



# Online-Ölanalyse MSENSE® DGA 2/3

Betriebsanleitung

4001150/12 DE



© Alle Rechte bei Maschinenfabrik Reinhausen

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- und Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Nach Redaktionsschluss der vorliegenden Dokumentation können sich am Produkt Änderungen ergeben haben. Änderungen der technischen Daten bzw. Konstruktionsänderungen sowie Änderungen des Lieferumfanges bleiben ausdrücklich vorbehalten.

Grundsätzlich sind die bei der Abwicklung der jeweiligen Angebote und Aufträge übermittelten Informationen und getroffenen Vereinbarungen verbindlich.

Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.



## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung .....</b>                              | <b>6</b>  |
| 1.1      | Hersteller .....                                     | 6         |
| 1.2      | Änderungsvorbehalte.....                             | 6         |
| 1.3      | Vollständigkeit.....                                 | 6         |
| 1.4      | Aufbewahrungsort.....                                | 6         |
| 1.5      | Darstellungskonventionen .....                       | 7         |
| 1.5.1    | Warnkonzept .....                                    | 7         |
| 1.5.2    | Informationskonzept.....                             | 8         |
| 1.5.3    | Handlungskonzept .....                               | 8         |
| 1.5.4    | Schreibweisen .....                                  | 8         |
| <b>2</b> | <b>Sicherheit .....</b>                              | <b>10</b> |
| 2.1      | Bestimmungsgemäße Verwendung.....                    | 10        |
| 2.2      | Grundlegende Sicherheitshinweise .....               | 11        |
| 2.3      | Qualifikation des Personals .....                    | 12        |
| 2.4      | Persönliche Schutzausrüstung .....                   | 13        |
| <b>3</b> | <b>IT-Sicherheit.....</b>                            | <b>15</b> |
| <b>4</b> | <b>Produktbeschreibung .....</b>                     | <b>16</b> |
| 4.1      | Lieferumfang .....                                   | 17        |
| 4.2      | Funktionsbeschreibung.....                           | 18        |
| 4.3      | Aufbau/Ausführungen .....                            | 19        |
| 4.4      | Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild.....      | 20        |
| <b>5</b> | <b>Verpackung, Transport und Lagerung .....</b>      | <b>21</b> |
| 5.1      | Verwendung.....                                      | 21        |
| 5.2      | Eignung, Aufbau und Herstellung .....                | 21        |
| 5.3      | Markierungen.....                                    | 21        |
| 5.4      | Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen..... | 21        |
| 5.5      | Sendungen einlagern.....                             | 23        |
| 5.6      | Weitertransport .....                                | 23        |
| <b>6</b> | <b>Montage.....</b>                                  | <b>24</b> |
| 6.1      | Einbauempfehlung.....                                | 24        |



- 6.2 Gerät montieren ..... 25
  - 6.2.1 Transformator und Kugelhahn vorbereiten ..... 26
  - 6.2.2 MSENSE® DGA 2/3 montieren..... 30
- 6.3 Elektrischer Anschluss..... 39
  - 6.3.1 Elektromagnetische Verträglichkeit..... 40
  - 6.3.2 Kabelempfehlung ..... 40
  - 6.3.3 Kabel verlegen und vorbereiten ..... 40
  - 6.3.4 Versorgungsspannung und Schutzleiter ..... 42
  - 6.3.5 Geräteerdung ..... 42
  - 6.3.6 Analogausgänge ..... 43
  - 6.3.7 Schaltkontakte..... 44
  - 6.3.8 Scada-Anbindung..... 45
- 6.4 Sicherstellung der Offshore-Tauglichkeit..... 48
- 7 Inbetriebnahme..... 51**
  - 7.1 Serviceschnittstelle ..... 51
  - 7.2 Installation MESSKO® MSET-Parametriersoftware ..... 52
  - 7.3 Inbetriebnahme bei bestehenden Anlagen ..... 53
  - 7.4 Parametrierung ..... 53
    - 7.4.1 Einstellungen zur Kohlenmonoxid- (nur DGA 3), Wasserstoff- und H2O-Konzentration im Öl..... 54
    - 7.4.2 Einstellungen allgemein ..... 55
    - 7.4.3 Einstellungen Modbus ..... 57
- 8 Betrieb ..... 58**
  - 8.1 Betrieb Gerät mit Display..... 59
    - 8.1.1 Bedienung allgemein..... 60
    - 8.1.2 Hauptbildschirm / Betriebsanzeige..... 61
    - 8.1.3 Ereignisse ..... 63
  - 8.2 Betrieb Gerät ohne Display..... 66
- 9 Störungsbeseitigung..... 67**
  - 9.1 Meldungen über den Sicherheitsschaltkontakt ..... 67
  - 9.2 Störungen Display ..... 67
  - 9.3 Sicherung ersetzen..... 67
- 10 Wartung ..... 69**
  - 10.1 Inspektion ..... 69
  - 10.2 Wartung ..... 70



|           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 10.3      | Ölentnahme .....                                 | 71         |
| 10.4      | Feldkalibrierung des Geräts.....                 | 72         |
| 10.4.1    | Probenentnahme für Feldkalibrierung.....         | 72         |
| 10.4.2    | Feldkalibrierung.....                            | 74         |
| 10.4.3    | Auslesen der Servicedatenbank .....              | 80         |
| 10.5      | Reinigung.....                                   | 82         |
| <b>11</b> | <b>Demontage .....</b>                           | <b>83</b>  |
| 11.1      | MSENSE® DGA 2/3 demontieren .....                | 84         |
| <b>12</b> | <b>Entsorgung .....</b>                          | <b>93</b>  |
| 12.1      | SVHC-Information gemäß REACH-Verordnung.....     | 93         |
| <b>13</b> | <b>Technische Daten.....</b>                     | <b>94</b>  |
| <b>14</b> | <b>Anhang .....</b>                              | <b>98</b>  |
| 14.1      | Abmessungen Gerät mit 285 mm Messrohrlänge ..... | 98         |
| 14.2      | Abmessungen Gerät mit 507 mm Messrohrlänge ..... | 99         |
| 14.3      | Abmessungen Anschlussflansch .....               | 100        |
| 14.4      | Elektrischer Anschluss.....                      | 102        |
| 14.5      | Datenpunkt-Tabelle für Modbus-RTU .....          | 103        |
| 14.6      | Ersatzteilliste.....                             | 105        |
|           | <b>Glossar .....</b>                             | <b>107</b> |



## 1 Einleitung

Diese technische Unterlage enthält detaillierte Beschreibungen, um das Produkt sicher und sachgerecht einzubauen, anzuschließen, in Betrieb zu nehmen und zu überwachen.

Zielgruppe dieser technischen Unterlage ist ausschließlich speziell geschultes und autorisiertes Fachpersonal.

### 1.1 Hersteller

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Falkensteinstraße 8  
93059 Regensburg  
Deutschland

Tel.: +49 941 4090-0

E-Mail: [sales@reinhausen.com](mailto:sales@reinhausen.com)

Internet: [www.reinhausen.com](http://www.reinhausen.com)

MR Reinhausen Kundenportal: <https://portal.reinhausen.com>

Bei Bedarf erhalten Sie unter dieser Adresse weitere Informationen zum Produkt und Ausgaben dieser technischen Unterlage.

### 1.2 Änderungsvorbehalte

Die in dieser technischen Unterlage enthaltenen Informationen sind die zur Zeit des Drucks freigegebenen technischen Spezifikationen. Bedeutende Veränderungen werden in einer neuen Ausgabe der technischen Unterlage berücksichtigt.

Die Dokumentnummer und die Versionsnummer dieser technischen Unterlage sind in der Fußzeile enthalten.

### 1.3 Vollständigkeit

Diese technische Unterlage ist nur zusammen mit den mitgeltenden Dokumenten vollständig.

Zu diesem Produkt gelten folgende Dokumente:

- Betriebsanleitung MSENSE® DGA 2/3
- Betriebsanleitung MESSKO® MSET-Parametriersoftware
- Werkszeugnis

### 1.4 Aufbewahrungsort

Bewahren Sie diese technische Unterlage sowie sämtliche mitgeltenden Dokumente griffbereit und jederzeit zugänglich für den späteren Gebrauch auf.

## 1.5 Darstellungskonventionen

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht der verwendeten Symbole und textlichen Hervorhebungen.

### 1.5.1 Warnkonzept

In dieser technischen Unterlage werden Warnhinweise wie folgt dargestellt.

#### 1.5.1.1 Abschnittsbezogener Warnhinweis

Abschnittsbezogene Warnhinweise beziehen sich auf ganze Kapitel oder Abschnitte, Unterabschnitte oder mehrere Absätze innerhalb dieser technischen Unterlage. Abschnittsbezogene Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| <b>▲ WARNUNG</b>  | <b>Art der Gefahr!</b>        |
|  | Quelle der Gefahr und Folgen. |
|   | ▶ Maßnahme                    |
|   | ▶ Maßnahme                    |

#### 1.5.1.2 Eingebetteter Warnhinweis

Eingebettete Warnhinweise beziehen sich auf einen bestimmten Teil innerhalb eines Abschnitts. Diese Warnhinweise gelten für kleinere Informationseinheiten als die abschnittsbezogenen Warnhinweise. Eingebettete Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

**▲ GEFAHR!** Handlungsanweisung zur Vermeidung einer gefährlichen Situation.

#### 1.5.1.3 Signalwörter

Produktabhängig können folgende Signalwörter verwendet werden:

| Signalwort | Bedeutung  |
|------------|--|
| GEFAHR     | Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.       |
| WARNUNG    | Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird. |
| VORSICHT   | Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.                 |
| ACHTUNG    | Kennzeichnet Maßnahmen zur Vermeidung von Sachschäden.   |

Tabelle 1: Signalwörter in Warnhinweisen

### 1.5.2 Informationskonzept

Informationen dienen zur Vereinfachung und zum besseren Verständnis bestimmter Abläufe. In dieser technischen Unterlage sind sie nach folgendem Muster aufgebaut:



Wichtige Informationen.

### 1.5.3 Handlungskonzept

In dieser technischen Unterlage finden Sie einschrittige und mehrschrittige Handlungsanweisungen.

#### Einschrittige Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die nur einen einzigen Arbeitsschritt umfassen, sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Handlungsziel

✓ Voraussetzungen (optional).

▶ Schritt 1 von 1.

⇒ Ergebnis des Handlungsschritts (optional).

⇒ Handlungsergebnis (optional).

#### Mehrschrittige Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die mehrere Arbeitsschritte umfassen, sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Handlungsziel

✓ Voraussetzungen (optional).

1. Schritt 1.

⇒ Ergebnis des Handlungsschritts (optional).

2. Schritt 2.

⇒ Ergebnis des Handlungsschritts (optional).

⇒ Handlungsergebnis (optional).

### 1.5.4 Schreibweisen

| Schreibweise | Verwendung               | Beispiel                           |
|--------------|--------------------------|------------------------------------|
| VERSALIEN    | Bedienelemente, Schalter | ON/OFF                             |
| [Klammern]   | PC-Tastatur              | [Strg] + [Alt]                     |
| <b>Fett</b>  | Bedienelemente Software  | Schaltfläche <b>Weiter</b> drücken |
| ...>...>...  | Menüpfade                | Parameter > Regelparameter         |





| Schreibweise                      | Verwendung                                     | Beispiel                                    |
|-----------------------------------|--|---|
| <i>Kursiv</i>                     | Systemmeldungen, Fehlermeldungen, Signale      | Alarm <i>Funktionsüberwachung</i> ausgelöst |
| [▶ Seitenzahl]                    | Querverweis                                    | [▶ Seite 41].                               |
| <u>Gepunktete Unterstreichung</u> | Glossareintrag, Abkürzungen, Definitionen etc. | <u>Glossareintrag</u>                       |

Tabelle 2: Verwendete Schreibweisen in dieser technischen Unterlage



## 2 Sicherheit

- Lesen Sie diese technische Unterlage aufmerksam durch, um sich mit dem Produkt vertraut zu machen.
- Diese technische Unterlage ist Teil des Produkts.
- Lesen und beachten Sie besonders die Sicherheitshinweise in diesem Kapitel.
- Beachten Sie die Warnhinweise in dieser technischen Unterlage, um die funktionsbedingten Gefahren zu vermeiden.
- Das Produkt ist nach dem Stand der Technik hergestellt. Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung funktionsbedingt Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Beeinträchtigungen des Produkts und anderer Sachwerte entstehen.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in ortsfesten Großanlagen vorgesehen.

Es dient der frühzeitigen Erkennung und Meldung von sich entwickelnden, potenziell schädlichen Trends für das überwachte Betriebsmittel (z.B. Transformator) durch die Messung der Konzentration von Gasen und Feuchte im Isolieröl des Betriebsmittels.

Das Gerät ist nicht darauf ausgelegt und nicht geeignet zur Erkennung von sich sehr schnell entwickelnden Fehlern und demzufolge nicht dazu bestimmt, das Betriebsmittel vor solchen Fehlern zu schützen (z.B. durch Abschaltung). Zu diesem Zweck verwenden Sie bitte darauf ausgelegte Sicherheitseinrichtungen.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Einhaltung der in dieser technischen Unterlage genannten Voraussetzungen und Bedingungen sowie der in dieser technischen Unterlage und am Produkt angebrachten Warnhinweise gehen vom Produkt keine Gefahren für Personen, Sachwerte und die Umwelt aus. Dies gilt über die gesamte Lebensdauer, von der Lieferung über die Montage und den Betrieb bis zur Demontage und Entsorgung.

Als bestimmungsgemäße Verwendung gilt Folgendes:

- Betreiben Sie das Produkt gemäß dieser technischen Unterlage, der vereinbarten Lieferbedingungen und der technischen Daten.
- Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Arbeiten nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.
- Verwenden Sie die mitgelieferten Vorrichtungen ausschließlich für den vorgesehenen Zweck und entsprechend der Festlegungen dieser technischen Unterlage.
- Beachten Sie die Hinweise in dieser technischen Unterlage zur Elektromagnetischen Verträglichkeit und zu den Technischen Daten.



## 2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Zur Vermeidung von Unfällen, Störungen und Havarien sowie unzulässigen Beeinträchtigungen der Umwelt muss der jeweils Verantwortliche für Transport, Montage, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung des Produkts oder von Teilen des Produkts Folgendes sicherstellen:

### Persönliche Schutzausrüstung

Locker getragene oder nicht geeignete Kleidung erhöht die Gefahr durch Erfassen oder Aufwickeln an rotierenden Teilen und die Gefahr durch Hängenbleiben an hervorstehenden Teilen. Dadurch besteht Gefahr für Leib und Leben.

- Alle notwendigen Geräte sowie die für die jeweilige Tätigkeit erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen wie z. B. einen Helm, Arbeitsschutzschuhe, etc. tragen. Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung“ [► Abschnitt 2.4, Seite 13] beachten.
- Niemals beschädigte persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Niemals Ringe, Ketten und anderen Schmuck tragen.
- Bei langen Haaren Haarnetz tragen.

### Arbeitsbereich

Unordnung und unbeleuchtete Arbeitsbereiche können zu Unfällen führen.

- Arbeitsbereich sauber und aufgeräumt halten.
- Sicherstellen, dass der Arbeitsbereich gut beleuchtet ist.
- Die geltenden Gesetze zur Unfallverhütung in dem jeweiligen Land einhalten.

### Explosionsschutz

Leichtentzündliche oder explosionsfähige Gase, Dämpfe und Stäube können zu schweren Explosionen und Brand führen.

- Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren und betreiben.

### Sicherheitskennzeichnungen

Warnhinweisschilder und Sicherheitshinweisschilder sind Sicherheitskennzeichnungen am Produkt. Sie sind wichtiger Bestandteil des Sicherheitskonzepts. Sicherheitskennzeichnungen sind im Kapitel „Produktbeschreibung“ dargestellt und beschrieben.

- Alle Sicherheitskennzeichnungen am Produkt beachten.
- Alle Sicherheitskennzeichnungen am Produkt vollzählig und lesbar halten.
- Beschädigte oder nicht mehr vorhandene Sicherheitskennzeichnungen erneuern.



### Umgebungsbedingung

Um einen zuverlässigen und sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist das Produkt nur unter den in den technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen zu betreiben.

- Angegebene Betriebsbedingungen und Anforderungen an den Aufstellort beachten.

### Veränderungen und Umbauten

Unerlaubte oder nicht sachgerechte Veränderungen des Produkts können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen führen.

- Produkt ausschließlich nach Rücksprache mit der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH verändern.

### Ersatzteile

Nicht von der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH zugelassene Ersatzteile können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen am Produkt führen.

- Ausschließlich die von der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH zugelassenen Ersatzteile verwenden.
- Maschinenfabrik Reinhausen GmbH kontaktieren.

### Arbeiten im Betrieb

Das Produkt dürfen Sie nur in einwandfreiem, funktionstüchtigen Zustand betreiben. Andernfalls besteht Gefahr für Leib und Leben.

- Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit prüfen.
- Die in dieser technischen Unterlage beschriebenen Inspektionsarbeiten regelmäßig durchführen.

## 2.3 Qualifikation des Personals

Die verantwortliche Person für Montage, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Inspektion muss eine ausreichende Qualifikation des Personals sicherstellen.

### Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft verfügt aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung über Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen. Zudem verfügt die Elektrofachkraft über folgende Fähigkeiten:

- Die Elektrofachkraft erkennt selbständig mögliche Gefahren und ist in der Lage sie zu vermeiden.
- Die Elektrofachkraft ist in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen.



- Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld ausgebildet, in dem sie tätig ist.
- Die Elektrofachkraft muss die Bestimmungen der geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung erfüllen.

### **Elektrotechnisch unterwiesene Personen**

Eine elektrotechnisch unterwiesene Person wird durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßen Verhalten sowie über Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen unterrichtet und angeleitet. Die elektrotechnisch unterwiesene Person arbeitet ausschließlich unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.

### **Bediener**

Der Bediener nutzt und bedient das Produkt im Rahmen dieser technischen Unterlage. Er wird vom Betreiber über die speziellen Aufgaben und die daraus resultierenden Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und geschult.

### **Technischer Service**

Es wird dringend empfohlen, Wartungen, Reparaturen sowie Nachrüstungen durch unseren Technischen Service ausführen zu lassen. Hierdurch wird die fachgerechte Ausführung aller Arbeiten gewährleistet. Wird eine Wartung nicht durch unseren Technischen Service ausgeführt, ist sicherzustellen, dass das Personal durch die Maschinenfabrik Reinhausen GmbH ausgebildet und autorisiert ist.

### **MR Service & Complaint**

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Germany

service@reinhausen.com  
complaint@reinhausen.com

## **2.4 Persönliche Schutzausrüstung**

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Niemals beschädigte Schutzausrüstung tragen.
- Im Arbeitsbereich angebrachte Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.



|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Arbeitsschutzkleidung</b> | Eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile. |
| <b>Sicherheitsschuhe</b>     | Zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen und Ausrutschen auf rutschigem Untergrund.  |
| <b>Schutzbrille</b>          | Zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.  |
| <b>Gesichtsschutzschirm</b>  | Zum Schutz des Gesichts vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern oder anderen gefährlichen Substanzen.  |
| <b>Schutzhelm</b>            | Zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen und Materialien.   |
| <b>Gehörschutz</b>           | Zum Schutz vor Gehörschäden.  |
| <b>Schutzhandschuhe</b>      | Zum Schutz vor mechanischen, thermischen und elektrischen Gefährdungen.   |

Tabelle 3: Persönliche Schutzausrüstung



### 3 IT-Sicherheit

Beachten Sie nachfolgende Empfehlungen für den sicheren Betrieb des Produkts.

- Stellen Sie sicher, dass nur befugte Personen Zugang zum Gerät haben.
- Verwenden Sie das Gerät ausschließlich innerhalb einer elektronischen Sicherheitszone (ESP – electronic security perimeter).
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät ausschließlich von geschultem Personal bedient wird, das hinsichtlich IT-Sicherheit sensibilisiert ist.
- Alle Protokollschnittstellen (Modbus RTU, Modbus TCP, DNP3 TCP und IEC 61850-8-1 MMS) haben beim MSENSE® DGA 2/3 ausschließlich lesenden Zugriff. Eine Veränderung von Parametern oder Daten ist darüber nicht möglich.
- Der Zugang zur Parametrierung über die MESSKO® MSET Parametrierungssoftware kann über Passwörter geschützt werden. Ändern Sie die Passwörter in regelmäßigen Abständen.



Beachten Sie die Hinweise zu Zugriffsberechtigungen, Benutzerebenen und Passworteinstellungen in der Betriebsanleitung für die MESSKO® MSET-Parametriersoftware.



### 4 Produktbeschreibung

Die Erkennung von gelösten Gasen im Transformatoröl wird im Allgemeinen als erste Indikation für aufkommende Fehler in Transformatoren angesehen. Mehrere internationale Normen weisen auf die Relevanz dieser Untersuchungsmethode hin, unter anderem die IEEE Std C57.104™-2008, die IEC 60422, die IEC 60567 und die IEC 60599.

Die Analyse der im Öl gelösten Gase (DGA, englisch für „Dissolved Gas Analysis“) ist schnell, kostengünstig und ohne Abschaltung des Transformators möglich. Die Zusammensetzung der Gase gibt erste wichtige Erkenntnisse über Fehlerereignisse wie beispielsweise Teilentladungen, Überhitzung, Lichtbögen oder Überlastung. Dieses Wissen ermöglicht eine fundierte Risikobewertung und die frühzeitige Einleitung von Maßnahmen zur Behebung von Fehlern.

In den angeführten Normen wird empfohlen, in regelmäßigen Abständen Ölproben zu entnehmen und diese von einem Labor analysieren zu lassen. Neben einer DGA werden dabei üblicherweise auch weiterführende Untersuchungen durchgeführt, wie zum Beispiel die Ermittlung der Ölfeuchte, der Durchschlagfestigkeit und der Trübung.

Zwei Gase sind bei einer DGA im Besonderen zu beachten: Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Kohlenmonoxid (CO), da diese bei praktisch allen auftretenden Fehlern gebildet werden. Das Auftreten von Wasserstoff ist ein Indiz für elektrische Fehler im Transformator und Kohlenmonoxid bildet sich bei der Zersetzung der Papierisolation, welche durch Überhitzung hervorgerufen wird.

Eine erhöhte Feuchte im Öl setzt die Durchschlagfestigkeit des Isolieröls deutlich herab und fördert zudem die Papierzersetzung, weshalb die Überwachung des Wassergehalts im Öl (H<sub>2</sub>O) eine unerlässliche Zusatzinformation für die Risikobeurteilung darstellt.

Eine permanente Online-Überwachung dieser beiden Gase und der Feuchte ermöglicht eine frühzeitige Erkennung von sich entwickelnden, potenziell schädlichen Trends. Sobald definierte Warnschwellen überschritten werden, können bereits im Anfangsstadium weiterführende Analysen durchgeführt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden. Die Kosten für schnell durchgeführte Maßnahmen sind im Normalfall deutlich geringer als zu einem späteren Zeitpunkt oder gar nach einem Ausfall des Transformators mit den daraus resultierenden Folgekosten.

Zu diesem Zweck wurde von Messko das Online-DGA Gerät MSENSE® DGA 2/3 entwickelt. Es überwacht die Gaskonzentrationen von Wasserstoff und Kohlenmonoxid (MSENSE® DGA 3) sowie die Ölfeuchte permanent und gibt Warn- oder Alarmmeldungen bei Überschreiten von definierten Gas- bzw. Feuchtekonzentrationen oder bei zu hohen Anstiegsraten.

In diesem Kapitel finden Sie eine Übersicht zu Aufbau und Funktionsweise des Produkts.





**Das Gerät ist in zwei Gerätevarianten erhältlich:**

|               | Messgrößen                    |                    |                            |              |
|---------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------|
|               | Wasserstoff (H <sub>2</sub> ) | Kohlenmonoxid (CO) | Feuchte (H <sub>2</sub> O) | Öltemperatur |
| MSENSE® DGA 2 | ja                            | nein               | ja                         | ja           |
| MSENSE® DGA 3 | ja                            | ja                 | ja                         | ja           |

MSENSE® DGA 2 zur Messung und Analyse des im Transformatoröl befindlichen Fehlergases Wasserstoff (H<sub>2</sub>), zur Detektion des Öl-Feuchtegehalts und zur Messung der Öltemperatur.

