °C / hPa setzen (Passwort erforderlich)

1.4.3	Variante	Zuweisen des Sensortyps (i. d. R. ab Werk zugewiesen) <i>Diese Zuweisung ist nur notwendig, wenn das System verändert wurde. Alle kompatiblen Sensortypen werden zur Auswahl angezeigt.</i>
2	Sensor	Einstellungen am Messgerät
2.1	Betriebszustand	Wartungsmodus oder Betriebsart des Sensors setzen
2.2	Parameter	Regressionskoeffizienten setzen ( <a href="#">siehe „Kalibrierung für Messung Staubkonzentration“, Seite 78</a> ) (Erfordert den Zustand Wartungsmodus)
2.2.1	Coeff	Koeffizientensatz 0-3 einstellen ( <a href="#">siehe „Festlegung von Regressionskoeffizienten“, Seite 72</a> )
2.2.2	cc2	Regressionskoeffizienten setzen (Passwort erforderlich)
2.2.3	cc1	Regressionskoeffizienten setzen (Passwort erforderlich)
2.2.4	cc0	Regressionskoeffizienten setzen (Passwort erforderlich)
2.3	Diagnose	Diagnosewerte anzeigen
2.4	Geräteinfo	Sensorinformationen anzeigen

#### 11.1.2 Menübaum „Diagnose“

	<b>Menüebene</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Erklärung</b>
	1	I/O (MCU)	Fehler- und Warnmeldungen der MCU anzeigen
	1.1	Fehler	Anzeige der Fehlermeldungen MCU
	1.2	Warnungen	Anzeige der Warnmeldungen MCU
	2	Sensor	Fehler- und Warnmeldungen des Sensors anzeigen
	2.1	Fehler	Anzeige der Fehlermeldungen Sensor
	2.2	Warnungen	Anzeige der Warnmeldungen Sensor

## 11.2 Parametrierung am Display der Steuereinheit

Manche Möglichkeiten zur Parametrierung sind auch direkt am Display der Steuereinheit einstellbar. Einige wichtige Funktionen werden hier als Beispiel genauer erläutert. Die Nummern hinter den Untermenüs beziehen sich auf die Nummerierung der Menüs in den vorangegangenen Unterkapiteln.

### 11.2.1 Analogaus- und eingänge der Steuereinheit parametrieren

- ▶ Steuereinheit in Zustand „Wartung“ setzen (1.1) und das Untermenü „I/O Parameter“ (1.4) aufrufen.
- ▶ Die Einstellung der „Analogausgangssparameter“ (1.4.1) oder der „Analogeingangsparameter“ (1.4.2) anwählen und das Passwort (siehe „Benutzergruppen“, Seite 83) mit den Bedienfeldern eingeben.
- ▶ Den gewünschten Wert mit den Bedienfeldern einstellen. Mit „Save“ im Gerät speichern.

### 11.2.2 Steuereinheit auf Sende-Empfangseinheit einstellen

- ▶ Steuereinheit in Zustand „Wartung“ setzen (1.1) und das Untermenü „I/O Parameter“ (1.4) aufrufen.
- ▶ Die Einstellung der „MCU-Variante“ (1.4.3) anwählen und den Typ „DUSTHUNTER S“ wählen.
- ▶ Das Passwort (siehe „Benutzergruppen“, Seite 83) mit den Bedienfeldern eingeben und den gewählten Typ mit „Save“ speichern.

### 11.2.3 Regressionskoeffizienten eingeben

- ▶ Sende-Empfangseinheit in Zustand „Wartung“ setzen (2.1) und das Untermenü „Parameter“ (2.2) aufrufen.
- ▶ Den einzustellenden Parameter wählen und das Passwort (siehe „Benutzergruppen“, Seite 83) mit den Bedienfeldern eingeben.
- ▶ Den ermittelten Koeffizienten (siehe „Kalibrierung für Messung Staubkonzentration“, Seite 78) mit den Bedienfeldern eingeben und mit „Save“ im Gerät speichern.



## 12 Instandhaltung

Vor der Ausführung von Wartungsarbeiten ist das Messsystem mit den folgenden Schritten in den Zustand „Wartung“ zu setzen.

- ▶ Die Steuereinheit mit dem Computer verbinden. Das Programm SOPAS ET starten.
- ▶ Mit der MCU verbinden (siehe „Steuereinheit anschließen“, Seite 55).
- ▶ Passwort Ebene 1 eingeben (siehe „Passwort für SOPAS ET-Menüs“, Seite 66).
- ▶ Das Messsystem in Zustand „Wartung“ setzen: „Wartung Sensor“ anklicken.

The screenshot shows two sections of the SOPAS ET software interface. The top section, titled 'Geräteidentifikation', contains a text box for 'MCU', a dropdown menu for 'Eingestellte Variante' set to 'DUSTHUNTER', and a text box for 'Anbaustelle' set to 'SICK'. The bottom section, titled 'Betriebszustand setzen', has a radio button for 'Wartung' (selected), a checked checkbox for 'Wartung System', and a 'Zustand setzen' button.

Abb. 43: SOPAS ET-Menü: MCU/Wartung/Wartungsbetrieb

### Messbetrieb wieder aufnehmen

Nach Abschluss der Arbeiten ist der Messbetrieb wieder aufzunehmen (das Kontrollkästchen „Wartung System“ im Fenster „Betriebszustand setzen“ deaktivieren und die Schaltfläche „Zustand setzen“ betätigen).



- Der Zustand „Wartung“ kann bei vorhandener Option LC-Display auch über die Tasten am Display der Steuereinheit (siehe „Menüs“, Seite 86) oder durch Anschluss eines externen Wartungsschalters an die Anschlussklemmen für Dig In2 (17, 18) in der Steuereinheit MCUDH Ex-3K (siehe „Anschlüsse der MCUDH Ex-3K-Prozessorplatine“, Seite 56) gesetzt werden.
- Während „Wartung“ wird keine automatische Funktionskontrolle ausgeführt.
- Am Analogausgang wird der für „Wartung“ eingestellte Wert ausgegeben (siehe „Analogausgänge parametrieren“, Seite 75). Das gilt auch bei Vorhandensein einer Störung (Signalisierung am Relaisausgang).
- Bei Spannungsausfall wird der Zustand „Wartung“ zurückgesetzt. Das Messsystem geht in diesem Fall nach Zuschalten der Versorgungsspannung automatisch in „Messung“. Wird der Zustand „Wartung“ über den externen Wartungsschalter (siehe obersten Punkt) gesetzt, bleibt der Zustand auch bei Spannungsausfall erhalten.

## 12.1 Sicherheitshinweise

Die durchzuführenden Wartungsarbeiten beschränken sich auf Reinigungsarbeiten und die Sicherung der Spülgasversorgung.

**WARNUNG:****Explosionsgefahr bei Wartungsarbeiten**

Bei Wartungsarbeiten im explosionsgefährdeten Bereich besteht Explosionsgefahr.

- ▶ Wartungsarbeiten sind nur außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durchzuführen.
- ▶ Die Sende-Empfangseinheit nur dem Kanal entnehmen, wenn die Oberflächentemperatur keine Zündquelle darstellen kann.
- ▶ Gegebenenfalls Gasmessgerät nutzen, um die Explosionsgefährdung nachzuweisen.

**GEFAHR:****Explosionsgefahr bei Verwendung von Ersatz- und Verschleißteilen, die nicht im Ex-Bereich zugelassen sind**

Alle Ersatz- und Verschleißteile sind von Endress+Hauser für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen geprüft. Mit Verwendung von anderen Ersatz- und Verschleißteilen erlischt der Anspruch gegenüber Endress+Hauser, da der Zündschutz nicht gewährleistet werden kann.

- ▶ Ausschließlich Original-Ersatz- und Verschleißteile von Endress+Hauser verwenden.

**WARNUNG:****Gesundheitsgefahr durch gefährliche Prozessrückstände**

Das Gerät kann durch gefährliche Prozessrückstände kontaminiert sein.

- ▶ Bei Verwendung von gesundheitsschädlichem Prozessgas das Gerät ausgiebig mit Spülgas spülen, ggf. mit Wasser und geeigneten Mitteln reinigen.
-


## 12.2 Datensicherung

### 12.2.1 Datensicherung in SOPAS ET

Alle für Messwerterfassung, -verarbeitung und Ein-/Ausgabe wesentlichen Parameter sowie aktuelle Messwerte können in SOPAS ET gespeichert und ausgedruckt werden. Damit können eingestellte Geräteparameter bei Bedarf problemlos neu eingegeben oder Gerätedaten und -zustände für Diagnosezwecke registriert werden.

Es gibt folgende *Möglichkeiten*:

- Speicherung als Projekt .  
Außer Geräteparametern können auch Datenmitschnitte gespeichert werden.
- Speicherung als Geräterdatei.  
Gespeicherte Parameter können ohne angeschlossenes Gerät bearbeitet und zu einem späteren Zeitpunkt wieder in das Gerät übertragen werden.

 Beschreibung siehe SOPAS ET-Hilfemenü

- Speicherung als Protokoll.  
Im Parameterprotokoll werden Gerätedaten und -parameter registriert. Zur Analyse der Gerätefunktion und Erkennung möglicher Störungen kann ein Diagnoseprotokoll erstellt werden.

#### Beispiel für Parameterprotokoll

Gerätetyp: DH SP100		Dusthunter - Parameterprotokoll	
Anbaustelle:			
<b>Geräteinformation</b>		<b>Werkskalibrierung</b>	
Geräteversion		<b>Mess-Verstärkungen</b>	
Firmwareversion		ANO-AN1	10,2000
Seriennummer	00008700	Relais 1	5,7000
Identnummer	00000	Relais 2	31,0000
Hardwareversion	1.0	Relais 3	700,0000
Firmware Bootloader	V00.99.15	<b>Mess-Nullpunkte</b>	
		ANO	0,000450
<b>Installationsparameter</b>		Relais 1	0,000250
Busadresse	1	Relais 2	0,000050
Messung Lasertemperatur	inaktiv	Relais 3	0,000010
<b>Koeffizienten Konzentration</b>		<b>Streulicht (MUF)</b>	
Koeffizientensatz	Polynom	cc2	0,0000
<b>Koeffizientensatz 0</b>		cc1	1,0000
cc2	0,0000	cc0	0,0000
cc1	1,0000	<b>Strom Laser</b>	
cc0	0,0000	cc2	0,0000
<b>Koeffizientensatz 1 (fest)</b>		cc1	30,3000
cc2	0,0000	cc0	0,0000
cc1	0,5000	<b>Gerätetemperatur</b>	
cc0	0,0000	cc2	0,0000
<b>Koeffizientensatz 2 (fest)</b>		cc1	100,0000
cc2	0,0000	cc0	-275,1500
cc1	2,0000	<b>Motorstrom</b>	
cc0	0,0000	cc2	0,0000
<b>Koeffizientensatz 3 (fest)</b>		cc1	2000,0000
cc2	0,0000	cc0	-19,5000
cc1	3,0000	<b>Versorgungsspannung</b>	
cc0	0,0000	cc2	0,0000
<b>Geräteparameter</b>		cc1	10,8000
<b>Werkseinstellungen</b>		cc0	0,0000
Reaktionszeit Sensor	1,0 s		
Ansprechzeit Diagnosewerte	10,0 s		

Abb. 44: Parameterprotokoll DUSTHUNTER SP100 (Beispiel)

## 12.3 Wartungsplan

### Wartungsintervalle

Wartungsintervalle sind vom Anlagenbetreiber festzulegen. Der zeitliche Abstand ist von den konkreten Betriebsparametern wie Staubgehalt und -beschaffenheit, Gastemperatur, Anlagenfahrweise und Umgebungsbedingungen abhängig.

Die jeweils durchzuführenden Arbeiten und deren Ausführung sind vom Betreiber in einem Wartungshandbuch zu dokumentieren.

### Wartungsvertrag

Turnusmäßige Wartungsarbeiten können vom Anlagenbetreiber durchgeführt werden. Hierfür darf nur qualifiziertes Personal nach Kapitel 1 beauftragt werden. Auf Wunsch können sämtliche Wartungsarbeiten auch vom Endress+Hauser Service oder von autorisierten Servicestützpunkten übernommen werden. Reparaturen werden von Spezialisten soweit möglich vor Ort durchgeführt.

## 12.4 Verbrauchs- und Ersatzteile

Verbrauchs- und Ersatzteile für das Messsystem sind aufgeführt im Kapitel Ersatzteile (siehe „Ersatzteile“, Seite 125).