MSENSE® DGA 3 zur Messung und Analyse der im Transformatoröl befindlichen Fehlergase Wasserstoff (H<sub>2</sub>) und Kohlenmonoxid (CO), zur Detektion des Öl-Feuchtegehalts und zur Messung der Öltemperatur.

**Für beide Gerätevarianten sind folgende Optionen erhältlich:**

- 2-zeiliges Display und 3 Bedientasten
- Gehäusefarbe RAL 7033 oder 7038
- Verschiedene Montageflansche DN50 / DN80
- Zwei Messrohrängen für optimale Montageposition
- Kommunikationsprotokolle DNP3 TCP, 61850-8-1 MMS oder Modbus TCP (alle über den separat erhältlichen MESSKO® Protokollkonverter)
- Offshore-Ausführung

#### 4.1 Lieferumfang



Prüfen Sie nach Erhalt die Lieferung auf Vollständigkeit.

- MSENSE® DGA 2 oder 3
- Betriebsanleitung und Werkzeuge
- Kugelhahn mit Montageflansch, Sicherungskette und Blindstopfen
- Kettenverbinder für Sicherungskette
- USB-Speichermedium mit MESSKO® MSET-Parametriersoftware
- USB-Verbindungskabel vom Computer zum Gerät
- 5-poliger Stecker zum Konfektionieren einer RS485-Verbindungsleitung (Modbus RTU)
- Ölentnahmeadapter
- Zwei Sets für die Entnahme und den Versand von Ölproben
- Bei Offshore-Variante: eine Tube Fett



### 4.2 Funktionsbeschreibung

Der Messkopf des MSENSE® DGA 2/3 befindet sich im Isolieröl des Transformators. Zwischen dem Messkopf und dem Ort des Entstehens der Gase besteht häufig eine größere Distanz. Daher ist es für eine zeitnahe Detektion von Gasen wichtig, dass sich das Öl am Einbauort in Bewegung befindet, entweder durch natürliche Konvektion oder durch eine künstlich erzeugte Öluwälzung. Beachten Sie dazu den Abschnitt „Einbauempfehlungen“ [► Abschnitt 6.1, Seite 24].

Die im Öl gelösten Gase werden im Messkopf des Geräts über eine Kapillarmembran herausgelöst. Sensoren für Wasserstoff und Kohlenmonoxid (je nach Ausführung) setzen die vorhandene Gaskonzentration in elektrische Signale um. Eine Goldbeschichtung verhindert ungewollte chemische Reaktionen, die das Messergebnis verfälschen könnten.

Die Steuerung des Geräts wandelt die elektrischen Signale in Gaskonzentrationswerte in der Einheit ppm (parts per million) um. Zur Verbesserung der Messergebnisse bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen werden Einflussgrößen wie die Öl- und die Umgebungstemperatur sowie die Strömungsgeschwindigkeit des Öls am Sensorkopf berücksichtigt.

Zusätzlich verfügt das Gerät über einen Sensor zur Ermittlung der Feuchte im Öl. Diese Messung erfolgt ebenfalls am Messkopf direkt im Öl.

Die ermittelten Messwerte werden in der internen Gerätedatenbank gespeichert und bei Geräten mit Display auf diesem angezeigt. Mit Hilfe der MESSKO® MSET-Parametriersoftware können die aktuellen und historischen Messwerte abgerufen und weiter analysiert werden.

Über vorhandene analoge Schnittstellen und Relaisausgänge können die Messwerte sowie Warn- und Alarmhinweise fernübertragen werden. Zudem ist auch eine Kommunikation über verschiedene, teilweise optionale Protokollschnittstellen zur Verbindung mit SCADA Systemen möglich.



### 4.3 Aufbau/Ausführungen

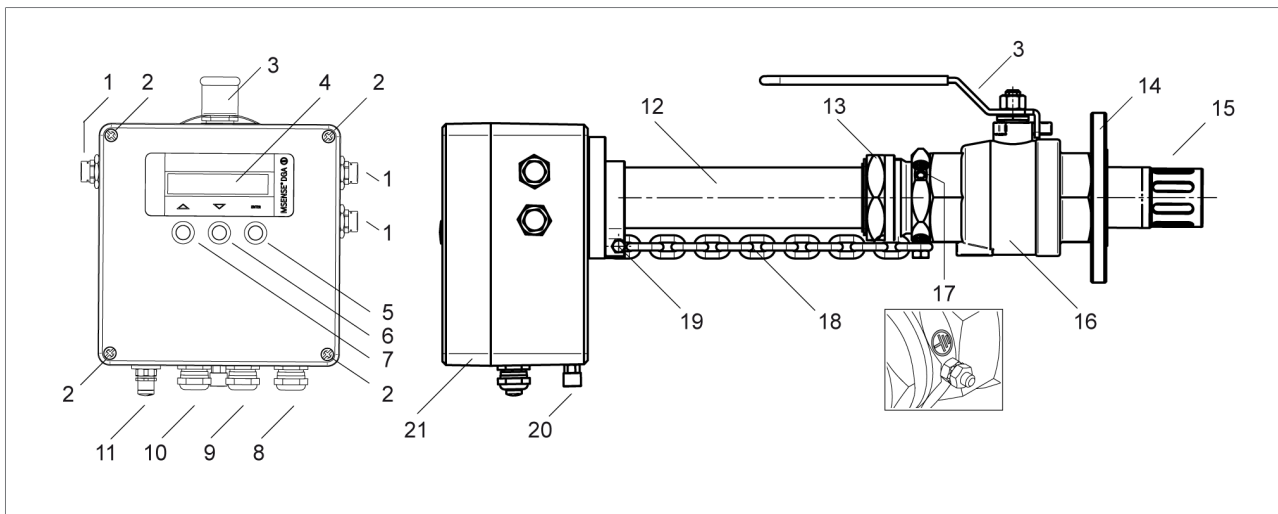


Abbildung 1: MSENSE® DGA 2/3

|       |  |       |  |
|-------|--|-------|--|
| DGA 2 | Messkomponenten H <sub>2</sub> , Feuchte im Öl und Öltemperatur (für mineralische Öle) | DGA 3 | Messkomponenten H <sub>2</sub> , CO, Feuchte im Öl und Öltemperatur (für mineralische Öle) |
|-------|--|-------|--|

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1  | Belüftung   | 2  | Verschraubung Gehäusedeckel   |
| 3  | Absperrhebel Kugelhahn  | 4  | Display (optional)  |
| 5  | Enter-Taste   | 6  | Abwärts-Taste   |
| 7  | Aufwärts-Taste  | 8  | Kabelverschraubung Versorgungsspannung (3x M20x1,5 WADI oder 3x 1/2" NPT)   |
| 9  | Kabelverschraubung Melderelais                                      | 10 | Kabelverschraubung analoge Ausgänge   |
| 11 | Schnittstelle (5-polig) für Service-PC und Modbus RTU Kommunikation | 12 | Messrohr (285mm/507mm)  |
| 13 | Kugelhahn-Klemmverschraubung  | 14 | Montageflansch O-Ring-Dichtung: DN50 PN6/PN16 und DN80 PN16<br>Montageflansch beliebige Dichtung: DN50 PN16 und DN80 PN16 |
| 15 | Messkopf  | 16 | Kugelhahn   |
| 17 | Erdungsschraube   | 18 | Sicherungskette   |
| 19 | Befestigungsschraube für Sicherungskette                            | 20 | Anschluss für Entlüftung und Probenentnahme   |
| 21 | Gehäusedeckel   |    |   |

|   |   |
|---|---|
| Zusätzliche Signalprotokolle<br>(mit zusätzlichem Protokollkonverter) | DNP 3.0;<br>Modbus TCP;<br>IEC 61850-8-1 MMS (optional) |
| Zubehör (optional)  | Netzteil für Protokollkonverter                         |
| Offshore-Ausführung   | Offshore  |

#### 4.4 Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild

Folgende Sicherheitskennzeichnungen werden am Produkt verwendet:

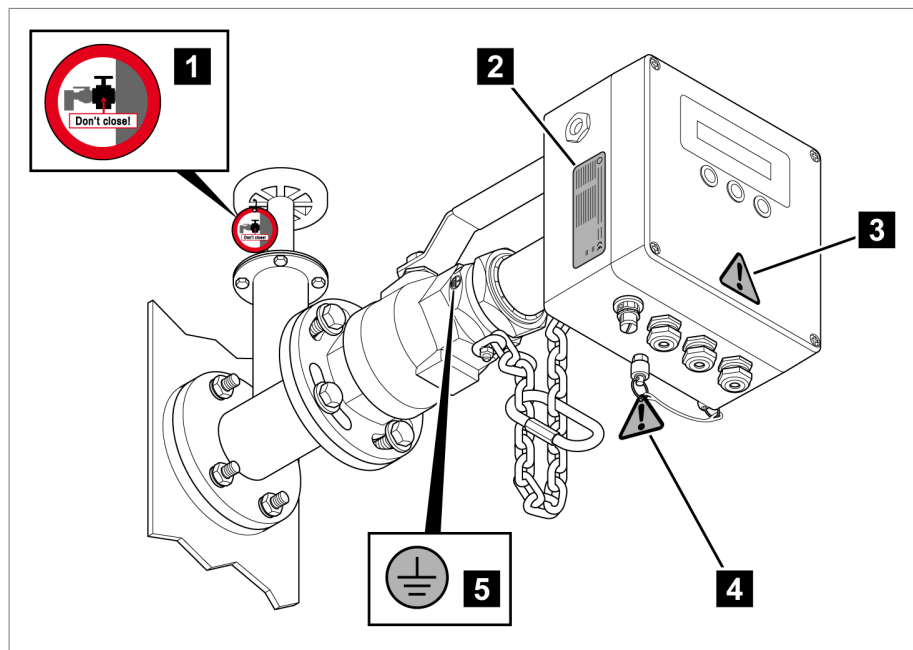


Abbildung 2: Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild

| Beschreibung |  |
|--------------|--|
| 1            | Warnschild "Nicht schließen!" am Schieberventil  |
| 2            | Typenschild  |
| 3            | Dokumentation beachten   |
| 4            | Dokumentation beachten: siehe Hinweis zum Ölentnahmeadapter im Kapitel "MSENSE® DGA 2/3 montieren" [► Abschnitt 6.2.2, Seite 30] |
| 5            | Erdungsanschluss am Kugelhahn  |

Tabelle 4: Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild

## 5 Verpackung, Transport und Lagerung

### 5.1 Verwendung

Die Verpackung hat die Aufgabe, das verpackte Produkt auf dem Transportweg, beim Aufladen, Abladen und während der Lagerung so zu schützen, dass es in keiner Weise nachteilig verändert wird. Die Verpackung muss das Packgut vor zulässigen Transportbelastungen wie Erschütterungen, Stößen, Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser) schützen.

Die Verpackung verhindert auch eine unzulässige Lageveränderung des Packgutes innerhalb der Verpackung.

### 5.2 Eignung, Aufbau und Herstellung

Die Verpackung des Packgutes erfolgt in einem stabilen Pappkarton. Dieser gewährleistet, dass die Sendung in der vorgesehenen Transportlage sicher steht und keines ihrer Teile die Ladefläche des Transportmittels vor oder nach dem Abladen den Boden berühren.

Das Packgut wird innerhalb des Kartons durch Inlays gegen unzulässige Lageveränderungen stabilisiert und vor Erschütterungen geschützt.

### 5.3 Markierungen

Die Verpackung trägt eine Signatur mit Hinweisen für den sicheren Transport und für die sachgemäße Lagerung. Für den Versand nicht gefährlicher Güter gelten nachfolgende Bildzeichen. Diese Zeichen müssen unbedingt beachtet werden.





|   |   |  |   |   |
|---|---|--|---|---|
|  |  |  |  |  |
| Vor Nässe schützen  | Oben  | Zerbrechlich   | Hier anschlagen   | Schwerpunkt   |

Tabelle 5: Geltende Bildzeichen für den Versand

### 5.4 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen

Neben Vibrationen ist beim Transport auch mit Stoßbeanspruchungen zu rechnen. Um mögliche Beschädigungen auszuschließen, muss ein Fallen, Kippen, Umstürzen und Prellen vermieden werden.

Sollte die Verpackung umkippen oder herabfallen, so ist unabhängig vom Gewicht mit einer Beschädigung zu rechnen.



Jede angelieferte Sendung muss vom Empfänger vor der Abnahme (Empfangsquittierung) auf Folgendes kontrolliert werden:

- Vollständigkeit anhand des Lieferscheins
- äußere Beschädigungen aller Art.

Die Kontrollen sind nach dem Abladen vorzunehmen, wenn die Kartons oder der Transportbehälter von allen Seiten zugänglich sind.

### **Sichtbare Schäden**

Stellen Sie beim Empfang der Sendung äußerlich sichtbare Transportschäden fest, verfahren Sie wie folgt:

- Tragen Sie den festgestellten Transportschaden sofort in die Frachtpapiere ein und lassen Sie vom Abliefernden gegenzeichnen.
- Verständigen Sie bei schweren Schäden, Totalverlust und bei hohen Schadenskosten unverzüglich den Vertrieb der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH und die zuständige Versicherung.
- Verändern Sie den Schadenszustand nach seiner Feststellung nicht weiter und bewahren Sie auch das Verpackungsmaterial auf, bis über eine Besichtigung durch das Transportunternehmen oder den Transportversicherer entschieden worden ist.
- Protokollieren Sie mit den beteiligten Transportunternehmen den Schadensfall an Ort und Stelle. Dies ist für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich!
- Fotografieren Sie nach Möglichkeit Schäden an Verpackung und Packgut. Das gilt auch für Korrosionserscheinungen am Packgut durch eingedrungene Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser).
- Kontrollieren Sie unbedingt auch die Dichtverpackung.

### **Verdeckte Schäden**

Bei Schäden, die erst nach Empfang der Sendung beim Auspacken festgestellt werden (verdeckte Schäden), gehen Sie wie folgt vor:

- Machen Sie den möglichen Schadensverursacher schnellstens telefonisch und schriftlich haftbar und fertigen Sie ein Schadensprotokoll an.
- Beachten Sie hierfür die im jeweiligen Land gültigen Fristen. Erkundigen Sie sich rechtzeitig danach.

Bei verdeckten Schäden ist ein Rückgriff auf das Transportunternehmen (oder andere Schadensverursacher) nur schwer möglich. Versicherungstechnisch kann ein derartiger Schadensfall mit Aussicht auf Erfolg nur abgewickelt werden, wenn dies in den Versicherungsbedingungen ausdrücklich festgelegt ist.



### 5.5 Sendungen einlagern

Stellen Sie bei der Auswahl und Einrichtung des Lagerplatzes Folgendes sicher:

- Produkt und Zubehör bis zum Einbau in der Originalverpackung lagern.
- Lagergut gegen Feuchtigkeit (Regen, Überschwemmung, Schmelzwasser von Schnee und Eis), Schmutz, Schädlinge wie Ratten, Mäuse, Termiten usw. und gegen unbefugten Zugang schützen.
- Kartons und Kisten zum Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit und zur besseren Belüftung auf Paletten, Bohlen oder Kanthölzern abstellen.
- Ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sicherstellen.
- Anfahrtswege freihalten.
- Lagergut in regelmäßigen Abständen kontrollieren, zusätzlich noch nach Sturm, starken Regenfällen, reichlichem Schneefall usw. geeignete Maßnahme treffen.

### 5.6 Weitertransport

Verwenden Sie beim Weitertransport die Originalverpackung des Produkts.

Wenn Sie das Produkt in verbautem Zustand zum endgültigen Bestimmungsort weitertransportieren, beachten Sie folgende Hinweise, um das Produkt gegen mechanische Schäden durch äußere Einwirkung zu schützen.

#### **Anforderung an die Transportverpackung**

- Verpackung entsprechend der Transportdauer oder Lagerdauer unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen auswählen.
- Sicherstellen, dass die Verpackung das Produkt vor Transportbelastungen wie Erschütterungen oder Stößen schützt.
- Sicherstellen, dass die Verpackung das Produkt vor Feuchtigkeit wie Regen, Schnee oder Kondenswasser schützt.
- Sicherstellen, dass die Verpackung eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet, um die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden.

## 6 Montage

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Gerät sachgerecht montieren und anschließen.

### ⚠ GEFAHR



#### Elektrischer Schlag!

Lebensgefahr durch elektrische Spannung. Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen stets folgende Sicherheitsregeln einhalten.

- ▶ Anlage freischalten.
- ▶ Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Spannungsfreiheit allpolig feststellen.
- ▶ Erden und kurzschließen.
- ▶ Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

### ACHTUNG

#### Schäden am Gerät!

Elektrostatistische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

- ▶ Vorkehrungen treffen, um die elektrostatistische Aufladung von Arbeitsflächen und Personal zu vermeiden.

### 6.1 Einbauempfehlung



Abbildung 3: Einbauempfehlung

#### Empfohlene Einbauposition

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Seitenwand des Transformators in mittlerer Höhe |
|---|---|



#### Alternative Einbaupositionen

2 Verbindungsrohr vom Kühlsystem zum Transformatortank

#### Weniger empfehlenswerte Einbaupositionen

3 Seitlich im unteren Bereich; sofern eine Ölumwälzung an der vorgesehenen Stelle gewährleistet ist, kann ein Einbau dort in Betracht gezogen werden

4 Verbindungsrohr vom Transformatortank zum Kühlsystem; die Öltemperaturen können an dieser Position sehr hoch sein und die Qualität der Messungen beeinträchtigen

#### Unzulässige Einbaupositionen

5 Oben auf dem Transformatordeckel in vertikaler Einbaulage (Display zeigt nach oben)



Achten Sie darauf, dass die Belüftungsöffnungen (siehe Abschnitt „Aufbau“ [► Abschnitt 4.3, Seite 19] und Zeichnung „Elektrischer Anschluss“ [► Abschnitt 14.4, Seite 102] im Anhang) nicht verdeckt werden und mindestens 2 cm Abstand zu benachbarten Geräten haben.

## 6.2 Gerät montieren

### ACHTUNG

#### Beschädigungsgefahr für Geräte-Messrohr!

Schließen eines Schieberventils bei eingeschobenem Gerät kann das Messrohr beschädigen!

- ▶ Bei eingeschobenem Gerät Schieberventil nicht schließen.
- ▶ Montage- und Demontageanleitung beachten!
- ▶ Mitgeliefertes Warnschild "**Nicht schließen!**" am Schieberventil anbringen.
- ▶ Warnschild nach Demontage des Geräts entfernen.



Abbildung 4: Warnschild am Kugelhahn

### 6.2.1 Transformator und Kugelhahn vorbereiten

✓ Am Transformator ist ein Flansch montiert, der zum Flansch des Geräte-Kugelhahns passt.

1. Kugelhahn vorsichtig aus Verpackung entnehmen und vor Beschädigung schützen.
2. Fixierschraube von Blindstopfen abschrauben.

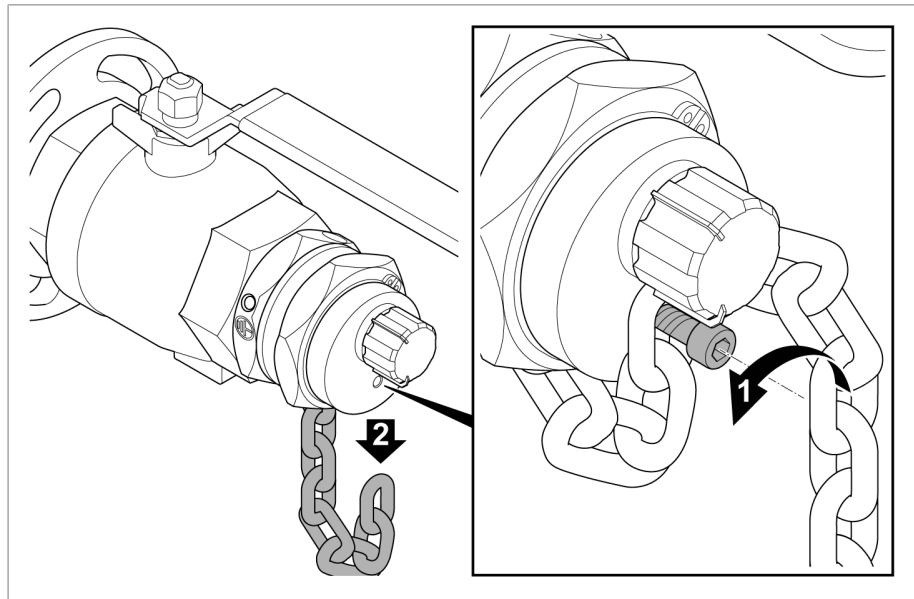


Abbildung 5: Blindstopfen entsichern

3. Klemmverschraubung lösen.

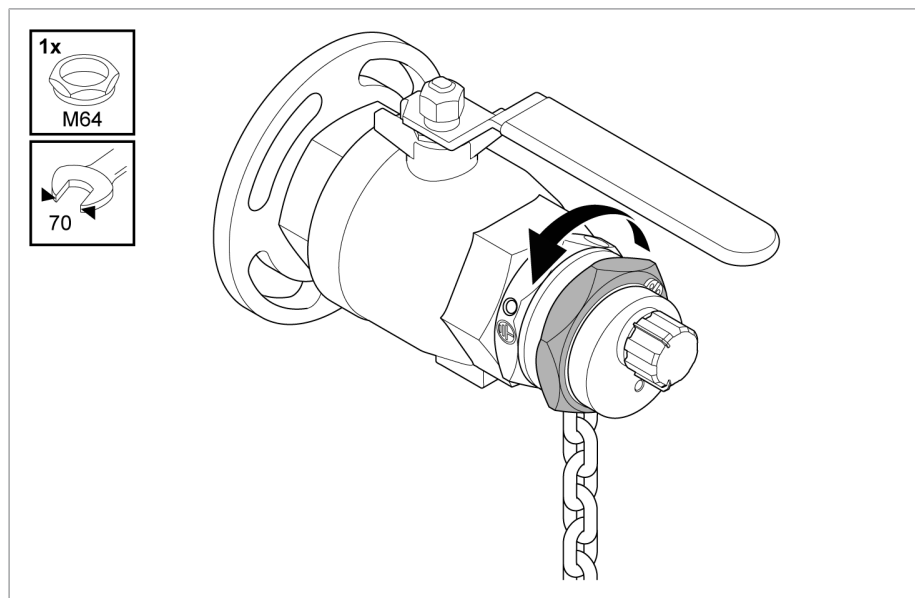


Abbildung 6: Klemmverschraubung lösen

## 4. Blindstopfen herausziehen

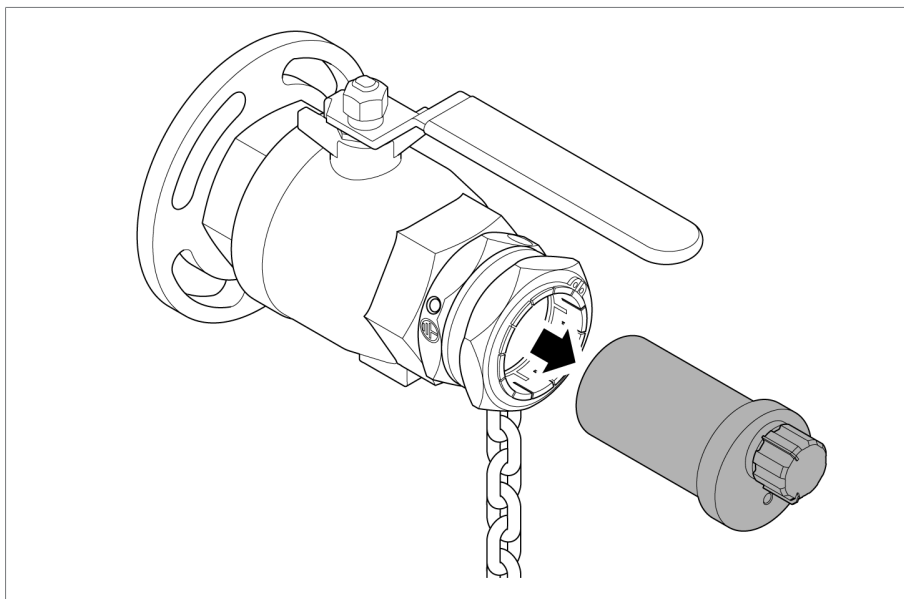


Abbildung 7: Blindstopfen herausziehen



Blindstopfen für eventuelle Demontage des Geräts verpacken und aufbewahren.

## 5. Hebel des Kugelhahns auf Position "geschlossen" drehen.

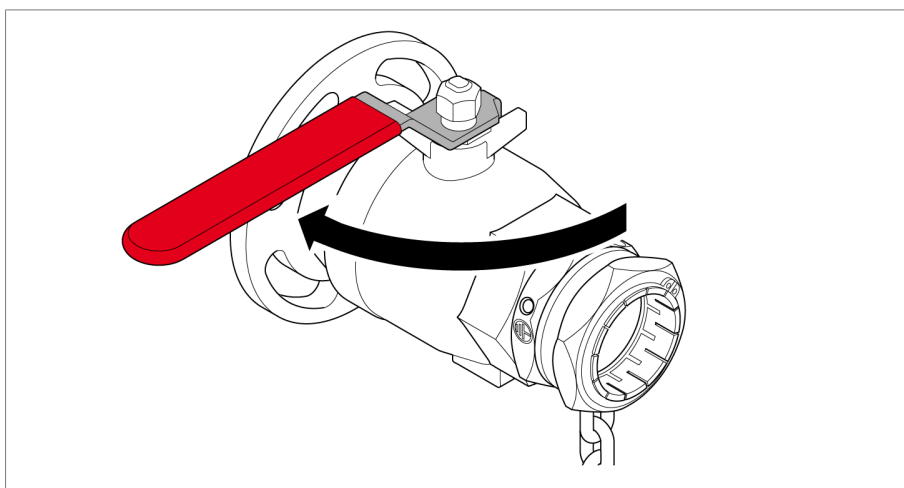


Abbildung 8: Kugelhahn schließen

**ACHTUNG****Fehlende oder falsch positionierte Runddichtung**

Undichtigkeit und möglicher Ölaustritt.

- ▶ Prüfen, dass alle Runddichtungen beim Einölen im Kugelhahn in Position verbleiben.

6. Die zwei Runddichtungen an der Vorderseite des Kugelhahns einölen.

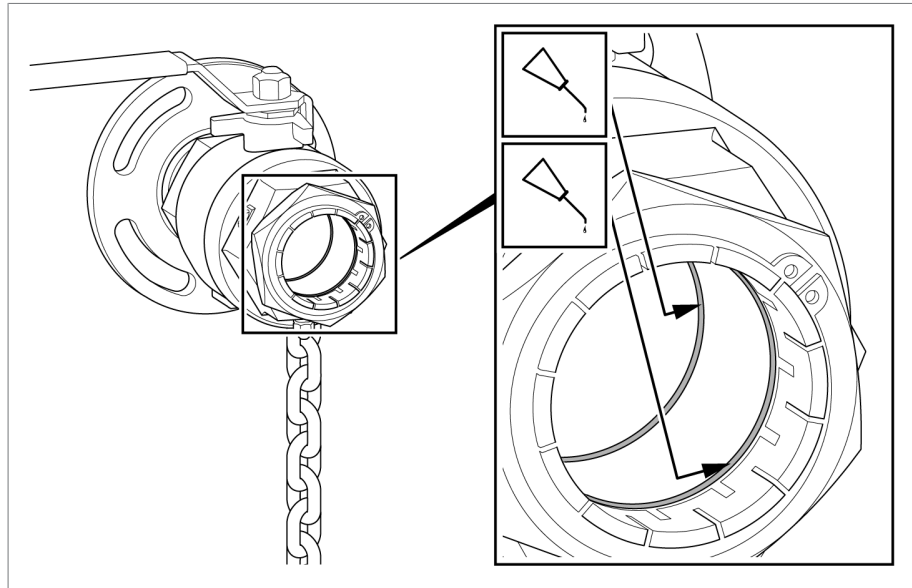


Abbildung 9: Kugelhahn-Dichtungen einölen

7. Die zwei Runddichtungen an der Rückseite des Kugelhahns einölen

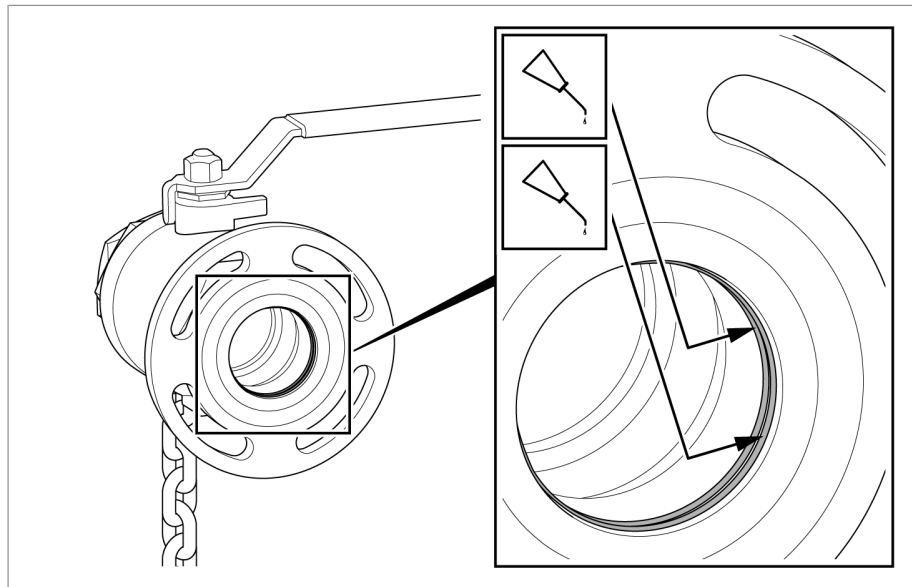


Abbildung 10: Kugelhahn-Dichtungen einölen

8. **ACHTUNG!** Montagefehler können zur Undichtigkeit und somit unkontrolliertem Ölaustritt führen. Stellen Sie sicher, dass die mitgelieferte Flanschdichtung eingelegt ist und dass diese in der Nut zwischen den Flanschen verbleibt. In der Flanschausführung ohne Nut ist eine Flachdichtung erforderlich (siehe Abmessungen Anschlussflansch [► Abschnitt 14.3, Seite 100]), die nicht im Lieferumfang enthalten ist.

9. Den geschlossenen Kugelhahn an den Transformator montieren und über die Langlöcher so ausrichten, dass der Absperrhebel **oben** sitzt. Verwenden Sie Befestigungsmaterial aus nichtrostendem Stahl A4 in der Festigkeitsklasse -70.

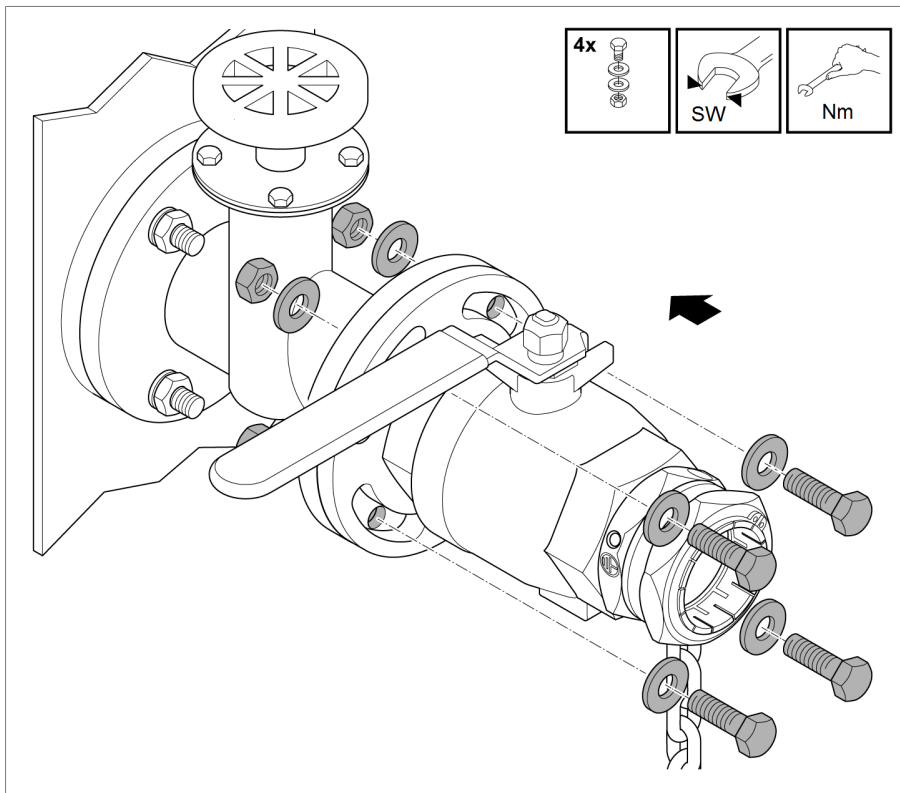


Abbildung 11: Geschlossenen Kugelhahn montieren

| Flansch   | Schrauben | SW    | Nm  |
|-----------|-----------|-------|-----|
| DN50 PN6  | M12 A4-70 | 19/18 | 62  |
| DN50 PN16 | M16 A4-70 | 24    | 150 |
| DN80 PN16 | M16 A4-70 | 24    | 150 |



Stahlklemmring regelmäßig mit Vaseline oder dem mitgelieferten Fett einfetten, um diesen vor Korrosion zu schützen, siehe auch Kapitel Sicherstellung der Offshore-Tauglichkeit [► Abschnitt 6.4, Seite 48].

### 6.2.2 MSENSE® DGA 2/3 montieren

1. Gerät aus der Verpackung entnehmen und sicher auf eine kratzfeste und rutschfeste ebene Unterlage stellen.

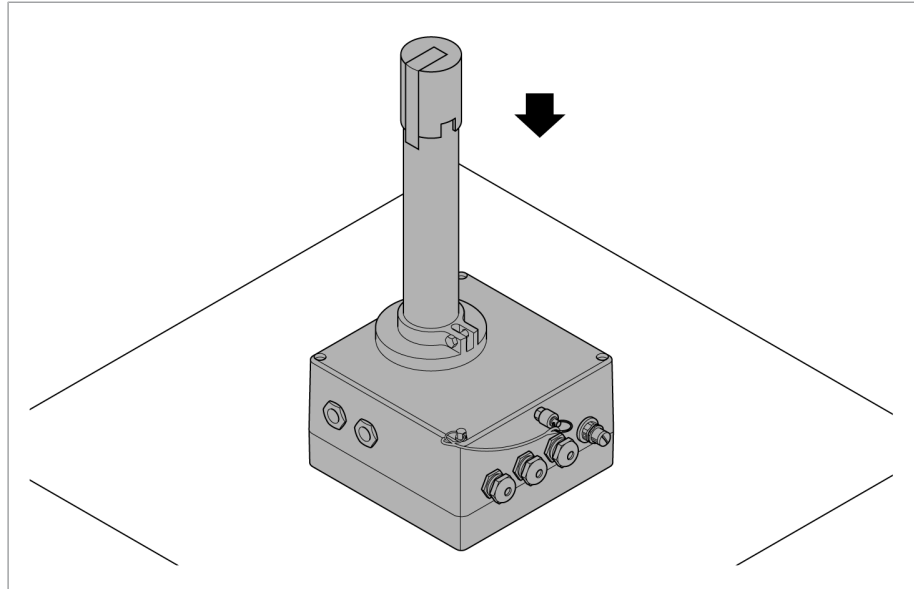


Abbildung 12: Gerät sicher abstellen



Darauf achten, bei der Geräteausführung mit Display dieses nicht zu beschädigen.

2. Den Klebestreifen von der Schutzkappe entfernen und die Schutzkappe vom Gerät abziehen.

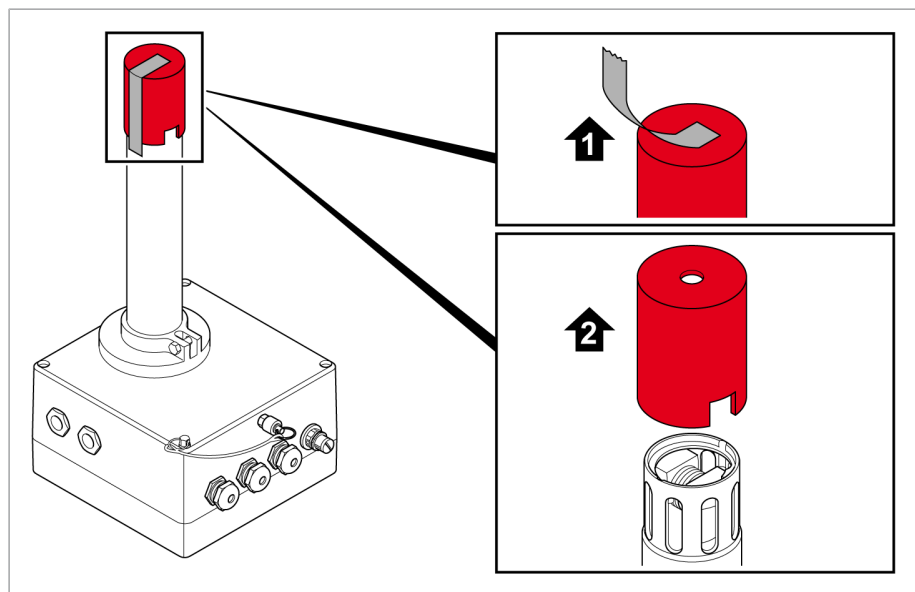


Abbildung 13: Schutzkappe entfernen



Schutzkappe für eine eventuelle Demontage aufbewahren.

3. Den Verschluss zur Ölentnahme öffnen. Dazu den Bajonettverschluss in Richtung Gerät drücken, halten und Verschlussstopfen herausziehen. Bajonettverschluss wieder frei geben.

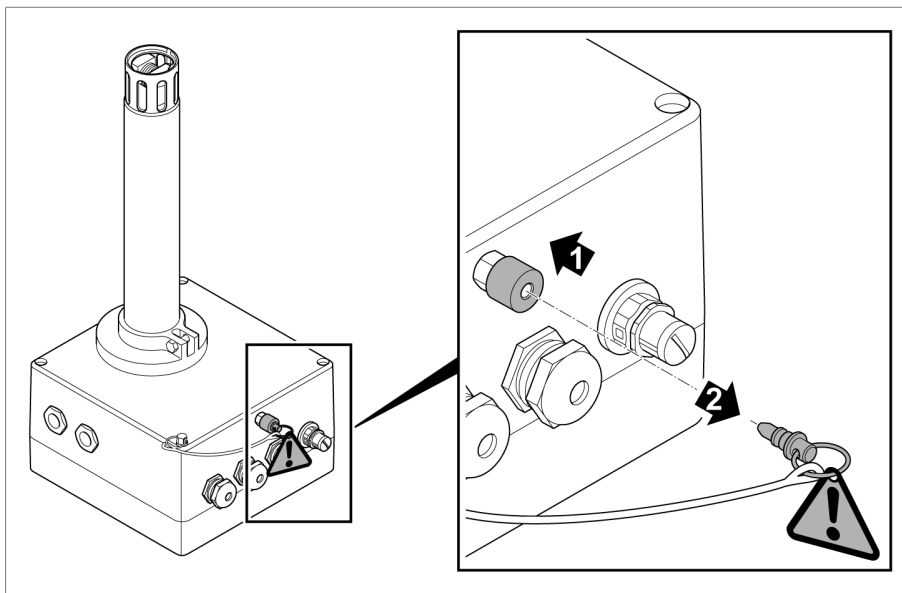


Abbildung 14: Anschluss für Entlüftung und Ölentnahme öffnen

4. **ACHTUNG!** Sicherstellen, dass der Ölentnahmeadapter zu diesem Gerät gehört. Bei Verwechslung der Standard-Version mit der Offshore-Version können der Ölentnahmeanschluss und der Adapter beschädigt werden. Den mitgelieferten Ölentnahmeadapter in die Öffnung einschieben, bis dieser hörbar einrastet.

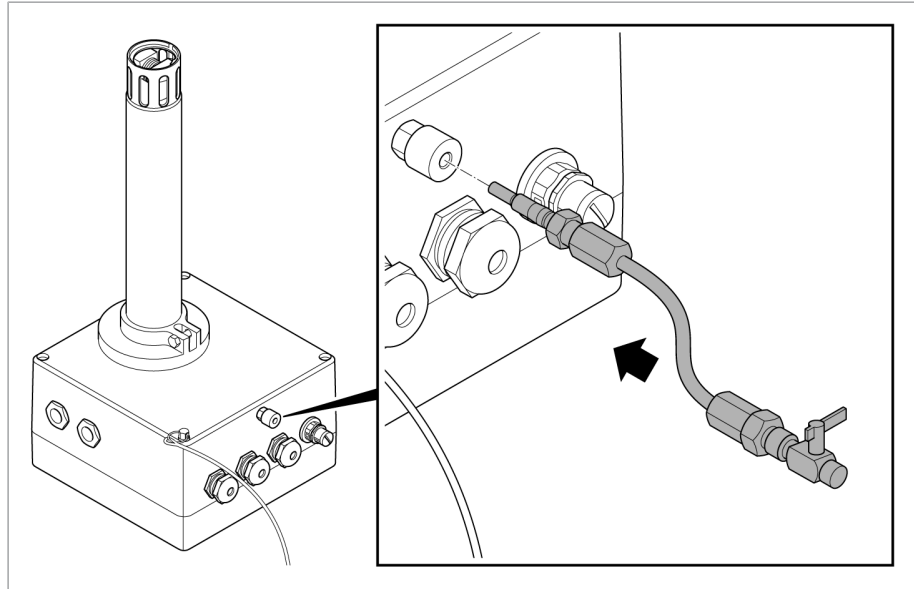


Abbildung 15: Ölentnahmeadapter anschließen

5. Das Ventil des Ölentnahmeadapters öffnen, so dass vorhandene Luft bei der weiteren Montage entweichen kann.

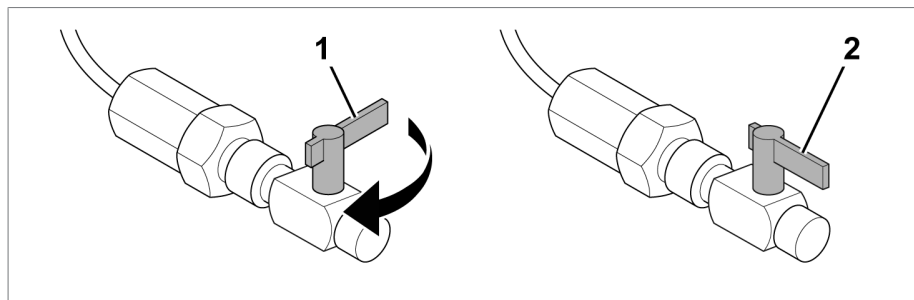


Abbildung 16: Ölentnahmeadapter öffnen

6. Messrohr in den geschlossenen Kugelhahn einführen.



Handelt es sich bei dem Gerät um eine Offshore-Ausführung, so ist der Stahlklemmring des Kugelhahns vor der Montage des Geräts einzufetten (siehe Kapitel Sicherstellung der Offshore-Tauglichkeit [► Abschnitt 6.4, Seite 48]).



**ACHTUNG****Beschädigungsgefahr**

Beim Einschieben des Geräts in den Kugelhahn kann das Messrohr verkannten.

- ▶ Das Gewicht des Geräts mit den Händen abfangen und das Rohr unter gleichmäßigem Druck bis zum Anschlag (spürbarer Widerstand) in den Kugelhahn einschieben.

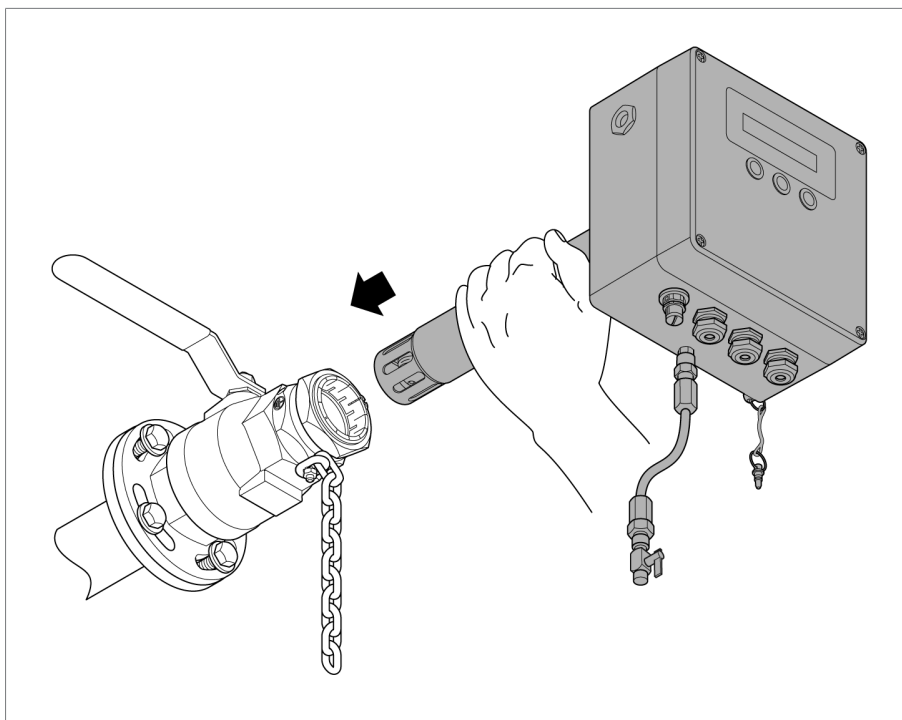


Abbildung 17: Gerät in Kugelhahn einführen

7. Befestigungsschraube für Sicherungskette am Gerät so weit herausdrehen, bis die Öffnung für die Kette frei ist. Letztes Glied der Sicherungskette in die Öffnung einführen, in dieser Position halten, Befestigungsschraube durch Kettenglied führen und mit einem Drehmoment von 7 Nm festziehen.

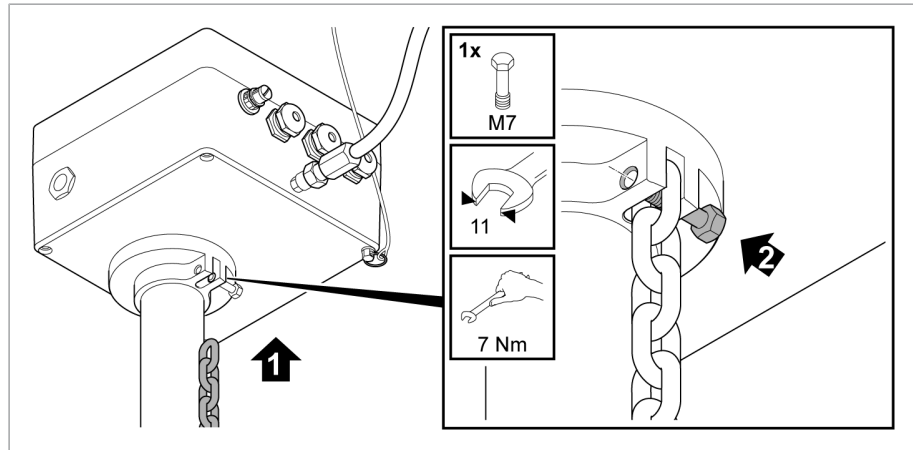


Abbildung 18: Sicherungskette einführen und festschrauben

**▲ VORSICHT**



**Verbrennungsgefahr**

Heißes Öl kann Gerät aus Kugelhahn herausdrücken und herausspritzen.

- ▶ Sicherstellen, dass die Sicherungskette ordnungsgemäß verschraubt ist und nicht durchhängt.

8. Einen Auffangbehälter unter die Ventilöffnung des Ölentnahmeadapters stellen und den Kugelhahn öffnen, indem der Hebel bis zum Anschlag parallel zum Messrohr ausgerichtet wird.