## 12.5 Wartung der Sende-Empfangseinheit

### Hinweise zur Wartung der Sende-Empfangseinheit

- In- und Außerbetriebnahme, Wartung und Reinigung dürfen nur bei nachweislicher Nichtanwesenheit von explosionsfähigen Medien in der Umgebung wie auch im Messkanal durchgeführt werden (Nachweis durch Gaswarngerät).
- Potenzialausgleich auf Korrosion, sonstige Beschädigung und sichere Kontaktierung prüfen.
- Leitung und Leitungsdose auf Beschädigungen und Zugentlastung prüfen.
- Prüfen, dass Verschlusssteile des Gerätes fest verschlossen sind (Laserjustageöffnung, Reinigungsöffnung, Spülgasanschluss, Schutzhaube, Stecker, Schauglas).
- Beim Herausziehen der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal besteht durch die heiße Oberfläche der Messlanze und durch evtl. austretende heiße Gase Explosionsgefahr. Beim Entfernen der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal muss die Messlanze entweder kalt sein und die Temperatur deutlich unter Zündtemperatur liegen, oder keine Ex-Atmosphäre vorliegen.



#### WICHTIG: Wartungsarbeiten

- ▶ Bei Wartungsarbeiten keine Geräteteile beschädigen.
- ▶ Die Spülgasversorgung nicht unterbrechen.



Um die Wartung des Geräts zu erleichtern, bietet Endress+Hauser ein Ersatz- und Verschleißteilset an. Dieses Set enthält neben den benötigten Verschleißteilen für 5 Jahre eine Auswahl an Kleinteilen, die bei Verlust nur mit Originalteilen ersetzt werden dürfen (siehe „Ersatzteile DUSTHUNTER SP100 Ex-2K“, Seite 126).

Die Sende-Empfangseinheit ist in regelmäßigen Abständen außen zu reinigen. Ablagerungen sind mit Wasser oder mechanisch mit geeigneten Hilfsmitteln zu entfernen.

Die optischen Oberflächen sind zu reinigen, wenn Ablagerungen erkennbar sind oder die Verschmutzungsgrenzwerte erreicht sind (30 % für Warnung, 40 % für Störung).



Wenn sich Verschmutzungen auf den Glasflächen nicht mit dem Optiktuch entfernen lassen, die Glasflächen mit Seifenlauge reinigen und danach abtrocknen.



#### WARNUNG:

##### Gefahr durch Gas und heiße Teile

Bei der Reinigung der Sende-Empfangseinheit können giftige Gase austreten, die zu Vergiftungen führen können und heiße Teile können zu Verbrennungen führen.

- ▶ Zur Reinigung ist die Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal auszubauen und nach der Reinigung wieder anzubauen.
- ▶ Aus- und Einbau an Anlagen mit Gefahrpotenzial (höherer Kanalinnendruck, heiße, aggressive, explosionsfähige Gase bzw. Stäube) nur bei Anlagenstillstand durchzuführen.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.

### 12.5.1 Optiken der Sende-Empfangseinheit reinigen

- ▶ Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal ausbauen.
- ▶ Flansch mit Rohr mit Blindflansch (siehe „Befestigungstechnik“, Seite 127) verschließen.
- ▶ Abdeckschraube (4) aus der Reinigungsöffnung für Sendeoptik herausdrehen (siehe „Reinigung der optischen Oberflächen“, Seite 93).
- ▶ Befestigungsschrauben (2) für Schutzhaube (1) lösen und Schutzhaube abnehmen.
- ▶ Optiken vorsichtig mit Wattestäbchen reinigen, falls notwendig auch die Lichtfalle (3).

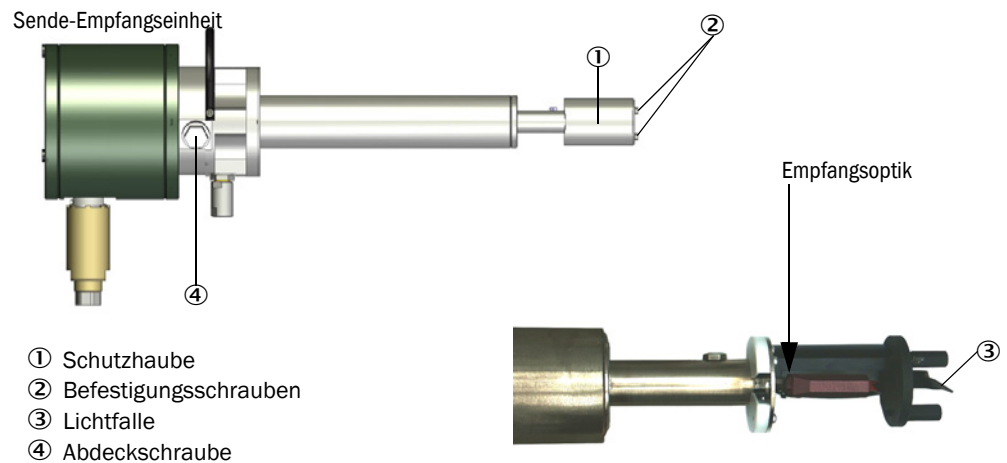


Abb. 45: Reinigung der optischen Oberflächen

## 12.5.2 Verschmutzungswert überprüfen

- ▶ Funktionskontrolle starten. Dazu die Gerätedatei „MCU“ in das Fenster „Projektbaum“ bewegen. In das Verzeichnis „Justage / Funktionskontrolle manuell“ wechseln. Die Schaltfläche „Funktionskontrolle jetzt starten“ betätigen.

The screenshot shows two panels. The top panel, titled 'Geräteidentifikation', contains a text input field with 'MCU', a dropdown menu for 'Eingestellte Variante' set to 'DUSTHUNTER', and another text input field for 'Anbaustelle' with 'SICK'. The bottom panel, titled 'Funktionskontrolle manuell starten', contains a single button labeled 'Funktionskontrolle jetzt starten'.

Abb. 46: SOPAS ET-Menü: MCU/Justage/Funktionskontrolle manuell



Die Funktionskontrolle kann auch über das LC-Display an der MCU gestartet werden (siehe „Menüs“, Seite 86).

- ▶ Im Fenster „Projektbaum“ die Gerätedatei „DH SP100“ auswählen, das Verzeichnis „Diagnose / Kontrollwerte“ aufrufen und Verschmutzungswert kontrollieren.

The screenshot shows two panels. The top panel, titled 'Geräteidentifikation', contains a dropdown menu for 'DH SP100', an empty text input field, and another text input field for 'Anbaustelle' with 'dfdfdf'. The bottom panel, titled 'Kontrollwerte', contains a table with three rows: 'Verschmutzung', 'Nullpunkt', and 'Span 70%'. Each row has two input fields for values and a '%' sign. The 'Drift' column has a '+' sign and a value of '+0,00'. Below the table is an 'Aktualisieren' button.

		Drift
Verschmutzung	0 %	+0,00 %
Nullpunkt	0 %	+0,00 %
Span 70%	70 %	+0,00 %

Abb. 47: SOPAS ET-Menü: DH SP100/Diagnose/Kontrollwerte

- ▶ Die gemessenen Werte für Verschmutzung, Nullpunkt und Span durch Betätigen der Schaltfläche „Aktualisieren“ (Feld „Kontrollwerte“) in das Gerät übernehmen, wenn die Werte innerhalb der zulässigen Bereiche liegen; falls nicht, Reinigung wiederholen und Verschmutzungswert durch erneutes Auslösen einer Funktionskontrolle noch mal kontrollieren.



- Der Verschmutzungswert kann auch am LC-Display der MCU angezeigt werden (Funktionskontrolle starten und in das Menü „SP100/Diagnose“ wechseln, siehe „Menüs“, Seite 86).
- Wenn der Verschmutzungswert auch nach mehrfacher Reinigung nicht unter den Wert für Warnung (30 %) sinkt, liegt wahrscheinlich ein Gerätedefekt vor → Endress+Hauser Service kontaktieren.

- ▶ Sende-Empfangseinheit wieder zusammenbauen. Abdeckung vom Flansch mit Rohr (Blindflansch) abnehmen. Sende-Empfangseinheit am Kanal anbauen.
- ▶ Messbetrieb wieder aufnehmen (siehe „Messbetrieb wieder aufnehmen“, Seite 89).

### 12.5.3 Rückstromsperre

Zu jedem Serviceintervall ist die Funktion der Rückstromsperre einer Sichtprüfung zu unterziehen. Eine Reinigung kann bei Bedarf mit geeigneten Mitteln (z. B. Wattestäbchen) durchgeführt werden. Ist die Funktion der Rückstromsperre nicht mehr gegeben, ist diese gegen ein Ersatzteil (siehe „Ersatzteile DUSTHUNTER SP100 Ex-2K“, Seite 126) auszutauschen (siehe „Rückstromsperre ersetzen“, Seite 104).

### 12.5.4 Prüfmittel für Linearitätstest

Die Linearität der Messung kann durch einen Linearitätstest überprüft werden. Dazu werden Filtergläser mit definierten Transmissionswerten in den Strahlengang gesetzt und die Werte mit den vom Messsystem gemessenen verglichen. Bei Übereinstimmung innerhalb der zulässigen Toleranz arbeitet das Messsystem korrekt. Die für die Überprüfung benötigten Filtergläser mit Halterung sind einschließlich Dokumentation und Tragkoffer lieferbar (siehe „Zubehör für Geräteüberprüfung“, Seite 128). Die Messfunktion wird durch die Funktionskontrolle und den Linearitätstest überprüft.

## 12.6 Wartungstätigkeiten Sende-Empfangseinheit

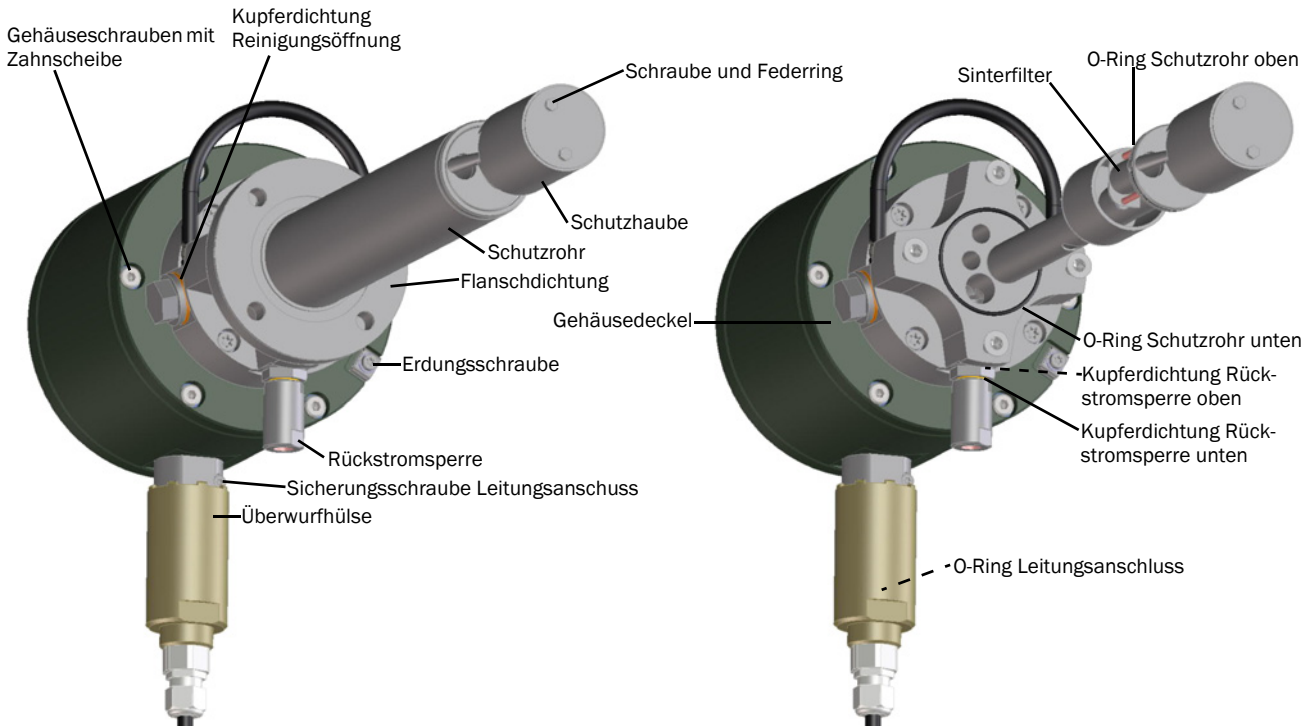


Abb. 48: Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit

### 12.6.1 Spannungsversorgung ohne Steuereinheit

Manche Wartungstätigkeiten dürfen aufgrund der Bestimmungen zum Explosionsschutz nicht in dem explosionsgefährdeten Bereich durchgeführt werden, die Sende-Empfangseinheit muss hierfür demontiert und aus der Ex-Zone transportiert werden. Beachten Sie hierzu die Sicherheitshinweise im Kapitel 2 und am Anfang dieses Kapitels, bevor Sie die Tätigkeiten durchführen. Wird für die Arbeit eine Spannungsversorgung benötigt, können Sie diese entsprechend der folgenden Grafik herstellen. Für die optionalen Zubehörteile siehe „Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 128.