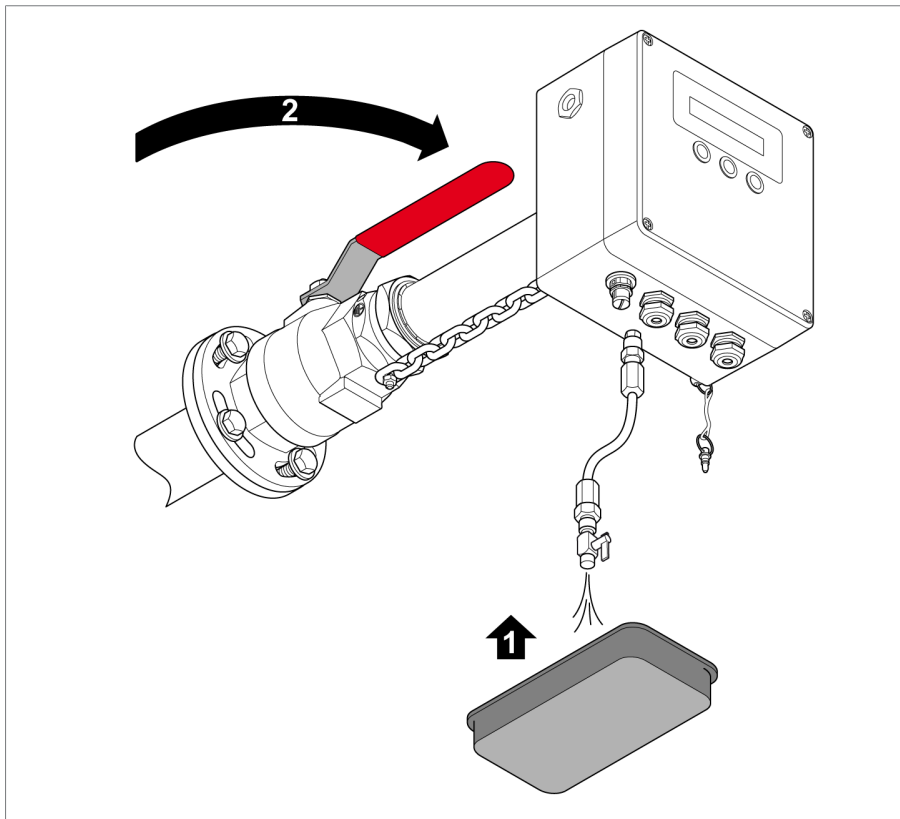


Abbildung 19: Gerät entlüften

9. Mögliche vorgeschaltete Ventile und Schieber öffnen!



Durch den Druck des Öls wird überschüssige Luft über den Ölentnahmeadapter aus dem System ausgeleitet.

10. So lange entlüften, bis nur noch Öl aus dem Adapter fließt.

11. Das Ventil des Ölentnahmeadapters schließen.

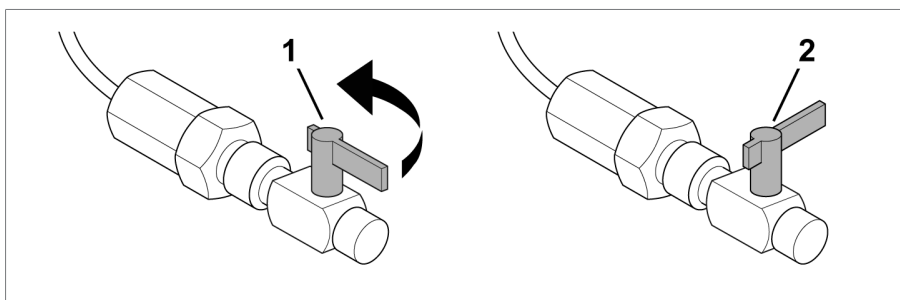


Abbildung 20: Ölentnahmeadapter schließen

12. Adapter vom Gerät entfernen. Dazu den Bajonettverschluss in Richtung Gerät drücken, halten und Adapter herausziehen. Bajonettverschluss wieder frei geben.

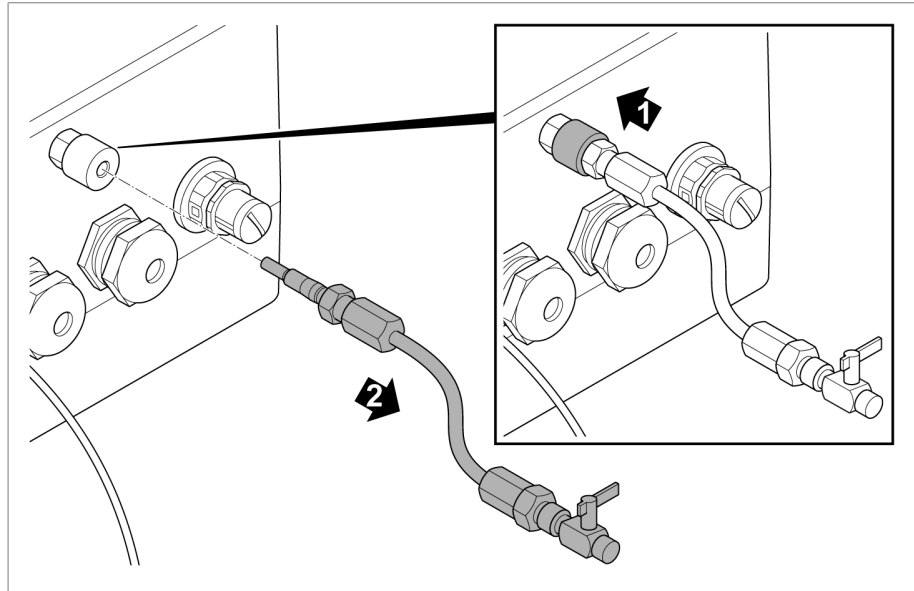


Abbildung 21: Ölentnahmeadapter entfernen

13. Den Verschlussstopfen wieder auf den Bajonettverschluss für Entlüftung und Ölentnahme aufsetzen und hereindrücken, bis dieser einrastet.

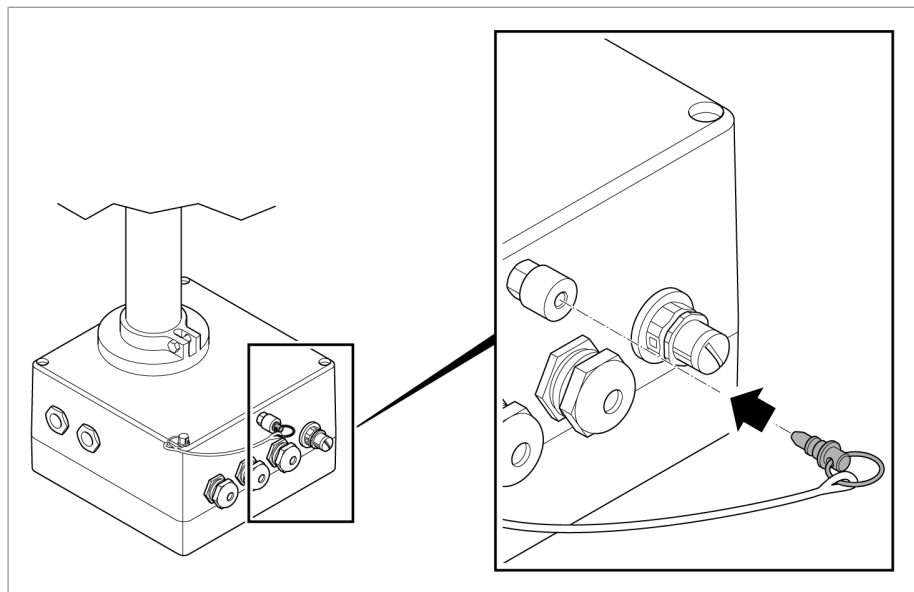


Abbildung 22: Verschlussstopfen aufsetzen



Den Anschluss auf Dichtheit überprüfen!

14. Das Gerät soweit wie möglich in das System einschieben.

**▲ WARNUNG**



**Elektrischer Schlag**

Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

- ▶ Halten Sie den nötigen Abstand zum Aktivteil des Transformators ein (siehe Abmessungen Gerät mit 285 mm Messrohrlänge [▶ Abschnitt 14.1, Seite 98] und Abmessungen Gerät mit 507 mm Messrohrlänge [▶ Abschnitt 14.2, Seite 99]).

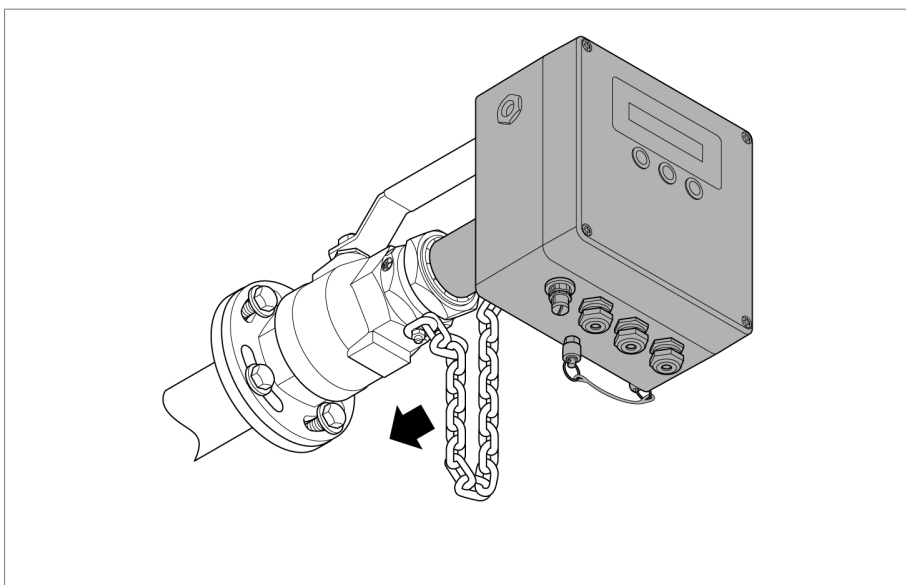


Abbildung 23: Gerät in System schieben

15. Die Kugelhahn-Klemmverschraubung mit einem Schraubenschlüssel (SW 70) mit einem Drehmoment von 140 Nm festziehen.

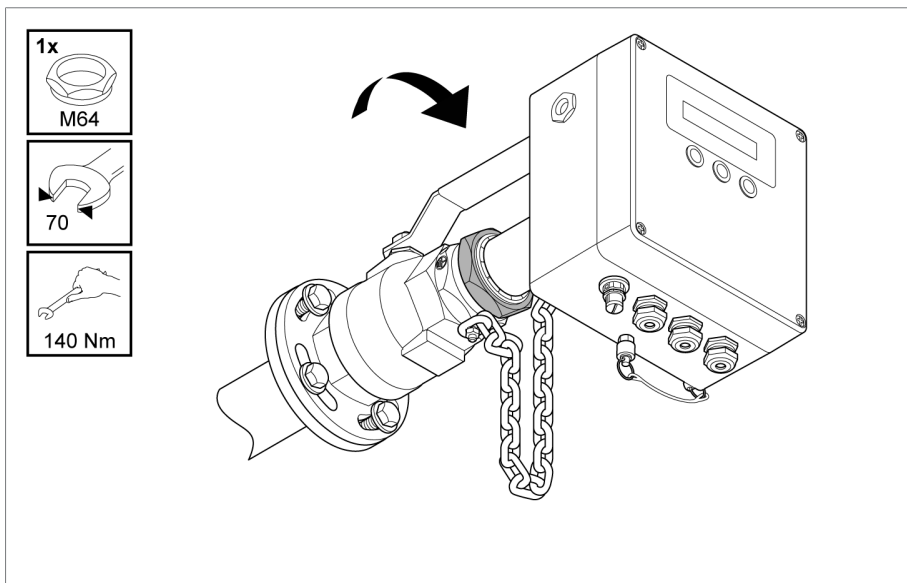


Abbildung 24: MSENSE verschrauben

16. Die Länge der durchhängenden Sicherungskette verringern, indem der mitgelieferte Kettenverbinder durch zwei Glieder der Kette gezogen und verschlossen wird.

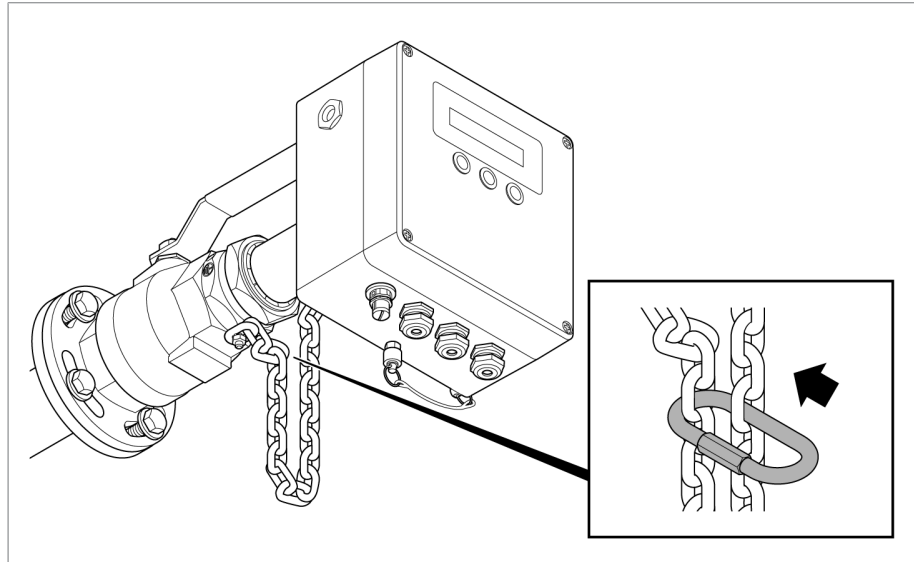


Abbildung 25: Sicherungskette verschließen



Alternativ kann auch ein Vorhängeschloss verwendet werden, um das Gerät vor einer unbefugten Entnahme zu schützen.

### Anbringen des Warnschilds

- Warnschild "**Nicht schließen!**" mit dem beiliegenden Kabelbinder am Absperrschieber anbringen.



Abbildung 26: Warnschild

### 6.3 Elektrischer Anschluss

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Gerät sachgerecht elektrisch anschließen.

#### ▲ WARNUNG



#### Elektrischer Schlag

Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

- ▶ Gerät und Anlagenperipherie spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Schließen Sie das Gerät nur an Stromkreise an, die über eine externe Überstromschutzvorrichtung und eine allpolige Trennvorrichtung verfügen, um im Bedarfsfall (Service, Wartung etc.) die Einrichtung komplett spannungsfrei schalten zu können.

Geeignete Mittel können Trennvorrichtungen nach IEC 60947-1 und IEC 60947-3 sein (z. B. Leistungsschalter). Beachten Sie bei der Auswahl des Trennschalertyps die Eigenschaften aus den jeweiligen Stromkreisen (Spannung, maximale Ströme). Beachten Sie zudem Folgendes:

- Die Trennvorrichtung muss für den Benutzer leicht erreichbar sein
- Die Trennvorrichtung muss für das zu trennende Gerät und die zu trennenden Stromkreise gekennzeichnet sein
- Die Trennvorrichtung darf nicht Bestandteil der Netzleitung sein
- Die Trennvorrichtung darf den Hauptschutzleiter nicht unterbrechen

#### Leitungsschutzschalter

Wir empfehlen zur Absicherung des Versorgungsstromkreises den Einsatz eines Leitungsschutzschalters:

- Bemessungsstrom: 16 A
- Auslösecharakteristik: C

#### Leiterquerschnitt

Verwenden Sie für den Versorgungsstromkreis einen Leiterquerschnitt entsprechend der von Ihnen ausgewählten Überstromschutzvorrichtung und der gewählten Kabellänge, mindestens jedoch 1,5 mm<sup>2</sup> (AWG 15).

#### Hinweise zur Verdrahtung

Beachten Sie für die Verdrahtung diese Vorgehensweise:

- ✓ Für eine bessere Übersicht beim Anschluss nur so viele Leitungen verdrahten, wie nötig.
- ✓ Beachten Sie das Anschlussschaltbild [▶ Abschnitt 14.4, Seite 102].
- ✓ Verwenden Sie zum Verdrahten ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung [▶ Abschnitt 6.3.2, Seite 40].
- ✓ Verdrahten Sie die Leitungen an der Anlagenperipherie.

1. Leitungen und Adern abisolieren.
2. Litzendrähte mit Aderendhülsen crimpen.

### 6.3.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Gerät ist nach den einschlägigen EMV-Standards entwickelt. Damit die EMV-Standards erhalten bleiben, beachten sie die nachfolgenden Punkte:

- Der Überspannungsschutz der Anlage muss wirksam sein.
- Die Erdung der Anlage muss den Regeln der Technik entsprechen.
- Zur Signalübertragung abgeschirmte Leitungen mit paarweise verdrehten Einzelleitern (Hinleiter/Rückleiter) verwenden.
- Die Abschirmung vollflächig am Gerät oder an einer nahen Erdungsschiene anbinden.

### 6.3.2 Kabelempfehlung

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Geräts folgende Empfehlung der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.



Zu hohe Leitungskapazitäten können verhindern, dass die Relaiskontakte den Kontaktstrom unterbrechen. Berücksichtigen Sie in wechselstrombetätigten Steuerstromkreisen den Einfluss der Leitungskapazität von langen Steuerleitungen auf die Funktion der Relaiskontakte.



Die verwendeten Anschlusskabel müssen eine Temperaturbeständigkeit innerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur von -40...+60°C einhalten.

| Kabel           | Klemme** | Kabeltyp    | Max. Länge       |
|-----------------|----------|-------------|------------------|
| Stromversorgung | 1, 2, 3  | ungeschirmt |                  |
| Analogausgänge  | 4...12   | geschirmt   | 400 m (<25 Ω/km) |
| Relais*         | 13...27  | ungeschirmt |                  |

Tabelle 6: Empfehlung für Anschlusskabel

\*) Leitungskapazität beachten.

\*\*) siehe auch technische Daten der Klemmen [► Abschnitt 13, Seite 94].

### 6.3.3 Kabel verlegen und vorbereiten

Berücksichtigen Sie bei der Vorbereitung der Kabel die Position der Anschlüsse (siehe Kapitel Elektrischer Anschluss [► Abschnitt 14.4, Seite 102]).





Die Länge des PE-Leiters (Klemme 3) mindestens 50 mm länger als die Leitungen der Versorgungsspannung (Klemmen 1 und 2) vorsehen.

Um die Kabel fachgerecht vorzubereiten, gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Den Anschlussraum des Geräts öffnen. Dazu die 4 unverlierbaren Schrauben am Gehäusedeckel lösen. Der Deckel ist über Scharniere mit dem Gerät verbunden und kann aufgeklappt werden.
2. Kabel für Versorgungsspannung entmanteln, sodass die Länge der PE-Litze 50 mm länger ist als die Litzen für L und N. Die Litzen auf einer Länge von 7 mm (1/4") abisolieren und mit Aderendhülsen verschließen.

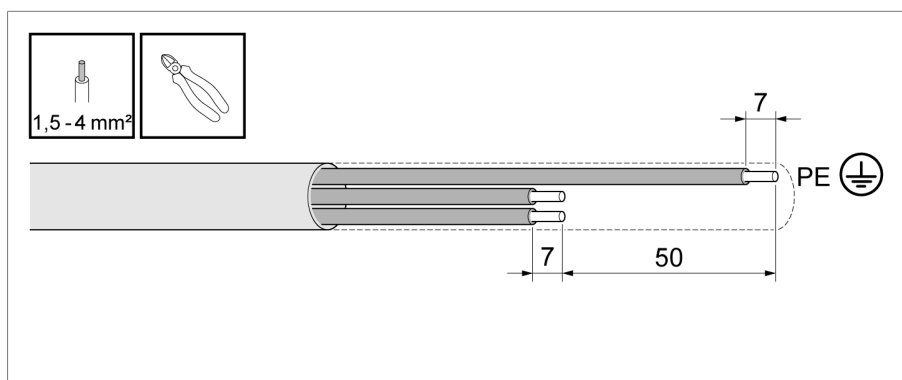


Abbildung 27: Kabel vorbereiten

3. Kabel für Relais und der Analogausgänge entmanteln. Litzen auf einer Länge von 7 mm (1/4") abisolieren und mit Aderendhülsen verschließen.
4. Die benötigten Kabelverschraubungen (M20x1,5) lösen.
5. Kabel in ausreichender Länge durch Kabelverschraubung und Gummidichtung führen und Kabelverschraubung anziehen, sodass keine Feuchtigkeit von außen in den Anschlussraum eindringen kann.
6. In nicht verwendete Kabelverschraubungen Verschlussstopfen einsetzen oder die gesamte Kabelverschraubung durch eine Verschlusschraube ersetzen, sodass die Durchführung wasserdicht abgeschlossen ist.

### 6.3.4 Versorgungsspannung und Schutzleiter

Um das Kabel für die Versorgungsspannung und den Schutzleiter anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Litze für Schutzleiter in die Klemme 3 (PE) einführen und Schraubklemme mit 0,5 Nm anziehen.
2. Litzen für die Versorgungsspannung in die Klemme 1 und die Klemme 2 einführen und Schraubklemmen mit 0,5 Nm anziehen.

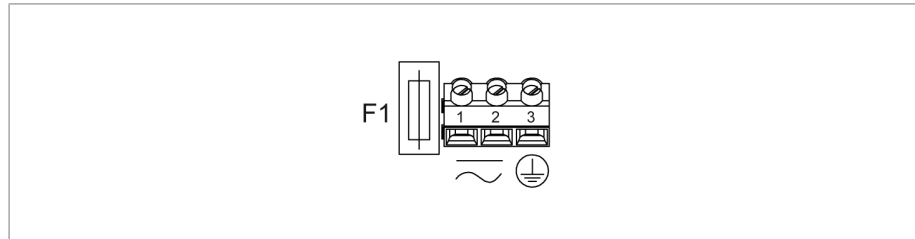


Abbildung 28: Versorgungsspannung und Schutzleiteranschluss



Darauf achten, dass der Leitungsquerschnitt des Schutzleiters mindestens dem aller anderen Anschlussleitungen entspricht.

### 6.3.5 Geräteerdung

Erdungsanschluss am Kugelhahn des Geräts mit dem Erdungsanschluss des Transformators verbinden.

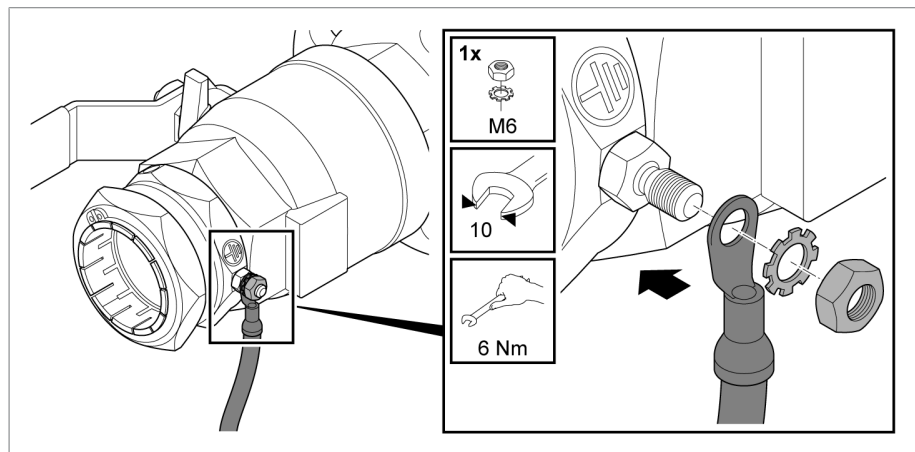


Abbildung 29: Erdungsanschluss

Bei Offshore-Geräten ist die Erdungsstelle des Kugelhahns zu fetten (siehe Kapitel Sicherstellung der Offshore-Tauglichkeit [► Abschnitt 6.4, Seite 48]).

### 6.3.6 Analogausgänge

Das Gerät verfügt zur Fernübertragung der Messwerte über **passive**, galvanisch getrennte 4...20 mA Analogausgänge.

Die Einstellungen der Ausgangssignale können über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware vorgenommen werden.

Die Klemmleiste ist standardmäßig wie folgt belegt (Werkseinstellung):

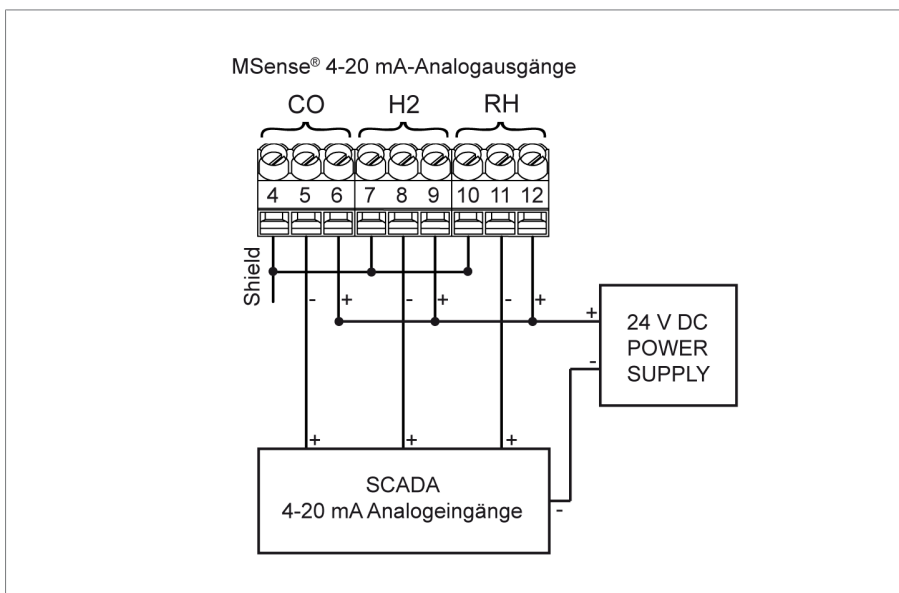


Abbildung 30: Analogausgänge

- CO-Konzentration: Klemmen 4, 5, 6 (nur MSENSE® DGA 3)
- H2-Konzentration: Klemmen 7, 8, 9
- RH relative Feuchte: Klemmen 10, 11, 12

Gehen Sie wie folgt vor, um die Kabel anzuschließen:

1. Litzen in die Klemmen einführen.
2. Abschirmung verdrillen und in die jeweilige Klemme „Shield“ einführen.
3. Schraubklemmen mit maximal 0,5 Nm anziehen.

### 6.3.7 Schaltkontakte

Das Gerät verfügt über 5 potentialfreie Schaltkontakte: S1, S2, S3, S4 und einen Sicherheitsschaltkontakt = Fail-Safe Relais (FSR) zur Zustandssignalisierung. Diese Kontakte sind als Wechsler ausgelegt und an den Klemmen 13/14/15 (S1), 16/17/18 (S2), 19/20/21 (S3), 22/23/24 (S4) und 25/26/27 (FSR) angeschlossen.

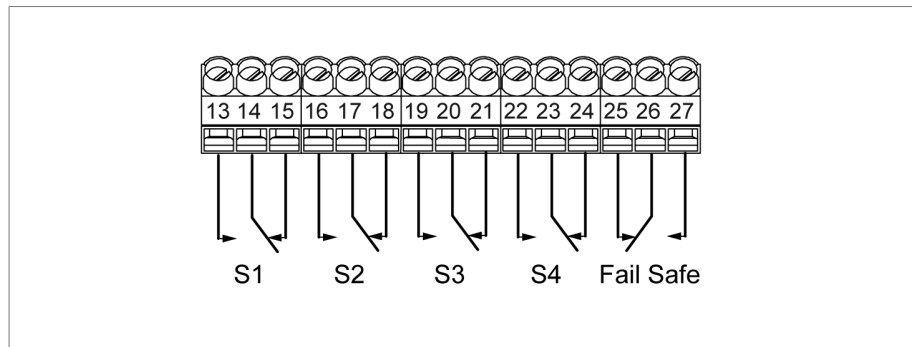


Abbildung 31: Schaltkontakte

In der Abbildung sind die Schaltkontakte im Ruhezustand dargestellt. Am Beispiel des Fail-Safe Relais bedeutet das:

| Zustand     | Kontakt 25-26 | Kontakt 26-27 |
|-------------|---------------|---------------|
| Ruhezustand | geschlossen   | geöffnet      |
| Störung     | geöffnet      | geschlossen   |

Die Kontaktbelastbarkeit beträgt max. 5 A / 250 AC oder 5 A / 30 V DC.

S1...S4:

Die Belegung lässt sich über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware konfigurieren. Bei Überschreitung des parametrisierten Schwellwertes zieht das Relais an.

FSR:

Das Fail-Safe Relais dient als Sicherheitskontakt zur Fehlersignalisierung im Falle eines Spannungsausfalls oder eines internen Gerätefehlers.

#### ⚠️ WARNUNG



#### Elektrischer Schlag!

Bei Beaufschlagung eines der Schaltkontakte S1, S2, S3, S4 oder des Fail-Safe Relais mit gefährlicher elektrischer Spannung dürfen die benachbarten Schaltkontakte nicht mit Schutzkleinspannung betrieben werden.

- ▶ Betreiben Sie alle Schaltkontakte einheitlich entweder nur mit Schutzkleinspannung oder einheitlich nur mit einer höheren Spannung.
- ▶ Beachten Sie auch die Angaben im Kapitel „Technische Daten“ [▶ Abschnitt 13, Seite 94].

Um die Leitungen der Anlagenperipherie an die Schaltkontakte anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

- ✓ Verwenden Sie ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung.
- 1. Die Leitungen, die mit dem Gerät verdrahtet werden sollen, gemäß der Abbildung an die Schaltkontakte anschließen. Beachten Sie dazu auch die Darstellung „Elektrischer Anschluss“ [► Abschnitt 14.4, Seite 102] im Anhang.
- 2. Alle Schraubklemmen mit maximal 0,5 Nm anziehen.

### 6.3.8 Scada-Anbindung

#### 6.3.8.1 Standard-Schnittstelle Modbus RTU

Über die Modbus-Schnittstelle kann das Gerät mit einem SCADA-System verbunden werden. Diese ist als 4-Leiter-System [► Abschnitt 6.3.8.4, Seite 46] aufgebaut, kann aber auch in ein 2-Leiter-System [► Abschnitt 6.3.8.5, Seite 47] eingebunden werden.

Folgende Signale stehen im 4-Leiter-System über die M12-Buchse zur Verfügung:

#### Belegung M12-Buchse / Modbus-Schnittstelle (RTU)

| PIN | 4-Leiter-System | 2-Leiter-System |
|-----|-----------------|-----------------|
| 1   | TXD0 / TX+ / Y  | D0 / D+ / A     |
| 2   | TXD1 / TX- / Z  | D1 / D- / B     |
| 3   | RXD1 / RX- / B  | D1 / D- / B     |
| 4   | RXD0 / RX+ / A  | D0 / D+ / A     |
| 5   | Common          | Common          |

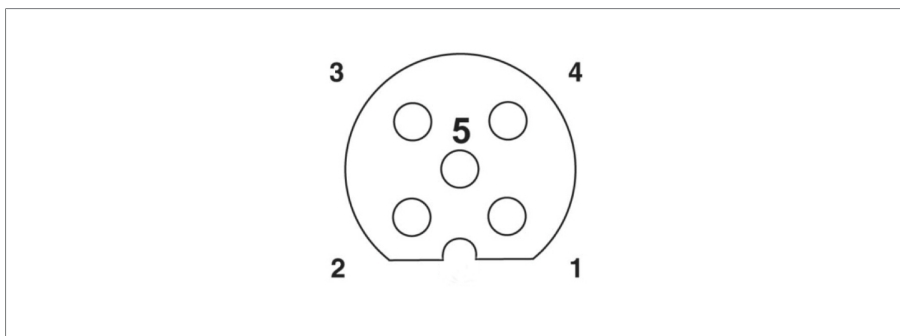


Abbildung 32: Eingebaute Gerätebuchse (schematische Darstellung)

### 6.3.8.2 Übertragungsgeschwindigkeit Modbus RTU einstellen

Über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware können Sie für die Modbus-RTU-Schnittstelle folgende Einstellungen vornehmen:

Geräteadresse: 1 bis 247

Baudrate: 4800, 9600, ...115200

Parität: gerade

Detaillierte Informationen finden Sie in Betriebsanleitung für die MESSKO® MSET-Parametriersoftware.

### 6.3.8.3 Modbus-RTU-Protokoll

Die Datenpunkt-Tabelle zum Modbus-RTU-Protokoll finden Sie im Anhang [► Abschnitt 14.5, Seite 103].

Weiterführende Informationen zum Modbus finden Sie im Internet: <http://www.modbus.org/>.

### 6.3.8.4 Einbindung des Geräts in ein 4-Leiter-System

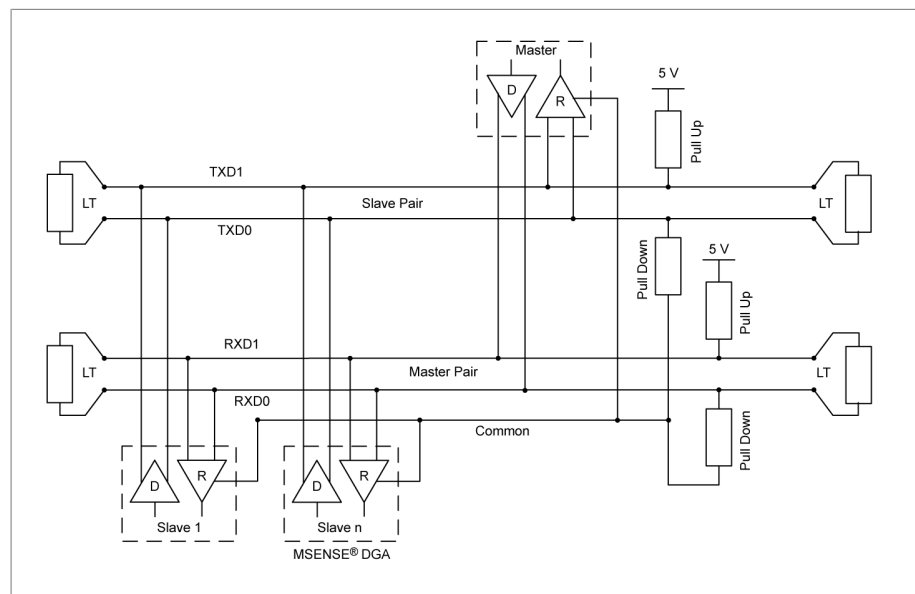


Abbildung 33: 4-Leiter-System

### 6.3.8.5 Einbindung des Geräts in ein 2-Leiter-System

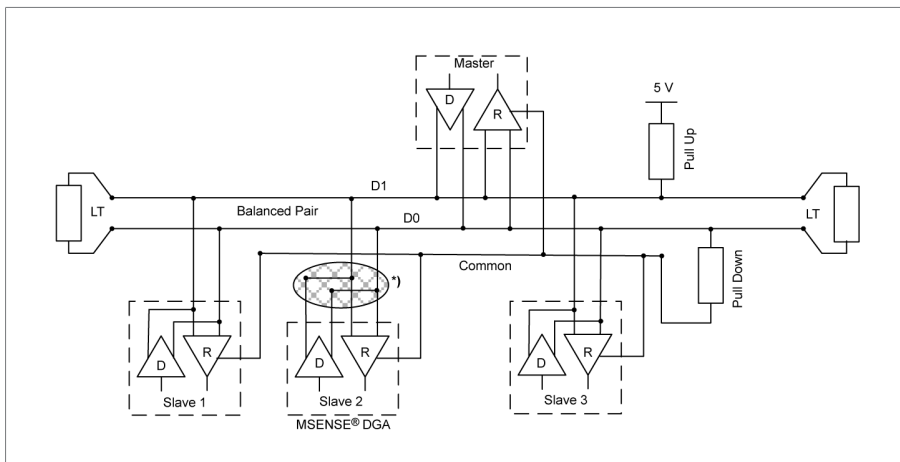


Abbildung 34: 2-Leiter-System

\*) Bei Einbindung des Geräts in ein 2-Leiter-System sind folgende Leitungen in der externen Zuleitung zu brücken:

- Leitungen TXD0 (Pin 1) und RXD0 (Pin 4)
- Leitungen TXD1 (Pin 2) und RXD1 (Pin 3)

### 6.3.8.6 MESSKO® Protokollkonverter zur SCADA-Anbindung

Mit dem optional erhältlichen MESSKO® Protokollkonverter besteht die Möglichkeit, das Gerät über die Protokolle DNP3 TCP, 61850-8-1 MMS oder Modbus TCP mit einem SCADA-System zu verbinden.

Zur weiteren Vorgehensweise beachten Sie bitte die zugehörige Betriebsanleitung zum MESSKO® Protokollkonverter, die auf Anfrage erhältlich ist.

## 6.4 Sicherstellung der Offshore-Tauglichkeit

Um Korrosion im Offshore-Einsatz vorzubeugen wird das Fetten (Tube Fett im Lieferumfang enthalten) folgender Stellen empfohlen:

1. Die Schrauben des Gehäusedeckels mit Fett abdecken.

**Zeitintervall:** Nach der Öffnung des Gehäusedeckels; mindestens alle 2 Jahre.

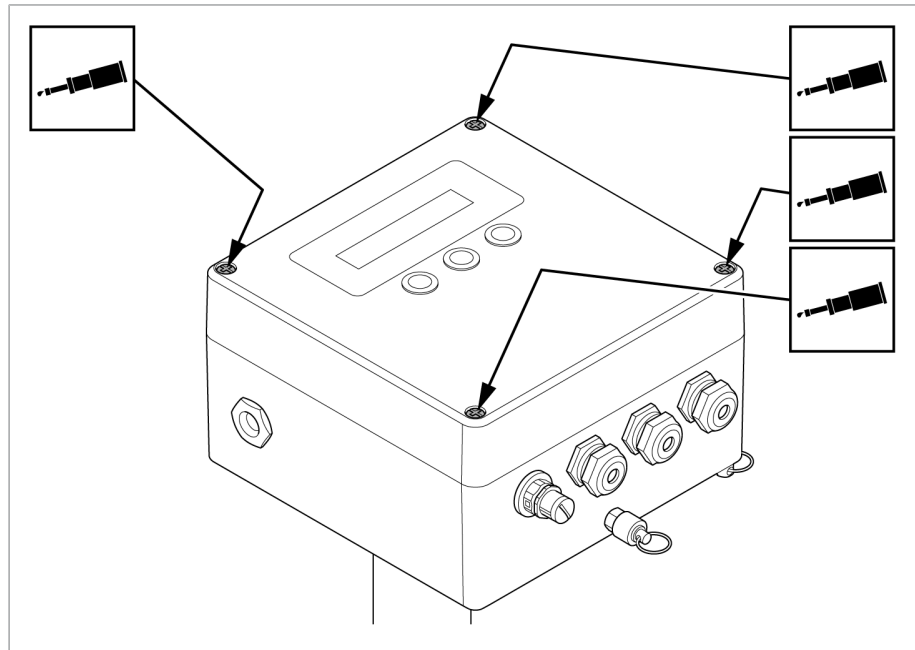


Abbildung 35: Schrauben Gehäusedeckel fetten



2. Löcher am Gehäuseboden mit Fett befüllen.  
**Zeitintervall:** Mindestens alle 2 Jahre.

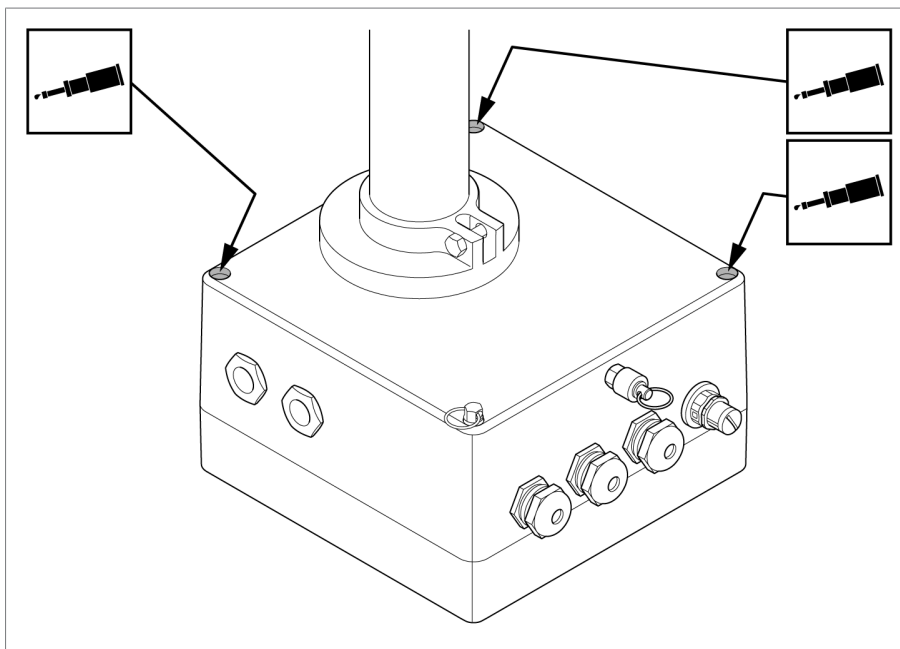


Abbildung 36: Löcher am Gehäuseboden

3. Den Stahlklemmring des Kugelhahns großzügig mit Fett fetten.  
 Fett innerhalb des Kugelhahns vermeiden.  
**Zeitintervall:** Nach einer Montage oder Demontage; mindestens alle 2 Jahre.

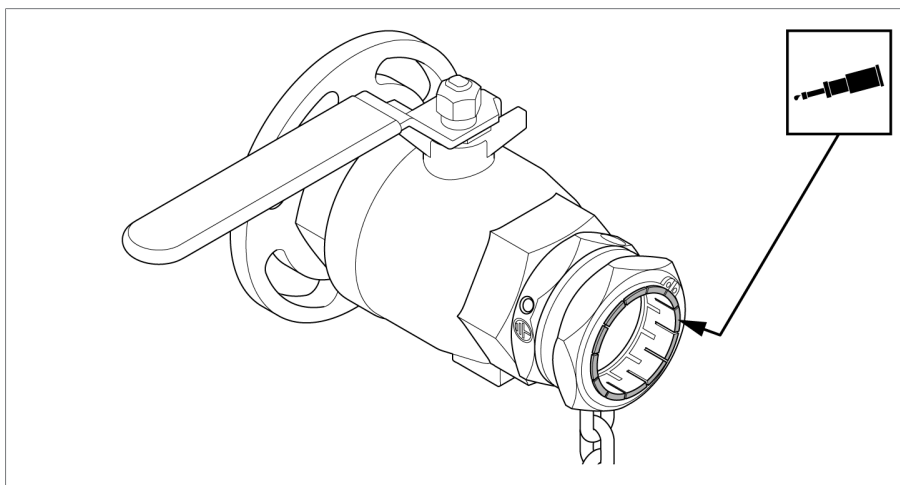


Abbildung 37: Stahlklemmring des Kugelhahns

4. Erdungsstelle am Kugelhahn komplett mit Fett ummanteln.  
**Zeitintervall:** Nach Erdung des Kugelhahns; mindestens alle 2 Jahre.

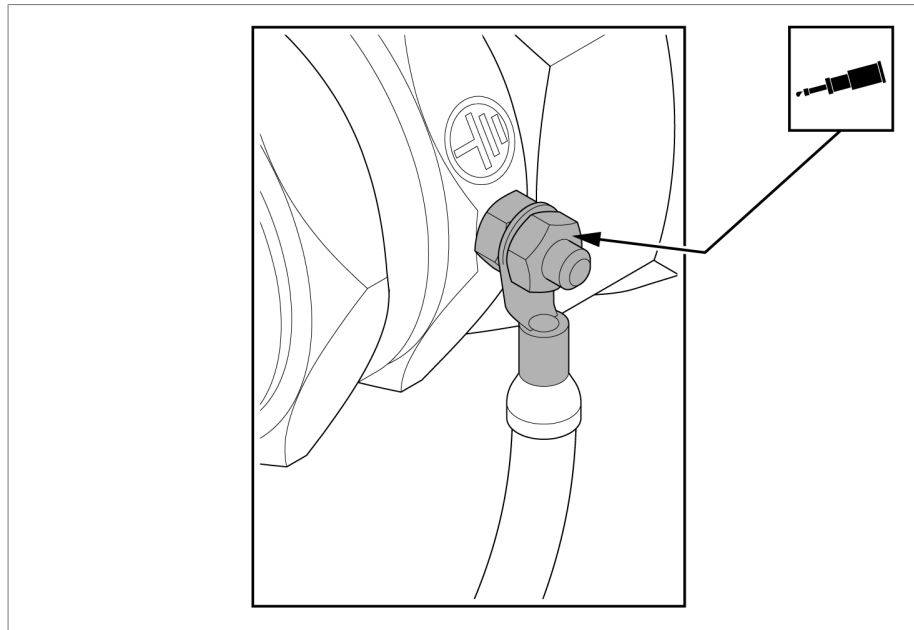


Abbildung 38: Erdungsstelle am Kugelhahn



## 7 Inbetriebnahme

### ACHTUNG

#### Schäden am Gerät!

Schäden an der Elektronik des Geräts durch inkorrekte Versorgungsspannung!

- ▶ Korrekte Versorgungsspannung gemäß Typenschild an externer Trennvorrichtung zur Verfügung stellen.

Nach Anschließen des Geräts an die Versorgungsspannung und einer Einlaufzeit von wenigstens 24 Stunden ist das Gerät betriebsbereit. Angezeigte Messwerte während der Einlaufzeit spiegeln nicht die realen Gas- und Feuchtekonzentrationen wieder. Aus diesem Grund können Alarmer und Warnungen während der Einlaufzeit ignoriert werden. Die Einlaufzeit dient zur thermischen Stabilisierung des Messsystems und ist bei Geräten mit Display durch ein „!“ bei der Anzeige der Gase H<sub>2</sub> und CO (MSENSE® DGA 3) erkennbar.

Standardmäßig führt das Gerät innerhalb von 24 Stunden vier Messungen durch. Dieses Messintervall kann über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware geändert werden (siehe zugehörige Betriebsanleitung).



Das Gerät ist ab Werk für frische Isolieröle auf Mineralölbasis (Norm **ASTM D3486-091** oder **IEC 60422**) kalibriert.

#### Sehen Sie dazu auch

- 📄 Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild [▶ 20]

### 7.1 Serviceschnittstelle

Für erweiterte Einstellungen über die mitgelieferte MESSKO® MSET-Parametriersoftware ist das System mit einer Serviceschnittstelle ausgerüstet.

### ACHTUNG

#### Schäden am Gerät und PC/Laptop

Durch Potentialunterschiede können die Geräte zerstört werden.

- ▶ Sicherstellen, dass Versorgungsspannung des Geräts und des PC/Laptop das gleiche Erdungspotential (PE) haben.
- ▶ Steckdose im Schaltschrank verwenden.
- ▶ Einen Laptop, wenn möglich, im Akku-Betrieb betreiben.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Die Schraubverbindung des USB-Serviceadapters auf die Steckverbindung 11 gemäß Abbildung im Abschnitt „Aufbau“ [► Abschnitt 4.3, Seite 19] stecken und Schraubverbindung handfest anziehen.
2. USB-Stecker des Geräte-Serviceadapters mit dem PC oder Laptop verbinden, auf dem die MESSKO® MSET-Parametriersoftware installiert ist (siehe zugehörige Betriebsanleitung).

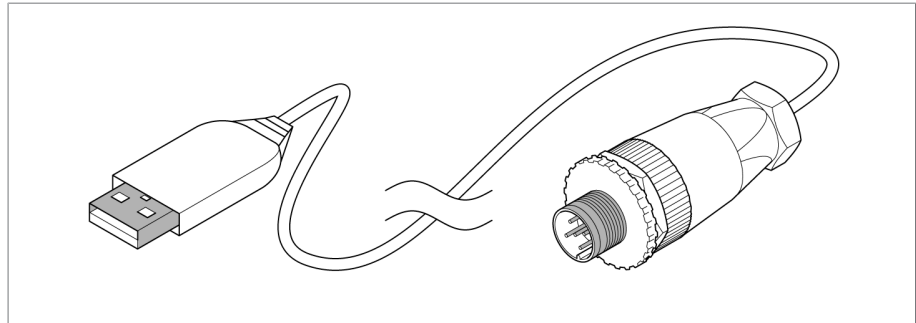


Abbildung 39: USB-Serviceadapter

⇒ Das Gerät kann nun mittels der MESSKO® MSET Parametriersoftware parametrieren werden.