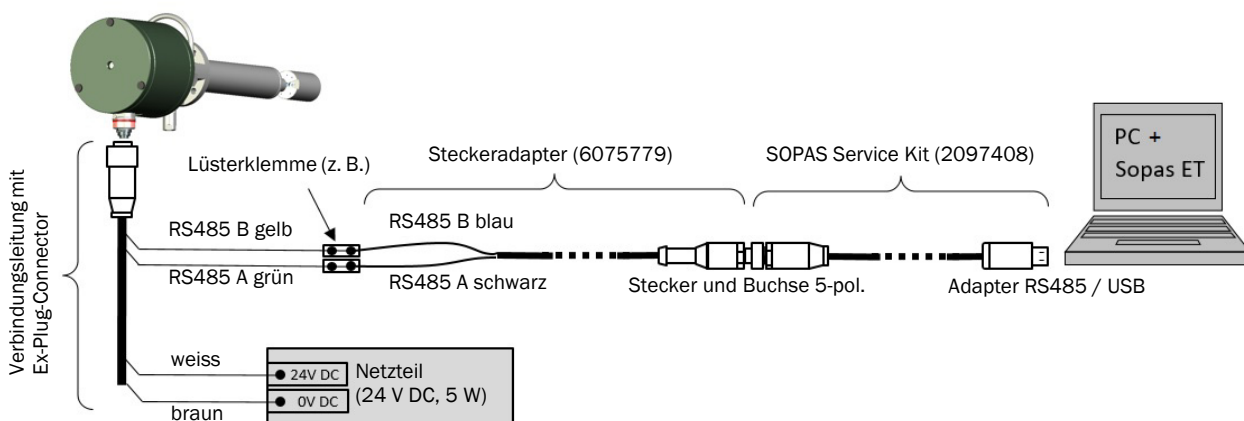


Abb. 49: Spannungsversorgung der Sende-Empfangseinheit ohne die Steuereinheit



### 12.6.2 Laserausrichtung überprüfen

Durchführung: Bei Bedarf.

Ex-Bedingung: Prüfung muss außerhalb des Ex-Bereiches durchgeführt werden.  
24 V DC Spannungsversorgung muss außerhalb des Ex-Bereiches verfügbar sein.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten. Spülgasschlauch demontieren.
- 4 Die Schraube 5328477 (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96, Ansicht 1 und 2) soweit herausdrehen, bis man die Überwurfhülse durch Drehung nach links abschrauben und nach unten abnehmen kann.
- 5 Aufnahmebuchse (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96, Ansicht 3) vom Anschlussstecker abziehen.
- 6 Sende-Empfangseinheit in Ex-freie Zone bringen.
- 7 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 8 Beide Schrauben (SW 7) der Haube lösen und die Haube abnehmen.
- 9 Spannungsversorgung der Sende-Empfangseinheit einschalten.
- 10 Wie im folgenden Bild zu sehen, mit einem geeigneten Gegenstand oder Finger die Ausrichtung vor der Lichtfalle prüfen, der Laser muss sich exakt in der Mitte befinden,
- 11 Sende-Empfangseinheit spannungsfrei schalten.
- 12 Falls nötig, die Ausrichtung einstellen (siehe „Laserausrichtung einstellen“, Seite 113).
- 13 Haube montieren und die Schrauben festziehen (2 Nm).
- 14 Sende-Empfangseinheit an den Messort bringen.
- 15 Spülgasschlauch montieren und Spülgasversorgung einschalten.
- 16 Sende-Empfangseinheit an den Kanal anbauen. Die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 17 Aufnahmebuchse an den Anschlussstecker stecken.
- 18 Die Überwurfhülse über die Aufnahmebuchse schieben und anschrauben.
- 19 Die Sicherungsschraube des Ex-Plug-Connectors mit 3 Nm festschrauben, eventuell muss hierfür die Überwurfhülse ein Stück zurückgedreht werden.
- 20 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

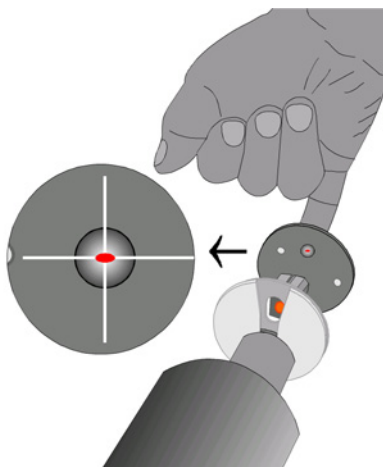


Abb. 50: Laserausrichtung überprüfen

### 12.6.3 O-Ringe Schutzrohr wechseln

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen. Die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen. Abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten.
- 4 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 5 Beide Schrauben (SW 7) der Schutzhaube lösen. Die Schutzhaube abnehmen.
- 6 Die vier Schutzrohrschrauben (PN 5340709) lösen. Das Schutzrohr unter leichtem Drehen des Schutzrohres nach oben abnehmen.
- 7 Mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. kleiner Schraubendreher) unter den ‚oberen‘ O-Ring (5329376) fahren. Diesen aus der Nut nehmen - den neuen O-Ring mit Silikonfett leicht einreiben. Diesen wieder in die Nut bringen.
- 8 Mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. kleiner Schraubendreher) unter den ‚unteren‘ O-Ring (5340711) fahren. Ihn aus der Nut nehmen - den neuen O-Ring mit Silikonfett leicht einreiben. Diesen wieder in die Nut bringen.
- 9 Sondenschutzrohr wieder montieren. Mit den vier Schutzrohrschrauben befestigen (Drehmoment 15 Nm).
- 10 Spülgasversorgung einschalten.
- 11 Sende-Empfangseinheit am Kanalfansch montieren (Drehmoment 20 Nm).
- 12 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

### 12.6.4 O-Ringe Leitungsverschraubung wechseln

Tauschkriterium: Alle 2 Jahre (Herstellerempfehlung).

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die Schraube 5328477 soweit herausdrehen, bis man die Überwurfhülse durch Drehung nach links abschrauben und nach unten abnehmen kann.
- 3 Aufnahmebuchse vom Anschlussstecker abziehen.
- 4 Mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. kleiner Schraubendreher) unter den ‚oberen‘ O-Ring (5338626) fahren. Diesen aus der Nut nehmen - den neuen O-Ring mit Silikonfett leicht einreiben. Diesen wieder in die Nut bringen.
- 5 Mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. kleiner Schraubendreher) unter den ‚unteren‘ O-Ring (5338625) fahren. Diesen aus der Nut nehmen - den neuen O-Ring mit Silikonfett leicht einreiben. Diesen wieder in die Nut bringen.
- 6 Aufnahmebuchse wieder in den Anschlussstecker stecken.
- 7 Überwurfhülse wieder anschrauben, sodass die Schraube 5328477 zwischen den Zähnen wieder festgeschraubt werden kann.
- 8 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

### 12.6.5 Kupferdichtung an der Reinigungsöffnung wechseln

Tauschkriterium: Alle 2 Jahre (Herstellerempfehlung).

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Mit einem Schraubenschlüssel (SW 24) die Schraube an der Putzöffnung entgegen Uhrzeigersinn herausdrehen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein).
- 3 Alten Kupferdichtring (5324873) gegen neuen ersetzen.
- 4 Die Schraube wieder festschrauben (Drehmoment 70 Nm).
- 5 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

### 12.6.6 Sinterfilter wechseln

Tauschkriterium: Alle 2 Jahre (Herstellerempfehlung).

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten.
- 4 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 5 Beide Schrauben (SW 7) der Haube lösen und die Haube abnehmen.
- 6 Die vier Schutzrohrschauben (5340709) lösen und das Schutzrohr unter leichtem Drehen nach oben abnehmen.
- 7 Die beiden Befestigungsschrauben lösen und den Sinterfilter (7047714) austauschen.
- 8 Die Befestigungsschrauben wieder leicht anziehen.
- 9 Lanzenschutzrohr wieder montieren und mit den vier Schutzrohrschauben befestigen (Drehmoment 15 Nm).
- 10 Spülgasversorgung einschalten.
- 11 Sende-Empfangseinheit am Kanalfansch montieren und die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 12 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

### 12.6.7 Flanschdichtung wechseln

Tauschkriterium: Alle 2 Jahre (Herstellerempfehlung).

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Alte Flanschdichtung (7047036) gegen neuen ersetzen.
- 4 Sende-Empfangseinheit wieder am Kanalflansch montieren (Drehmoment 20 Nm).
- 5 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

### 12.6.8 Potentialsausgleichsschraube ersetzen

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Erdungsschraube lösen und alle Teile des Sets ([siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96](#), Ansicht 4) gegen neue Teile ersetzen.
- 4 Sende-Empfangseinheit wieder am Kanalflansch montieren (Drehmoment 20 Nm).
- 5 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

### 12.6.9 O-Ring Gehäusedeckel wechseln

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch muss außerhalb des Ex-Bereiches durchgeführt werden.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten. Spülgasschlauch demontieren.
- 4 Die Schraube 5328477 ([siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96](#), Ansicht 1 und 2) soweit herausdrehen, bis man die Überwurfhülse durch Drehung nach links abschrauben und nach unten abnehmen kann.
- 5 Aufnahmebuchse ([siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96](#), Ansicht 3) vom Anschlussstecker abziehen.
- 6 Sende-Empfangseinheit in Ex-freie Zone bringen.

- 7 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 8 Die sechs Gehäuseschrauben lösen und herausnehmen.
- 9 Den Gehäusedeckel samt aller angebaute Teile nach oben aus dem Gehäuse nehmen, dies gelingt am besten, wenn man den Deckel beim Herausziehen leicht hin und her bewegt.
- 10 Deckel und Gehäuse auf eine ebene Fläche legen.
- 11 Mit einem Schraubendreher die beiden Schrauben am Kabelverbinder lösen. Den Kabelverbinder abziehen.
- 12 Mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. kleiner Schraubendreher) unter den O-Ring (5337633) fahren und diesen aus der Nut nehmen. Den neuen O-Ring wieder in die Nut bringen (dieser O-Ring darf nicht eingefettet werden).
- 13 Kabelverbinder wieder aufstecken und die beiden Schrauben festziehen.
- 14 Den Gehäusedeckel samt aller angebaute Teile wieder ins Gehäuse einführen, hierbei auf die Ausrichtung des Deckels samt Messspalt der Lanze achten.
  - Am vertikalen Kanal sind Rückstromsperre und Überwurfhülse parallel angeordnet.
  - Ist der DUSTHUNTER SP100 Ex-2K am horizontalen Kanal montiert, dann zeigt die Rückstromsperre horizontal nach links (siehe „Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63).
- 15 Den Deckel mittels der sechs Gehäuseschrauben auf dem Gehäuse mit einem Drehmoment von 15 Nm befestigen.
- 16 Sende-Empfangseinheit zur Messstelle transportieren.
- 17 Spülgasschlauch montieren und Spülgasversorgung einschalten.
- 18 Sende-Empfangseinheit an den Kanal anbauen. Die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 19 Aufnahmebuchse an den Anschlussstecker stecken.
- 20 Die Überwurfhülse über die Aufnahmebuchse schieben und bis zum Anschlag anschrauben.
- 21 Die Sicherungsschraube des Ex-Plug-Connectors mit 3 Nm festschrauben, eventuell muss hierfür die Überwurfhülse ein Stück zurückgedreht werden.
- 22 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

#### 12.6.10 Anpassung an die Kanalgeometrie

Durchführung: Bei Bedarf (siehe „Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63)

Ex-Bedingung: Anpassung muss außerhalb des Ex-Bereiches durchgeführt werden.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten. Spülgasschlauch demontieren.
- 4 Die Schraube 5328477 (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96, Ansicht 1 und 2) soweit herausdrehen, bis man die Überwurfhülse durch Drehung nach links abschrauben und nach unten abnehmen kann.
- 5 Aufnahmebuchse (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96, Ansicht 3) vom Anschlussstecker abziehen.
- 6 Sende-Empfangseinheit in Ex-freie Zone bringen.
- 7 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 8 Die sechs Gehäuseschrauben lösen und herausnehmen.