## 7.2 Installation MESSKO® MSET-Parametriersoftware

Sie können sich die aktuelle Version der MESSKO® MSET Parametriersoftware über das MR Reinhausen Kundenportal herunterladen.

1. Registrieren Sie sich für den Download im Kundenportal:  
<https://portal.reinhausen.com>.
2. Legen Sie ihr ECOSENSE® ACTIVE PART unter **myEquipment > Komponenten** an.
3. Geben Sie anschließend die Seriennummer unter **mySelfServices > Softwareupdates** ein.



Zur Installation der MESSKO® MSET-Parametriersoftware ist das Betriebssystem Microsoft Windows 10 oder höher erforderlich.

Zur Installation der MESSKO® MSET-Parametriersoftware gehen Sie wie folgt vor:

1. Starten Sie die Setup-Datei MSETSetup.exe.
2. Wählen Sie die Sprache aus, die Sie durch den Installationsprozess führen soll.
3. Folgen Sie den Anweisungen des Setup-Wizards.
4. Das Programm kann nach erfolgreicher Installation über Start > Alle Programme > MESSKO > MSET > MSET-Programmsymbol gestartet werden.



Informationen zur weiteren Bedienung der MESSKO® MSET-Parametriersoftware entnehmen Sie der zugehörigen Betriebsanleitung.

### 7.3 Inbetriebnahme bei bestehenden Anlagen

Der Hersteller empfiehlt eine Feldkalibrierung der Geräteparameter zur Gewährleistung eines optimalen Betriebs insbesondere bei:

- gealterten Isolierölen
- modifizierten Ölen (z.B. Zusatz von Additiven)
- Ölen, welche nicht der Norm ASTM D3486-091, IEC 60296 oder IEC 60422 entsprechen.

Dazu muss eine Ölprobe gemäß Abschnitt „Ölentnahme“ [► Abschnitt 10.3, Seite 71] entnommen und zusammen mit dem „SAMPLE DATA SHEET – OIL ANALYSIS“ an die Messko GmbH gesendet werden. Sie erhalten dann von Messko eine Handlungsempfehlung zur Nachjustierung über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware.

### 7.4 Parametrierung

Die Parametrierung des Geräts ist nur in Verbindung mit der MESSKO® MSET Parametriersoftware möglich und ist in der zugehörigen Betriebsanleitung detailliert beschrieben.

Die Einstellwerte für das Gas Kohlenmonoxid (CO) stehen nur bei der Gerätevariante MSENSE® DGA 3 zur Verfügung.

**Folgende Einstellungen können für die Parameter CO, H2 und H2O (relativ und absolut) vorgenommen werden:**

- Warngrenze der Konzentration
- Alarmgrenze der Konzentration
- Warngrenze der Gasbildungsrate
- Alarmgrenze der Gasbildungsrate
- Wert für 4 mA Signal
- Wert für 20 mA Signal
- Aktion Warngrenze Konzentration
- Aktion Alarmgrenze Konzentration
- Aktion Warngrenze Gasbildungsrate
- Aktion Alarmgrenze Gasbildungsrate

**Weitere Einstellungen**

- H2O Referenz
- Messintervall
- Zeitstempel



- UNIX Zeitstempel
- Service Code
- Aktion Wartungshinweis
- Modbus Baudrate
- Modbus Adresse
- Servicedatenbank
- Feldkalibrierung
- Werkskalibrierung

#### 7.4.1 Einstellungen zur Kohlenmonoxid- (nur DGA 3), Wasserstoff- und H<sub>2</sub>O-Konzentration im Öl

Es können die oberen Warn- und Alarmwerte für den Kohlenmonoxidgehalt (CO) (nur MSENSE® DGA 3), für den Wasserstoffgehalt (H<sub>2</sub>) und für die H<sub>2</sub>O-Konzentration festgelegt werden.

Neben den in den Normen festgelegten Grenzwerten haben Sie hier die Möglichkeit, basierend auf gesammelten Daten bzw. Erfahrungswerten eigene Grenzen festzulegen.

Bei Grenzwertüberschreitung (z. B. Gaskonzentration im Öl oder Gasbildungsrate) kann eine Warnmeldung auf die Relaiskontakte ausgegeben werden. Die entsprechenden Einstellungen können Sie mit der MESSKO® MSET-Parametriersoftware entsprechend der zugehörigen Betriebsanleitung vornehmen.

##### Grenzwerte Kohlenmonoxid CO (nur MSENSE® DGA 3)

| Grenzwert                       | Default*) | Minimum | Maximum  |
|---------------------------------|-----------|---------|----------|
| Warnung Konzentration zu hoch   | 350 ppm   | 0 ppm   | 2000 ppm |
| Alarm Konzentration zu hoch     | 570 ppm   | 0 ppm   | 200 ppm  |
| Warnung Gasbildungsrate zu hoch | 30 ppm/d  | 0 ppm/d | 80 ppm/d |
| Alarm Gasbildungsrate zu hoch   | 50 ppm/d  | 0 ppm/d | 80 ppm/d |
| Einstellung 4mA-Signal          | 25 ppm    | 25 ppm  | 1999 ppm |
| Einstellung 20mA-Signal         | 1000 ppm  | 26 ppm  | 2000 ppm |

Tabelle 7: Grenzwerte Kohlenmonoxid (CO)

\*) Empfohlene Werte in Anlehnung an die IEEE C57.104, Condition 1

##### Grenzwerte Wasserstoff (H<sub>2</sub>)

| Grenzwert                       | Default*) | Minimum | Maximum  |
|---------------------------------|-----------|---------|----------|
| Warnung Konzentration zu hoch   | 500 ppm   | 0 ppm   | 2000 ppm |
| Alarm Konzentration zu hoch     | 700 ppm   | 0 ppm   | 2000 ppm |
| Warnung Gasbildungsrate zu hoch | 30 ppm/d  | 0 ppm/d | 80 ppm/d |



| Grenzwert                     | Default*) | Minimum | Maximum  |
|-------------------------------|-----------|---------|----------|
| Alarm Gasbildungsrate zu hoch | 50 ppm/d  | 0 ppm/d | 80 ppm/d |
| Einstellung 4mA-Signal        | 15 ppm    | 15 ppm  | 1999 ppm |
| Einstellung 20mA-Signal       | 1000 ppm  | 16 ppm  | 2000 ppm |

Tabelle 8: Grenzwerte Wasserstoff (H2)

\*) Empfohlene Werte in Anlehnung an die IEEE C57.104, Condition 1

**Grenzwerte Feuchte (H2O)**

| Grenzwert                       | Default  | Minimum | Maximum   |
|---------------------------------|----------|---------|-----------|
| Warnung Konzentration zu hoch   | 30 %RH   | 0 %RH   | 100 %RH   |
| Alarm Konzentration zu hoch     | 45 %RH   | 0 %RH   | 100 %RH   |
| Warnung Gasbildungsrate zu hoch | 10 %RH/d | 0 %RH/d | 100 %RH/d |
| Alarm Gasbildungsrate zu hoch   | 15 %RH/d | 0 %RH/d | 100 %RH/d |
| Einstellung 4mA-Signal          | 3 %RH    | 3 %RH   | 99 %RH    |
| Einstellung 20mA-Signal         | 100 %RH  | 1 %RH   | 100 %RH   |

Tabelle 9: Grenzwerte Feuchte (H2O)

**7.4.2 Einstellungen allgemein**

Gehen Sie gemäß der Beschreibung in der Betriebsanleitung für die MESSKO® MSET-Parametriersoftware vor, um die nachfolgend aufgeführten Einstellungen bei Bedarf anzupassen.

**Einstellung Messintervall**

Das Messintervall ist der zeitliche Abstand zwischen 2 Messungen (in Stunden). Das kürzeste Messintervall beträgt 3 Stunden.

| Messintervall |            |
|---------------|------------|
| Standardwert  | 6 Stunden  |
| Maximalwert   | 24 Stunden |
| Minimalwert   | 3 Stunden  |

**Einstellung H2O-Referenz**

Hier kann das Analyseergebnis des MESSKO® Öllabors oder eines gleichwertigen Labors eingegeben werden, um einen Abgleich der Analyse zwischen MSENSE® DGA 2/3 und Labor für den Wassergehalt (H2O in ppm) durchzuführen. Eine Feldkalibrierung für die Gase H2 und CO wird im Service-Bereich der MSET Software durchgeführt (siehe Kapitel Wartung [► Abschnitt 10, Seite 69]).



### Zeitstempel

Notieren Sie den Zeitstempel der Probenentnahme für das Labor. Dieser wird für den Abgleich des Wassergehaltes (H<sub>2</sub>O in ppm) benötigt. Der Zeitstempel wird mit dem Service Code 1: Probenentnahme aktualisiert.

Nach der Probenanalyse durch ein Labor muss der Zeitstempel zusammen mit den Analyseergebnissen zur Justierung über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware eingegeben werden. Verwenden Sie dazu Service Code 33.

### Service Code

Zur Eingabe und Übertragung eines Service Codes folgen Sie der Beschreibung in der Betriebsanleitung für die MESSKO® MSET-Parametriersoftware.

| Service Code | Beschreibung  |
|--------------|---|
| 0            | Keine Aktion.   |
| 1            | <p><b>Probenentnahme:</b> Dieser Service Code teilt dem Gerät mit, dass eine Ölprobe zur Justierung der absoluten Feuchte H<sub>2</sub>O entnommen wurde. Bitte notieren Sie den Zeitstempel unbedingt auf dem Probeninformationsblatt!</p> <p><b>Wichtig:</b> Ohne einen gesetzten Zeitstempel kann keine Justierung erfolgen!</p> <p>Hinweis: Es müssen folgende Bedingungen vorliegen, damit das Gerät eine Justierung zulässt:<br/>Öltemperatur bei Probenentnahme: +10 bis +90 °C<br/>Umgebungstemperatur bei Probenentnahme: -20 bis +60 °C<br/>Für Justierung der Gase H<sub>2</sub> und CO: Laborergebnis (Referenzwert) &gt; 50 ppm<br/>Für Justierung der absoluten Feuchte H<sub>2</sub>O (ppm): Laborergebnis (Referenzwert) &gt; 5 ppm</p> |
| 4            | <p><b>Absolute Feuchte [ppm]:</b> Die ermittelte Feuchte im Öl (H<sub>2</sub>O) wird als absolute Feuchte mit der Einheit [ppm] ausgegeben. Warnungen und Alarmer werden nur für die absolute Feuchte bewertet.</p>   |
| 5            | <p><b>Relative Feuchte [%RH] (Voreinstellung):</b> Die ermittelte Feuchte im Öl (H<sub>2</sub>O) wird als relative Feuchte mit der Einheit [%RH] angezeigt. Warnungen und Alarmer werden nur für die relative Feuchte bewertet.</p>   |
| 6            | <p><b>Fail-Safe Relais Testalarm auslösen:</b> Der Fail-Safe-Alarm wird manuell ausgelöst. Innerhalb von 60 Sekunden schaltet das Fail-Safe Relais. Nach 5 Minuten werden der Alarm und das Fail-Safe Relais automatisch wieder abgeschaltet.</p>   |
| 7            | <p><b>Fail-Safe Relais Testalarm deaktivieren:</b> Ein manuell ausgelöster Fail-Safe-Alarm wird wieder zurückgenommen. Das Fail-Safe-Relais schaltet ab.</p>  |
| 33           | <p><b>Neujustage des H<sub>2</sub>O-Wertes:</b> Tragen Sie zuerst die Analyseergebnisse für H<sub>2</sub>O Referenz und den Zeitstempel der Probenentnahme im Menü 'Einstellungen' ein.<br/>Danach geben Sie hier den Service Code 33 ein.<br/>Über die abschließende Synchronisierung übermitteln Sie den neuen Referenzwert an das Gerät.</p>   |





### Wartungshinweis

Eine Wartungsmeldung kann parametrierbar vom Gerät über verfügbare Relaiskontakte ausgegeben werden (siehe MESSKO® MSET Parametriersoftware). Eine Wartungsmeldung mit 6 Monaten Vorlaufzeit und eine Meldung bei Fälligkeit sind möglich.

### 7.4.3 Einstellungen Modbus

Über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware können Sie die folgenden Einstellungen für die Modbus Kommunikation vornehmen.

#### Einstellung Modbus-Baudrate

Die Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) der Modbus-Schnittstelle kann wie folgt eingestellt werden: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bd.

| Modbus-Baudrate |           |
|-----------------|-----------|
| Standardwert    | 19200 bd  |
| Maximalwert     | 115200 bd |
| Minimalwert     | 4800 bd   |



Berücksichtigen Sie eine minimale Pause von 500 ms zwischen zwei Modbus-Abfragen.

#### Einstellung Modbus-Adresse

Folgende Werte stehen als Modbus-Adresse zur Verfügung:

| Modbus-Adresse |     |
|----------------|-----|
| Standardwert   | 1   |
| Maximalwert    | 247 |
| Minimalwert    | 1   |



Die doppelte Vergabe von Netzwerkadressen führt zu Fehlfunktionen.

#### Parität

Für die Datenübertragung ist die Parität wie folgt festgelegt:

| Parität        |        |
|----------------|--------|
| Fest definiert | gerade |

Stellen Sie sicher, dass in Ihrem SCADA-System die gleichen Modbus-Einstellungen vorgenommen werden.



## 8 Betrieb



Beachten Sie den Unterschied der Gerätevarianten MENSE® DGA 2 und MENSE® DGA 3. Wenn nichts Anderes erwähnt wird, bezieht sich die Beschreibung auf die Variante MENSE® DGA 3.

| Gerätevariante | Messgrößen                    |                    |                            |              |
|----------------|-------------------------------|--------------------|----------------------------|--------------|
|                | Wasserstoff (H <sub>2</sub> ) | Kohlenmonoxid (CO) | Feuchte (H <sub>2</sub> O) | Öltemperatur |
| MENSE® DGA 2   | ja                            | nein               | ja                         | ja           |
| MENSE® DGA 3   | ja                            | ja                 | ja                         | ja           |

## 8.1 Betrieb Gerät mit Display

Über das Display und die 3 Bedientasten können die Einstellungen des Gerätes aufgerufen und angezeigt werden. Verwenden Sie für die Parametrierung die MESSKO® MSET Software, die sich im Lieferumfang des Gerätes befindet.

Es gibt 3 Menüebenen:

| Menüebene 1     | Menüebene 2   | Menüebene 3   |
|-----------------|---|---|
| Betriebsanzeige | Setup-Auswahl:<br>Setup CO-Parameter oder<br>Setup H <sub>2</sub> -Parameter oder<br>Setup H <sub>2</sub> O-Parameter | Parameterauswahl:<br>High Warning oder<br>High Alarm oder<br>Rate High Warning oder<br>Rate High Alarm oder<br>4mA Value oder<br>20mA Value |

Die Navigation erfolgt durch eine Drei-Tasten-Bedienung.

▲ HOCH-Taste

▼ RUNTER-Taste

ENTER-Taste (kurzes Drücken oder langes Drücken)

Die Anzeige erfolgt in einem 2-zeiligen Display mit je 20 Zeichen.

Die Anzeige erfolgt ausschließlich in Englisch.

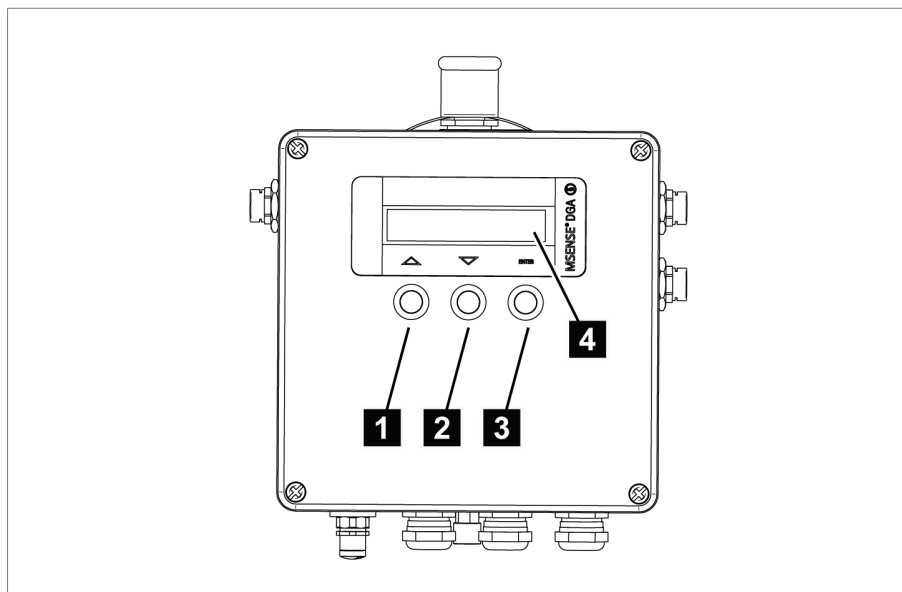


Abbildung 40: Bedientasten und Display

1 HOCH-Taste ▲

2 RUNTER-Taste ▼

3 ENTER-Taste

4 2-zeiliges Display mit je 20 Zeichen



### 8.1.1 Bedienung allgemein

#### 8.1.1.1 Menüebene 1 = Anzeige des CO-, H<sub>2</sub>- und Feuchte-Gehalts und der Öltemperatur

| Aktion                     | Reaktion                         |
|----------------------------|----------------------------------|
| ↵ Enter-Taste kurz drücken | Vorwärts wechseln der Menü-Ebene |

#### 8.1.1.2 Menüebene 2 = Setupauswahl

| Aktion                     | Reaktion                          |
|----------------------------|-----------------------------------|
| ▲ Hoch-Taste drücken       | vorheriges Setup                  |
| ▼ Runter-Taste drücken     | nächstes Setup                    |
| ↵ Enter-Taste lang drücken | Rückwärts wechseln der Menü-Ebene |
| ↵ Enter-Taste kurz drücken | Vorwärts wechseln der Menü-Ebene  |

#### 8.1.1.3 Menüebene 3 = Parameterauswahl

| Aktion                     | Reaktion                          |
|----------------------------|-----------------------------------|
| ▲ Hoch-Taste               | vorheriger Parameter              |
| ▼ Runter-Taste             | nächster Parameter                |
| ↵ Enter-Taste lang drücken | Rückwärts wechseln der Menü-Ebene |
| ↵ Enter-Taste kurz drücken | Vorwärts wechseln der Menü-Ebene  |



### 8.1.2 Hauptbildschirm / Betriebsanzeige

Die folgenden Anzeigen erscheinen abwechselnd nach Inbetriebnahme des Gerätes:

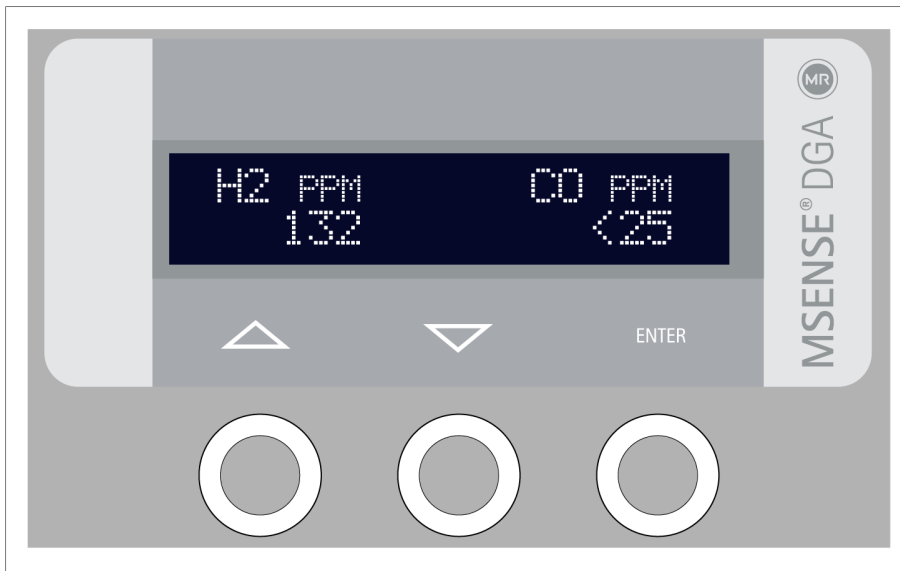


Abbildung 41: Display mit aktuellem H<sub>2</sub>- und CO-Gehalt

| linke Seite                                | rechte Seite   |
|--|--|
| H <sub>2</sub><br>Wasserstoffgehalt in ppm | CO (nur MSENSE® DGA 3)<br>Kohlenmonoxidgehalt in ppm |

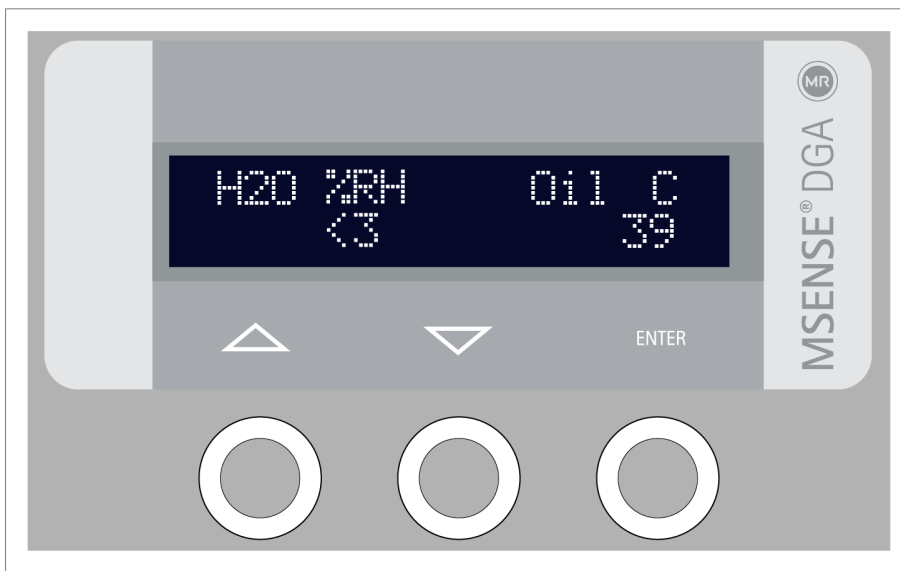


Abbildung 42: Display mit aktuellem H<sub>2</sub>O-Gehalt und Öltemperatur



| linke Seite   | rechte Seite              |
|---|---------------------------|
| H <sub>2</sub> O<br>Wassergehalt (Feuchte) in %RH <sup>1)</sup> | Oil<br>Öltemperatur in °C |

<sup>1)</sup> Die Anzeige für den Wassergehalt (Feuchte) kann auf Wunsch über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware von %RH auf ppm umgestellt werden (Service Code 4 und 5). Bei der Übertragung der Messdaten (z. B. an eine SCADA-Leitstelle oder an einen Laptop) werden immer beide Darstellungsformen des Wassergehalts übertragen.

Erscheint ein Stern (\*) in der Anzeige, so befindet sich das System außerhalb des spezifizierten Messbereichs gemäß Kapitel „Technischen Daten“ [► Abschnitt 13, Seite 94]. Für den angezeigten Messwert gilt das Folgende:

- Bei der ersten Messung nach der Einlaufphase wird der Wert der unteren Nachweisgrenze angezeigt.
- Wurden bereits Messwerte innerhalb des spezifizierten Messbereichs erfasst, so wird der letzte gültige Messwert angezeigt.

Der Stern (\*) verschwindet automatisch, sobald sich das System wieder im gültigen Messbereich befindet.

Die werksseitige Einstellung der Warn- und Alarmgrenzen erfolgt gemäß den Richtlinien der IEEE C57.104 (für H<sub>2</sub> und CO) und der DIN EN 60422 (für den Wassergehalt im Öl).

Mittels der MESSKO® MSET-Parametriersoftware können Sie die Grenzwerte an ihre Erfordernisse anpassen.

Die Gasbildungsrate können sowohl positive als auch negative Werte annehmen.