- 9 Den Gehäusedeckel samt aller angebaute Teile nach oben aus dem Gehäuse nehmen, dies gelingt am besten, wenn man den Deckel beim Herausziehen leicht hin und her bewegt.
- 10 Den Gehäusedeckel samt aller angebaute Teile wieder ins Gehäuse einführen, hierbei auf die Ausrichtung des Deckels samt Messspalt der Lanze achten.
  - Am vertikalen Kanal sind Rückstromsperre und Überwurfhülse parallel angeordnet.
  - Ist der DUSTHUNTER SP100 Ex-2K am horizontalen Kanal montiert, dann zeigt die Rückstromsperre horizontal nach links (siehe „Sende-Empfangseinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63).
- 11 Den Deckel mittels der sechs Gehäuseschrauben auf dem Gehäuse mit einem Drehmoment von 15 Nm befestigen.
- 12 Sende-Empfangseinheit zur Messstelle transportieren.
- 13 Spülgasschlauch montieren und Spülgasversorgung einschalten.
- 14 Sende-Empfangseinheit an den Kanal anbauen. Die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 15 Aufnahmebuchse an den Anschlussstecker stecken.
- 16 Die Überwurfhülse über die Aufnahmebuchse schieben und bis zum Anschlag anschrauben.
- 17 Die Sicherungsschraube des Ex-Plug-Connectors mit 3 Nm festschrauben, eventuell muss hierfür die Überwurfhülse ein Stück zurückgedreht werden.
- 18 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

#### 12.6.11 Schutzhaube ersetzen

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten.
- 4 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 5 Beide Schrauben (SW 7) der Haube lösen und die Haube abnehmen.
- 6 Neue Haube montieren und die Schrauben festziehen (2 Nm).
- 7 Spülgasversorgung einschalten.
- 8 Sende-Empfangseinheit am Kanalflansch montieren und die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 9 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

#### 12.6.12 Kupferdichtung der Rückstromsperre ersetzen

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 2 Die vier Flanschschauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten und den Spülgasschlauch demontieren.
- 4 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 5 Rückstromsperre mit einem Schraubenschlüssel (SW 22), danach das Reduzierstück (SW 24) herausschrauben und ggf. diese Komponenten trennen.
- 6 Reduzierstück mit neuer Kupferdichtung (5313977) einschrauben und mit 30 Nm festziehen, dabei den Dichtring zentrieren.
- 7 Rückstromsperre mit neuer Kupferdichtung (5321372) einschrauben und mit 20 Nm festziehen.
- 8 Spülgasschlauch montieren und Spülgasversorgung einschalten.
- 9 Sende-Empfangseinheit an den Kanal anbauen. Die vier Flanschschauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 10 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Potenzialausgleich anschließen, Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

**12.6.13 Rückstromsperre ersetzen**

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten.
- 4 Die Gehäuserückseite der Sende-Empfangseinheit auf eine ebene Fläche stellen.
- 5 Rückstromsperre (SW 22) herauschrauben, dabei das Reduzierstück mit einem Schraubenschlüssel (SW 24) festhalten.
- 6 Neue Rückstromsperre mit neuem Dichtring (5321372) einschrauben.
- 7 Potenzialausgleich anschließen: Spülgasversorgung einschalten.
- 8 Sende-Empfangseinheit am Kanalflansch montieren und die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 9 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

**12.6.14 Knopfzelle in Steuereinheit ersetzen****WARNUNG:****Explosionsgefahr bei Verwendung einer nicht spezifizierten Knopfzelle**

Wird eine Knopfzelle eines anderen Typs verwendet, besteht Explosionsgefahr.

- ▶ Nur Knopfzelle vom Typ BR1632A mit Adapterring (siehe „Verbrauchsteile Steuereinheit MCUDH Ex-3K“, Seite 125) einsetzen.

Tauschkriterium: Im Bedarfsfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Durch geeignete Maßnahmen verhindern, dass bei geöffneter Tür Staub in das Gehäuse der Steuereinheit eindringt.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten.
- 2 Sicherstellen dass die Umgebung eine Öffnung der Tür der Steuereinheit zulässt und diese nach Ablauf der Wartezeit öffnen.
- 3 Alte Knopfzelle auf der Platine entnehmen und neue Knopfzelle mit Adapterring (2114601) in die Aufnahme stecken, dabei die Einbaurichtung der Knopfzelle beachten. Die Platine ist an der Stelle entsprechend gekennzeichnet.
- 4 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen, Uhrzeit und Datum einstellen).

**12.6.15 Ex-Netzteil austauschen**

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.



Durch geeignete Maßnahmen verhindern, dass bei geöffneter Tür Staub in das Gehäuse der Steuereinheit eindringt.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten.
- 2 Sicherstellen dass die Umgebung eine Öffnung der Tür der Steuereinheit zulässt und diese nach Ablauf der Wartezeit öffnen.
- 3 MCUDH mit Schaltschrankschlüssel öffnen.
- 4 Die drei Muttern (1) lösen und die transparente Schutzabdeckung (2) entfernen.

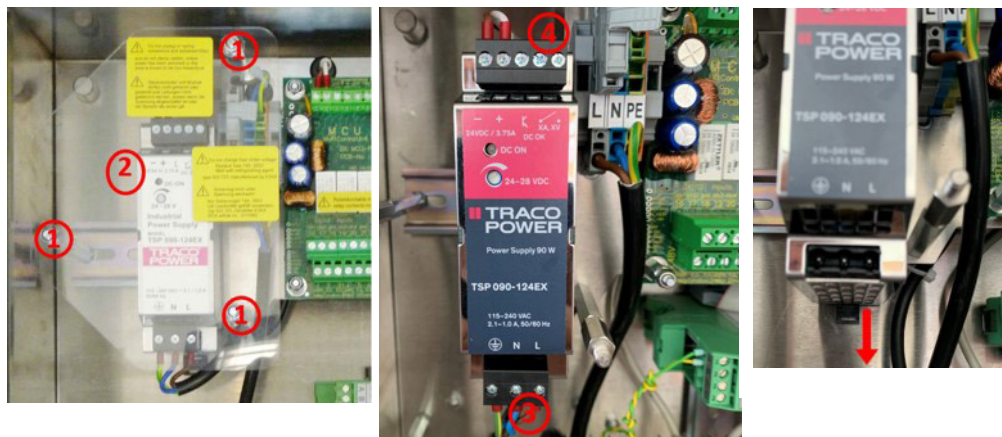


Abb. 51: Abbildungen Netzteilaustausch

- 5 Netzstecker (3) und Gleichspannungsstecker (4) vom Netzteil abziehen.
- 6 Mit einem Schraubendreher die Hutschieneverriegelung des Netzteils entriegeln (schwarzen Kunststoffriegel nach unten ziehen) und das Netzteil von der Hutschiene abnehmen.
- 7 Das neue Netzteil auf die Hutschiene stecken.
- 8 Netzstecker (3) und Gleichspannungsstecker (4) an das Netzteil anschließen.
- 9 Die Schutzabdeckung auf die drei Stehbolzen stecken und mit den Muttern befestigen.
- 10 MCUDH Ex-3K mit dem Schaltschrankschlüssel verschließen.
- 11 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

#### 12.6.16 Schnittstellenmodul RS485 austauschen

Tauschkriterium: Im Schadensfall.

Ex-Bedingung: Tausch kann im Ex-Bereich durchgeführt werden, wenn mit einem Gaswarngerät die Abwesenheit einer explosionsfähigen Atmosphäre nachgewiesen wurde.

Durch geeignete Maßnahmen verhindern, dass bei geöffneter Tür Staub in das Gehäuse der Steuereinheit eindringt.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten.
- 2 Sicherstellen dass die Umgebung eine Öffnung der Tür der Steuereinheit zulässt und diese nach Ablauf der Wartezeit öffnen.
- 3 MCUDH mit Schaltschrankschlüssel öffnen.

## 4 Anschlussdrähte am Schnittstellenmodul lösen..

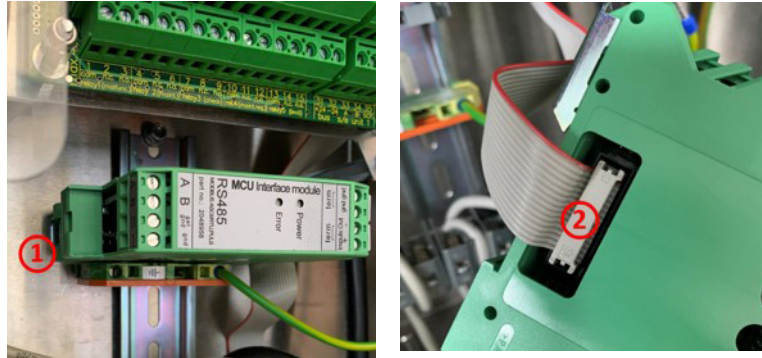


Abb. 52: Abbildungen Schnittstellenmodulaustausch

- 5 Mit einem Schraubendreher die Hutschieneverriegelung (1) des Netzteils entriegeln und das Modul abnehmen. Dabei darauf achten, wie die Flachbandleitung am Modul verlegt ist..
- 6 Den Flachbandstecker (2) abziehen.
- 7 Den Flachbandstecker (2) an das neue Schnittstellenmodul stecken.
- 8 Das neue Modul auf die Hutschiene stecken und einrasten lassen.
- 9 Die Anschlussdrähte an das neue Modul anklemmen.
- 10 MCUDH Ex-3K mit dem Schaltschrankschlüssel verschließen.
- 11 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

## 13 Störungsbehebung

### 13.1 Sicherheitshinweise

**WARNUNG:****Gesundheitsgefahr durch Gas und heiße Teile bei Arbeiten am Gerät**

Bei der Störungsbehebung an der Sende-Empfangseinheit können giftige Gase austreten, die zu Vergiftungen führen können, und heiße Teile können zu Verbrennungen führen.

- ▶ Für Arbeiten am Gerät die Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal ausbauen und nach der Tätigkeit wieder anbauen.
  - ▶ Bei allen Arbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise (siehe „Verantwortung des Anwenders“, Seite 18) beachten.
  - ▶ Aus- und Einbau an Anlagen mit Gefahrpotenzial (höherer Kanalinnendruck, heiße, aggressive, explosionsfähige Gase bzw. Stäube) nur bei Anlagenstillstand durchführen.
- 

**WARNUNG:****Explosionsgefahr durch Entnahme heißer Teile aus dem Kanal**

Beim Herausziehen der Sende-Empfangseinheit aus dem Kanal besteht durch die heiße Oberfläche der Messlanze und durch evtl. austretende heiße Gase Explosionsgefahr.

- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.
- 

**WARNUNG:****Beim Öffnen des Gehäuses in einer explosionsgefährdeten Umgebung besteht Explosionsgefahr**

- ▶ Das druckfeste Gehäuse von Sende-Empfangseinheit nur öffnen, wenn sich dieses Gerät innerhalb der sicheren Zone befindet.
-

## 13.2 Überwachungs- und Diagnosesystem

Das Gerät verfügt über ein integriertes System, das ständig den Betriebszustand der Sende-Empfangeinheit und der Steuereinheit überwacht.

Hierbei wird bei beiden Systemkomponenten je nach den zu erwartenden Auswirkungen zwischen Fehler- und Warnungsmeldungen unterschieden:

### Bedeutung Warnungsmeldungen

- Messergebnisse werden durch abweichenden Systemzustand (noch) nicht unmittelbar beeinträchtigt.
- Beachtung und die Beseitigung der Ursache(n) z. B. durch Wartungsmaßnahmen sind erforderlich, um folgende Fehler oder Geräteschäden zu vermeiden.

### Bedeutung Störungsmeldungen

- Der Messbetrieb ist nicht mehr oder nicht mehr zuverlässig möglich.

Detaillierte Informationen über den aktuellen Gerätezustand liefert das Verzeichnis „Diagnose / Fehlermeldungen/Warnungen“. Zur Anzeige ist das Messsystem mit dem Programm SOPAS ET zu verbinden und die entsprechende Gerätedatei zu starten.

Die Bedeutung der einzelnen Meldungen wird durch Bewegen des Mauszeigers auf die jeweilige Anzeige in einem separaten Fenster näher beschrieben. Bei Klicken auf die Anzeige erscheint unter „Hilfe“ eine kurze Beschreibung möglicher Ursachen und Behebung ([siehe „Warnungs- und Störungsmeldungen im Programm SOPAS ET“, Seite 110](#)).

Warnungsmeldungen werden ausgegeben, wenn intern gesetzte Limits für einzelne Gerätefunktionen/-bestandteile erreicht oder überschritten werden, die zu fehlerhaften Messwerten oder einem baldigen Ausfall des Messsystems führen können.



Warnungsmeldungen bedeuten noch keine Fehlfunktion des Messsystems. Am Analogausgang wird weiter der aktuelle Messwert ausgegeben.

## 13.3 Statusanzeige LED

Warnungen oder Gerätestörungen werden in folgender Weise ausgegeben:




- An der Steuereinheit schaltet das jeweilige Relais ([siehe „Anschlussübersicht“, Seite 51](#)).
- Am LC-Display der MCU wird in der Statuszeile ([siehe „Bedienung“, Seite 83](#)) „Wartungsbedarf“ oder „Störung“ angezeigt. Außerdem leuchtet die jeweilige LED („WARNING“ bei Warnung, „FAILURE“ bei Störung).

Nach Betätigen der Taste „Diag“ werden im Menü „Diagnose“ nach Auswahl des Gerätes (z. B.: „Steuereinheit MCU“ oder „DH SP100 Ex“) mögliche Ursachen als Kurzinformation angezeigt.

**Bedeutung Statusanzeige**

Neben dem Display der Steuereinheit weisen drei LEDs auf den Betriebszustand des Gerätes hin.