Die parametrierbaren Kenngrößen je Sensorwert sind:

- Warnung Konzentration zu hoch
- Alarm Konzentration zu hoch
- Warnung Bildungsrate zu hoch
- Alarm Bildungsrate zu hoch



Anstehende Alarmer, Warnungen oder andere Meldungen werden auf dem Display nur so lange angezeigt, wie der eingestellte Schwellwert überschritten ist.

|                         | H <sub>2</sub> | CO       | H <sub>2</sub> O |                     |
|-------------------------|----------------|----------|------------------|---------------------|
|                         | [ppm]          | [ppm]    | [%rF]            | [ppm] <sup>2)</sup> |
| Warnung                 | 500 ppm        | 350 ppm  | 30 %RH           | 20 ppm              |
| Alarm                   | 700 ppm        | 570 ppm  | 45 %RH           | 30 ppm              |
| Warnung Gasbildungsrate | 30 ppm/d       | 30 ppm/d | 10 %RH           | 10 ppm/d            |
| Alarm Gasbildungsrate   | 50 ppm/d       | 50 ppm/d | 15 %RH           | 15 ppm/d            |

<sup>2)</sup> Angabe für Isolieröle auf Mineralölbasis

Diese Grenzen und Raten sind für eine erste Inbetriebnahme geeignet. Es muss jedoch jedes System (Transformator und Gerät) mit der Zeit aufeinander abgestimmt werden. So sollten mit einer ausreichend großen Datenlage die Grenzen / Bildungsraten für die „Warnung“- und „Alarm“-Werte selbst erarbeitet und mit der MESSKO® MSET-Parametriersoftware aufgespielt werden können.

### 8.1.3 Ereignisse

Wird eine eingestellte Warn- oder Alarmgrenze überschritten, so wird dies auf dem Display im Wechsel mit den Messwerten (CO[ppm], H<sub>2</sub>[ppm], H<sub>2</sub>O[ppm/%RH], Oil[°C]) wie folgt angezeigt:



Abbildung 43: Warnung

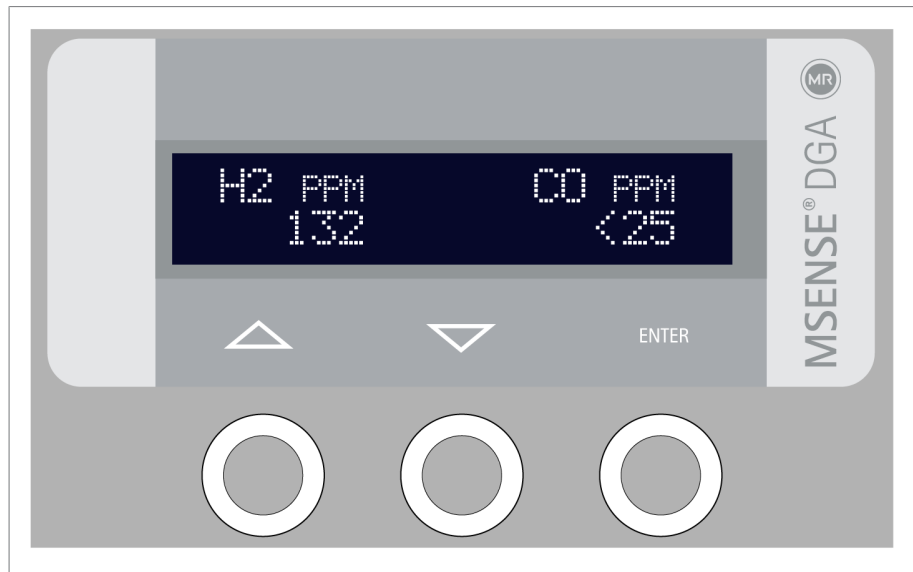


Abbildung 44: Messwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind die möglichen Ereignisse und die Handlungsempfehlungen aufgeführt:

| Ereignis                                  | Textanzeige         | Handlungsempfehlung |
|---|---------------------|---------------------|
| CO-Konzentration Warnung<br>(nur DGA 3)   | CO Warn.            | 1                   |
| CO-Konzentration Alarm<br>(nur DGA 3)     | CO Alarm            | 2                   |
| Gasbildungsrate CO Warnung<br>(nur DGA 3) | CO Formation Warn.  | 1                   |
| Gasbildungsrate CO Alarm<br>(nur DGA 3)   | CO Formation Alarm  | 2                   |
| H2-Konzentration Warnung                  | H2 Warn.            | 1                   |
| H2-Konzentration Alarm                    | H2 Alarm            | 2                   |
| Gasbildungsrate H2 Warnung                | H2 Formation Warn.  | 1                   |
| Gasbildungsrate H2 Alarm                  | H2 Formation Alarm  | 2                   |
| H2O-Konzentration Warnung                 | H2O Warn.           | 1                   |
| H2O-Konzentration Alarm                   | H2O Alarm           | 2                   |
| Gasbildungsrate H2O Warnung               | H2O Formation Warn. | 1                   |
| Gasbildungsrate H2O Alarm                 | H2O Formation Alarm | 1                   |

Diese Ereignisse werden in der Datenbank auf dem Gerät gespeichert und können mit der MESSKO® MSET-Parametriersoftware auf den PC geladen werden. Die Textanzeige können Sie auf Geräten mit Display direkt ablesen.





Zusätzlich können die Ereignisse über die Relaiskontakte S1...S4 und über die Kommunikationsschnittstelle ausgegeben werden.

| Nr. | Handlungsempfehlung   |
|-----|---|
| 1   | Bitte überwachen Sie ihr System und lassen Sie zeitnah eine Ölprobe [► Abschnitt 10.3, Seite 71] im Labor analysieren (mindestens DGA und Feuchte-Bestimmung).<br>Weitere Vorgehensweise gemäß der Handlungsanweisung durch die Laborergebnisse.                          |
| 2   | Bitte überwachen Sie ihr System und lassen Sie zeitnah eine Ölprobe [► Abschnitt 10.3, Seite 71] im Labor analysieren (mindestens DGA und Feuchte-Bestimmung).<br>Reduzieren Sie die Belastung des Systems, bis Handlungsanweisungen durch die Laborergebnisse vorliegen. |



## 8.2 Betrieb Gerät ohne Display

Verwenden Sie zum Einsehen von Messdaten und Events und zum Einstellen der Parameter immer die MESSKO® MSET-Parametriersoftware.



## 9 Störungsbeseitigung

Dieses Kapitel beschreibt die Beseitigung von Betriebsstörungen.

### 9.1 Meldungen über den Sicherheitsschaltkontakt

In Abhängigkeit von der Störungsursache reagiert der Sicherheitsschaltkontakt (Fail-Safe Relais FSR) mit einer Verzögerungszeit von ca. 7...60 Sekunden.

| Zustand     | Kontakt 25-26 | Kontakt 26-27 |
|-------------|---------------|---------------|
| Ruhezustand | geschlossen   | geöffnet      |
| Störung     | geöffnet      | geschlossen   |

Folgende Fehler werden durch den Sicherheitsschaltkontakt FSR erfasst:

| Ausprägung/Detail | Ursache                                | Abhilfe   |
|-------------------|--|---|
| Meldung über FSR  | Kabelbruch der Versorgungsleitung      | Verdrahtung prüfen, im Zweifelsfall MR Service & Complaint kontaktieren         |
|                   | Abfall der Versorgungsspannung         | Versorgungsspannung prüfen, im Zweifelsfall MR Service & Complaint kontaktieren |
|                   | Überhitzung der Hardware (µC)          | Umgebungstemperatur prüfen, im Zweifelsfall MR Service & Complaint kontaktieren |
|                   | Hardwareversagen auf Bauteilebene (HW) | Kontaktieren Sie MR Service & Complaint   |

### 9.2 Störungen Display

| Ausprägung/Detail                      | Ursache                 | Abhilfe  |
|--|-------------------------|--|
| Display zeigt keine Ergebnisse mehr an | Störung Display         | Verdrahtung prüfen. Falls in Ordnung: Versorgungsspannung für 5 Sekunden unterbrechen. Dadurch wird ein Neustart ausgeführt. |
| Display ohne Funktion                  | Schmelzsicherung defekt | Folgen Sie den Hinweisen im Abschnitt „Sicherung ersetzen“ [► Abschnitt 9.3, Seite 67]                                       |

### 9.3 Sicherung ersetzen

Das Gerät ist mit einer Schmelzsicherung abgesichert.



Diese kann im Bedarfsfall durch eine Ersatzsicherung (500 mA, 500 V, 5x20 mm, träge) ersetzt werden.

### ▲ **WARNUNG**



### **Elektrischer Schlag**

Lebensgefahr durch elektrische Spannung

- ▶ Der Austausch der Sicherung darf nur durch entsprechend ausgebildetes Personal durchgeführt werden.
- ▶ Vor Öffnen des Anschlussraums zum Austausch der Sicherung ist das Gerät über den vorgeschriebenen Trennschalter spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern. Das Gerät muss geerdet sein.

### **Um die Sicherung zu ersetzen, gehen Sie wie folgt vor:**

1. Gerät spannungsfrei schalten.
2. Anschlussraum des Geräts öffnen. Dazu die 4 unverlierbaren Schrauben am Gehäusedeckel lösen. Der Deckel ist über Scharniere mit dem Gerät verbunden und kann aufgeklappt werden.
3. Sicherungsabdeckung abziehen.
4. Mit einem Schraubendreher vorsichtig unter ein Ende der Schmelzsicherung fahren und diese aus der Fassung hebeln.
5. Die Schmelzsicherung entfernen.
6. Die Ersatzsicherung mit beiden Enden auf die Fassung auflegen und vorsichtig herunterdrücken, bis diese einrastet.
7. Die Sicherungsabdeckung wieder aufsetzen.
8. Den Anschlussraum wieder verschließen.



## 10 Wartung

Inspektion und Wartung sind für die Betriebssicherheit und die Aufrechterhaltung der Messgenauigkeit erforderlich.

### 10.1 Inspektion

Die Überwachung des Geräts beschränkt sich auf gelegentliche Sichtkontrollen und eine regelmäßige Ölentnahme. Diese Inspektionsarbeiten können sinnvollerweise mit den üblichen Kontrollarbeiten am Transformator verbunden werden.

Überprüfen Sie Folgendes:

| Intervall    | Empfohlene Maßnahme  |
|--------------|--|
| jährlich     | Sichtkontrolle: Einwandfreien Zustand der Dichtungsstellen prüfen.   |
| jährlich     | Bei Geräteausführung mit Display: Funktion der Displayanzeige prüfen.  |
| Alle 2 Jahre | Ölprobe an Messko GmbH senden.<br>Beachten Sie hierzu die Hinweise im nachfolgenden Abschnitt „Ölentnahme“ [► Abschnitt 10.3, Seite 71]. |

Tabelle 10: Inspektionsplan

Gehen Sie zum Abgleich der Laborergebnisse mit den aktuellen Messwerten des Geräts wie folgt vor:

- ✓ Gemäß Laborergebnis beträgt die Gaskonzentration von Wasserstoff H<sub>2</sub> und Kohlenmonoxid CO mindestens 50 ppm.
  - ✓ Gemäß Laborergebnis beträgt der Feuchtegehalt H<sub>2</sub>O mindestens 5 ppm.
  - ✓ Die Umgebungstemperatur liegt zwischen -20 und 60 °C.
  - ✓ Die Öltemperatur liegt zwischen 10 und 90 °C.
1. Nur wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, ist eine Bewertung der Messwerte sinnvoll. Im Zweifelsfall Technischen Service [► Abschnitt 10.2, Seite 70] kontaktieren.
  2. Laborergebnisse mit den aktuellen Messwerten des Geräts vergleichen.
    - ⇒ Wird die Messgenauigkeit gemäß den Angaben im Kapitel „Technische Daten“ eingehalten, so ist keine Feldkalibrierung erforderlich.
    - ⇒ Bei Abweichung von der angegebenen Messgenauigkeit gemäß der Beschreibung im Abschnitt **Feldkalibrierung** vorgehen.



## 10.2 Wartung

Das Gerät ermittelt basierend auf den Betriebsparametern den Zeitpunkt für eine durchzuführende Wartung. Durch eine Wartung wird sichergestellt, dass langfristig die Genauigkeit der Messergebnisse eingehalten wird. Der Wartungshinweis wird über die Ereignisdatenbank der MESSKO® MSET-Parametriersoftware ausgegeben und kann über Modbus an ein SCADA-System übermittelt werden. Darüber hinaus ist eine Signalisierung über Relaisausgänge parametrierbar. Bei der Geräteausführung mit Display wird der Wartungshinweis direkt angezeigt.

Gehen Sie wie folgt vor, wenn ein Wartungshinweis signalisiert wird:

| Ereignis             | Displayanzeige       | Handlungsempfehlung                    |
|----------------------|----------------------|--|
| Wartung in 6 Monaten | Maintenance 6 months | Technischen Service<br>MR kontaktieren |
| Wartung notwendig    | Maintenance required | Technischen Service<br>MR kontaktieren |

Meldet das Gerät, dass eine Wartung durchzuführen ist, setzen Sie sich bitte umgehend mit dem Technischen Service der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH (MR) in Verbindung:

### Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service  
Postfach 12 03 60  
93025 Regensburg  
Germany  
Telefon: +49 941 4090-0  
E-Mail: [service@reinhausen.com](mailto:service@reinhausen.com)

### 10.3 Ölentnahme

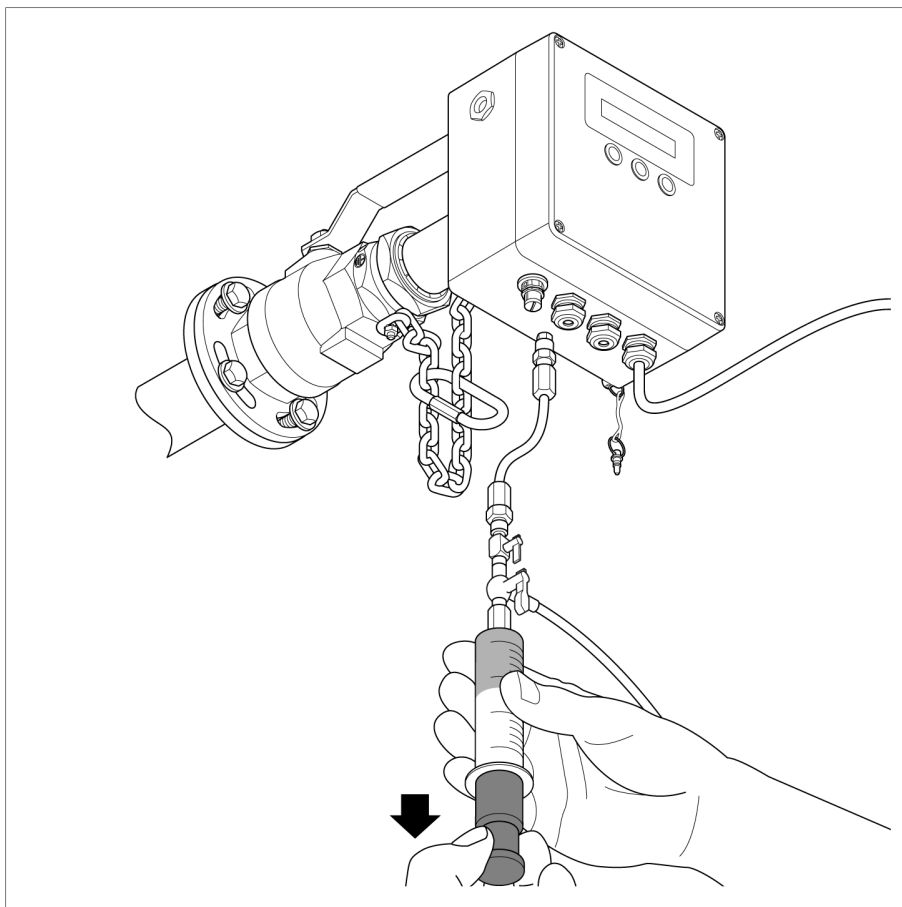


Abbildung 45: Ölentnahme

Zur Entnahme einer Ölprobe über den Anschluss für Ölprobenentnahme sind zwei MESSKO® Probenentnahmekits im Lieferumfang enthalten. Zur Durchführung siehe beiliegende Anleitung BA2938054 sowie Kapitel Feldkalibrierung des Geräts [► Abschnitt 10.4, Seite 72] in dieser Anleitung.

Senden Sie die Ölprobe zusammen mit dem ausgefüllten „SAMPLE DATA SHEET - OIL ANALYSIS“ an MESSKO GmbH zur Ölanalyse. Sollte die Analyse die Notwendigkeit einer Feldkalibrierung des Geräts erfordern, so erhalten Sie von MESSKO eine Handlungsempfehlung für die Einstellungen über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware.

## 10.4 Feldkalibrierung des Geräts

Die Feldkalibrierung der Gas-Analysenwerte des Geräts dient der Sicherstellung korrekter Messergebnisse:

- bei gealterten Isolierölen
- bei modifizierten Ölen (z.B. Zusatz von Additiven)
- bei Ölen, welche nicht der Norm ASTM D3486-091, IEC 60296 oder IEC 60422 entsprechen

Eine Feldkalibrierung sollte durchgeführt werden, wenn folgende Bedingungen vorliegen:

| Bedingung                      | CO                    | H2                    | H2O     |
|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|---------|
| Abweichung von den Laborwerten | > 15 % oder 20 ppm *) | > 10 % oder 20 ppm *) | > 5 ppm |
| Laborwert                      | > 50 ppm              | > 50 ppm              | > 5 ppm |

\*) Bewertet nach IEC 60567 – Anhang E

Eine Feldkalibrierung einer Gaskomponente bei kleineren Laborwerten wird nicht empfohlen.



Korrekte Werte für eine Feldkalibrierung können nur gewährleistet werden, wenn die Öl-Analyse im Labor der MESSKO GmbH oder in einem Labor erfolgt, das auf Gasanalysen spezialisiert ist.

### 10.4.1 Probenentnahme für Feldkalibrierung

Folgendes Material wird für die Probenentnahme benötigt:

- Ölentnahmekit
- Öl-Abfallgefäß
- Reinigungstücher
- Probenentnahme-Adapter



Eine Probenentnahme für eine Feldkalibrierung wird nur empfohlen, wenn folgende Bedingungen am Gerät vorliegen:

| Eigenschaft                       | Bedingung                                    |
|-----------------------------------|--|
| Öltemperatur $T_{oil}$            | $10\text{ °C} < T_{oil} < 90\text{ °C}$      |
| Umgebungstemperatur $T_{ambient}$ | $-20\text{ °C} < T_{ambient} < 60\text{ °C}$ |





Gehen Sie für die Probenentnahme wie folgt vor:

1. Probeninformationsblatt, das dem Ölentnahmekit beiliegt, ausfüllen. Dabei unter „MSENSE® DGA adjustment“ die aktuellen Messwerte eintragen für:
  - H<sub>2</sub>
  - CO (nur bei MSENSE® DGA 3)
  - H<sub>2</sub>O (%RH oder ppm)
  - UNIX Zeitstempel

**SAMPLE DATA SHEET - OIL ANALYSIS.**

WWW.REINHAUSEN.COM

Company: \_\_\_\_\_ Customer No.: \_\_\_\_\_ Reason:  Bulk  Routine  
 Address: \_\_\_\_\_ Equipment ID: \_\_\_\_\_  
 Contact: \_\_\_\_\_ E-mail: \_\_\_\_\_ M&M Order No.: \_\_\_\_\_  
 Name: \_\_\_\_\_ Fax: \_\_\_\_\_ Report No.: \_\_\_\_\_

**Equipment**

Oil sampling:  Transformer  DGC  Generator  Busking  Cablebox  Other  
 Transformer:  Network  Furnace  Generator  Wind power  Reactor  Other  
 DGC:  Tap  Operation event  
 Other location: Yes  No

Equipment details: Manufacturer: \_\_\_\_\_ Location: \_\_\_\_\_ Substation: \_\_\_\_\_  
 Serial No.: \_\_\_\_\_ Year of commission: \_\_\_\_\_ Primary voltage: \_\_\_\_\_ Max MVA Rating: \_\_\_\_\_  
 Cooling type:  Air  ONAN  ONAF  OFAF  Other  
 Bushing:  Free breathing  Sealed  Rubber bag  A<sub>2</sub> Basket  Other  
 Status:  In service  New oil  Extension  / / / Other: \_\_\_\_\_

**Sampling**

Sample ID: \_\_\_\_\_ Sample No.: \_\_\_\_\_ Top Oil temperature: \_\_\_\_\_ Date sampled: \_\_\_\_\_  
 Amount of oil in the equipment (kg): \_\_\_\_\_ Stored under oil: \_\_\_\_\_ Paper type / Temp. (°C): \_\_\_\_\_  
 Oil type:  Mineral oil  Natural ester  Synthetic ester  Silicone  Other  
 Sampling point location:  Bottom  Middle  Top  Converter  
 Sampling point ID:  On-site  Remote  Corona A, B, D  Converter  
 Sampling method:  Glass syringe  Automatic bottle  Plastic bottle  Other

**MSENSE® DGA adjustment**

Serial No.: \_\_\_\_\_ Installation Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Installation Place: \_\_\_\_\_  
 Displayed values during sampling: H<sub>2</sub>: \_\_\_\_\_ CO: \_\_\_\_\_ H<sub>2</sub>O: \_\_\_\_\_ Timestamp: \_\_\_\_\_

**Standard Oil Tests**

DGA analysis:  EC 8062 / ASTM D3813  Other index:  SO 246 / ASTM D1524  
 Moisture:  EC 8061 / ASTM D1524  Flash point:  SO 247 / ASTM D265  
 Dielectric breakdown voltage:  EC 8063 / ASTM D2164  Pour point:  SO 248 / ASTM D951  
 Dielectric absorption factor (tan delta):  EC 8067 / ASTM D2041  PCB content:  EC 8039 / ASTM D4208  
 Determination of elements (sulfur, nitrogen):  SO 1351  Generator hydrogen (gasper H<sub>2</sub>):  EC 8051 / ASTM D1708  
 IEC neutrality:  EC 8067 / ASTM D1188  Converter sulphur (gasper H<sub>2</sub>S):  SO 1333  
 Soluble oxidant, email:  EC 8062, Annex C  Converter sulphur (gasper H<sub>2</sub>S):  SO 1335  
 Determination of sludge:  EC 8062, Annex C  IEC neutral:  EC 8068 / ASTM D4708  
 Density 15°C:  SO 1708 or SO 15 / ASTM D153  IEC neutral:  EC 8068  
 Visual inspection:  EC 8062, Annex C  Particle count:  EC 8069 / ASTM D5706  
 Interfacial tension (IFT):  SO 1709 or SO 15 / ASTM D153  Water analysis (with calculated DP):  EC 8070 / ASTM D5857  
 Interfacial tension:  ASTM D 971-12  Methanol, Ethanol (with calculated DP):  ASTM D 793  
 Acidity (pH<sub>4</sub>, 10<sup>-3</sup>N):  SO 230 / ASTM D141  Dissolved paper (P) and moisture content:  EC 8045 / ASTM D4020  
 Oxidation stability:  EC 8121 / ASTM D3440  Other oil quality tests: \_\_\_\_\_

THE POWER BEHIND POWER. MR

**MSENSE® DGA adjustment:**

Serial No.: \_\_\_\_\_ Installation Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Installation Place: \_\_\_\_\_  
 Displayed values during sampling: H<sub>2</sub> \_\_\_\_\_ CO \_\_\_\_\_ H<sub>2</sub>O \_\_\_\_\_ Timestamp: \_\_\_\_\_

Abbildung 46: Probeninformationsblatt (SAMPLE DATA SHEET – OIL ANALYSIS) ausfüllen

2. Ölprobe gemäß IEC60567 entnehmen und in geeigneter Verpackung an das MESSKO® Öllabor senden. Die Analysenwerte der Probe werden später für die Feldkalibrierung genutzt.