Tabelle 22: Betriebszustand Steuereinheit

LED	Farbe	Bedeutung
Operation 	Grün	Messbetrieb
Warning 	Gelb	Warnungsmeldung
Failure 	Rot	Funktionsstörung

**13.4 Störungen der Sende-Empfangseinheit**

**13.4.1 Funktionsstörungen**

Tabelle 23: Funktionsstörungen der Sende-Empfangseinheit

Störung	Mögliche Ursache	Maßnahme
<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEDs der Sende-Empfangseinheit leuchten nicht</li> <li>• Kein Laserstrahl</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlende Versorgungsspannung</li> <li>• Anschlussleitung nicht richtig angeklemt oder defekt</li> <li>• Steckverbinder defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Steckverbinder und Leitungen überprüfen.</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>

**13.4.2 Warnungs- und Störmeldungen**

Die folgend aufgeführten Störungen können u. U. vor Ort behoben werden.

Tabelle 24: Behebbar Störungen der Sende-Empfangseinheit

Meldung	Bedeutung	Mögliche Ursache	Maßnahme
Verschmutzung	Verschmutzung der optischen Oberflächen zu hoch (siehe „Technische Daten“, Seite 119).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ablagerungen auf den optischen Oberflächen</li> <li>• Unsauberes Spülgas</li> <li>• Fehlerhafte Laserausrichtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Optische Oberflächen reinigen (siehe „Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 92).</li> <li>▶ Laserausrichtung überprüfen (siehe „Laserausrichtung überprüfen“, Seite 97).</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>
Spantest, Nullpunkt	Abweichung vom Sollwert > ±2 %.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlagartig geänderte Messbedingungen während der Bestimmung der Kontrollwerte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funktionskontrolle wiederholen.</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>
Zyklusbeschränkung	Explosionsschutzrelevante Verschleißteile müssen ausgewechselt werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl von Funktionskontrollen erreicht (siehe „Zyklusbeschränkung“, Seite 31)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gerät zur Werksüberprüfung einsenden (siehe „Rücksendung“, Seite 118).</li> </ul>

## Warnungs- und Störungsmeldungen im Programm SOPAS ET

**Geräteidentifikation**

DH SP100  Anbaustelle

**Fehler**

Auswahl Fehler :

EEPROM       Prüfsumme Parameter       Version Parameter       Prüfsumme Werkseinstellungen  
 Version Werkseinstellungen       Schwellwert       Spantest       Monitorsignal  
 Verschmutzung       Messwertübersteuerung       Motorstrom  
 Nullpunkt       Laserstrom zu hoch  
 Versorgungsspannung(24V) < 18V       Versorgungsspannung(24V) > 30V

**Warnungen**

Auswahl Warnungen :

Referenzwert       Verschmutzung       Verschmutzung ungültig       Default Werksparameter  
 Laserstrom zu hoch  
 Versorgungsspannung(24V) < 19V       Versorgungsspannung(24V) > 29V

Abb. 53: SOPAS ET-Menü: DH SP100/Diagnose/Fehlermeldungen/Warnungen

Durch Auswahl von „aktuell“ oder „gespeichert“ im Fenster „Anzeige“ können momentan anliegende oder früher aufgetretene und im Fehlerspeicher erfasste Warnungs- oder Störungsmeldungen angezeigt werden.

- Anzeige des Fehlers oder der Warnung: durch LED-Symbol.
- Beschreibung des Fehlers oder der Warnung: im Beschreibungsfeld von SOPAS ET.

## 13.5 Störungen der Steuereinheit

### 13.5.1 Funktionsstörungen

Tabelle 25: Funktionsstörungen der Steuereinheit

Störung	Mögliche Ursache	Maßnahme
Keine Anzeige am LC-Display	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlende Versorgungsspannung</li> <li>● Anschlussleitung zum Display nicht angeschlossen oder beschädigt</li> <li>● Sicherung defekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Spannungsversorgung überprüfen.</li> <li>▶ Anschlussleitung überprüfen.</li> <li>▶ Sicherung wechseln.</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>

### 13.5.2 Warnungs- und Störmeldungen

Die folgend aufgeführten Störungen können u. U. vor Ort behoben werden.

Tabelle 26: Behebbar Störungen der Steuereinheit

Meldung	Bedeutung	Mögliche Ursache	Maßnahme
AO-Konfiguration	Die Anzahl von verfügbaren und parametrisierten Analogausgängen stimmt nicht überein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● AO nicht parametrisiert</li> <li>● Anschlussfehler</li> <li>● Modulausfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrisierung überprüfen (siehe „Analogausgänge parametrisieren“, Seite 75).</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>
AI-Konfiguration	Die Anzahl von verfügbaren und parametrisierten Analogeingängen stimmt nicht überein.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● AI nicht parametrisiert</li> <li>● Anschlussfehler</li> <li>● Modulausfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrisierung überprüfen (siehe „Analogeingänge parametrisieren“, Seite 77).</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>
Interface-Modul	Keine Kommunikation über Interface-Modul.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Modul nicht parametrisiert</li> <li>● Anschlussfehler</li> <li>● Modulausfall</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrisierung überprüfen (siehe „Verbindung zur Steuereinheit MCUDH Ex-3K herstellen“, Seite 67) oder (siehe „Verbindung zur Steuereinheit MCUDH Ex-3K herstellen“, Seite 67).</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>
Kein Sensor gefunden	Sende-Empfangseinheit wurde nicht erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Kommunikationsprobleme auf der RS485-Leitung</li> <li>● Versorgungsspannungsprobleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Systemeinstellungen überprüfen.</li> <li>▶ Anschlussleitung überprüfen.</li> <li>▶ Spannungsversorgung überprüfen.</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>
Anwendung stimmt nicht überein	MCU-Einstellung passt nicht zu angeschlossenem Sensor.	Sensortyp wurde gewechselt	▶ Anwendungseinstellung korrigieren (siehe „Steuereinheit auf die Sendempfangseinheit einstellen“, Seite 72).
Systemtest aktiv	MCU befindet sich im Testmodus.		▶ Zustand „Systemtest“ deaktivieren (Verzeichnis „Wartung“).

## Warnungs- und Störungsmeldungen im Programm SOPAS ET

Geräteidentifikation		
MCU	Eingestellte Variante: DUSTHUNTER T (T50,T100,T200)	Anbaustelle: SICK
Systemzustand MCU		
<input checked="" type="radio"/> Messbetrieb	<input type="radio"/> Störung	<input type="radio"/> Funktionskontrolle
<input type="radio"/> Wartungsbedarf	<input type="radio"/> Wartung	
Konfigurationsfehler		
<input type="radio"/> AO Konfiguration	<input type="radio"/> AI Konfiguration	<input type="radio"/> DO Konfiguration
<input type="radio"/> DI Konfiguration	<input type="radio"/> Sensor Konfiguration	<input type="radio"/> Interfacemodul
<input type="radio"/> Speicher Karte	<input type="radio"/> Anwendung stimmt nicht überein	<input type="radio"/> "Grenzwert und Status" nicht möglich
<input type="radio"/> Drucktransmittertyp nicht unterstützt	<input type="radio"/> Überschneidung Fehlerstrom und LZ	<input type="radio"/> Option Notluft nicht möglich
Fehler		
<input type="radio"/> EEPROM	<input type="radio"/> I/O Bereichsüber- / unterschreitung	<input type="radio"/> I²C Modul
<input type="radio"/> Firmware CRC	<input type="radio"/> AI NAMUR	<input type="radio"/> Versorgungsspannung 5V
<input type="radio"/> Versorgungsspannung 12V	<input type="radio"/> Versorgungsspannung(24V) <21V	<input type="radio"/> Versorgungsspannung(24V) >30V
<input type="radio"/> Wandler Temperatur zu hoch - Notluft aktiv	<input type="radio"/> Key-Modul nicht gefunden	<input type="radio"/> Key-Modul zu alt
Warnungen		
<input type="radio"/> Werkseinstellungen aktiv	<input type="radio"/> Kein Sensor gefunden	<input type="radio"/> Systemtest aktiv
<input type="radio"/> Interfacemodul inaktiv	<input type="radio"/> RTC	<input type="radio"/> I²C Modul
<input type="radio"/> Versorgungsspannung(24V) <22V	<input type="radio"/> Versorgungsspannung(24V) >29V	<input type="radio"/> Flash

Abb. 54: SOPAS ET-Menü: MCU/Diagnose/Fehlermeldungen/Warnungen

- Anzeige des Fehlers oder der Warnung: durch LED-Symbol.
- Beschreibung des Fehlers oder der Warnung: im Beschreibungsfeld von SOPAS ET.



## 13.6 Maßnahmen zu Störungsbehebung

### 13.6.1 Laserausrichtung einstellen

Sollte beim Prüfen der Laserausrichtung (siehe „Laserausrichtung überprüfen“, Seite 97) festgestellt werden, dass der Laser nicht mehr richtig ausgerichtet ist, muss die Laserausrichtung eingestellt werden.

Durchführungskriterium: Bei Bedarf.

Ex-Bedingung: Einstellung muss außerhalb des Ex-Bereiches durchgeführt werden.  
24 V DC Spannungsversorgung muss außerhalb des Ex-Bereiches verfügbar sein.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Steuereinheit und Sende-Empfangeinheit) spannungsfrei schalten.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangeinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten. Spülgasschlauch demontieren. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 4 Die Schraube 5328477 (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangeinheit“, Seite 96, Ansicht 1 und 2) soweit herausdrehen, bis man die Überwurfhülse durch Drehung nach links abschrauben und nach unten abnehmen kann.
- 5 Aufnahmebuchse (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangeinheit“, Seite 96, Ansicht 3) vom Anschlussstecker abziehen.
- 6 Sende-Empfangeinheit in Ex-freie Zone bringen, Möglichkeit zur Spannungsversorgung der Sende-Empfangeinheit herstellen.
- 7 Beide Schrauben (SW 7) der Haube lösen und die Haube abnehmen.
- 8 Die vier Schutzrohrschrauben (5340709) lösen und das Schutzrohr unter leichtem Drehen nach oben abnehmen.
- 9 Die sechs Gehäuseschrauben lösen und herausnehmen.
- 10 Den Gehäusedeckel samt aller angebaute Teile nach oben aus dem Gehäuse nehmen, dies gelingt am besten, wenn man den Deckel beim Herausziehen leicht hin und her bewegt.
- 11 Deckel und Gehäuse auf eine ebene Fläche legen.
- 12 Spannungsversorgung herstellen.
- 13 Die 3 Stehbolzen zum Justieren der Grundplatte (siehe „Drei Stehbolzen zur Laserausrichtung“, Seite 114) anziehen, damit die darunterliegenden Federn gespannt sind.
- 14 Die Schrauben um eine Umdrehung lockern.
- 15 Die Ausrichtung des Lasers prüfen (siehe „Laserausrichtung überprüfen“, Seite 97) und mit den Stehbolzen so justieren, dass der Laserstrahl mittig durch die Öffnung der Blende fällt.
- 16 Kontrollieren, dass der Laserstrahl auch mittig durch die Öffnung der Blende fällt, falls nötig die Blende auf den Laser ausrichten (siehe „Überprüfen des Laserstrahls auf freien Durchgang“, Seite 114).
- 17 Den Gehäusedeckel samt aller angebaute Teile wieder ins Gehäuse einführen, hierbei auf die Ausrichtung des Deckels und den Messspalt der Lanze achten.
  - Am vertikalen Kanal sind Rückstromsperre und Überwurfhülse parallel, nach unten zeigend angeordnet.
  - Ist der DUSTHUNTER SP100 Ex-2K am horizontalen Kanal montiert, dann zeigt die Rückstromsperre horizontal nach links (siehe „Sende-Empfangeinheit an die Kanalgeometrie anpassen“, Seite 63).
- 18 Den Deckel mittels der sechs Gehäuseschrauben auf dem Gehäuse mit einem Drehmoment von 15 Nm befestigen.
- 19 Sende-Empfangeinheit zur Messstelle transportieren. Potenzialausgleich anschließen.

- 20 Spülgasschlauch montieren und Spülgasversorgung einschalten.
- 21 Sende-Empfangseinheit an den Kanal anbauen. Die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 22 Aufnahmebuchse an den Anschlussstecker stecken.
- 23 Die Überwurfhülse über die Aufnahmebuchse schieben und bis zum Anschlag anschrauben.
- 24 Die Sicherungsschraube des Ex-Plug-Connectors mit 3 Nm festschrauben, eventuell muss hierfür die Überwurfhülse ein Stück zurückgedreht werden.
- 25 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

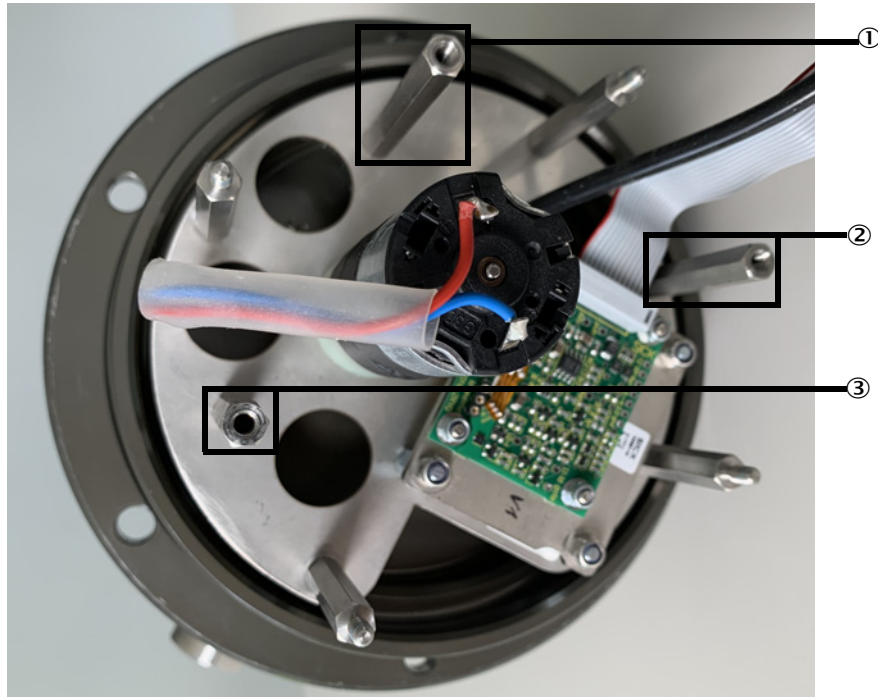


Abb. 55: Drei Stehbolzen zur Laserausrichtung

### 13.6.2 Überprüfen des Laserstrahls auf freien Durchgang

Der Laserstrahl muss zentrisch durch die Lochblende gehen, wenn das bei einem korrekt justierten Laser nicht der Fall ist, muss die Lochblende nachjustiert werden.

Durchführungskriterium: Bei Bedarf.

Ex-Bedingung: Einstellung muss außerhalb des Ex-Bereiches durchgeführt werden.

Arbeitsschritte:

- 1 Gesamtgerät (Stuereinheit und Sende-Empfangseinheit) spannungsfrei schalten.
- 2 Die vier Flanschschrauben lösen und die Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen (Vorsicht: heiße, aggressive und explosionsfähige Gase können austreten; die Messlanze kann heiß sein) und evtl. abkühlen lassen.
- 3 Spülgasversorgung ausschalten. Spülgasschlauch demontieren. Potenzialausgleichsleitung abklemmen.
- 4 Die Schraube 5328477 (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96, Ansicht 1 und 2) soweit herausdrehen, bis man die Überwurfhülse durch Drehung nach links abschrauben und nach unten abnehmen kann.
- 5 Aufnahmebuchse (siehe „Geräteansichten zur Wartung der Sende-Empfangseinheit“, Seite 96, Ansicht 3) vom Anschlussstecker abziehen.
- 6 Sende-Empfangseinheit in Ex-freie Zone bringen, Möglichkeit zur Spannungsversorgung der Sende-Empfangseinheit herstellen.

- 7 Beide Schrauben (SW 7) der Haube lösen und die Haube abnehmen.
- 8 Die vier Schutzrohrschrauben (5340709) lösen und das Schutzrohr unter leichtem Drehen nach oben abnehmen.
- 9 Strahlendurchgang wie in der Abbildung gezeigt (siehe „Überprüfung Strahlengang“, Seite 115) prüfen.
- 10 Lochblende gegebenenfalls nachjustieren.
- 11 Vorhandene Ablagerungen im Strahlengang an der Blendenöffnung, dem Sintermetallfilter und an den Austrittsöffnungen des Spülgases entfernen.
- 12 Haube und Schutzrohr wieder am Gerät montieren.
- 13 Sende-Empfangseinheit zur Messstelle transportieren. Potenzialausgleich anschließen.
- 14 Spülgasschlauch montieren und Spülgasversorgung einschalten.
- 15 Sende-Empfangseinheit an den Kanal anbauen. Die vier Flanschschrauben mit einem Drehmoment von 20 Nm festschrauben.
- 16 Aufnahmebuchse an den Anschlussstecker stecken.
- 17 Die Überwurfhülse über die Aufnahmebuchse schieben und bis zum Anschlag anschrauben.
- 18 Die Sicherungsschraube des Ex-Plug-Connectors mit 3 Nm festschrauben, eventuell muss hierfür die Überwurfhülse ein Stück zurückgedreht werden.
- 19 Gesamtgerät wieder in Betrieb nehmen (Spannung zuschalten und Mess- und Statuswerte überprüfen).

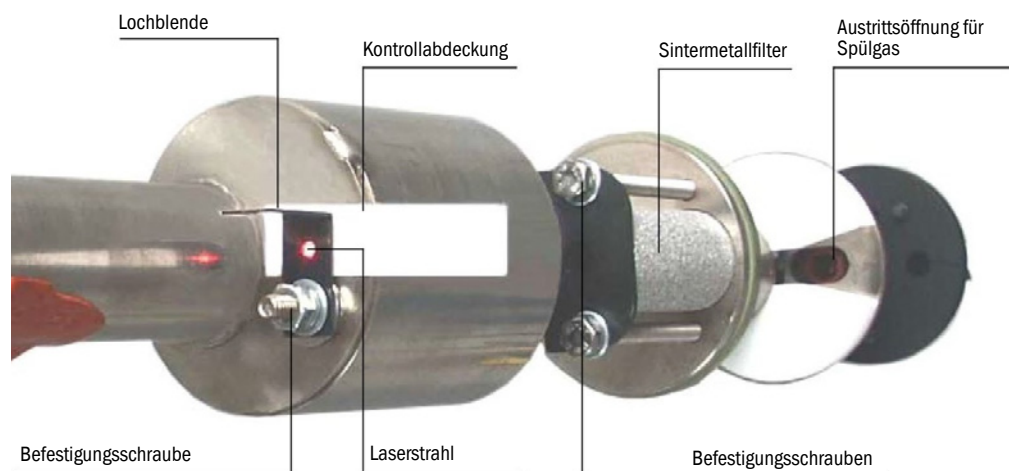


Abb. 56: Überprüfung Strahlengang

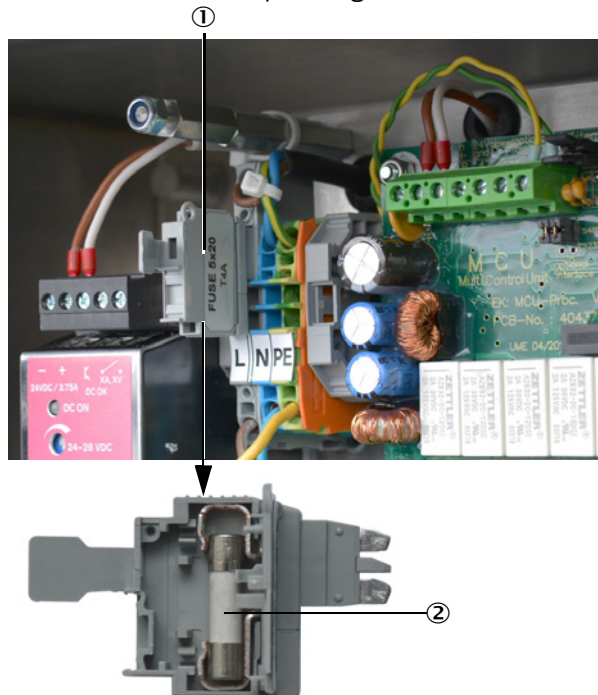
### 13.6.3 Sicherung wechseln


**WARNUNG:**
**Explosionsgefahr bei Verwendung einer nicht spezifizierten Sicherung**

Wird eine Sicherung eines anderen Typs verwendet, besteht Explosionsgefahr.

► Nur Sicherungen vom Typ 522.723 der Firma Eska einsetzen.

- 1 Steuereinheit spannungsfrei schalten und Wartezeit vor dem Öffnen der Tür beachten.
- 2 Eindringen von Staub in das Gehäuse durch geeignete Maßnahmen verhindern.
- 3 Tür der Steuereinheit öffnen. Sicherungshalter (1) abziehen und öffnen.
- 4 Transparente Sicherungsabdeckung entfernen.
- 5 Defekte Sicherung (2) herausnehmen und neue einsetzen (siehe „Sonstiges Zubehör“, Seite 128).
- 6 Sicherungshalter schließen und aufstecken.
- 7 Tür schließen. Netzspannung wieder zuschalten.



- ① Sicherungshalter
- ② Sicherung

Abb. 57: Sicherung wechseln (Darstellung mit entfernter Sicherungsabdeckung)

### 13.6.4 Geräte einsenden

Informationen zur Einsendung eines Geräts in das Werk zur Untersuchung oder Reparatur siehe „Rücksendung“, Seite 118.

## 14 Außerbetriebnahme

### 14.1 Ausschaltzustände

Das Messsystem ist außer Betrieb zu nehmen:

- Umgehend bei Ausfall der Spülgasversorgung.
- Wenn die Anlage längere Zeit stillgelegt wird (ab ca. 1 Woche).



#### WICHTIG:

##### Spülgasversorgung

Eine Unterbrechung der Spülgasversorgung einer am Kanal montierte Sende-Empfangseinheit kann das Gerät beschädigen.

- ▶ Die Spülgasversorgung auf keinen Fall abschalten oder unterbrechen, wenn die Sende-Empfangseinheit am Kanal montiert ist.

Hinweise zu Transport und Lagerung der Gerätekomponenten: [siehe „Transport und Lagerung“, Seite 43.](#)

### 14.2 Ausschalten und Demontieren



#### WARNUNG:

##### Potenzialausgleich bei Arbeiten am Messsystem anschließen

Statische Aufladung kann zu Explosionen führen.

- ▶ Der Potenzialausgleich ist bei der Montage als erstes anzuschließen und bei Demontage als letztes abzuklemmen.

#### Durchzuführende Arbeiten

- ▶ Anschlussleitung zur Steuereinheit lösen.
- ▶ Sende-Empfangseinheit vom Kanal abbauen.



#### WARNUNG:

##### Gesundheitsgefahr bei Entnahme des Geräts aus dem Kanal durch Gas und heiße Teile

- ▶ Sende-Empfangseinheit an Anlagen mit Gefahrpotenzial (höherer Kanalinnen- druck, heiße, aggressive, explosionsfähige Gase bzw. Stäube) nur bei Anlagenstill- stand abbauen.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.
- ▶ Schalter, die aus Sicherheitsgründen nicht mehr eingeschaltet werden dürfen, durch Schild und Einschaltsperrern sichern.

- ▶ Flansch mit Rohr mit Blindflansch ([siehe „Befestigungstechnik“, Seite 127](#)) ver- schließen.
- ▶ Spülgasversorgung ausschalten.
- ▶ Spülgasschlauch von den Stutzen abschrauben.
- ▶ Steuereinheit von der Versorgungsspannung trennen.
- ▶ Potenzialausgleich trennen.

## 14.3 Rücksendung

### Vor dem Versand

- ▶ Kontaktieren Sie Ihre lokale Endress+Hauser Vertretung. Die Adressen finden Sie auch auf der Rückseite dieser Betriebsanleitung.
- ▶ Die Endress+Hauser Vertretung berät Sie, ob das defekte Gerät vor Ort repariert werden kann oder ob es vorteilhafter für Sie ist, das Gerät zur Reparatur einzusenden.
- ▶ Wird das Gerät an Endress+Hauser versendet, muss Folgendes beachtet werden:
  - Reparaturpauschalen.
  - Vorkehrungen für Verpackung und Transport ([siehe „Transport und Lagerung“, Seite 43](#)).
  - Ersatzgeräte oder Wiederinbetriebnahme des Geräts durch Endress+Hauser Service.

### Vorbereitungsarbeiten

- ▶ Alle Gerätekomponten reinigen. Von potentiell gesundheitsgefährdenden Rückständen befreien.
- ▶ Rücksendeformular ausfüllen.
- ▶ Transportvorgaben beachten ([siehe „Transport“, Seite 43](#)).

## 14.4 Entsorgung

Die Metallteile der Geräte können als Industrieschrott entsorgt werden.

**WICHTIG:****Entsorgung**

- ▶ Beachten Sie die jeweils gültigen lokalen Bestimmungen zur Entsorgung von Industrieschrott.
- 

**WARNUNG:****Entsorgung von Baugruppen, die umweltschädliche Reststoffe enthalten**

Folgende Baugruppen können Stoffe enthalten, die gesondert entsorgt werden müssen:

- Elektronik: Kondensatoren, Akkumulatoren, Batterien.
  - Display: Flüssigkeit enthalten im LC-Display.
  - Alle Messgas berührenden Teile können mit Schadstoffen kontaminiert sein.
-

## 15 Technische Daten

### System DUSTHUNTER SP100 Ex-2K (Zone 1/21)

Tabelle 27: Technische Daten Gesamtsystem

<b>Messgröße</b>	Streulichtintensität (nach gravimetrischer Vergleichsmessung Ausgabe der Staubkonzentration in mg/m <sup>3</sup> )
<b>Messprinzip</b>	Streulichtmessung (Vorwärtsstreuung)
<b>Spektralbereich</b>	640 nm ... 660 nm Laser, Schutzklasse 2, Leistung <1 mW
<b>Messbereich (frei einstellbar)</b> Staubkonzentration	0...5 mg/m <sup>3</sup> / 0...500 mg/m <sup>3</sup> Höhere Messbereiche auf Anfrage
<b>Zertifizierte Messbereiche</b> Staubkonzentration	0...7,5 mg/m <sup>3</sup> (zusätzliche Messbereiche 0...10, 0...15, 0...50, 0...100, 0...200, 0...500 mg/m <sup>3</sup> )
<b>Einstellzeit (t90)</b>	1...600 Sekunden Frei einstellbar
<b>Genauigkeit</b>	≤2 % des Messbereichsendwerts
<b>Prozesstemperatur</b> Standardausführung DHSP-T2xxxxEx2K Hochtemperaturlösung DHSP-T4xxxxEx2K	-40 °C ... +220 °C -40 °C ... +400 °C
<b>Prozessdruck</b> Mit Instrumentenluft (Kundenseitig)	0 hPa ... +3000 hPa (abs.)
<b>Prozessgasfeuchte</b>	Nicht kondensierend
<b>Kanalinnendurchmesser</b>	≥ 0,25 m
<b>Konformitäten</b>	Zugelassen für genehmigungsbedürftige Anlagen 2001/80/EG (13. BImSchV) 2000/76/EG (17. BImSchV) 27. BImSchV TA-Luft EN 15267 EN 14181 2010/75/EU U.S. EPA PS-11 konform
<b>Elektrische Sicherheit</b>	CE
<b>Kontrollfunktionen</b>	Automatischer Selbsttest (Linearität, Verschmutzung, Drift, Alterung) Verschmutzungsgrenzwerte: bei 30% Warnung, bei 40 % Störung Manueller Linearitätstest per Referenzfilter

**Sende-Empfangseinheit DHSP-TxxxEx-2K (Zone 1/21)**

Tabelle 28: Technische Daten Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

<b>Umgebungstemperatur</b>	-40 °C ... +60 °C
<b>Ex-Zulassungen</b>	ATEX II 2G Ex db op is IIC T6 Gb II 2D Ex tb op is IIIC T85 °C Db IECEX Ex db op is IIC T6 Gb Ex tb op is IIIC T85 °C Db
<b>Schutzart</b>	IP66
<b>Gewicht</b>	Nennlänge 435 mm ≤ 14,2 kg Nennlänge 735 mm ≤ 15,2 kg
<b>Energieversorgung</b>	Spannung 24 V Leistungsaufnahme ≤ 8 W
<b>Schutzklasse</b>	III

**Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector**

Tabelle 29: Technische Daten Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector

<b>Temperaturbereich</b>	Bewegt -5 °C ... +70 °C Fest verlegt -40 °C ... +80 °C
<b>Mindestbiegeradius</b>	Bewegt 15 × Leitungsdurchmesser Fest verlegt 6 × Leitungsdurchmesser
<b>Verfügbare Längen</b>	5 m / 10 m / 25 m / 50 m / 100 m Weitere Längen auf Anfrage
<b>Leitungstyp</b>	Lappkabel Unitronic Li2YCY v (TP) 2 mm <sup>2</sup> ×2 mm <sup>2</sup> ×0,5 mm <sup>2</sup>
<b>Brennverhalten</b>	Flammwidrig nach IEC 60332-1-2



**Steuereinheit MCUDH Ex-3K (Zone 2/22)**

Tabelle 30: Technische Daten Steuereinheit MCUDH Ex-3K

<b>Beschreibung</b>	Einheit zur Steuerung der Systemkomponenten und zur Auswertung und Ausgabe der von Ihnen bereitgestellten Daten
<b>Umgebungstemperatur</b> Ausführung mit Netzteil MCUDH Ex-3K NSxxx	-25 °C ... +50 °C
Ausführung ohne Netzteil MCUDH Ex-3K N2xxx	-40 °C ... +60 °C
<b>Ex-Zulassungen</b> Ausführung mit Netzteil MCUDH Ex-3K NSxxx	II 3G Ex ec nA nC IIC T4 Gc II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc
Ausführung ohne Netzteil MCUDH Ex-3K N2xxx	II 3G Ex ec IIC T4 Gc II 3D Ex tc IIIC T85 °C Dc
<b>Schutzart</b>	IP65
<b>Analogausgänge</b>	1 Ausgang 0/2/4 ... 20 mA, 750 Ω Galvanisch getrennt
<b>Analogeingänge</b>	2 Eingänge 0...20 mA, Messwiderstand 110 Ω Nicht galvanisch getrennt
<b>Digitalausgänge</b>	5 Relaiskontakte: 48 V, 1 A Potenzialfrei; für Statussignale
<b>Digitaleingänge</b>	4 potenzialfreie Kontakte
<b>Modbus</b> Art der Feldbusintegration	RTU RS-485 (über optionales Schnittstellenmodul; nur ein Modul pro MCU möglich)
<b>Ethernet</b> Option 1 Option 2	Ethernet CoLa-B (abgesetzt im sicheren Bereich) Ethernet Modbus TCP (abgesetzt im sicheren Bereich)
<b>Anzeige</b>	LC-Display Status-LEDs: „Operation“, „Failure“ und „Warning“
<b>Bedienung</b>	Über Display oder Software SOPAS ET
<b>Abmessung (B×H×T)</b>	300 mm × 300 mm × 220 mm
<b>Gewicht</b>	≤ 8,8 kg
<b>Energieversorgung</b> Spannung	90 V...250 V (AC) 24 V (DC) (externe Versorgung)
<b>Frequenz</b>	47 Hz ... 63 Hz
<b>Leistungsaufnahme</b>	max. 30 W
<b>Schutzklasse</b> Ausführung mit Netzteil MCUDH Ex-3K NSxxx Ausführung ohne Netzteil MCUDH Ex-3K N2xxx	I III

## 15.1 Maßzeichnungen und Artikelnummern

Alle Maße sind in mm angegeben.

### 15.1.1 Sende-Empfangseinheit DHSP100Ex-2K

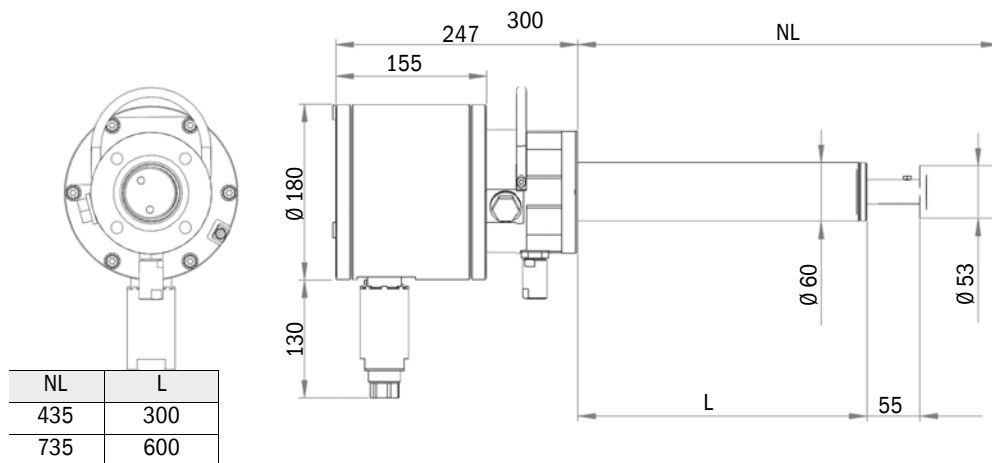


Abb. 58: Abmessungen Sende-Empfangseinheit DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Tabelle 31: Artikelnummern Sende-Empfangseinheit

Bezeichnung	Artikelnummer
Sende-Empfangseinheit DHSP-T4V11EX2KT6	1102016
Sende-Empfangseinheit DHSP-T2V11EX2KT6	1092920
Sende-Empfangseinheit DHSP-T2H11EX2KT6	1109313
Sende-Empfangseinheit DHSP-T4V21EX2KT6	1102017
Sende-Empfangseinheit DHSP-T2V21EX2KT6	1101992

## 15.1.2 Flansch mit Rohr

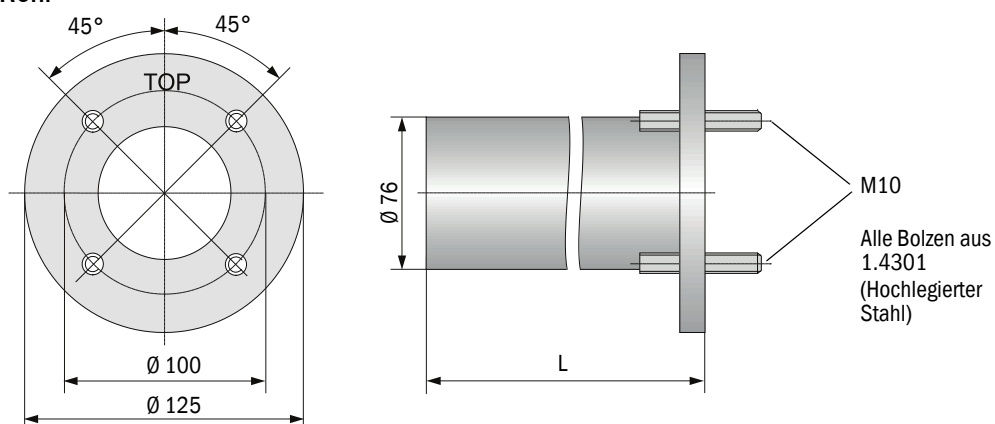
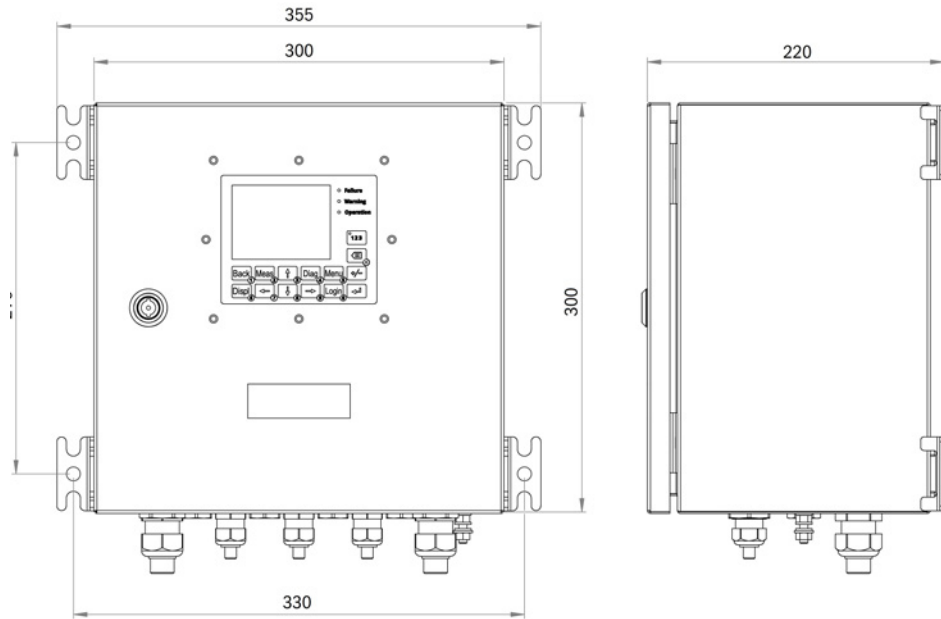


Abb. 59: Abmessungen Flansch mit Rohr

Tabelle 32: Artikelnummern Flansch mit Rohr

Bezeichnung	Artikelnummer	Einsatz für
Material Flansch: 1.4571 (Hochlegierter Stahl); Material Rohr: 1.0254 (Unlegierter Baustahl)		
Flansch mit Rohr, Øi 70 mm, L 130 mm	2115419	DHSP-Txx1, DHSP-Txx2
Flansch mit Rohr, Øi 70 mm, L 240 mm	2115420	
Flansch mit Rohr, Øi 70 mm, L 500 mm	2115421	DHSP-Txx2
Material Flansch und Rohr: 1.4571 (Hochlegierter Stahl), mit 3.1 Materialzeugnis		
Flansch mit Rohr, Øi 70 mm, L 130 mm, mit 3.1 Materialzeugnis	2115404	DHSP-Txx1, DHSP-Txx2
Flansch mit Rohr, Øi 70 mm, L 240 mm, mit 3.1 Materialzeugnis	2115417	
Flansch mit Rohr, Øi 70 mm, L 500 mm, mit 3.1 Materialzeugnis	2115418	DHSP-Txx2

15.1.3 Steuereinheit MCUDH Ex-3K



Alternativ können für die Montage der Steuereinheit MCUDH Ex-3K die Befestigungslaschen mit einem Ringschlüssel (SW13) gelöst werden und von den Längsseiten an die Ober- und Unterseite positioniert werden. Veränderte Abmaße beachten.

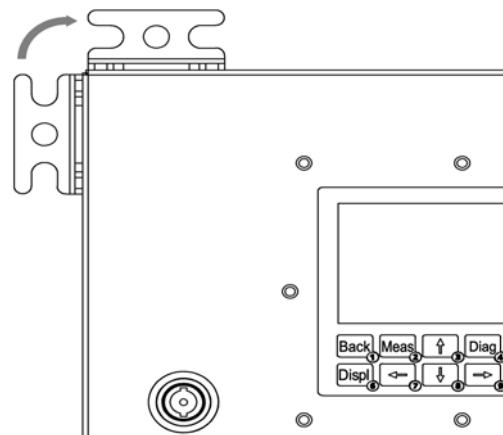


Abb. 60: Abmaße Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Tabelle 33: Artikelnummern Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Bezeichnung	Artikelnummer
Steuereinheit MCUDH Ex-3K NSYDN00000MNOE im Wandgehäuse, Versorgungsspannung 115/230 V AC, ohne integrierte Spülgasversorgung, mit Display, mit integriertem Schnittstellenmodul: RS485 Modbus ASCII/RTU	1106647
Steuereinheit MCUDH Ex-3K NSYDN00000NNOE im Wandgehäuse, Versorgungsspannung 115/230 V AC, ohne integrierte Spülgasversorgung, mit Display, ohne integriertes Schnittstellenmodul	1109325
Steuereinheit MCUDH Ex-3K N2YDN00000MNOE im Wandgehäuse, Versorgungsspannung 24 V DC, ohne integrierte Spülgasversorgung, mit Display, mit integriertem Schnittstellenmodul: RS485 Modbus ASCII/RTU	1109326
Steuereinheit MCUDH Ex-3K N2YDN00000NNOE im Wandgehäuse, Versorgungsspannung 24 V DC, ohne integrierte Spülgasversorgung, mit Display, ohne integriertes Schnittstellenmodul	1109327

## 16 Ersatzteile



Es sind ausschließlich Ersatz- und Verbrauchsteile von Endress+Hauser zu verwenden.

### 16.1 Verbrauchsteile

#### 16.1.1 Verbrauchsteile DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

##### Ersatz- und Verbrauchsteileset

Tabelle 34: Ersatz- und Verbrauchsteileset Sende-Empfangseinheit SP100 Ex-2K

Bezeichnung	Artikelnummer
Ersatz- und Verbrauchsteileset DUSTHUNTER SP100 Ex-2K	2115270

Die im Set enthaltenen Komponenten sind mit Anzahl und einer Empfehlung für das Wechselintervall in der folgenden Tabelle aufgeführt. Für eine Beschreibung der für einen Wechsel notwendigen Arbeiten siehe „Wartungstätigkeiten Sende-Empfangseinheit“, Seite 96.

Tabelle 35: Inhalt Ersatz- und Verbrauchsteileset Sende-Empfangseinheit SP100 Ex-2K

Bezeichnung	Anzahl	Wechselintervall
O-Ring Leitungsverschraubung	3	Alle 2 Jahre
Kupferdichtung Reinigungsöffnung	3	Alle 2 Jahre
Flanschdichtung	3	Alle 2 Jahre
Sintermetallfilter	3	Alle 2 Jahre
O-Ring Schutzrohr (oben und unten)	2×1	Im Schadensfall
Erdungsschraube komplett	1	Im Schadensfall
O-Ring Gehäuse	1	Im Schadensfall
Sicherungsschraube Stecker	1	Im Schadensfall
Gehäuseschraube mit Zahnscheibe	6	Im Schadensfall
Schraube Befestigung Schutzrohr	4	Im Schadensfall
Schraube Befestigung Schutzhaube mit Federring	2	Im Schadensfall
Kupferdichtung Rückstromsperre	2×1	Im Schadensfall

##### Einzeln zu beziehende Verbrauchsteile

Tabelle 36: Verbrauchsteile Sende-Empfangseinheit SP100 Ex-2K

Bezeichnung	Artikelnummer
Flanschdichtung k100	7047036
Sinterfilter	7047714
Optiktuch	4003353

#### 16.1.2 Verbrauchsteile Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Tabelle 37: Verbrauchsteile MCUDH Ex-3K

Bezeichnung	Artikelnummer
Knopfzelle BR1632A	2114601



Im explosionsgefährdeten Bereich ist die Nutzung einer anderen Knopfzelle als der in der Tabelle aufgeführten nicht zulässig.

## 16.2 Ersatzteile

### 16.2.1 Ersatzteile DUSTHUNTER SP100 Ex-2K

Tabelle 38: Ersatzteile Sende-Empfangseinheit SP100 Ex-2K

Bezeichnung	Artikelnummer
Schutzrohr NL 435 mm 3.1 (SS)	4103878
Schutzrohr NL 735 mm 3.1 (SS)	4103880
Schutzhaube 3.1 (SS)	4093574
Rückstromsperre G1/4"	5320060
Rückstromsperre G1/2"	5343453

### 16.2.2 Ersatzteile Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Tabelle 39: Ersatzteile MCUDH Ex-3K

Bezeichnung	Artikelnummer
Set Leitungsverschraubungen MCUDH Ex-3K (2× M20 (6...12 mm); 2× M20 (10...14 mm); 2× M25 (14...18 mm))	2115594
Sicherungseinsätze T 4 A 250 V	2115062

## 17 Zubehör

### 17.1 Witterungsschutz

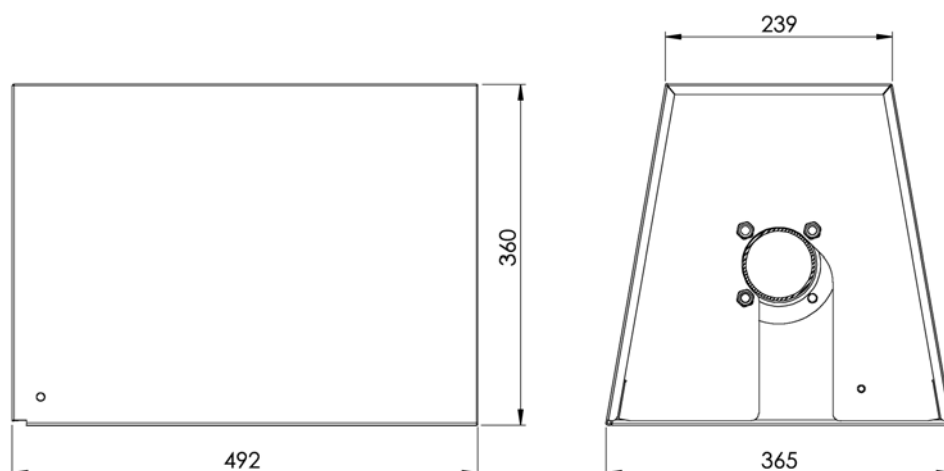


Abb. 61: Witterschutzhaube für die Sende-Empfangseinheit (Maße in mm)

Tabelle 40: Artikelnummer Witterschutzhaube

Bezeichnung	Artikelnummer
Witterschutzhaube für Sende-Empfangseinheit mit NL bis 735 mm, für Ex-Schutzzone	2108971

### 17.2 Anschlussstechnik

#### 17.2.1 Verbindungsleitung mit Ex-Plug-Connector

Tabelle 41: Artikelnummern Verbindungsleitungen Steuereinheit zur Sende-Empfangseinheit

Bezeichnung	Artikelnummer
Ex-Plug-Connector mit 5 m Leitung	2101603
Ex-Plug-Connector mit 10 m Leitung	2114891
Ex-Plug-Connector mit 25 m Leitung	2114892
Ex-Plug-Connector mit 50 m Leitung	2114893
Ex-Plug-Connector mit 100 m Leitung	2114894
Andere Längen auf Anfrage	

### 17.3 Befestigungstechnik

Tabelle 42: Artikelnummern Montageteile

Bezeichnung	Artikelnummer
Montagesatz Flansch (für Sende-Empfangseinheiten mit NL 435 mm und 735 mm)	2018184
Blindflansch zum temporären Verschließen des Flansch mit Rohr	4108524

## 17.4 Optionales Zubehör

### 17.4.1 Optionen für Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Das Interface-Modul Modbus ASCII/RTU ist eine Nachrüstooption, falls eine MCUDH Ex-3K ohne integriertes Modul bestellt wurde. Die optionalen Interface-Module Ethernet Typ 2 und Modbus TCP/IP der MCUDH Ex-3K sind nicht im explosionsgefährdeten Bereich einzusetzen. Um diese Optionen zu nutzen, ist eine MCUDH Ex-3K mit integriertem Interface-Modul notwendig und eine Signalleitung von dem integrierten Modul aus dem explosionsgefährdeten Bereich zu legen, an der die optionalen Module angeschlossen werden können (siehe „Schnittstellenmodul (Option) der MCUDH Ex-3K“, Seite 60).

Tabelle 43: Artikelnummern optionales Zubehör Steuereinheit MCUDH Ex-3K

Bezeichnung	Artikelnummer
Modul Interface Modbus ASCII/RTU	2048958
Modul Interface Ethernet CoLa-B (abgesetztes separates Modul)	2069666
Modul Interface Modbus TCP/IP (abgesetztes separates Modul)	2069664
Remote-Display 100 ohne Netzteil	2117058
Remote-Display 100 mit Netzteil	2117059
SOPAS Service Kit (Adapterkabel USB-RS485)	2097408
Steckeradapter für SOPAS Service Kit	6075779
Netzteil 24 V zur Versorgung optionaler abgesetzter Module	6059059

## 17.5 Sonstiges Zubehör

### 17.5.1 Zubehör für Geräteüberprüfung

Tabelle 44: Artikelnummern Geräteprüfung

Bezeichnung	Artikelnummer
Kontrollfilterset DHSP zur Linearitätsprüfung	2049045



## 18 Anhang

### 18.1 Konformitäten

Das Gerät entspricht in seiner technischen Ausführung folgenden EU-Richtlinien und EN-Normen:

- EU-Richtlinie: 2014/30/EU (EMV)
- EU-Richtlinie: 2011/65/EU (RoHS)
- EU-Richtlinie: 2014/34/EU (ATEX)

Angewandte EN-Normen:

- EN 60529, Schutzarten durch Gehäuse
- EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Geräte
- EN 61000-6-2 Elektromagnetische Verträglichkeit
- EN 61326, elektrische Betriebsmittel für Messtechnik, Leittechnik, Laboreinsatz EMV - Anforderung
- EN 50581, Leitfaden zur Umsetzung von RoHS
- EN 14181, Emissionen aus stationären Quellen - Qualitätssicherung für automatische Messeinrichtungen
- EN 60079-0:2012-08
- EN 60079-15:2010-05
- EN 60079-28:2015-09
- EN 60079-31:2014-07
- EN 60079-1:2018
- EN 60079-7:2015

### 18.2 Elektrischer Schutz

- MCUDH: Schutzklasse 1 gemäß EN 61010-1.
- Isolationskoordination: Überspannungskategorie II gemäß EN61010-1.
- Verschmutzung: Das Gerät arbeitet sicher in einer Umgebung bis zum Verschmutzungsgrad 2 gemäß EN 61010-1 (übliche, nicht leitfähige Verschmutzung und vorübergehende Leitfähigkeit durch gelegentlich auftretende Betauung).
- Elektrische Energie: Das Leitungsnetz zur Netzspannungsversorgung des Systems muss entsprechend den einschlägigen Vorschriften installiert und abgesichert sein.

### 18.3 Zulassungen

#### Zulassungen

DUSTHUNTER SP100 Ex-2K ist eignungsgeprüft gemäß EN 15267 und darf zur kontinuierlichen Überwachung von Emissionen an genehmigungspflichtigen Anlagen nach EU-Richtlinien eingesetzt werden.

## 18.4 Lizenzen

### Haftungsausschluss

Die Firmware des vorliegenden Gerätes wurde unter Verwendung von Open Source-Software entwickelt. Jegliche Änderung der Open Source-Bestandteile steht in der alleinigen Verantwortung des Nutzers. Sämtliche Gewährleistungsansprüche sind für diesen Fall ausgeschlossen.

Im Verhältnis zu den Rechteinhabern gilt für die GPL-Bestandteile der folgende Haftungsausschluss: Dieses Programm wird in der Hoffnung verteilt, dass es von Nutzen sein wird, jedoch ohne jede Gewährleistung; auch ohne die implizite Gewährleistung für Marktgängigkeit oder Eignung für einen bestimmten Zweck. Für Details siehe GNU (General Public License) Für die übrigen Open Source-Bestandteile verweisen wir auf die Haftungsausschlüsse der Rechteinhaber in den Lizenztexten auf der mitgelieferten CD.

### Software-Lizenzen

Im vorliegenden Produkt verwendet Endress+Hauser unveränderte und, soweit dies erforderlich und gemäß den einschlägigen Lizenzbedingungen zulässig ist, veränderte Open Source-Software.

Die Firmware des vorliegenden Gerätes unterliegt daher den auf der mitgelieferten CD aufgeführten Urheberrechten/Copyrights. Eine vollständige Liste der verwendeten Open Source-Programme sowie die entsprechenden Lizenzbedingungen entnehmen Sie bitte der mitgelieferten CD.



8029851/AE00/V1-0/2021-02

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---