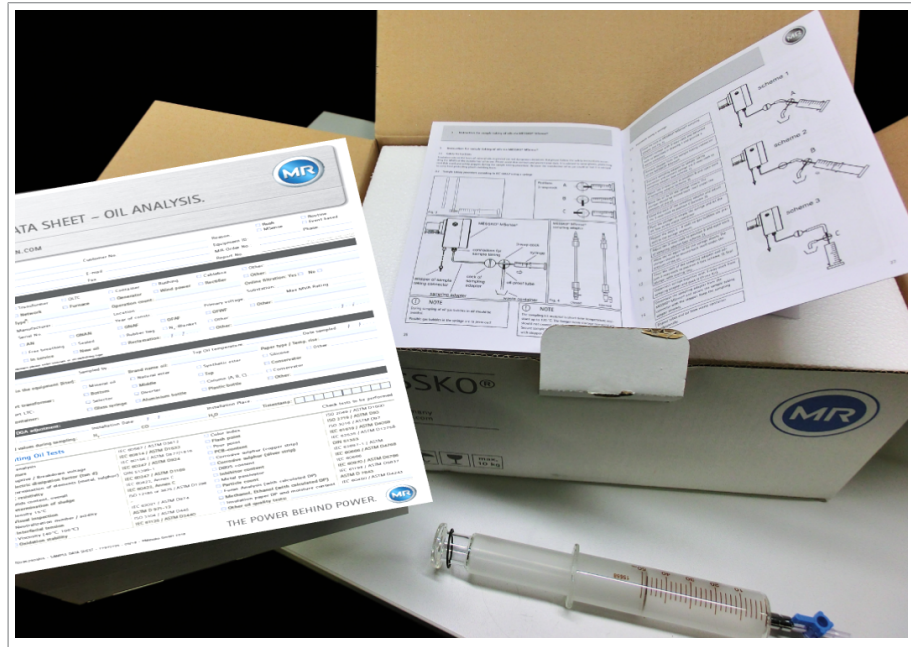


Abbildung 47: MESSKO® Probenentnahmekit für Entnahme und Versand von Ölproben

### 10.4.2 Feldkalibrierung

Nach der Auswertung im Öllabor erhalten Sie einen Probenbericht der Öl-analyse. Wichtig sind die Werte für:

- Wasserstoff H<sub>2</sub>
- Kohlenmonoxid CO (nur bei MSENSE® DGA 3)
- Feuchtegehalt H<sub>2</sub>O
- Datum der Ölprobe



Eine konkrete Empfehlung zu einer Feldkalibrierung finden Sie im Abschnitt „Empfehlungen“.

## PROBENBERICHT ÖLANALYSE

Messko GmbH  
 Messko-Platz 1  
 61440 Oberursel, Germany  
 Phone: +49 6171 6398-0  
 www.reinhausen.com

| Kunde      | Equipment     | Probe                    | Bericht               |
|------------|---------------|--------------------------|-----------------------|
| Firma:     | Standort:     | Probennr.: 6054154       | Nr.: 6054154          |
| Projekt:   | Name:         | Probendatum: 2/6/2018    | SAP Auftrag:          |
| BestellNr: | Phasenanzahl: | Typ: Transformator (TRN) | Ber. Datum: 3/12/2018 |

**Angaben zum Equipment und zur Probe**

|  |                              |                 |  |
|--|------------------------------|-----------------|--|
| Kontakt:                                       | Hersteller: SGB              | MVA: 16.53      | Wo entnommen:                          |
| Email:   | Baujahr: 2006                | kV: 3.85        | Probennehmer:                          |
| Anschrift:                                     | S/N: 102126                  | Ausdehner:      | Flüssigkeit T°C: 30                    |
|  | IEC 60422 Typ (A, B oder G): | Hersteller LTC: | Flüssigkeit Art: Mineralöl (ASTM 3612) |
| Kundennummer:                                  | Kühlung:                     | Typ LTC:        | Flüssigkeit Volumen: 20000             |
| Grund:   | T°C rise:                    | S/N LTC:        | Flüssigkeit Hersteller:                |
|  | Luftfilter: Nicht hermetisch | Schaltzahl LTC: | Analyse von:                           |
| Zusatzinformation: 3 X M I 1503-72,5/B-10 09 0 |                              |                 |  |

→ **Empfehlungen**

Die vorliegenden Daten zeigen keine Beeinträchtigung der Isoliereigenschaften des Öles und des Papiers. Bei einer gleichbleibenden Betriebsweise kann das Öl weiter verwendet werden. Eine Ölprobenahme in 1 Jahr wird empfohlen.

Abbildung 48: Probenbericht der Ölanalyse (Beispiel)

Die einzelnen Analysewerte finden Sie auf nachfolgenden Seiten des Analyseberichtes:

| Ergebnisse                |   |               |       |  |          |
|---------------------------|---|---------------|-------|--|----------|
| Parameter                 | Aktuell                                   | Frühere Werte |       |  | Standard |
| <b>Probeninformation</b>  |   |               |       |  |          |
| Datum                     | 2/6/2018                                  | 11/30/2017    |       |  |          |
| Probennr.                 | 6054154                                   | 2L3752421     |       |  |          |
| Wo entnommen              |   | Main tank     |       |  |          |
| Grund                     |   |               |       |  |          |
| Flüssigkeitstemperatur °C | 30.0                                      |               |       |  |          |
| <b>DGA (ppm v/v)</b>      |   |               |       |  |          |
| →                         | Wasserstoff (H <sub>2</sub> )             | 2             | 4     |  |          |
|                           | Methan (CH <sub>4</sub> )                 | 3             | 3     |  |          |
|                           | Ethan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )    | 1             | 2     |  |          |
|                           | Ethylene (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) | 1             | 14    |  |          |
|                           | Acetylen (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> ) | 1             | 1     |  |          |
|                           | Propylen (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ) |               |       |  |          |
|                           | Propan (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )   |               |       |  |          |
| →                         | Kohlenstoffmonoxid (CO)                   | 74            | 79    |  |          |
|                           | Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> )         | 1403          | 1582  |  |          |
|                           | Sauerstoff (O <sub>2</sub> )              | 30640         | 27504 |  |          |
|                           | Stickstoff (N <sub>2</sub> )              | 63807         | 61093 |  |          |
|                           | TDG                                       | 95932         | 90282 |  |          |
|                           | TDG %                                     | 10            | 9     |  |          |
| <b>Ölqualität</b>         |   |               |       |  |          |
| →                         | Feuchtegehalt (ppm w/w)                   | 5             | 8     |  |          |

Abbildung 49: Analysewerte (Beispiel)

Zur Feldkalibrierung gehen Sie wie folgt vor:

1. Das MSENSE® DGA 2/3 über den USB-Serviceadapter mit dem PC verbinden und die MESSKO® MSET-Parametriersoftware aufrufen.  
 ⇒ Die Parametriersoftware verbindet sich mit dem Gerät.

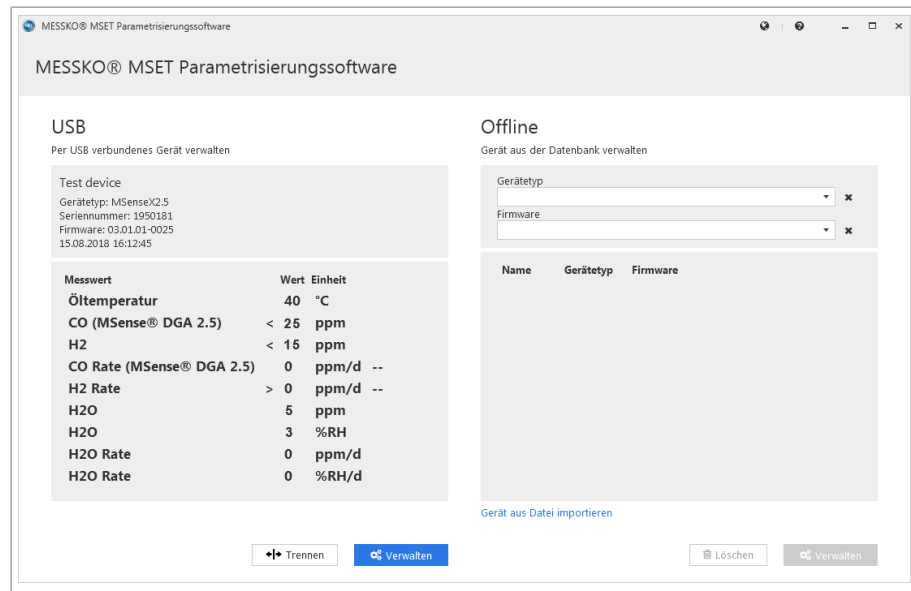


Abbildung 50: MSET Hauptbildschirm

2. Auf der linken Seite der Home-Ansicht (USB) auf **Verwalten** klicken.
3. Auf **Service** klicken und darunter auf **MSENSE Feldkalibrierung**.

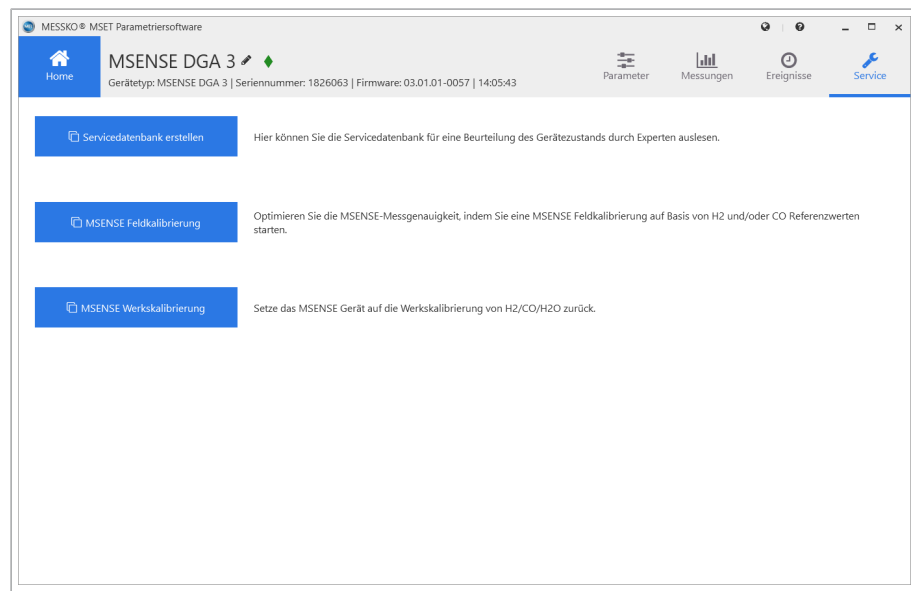


Abbildung 51: Service



4. Wählen Sie die Gase aus, die eine Feldkalibrierung erhalten sollen. Geben Sie die Labor-Ergebnisse als Referenz passend zum jeweiligen Gas ein.

| Gas                                    | Referenz | Datum      | Status  |
|--|----------|------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> H2 | 100 ppm  | 01.01.2020 | Bitte geben Sie die Referenzwerte ein und starten Sie die Feldkalibrierung. |
| <input checked="" type="checkbox"/> CO | 100 ppm  | 01.01.2020 | Bitte geben Sie die Referenzwerte ein und starten Sie die Feldkalibrierung. |

Ebene: Servicetechniker

Passwort: \_\_\_\_\_

Buttons: Start, Kalibrierung senden, Schließen

**Ablauf der Feldkalibrierung**

- Wählen Sie die **Gase** für die Feldkalibrierung aus.
- Tragen Sie die vom Labor ermittelten Gaskonzentrationen als **Referenz** ein.
- Tragen Sie das **Datum** der Ölprobe ein.
- Beginnen Sie die Feldkalibrierung mit dem **Start**-Knopf. Der Prozessfortschritt kann im **Status**-Fenster eingesehen werden, der Prozess kann einige Minuten dauern.
- Geben Sie das **Passwort** ein und bestätigen Sie mit **Kalibrierung senden** die Übertragung der Kalibrierung auf das MSENSE DGA.
- Sie können das Fenster nach erfolgreicher Kalibrierung **schließen**.

**Hinweis:** MSET zeigt bei Referenz und Datum jeweils die zuletzt eingegebenen Daten an.

Abbildung 52: Feldkalibrierung Schritt 1

5. Geben Sie das Datum der Ölprobe an, aus der die Labor-Ergebnisse resultieren.

| Gas                                    | Referenz | Datum      | Status  |
|--|----------|------------|---|
| <input type="checkbox"/> H2            | 100 ppm  | 01.01.2020 | Dieses Gas wurde nicht für die Feldkalibrierung ausgewählt.                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> CO | 578 ppm  | 01.01.2020 | Bitte geben Sie die Referenzwerte ein und starten Sie die Feldkalibrierung. |

Ebene: Ser

Passwort: \_\_\_\_\_

Buttons: Start, Kalibrierung senden, Schließen

**Ablauf der Feldkalibrierung**

- Wählen Sie die **Gase** für die Feldkalibrierung aus.
- Tragen Sie die vom Labor ermittelten Gaskonzentrationen als **Referenz** ein.
- Tragen Sie das **Datum** der Ölprobe ein.
- Beginnen Sie die Feldkalibrierung mit dem **Start**-Knopf. Der Prozessfortschritt kann im **Status**-Fenster eingesehen werden, der Prozess kann einige Minuten dauern.
- Geben Sie das **Passwort** ein und bestätigen Sie mit **Kalibrierung senden** die Übertragung der Kalibrierung auf das MSENSE DGA.
- Sie können das Fenster nach erfolgreicher Kalibrierung **schließen**.

**Hinweis:** MSET zeigt bei Referenz und Datum jeweils die zuletzt eingegebenen Daten an.

Abbildung 53: Datum eingeben

6. Klicken Sie auf **Start**, um die Feldkalibrierung einzuleiten.

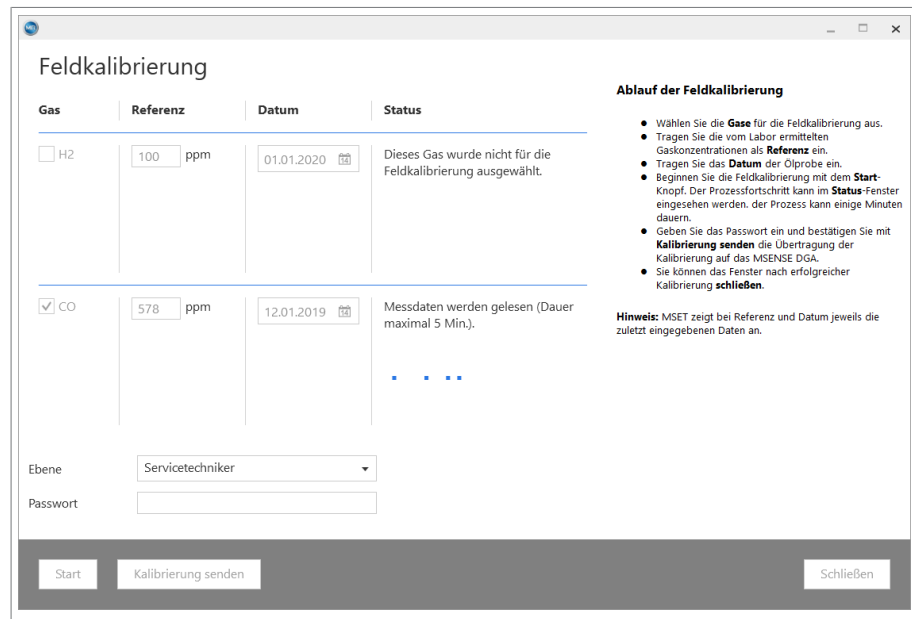


Abbildung 54: Start der Feldkalibrierung

⇒ Der Prozessfortschritt kann im Status-Fenster eingesehen werden. Der Prozess kann einige Minuten dauern.

7. Warten Sie, bis in der Statusspalte angezeigt wird, ob die Kalibrierung möglich ist.

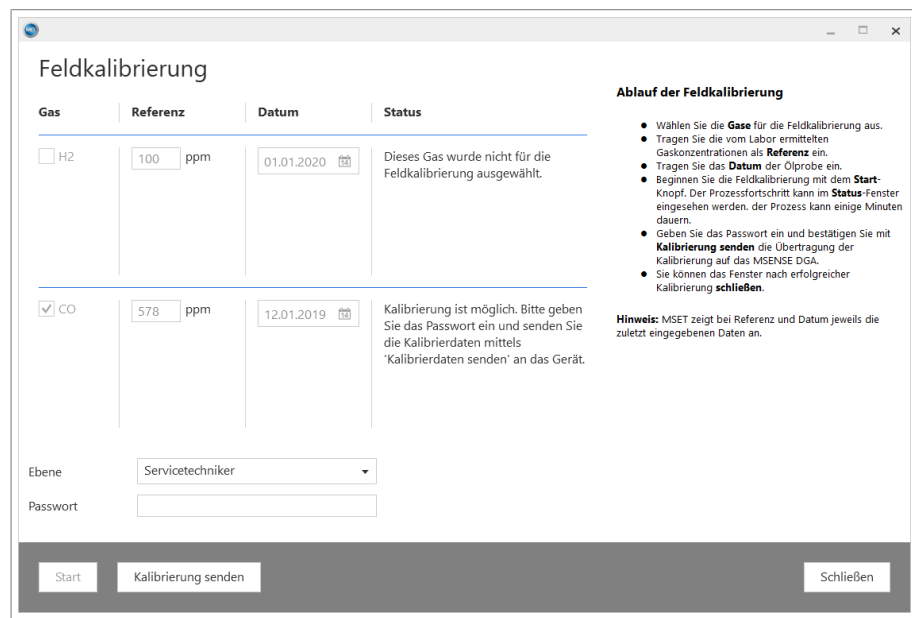
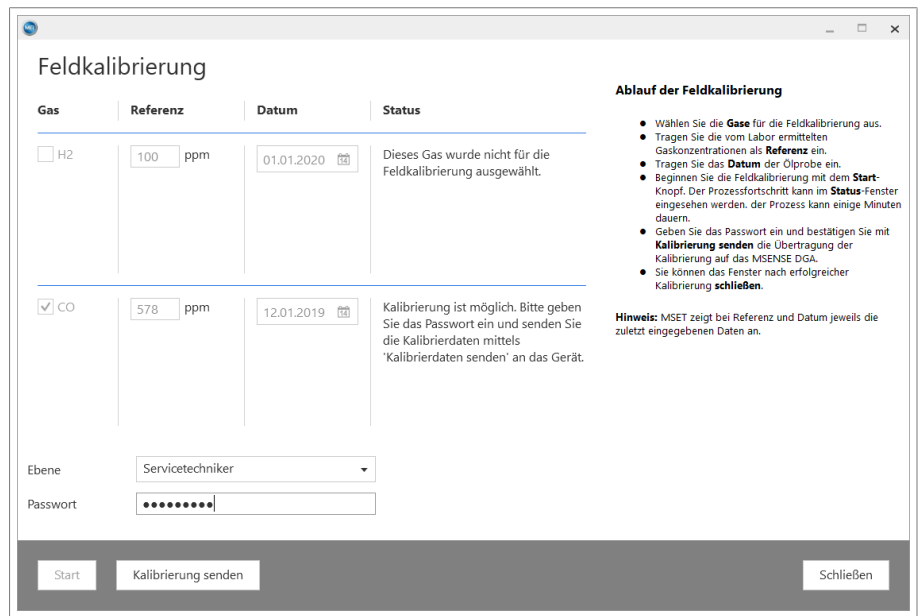


Abbildung 55: Kalibrierung ist möglich

8. Ist die Kalibrierung möglich, so geben Sie das Passwort ein und initiieren Sie mit **Kalibrierung senden** die Übertragung der Kalibrierdaten auf das Gerät.



| Gas                                    | Referenz | Datum      | Status   |
|--|----------|------------|--|
| <input type="checkbox"/> H2            | 100 ppm  | 01.01.2020 | Dieses Gas wurde nicht für die Feldkalibrierung ausgewählt.  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CO | 578 ppm  | 12.01.2019 | Kalibrierung ist möglich. Bitte geben Sie das Passwort ein und senden Sie die Kalibrierdaten mittels 'Kalibrierdaten senden' an das Gerät. |

Ebene: Servicetechniker

Passwort: ●●●●●●●●

Buttons: Start, Kalibrierung senden, Schließen

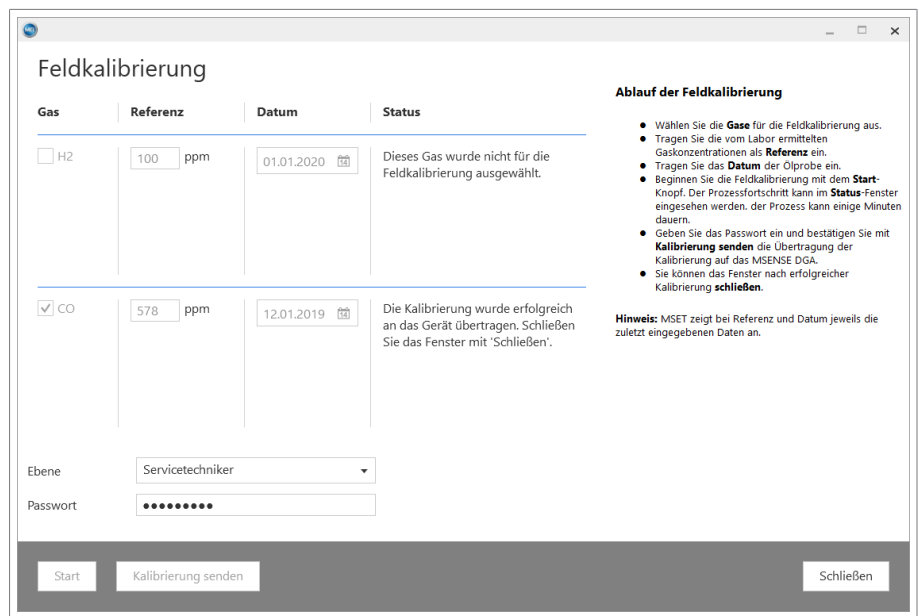
**Ablauf der Feldkalibrierung**

- Wählen Sie die **Gas**e für die Feldkalibrierung aus.
- Tragen Sie die vom Labor ermittelten Gaskonzentrationen als **Referenz** ein.
- Tragen Sie das **Datum** der Ölprobe ein.
- Beginnen Sie die Feldkalibrierung mit dem **Start**-Knopf. Der Prozessfortschritt kann im **Status**-Fenster eingesehen werden, der Prozess kann einige Minuten dauern.
- Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie mit **Kalibrierung senden** die Übertragung der Kalibrierung auf das MSENSE DGA.
- Sie können das Fenster nach erfolgreicher Kalibrierung **schließen**.

**Hinweis:** MSET zeigt bei Referenz und Datum jeweils die zuletzt eingegebenen Daten an.

Abbildung 56: Passworteingabe und Kalibrierung senden

9. Warten Sie, bis in der Statusspalte das Resultat der Kalibrierung angezeigt wird.



| Gas                                    | Referenz | Datum      | Status   |
|--|----------|------------|--|
| <input type="checkbox"/> H2            | 100 ppm  | 01.01.2020 | Dieses Gas wurde nicht für die Feldkalibrierung ausgewählt.  |
| <input checked="" type="checkbox"/> CO | 578 ppm  | 12.01.2019 | Die Kalibrierung wurde erfolgreich an das Gerät übertragen. Schließen Sie das Fenster mit 'Schließen'. |

Ebene: Servicetechniker

Passwort: ●●●●●●●●

Buttons: Start, Kalibrierung senden, Schließen

**Ablauf der Feldkalibrierung**

- Wählen Sie die **Gas**e für die Feldkalibrierung aus.
- Tragen Sie die vom Labor ermittelten Gaskonzentrationen als **Referenz** ein.
- Tragen Sie das **Datum** der Ölprobe ein.
- Beginnen Sie die Feldkalibrierung mit dem **Start**-Knopf. Der Prozessfortschritt kann im **Status**-Fenster eingesehen werden, der Prozess kann einige Minuten dauern.
- Geben Sie das Passwort ein und bestätigen Sie mit **Kalibrierung senden** die Übertragung der Kalibrierung auf das MSENSE DGA.
- Sie können das Fenster nach erfolgreicher Kalibrierung **schließen**.

**Hinweis:** MSET zeigt bei Referenz und Datum jeweils die zuletzt eingegebenen Daten an.

Abbildung 57: Kalibrierung erfolgreich

10. Sie können das Fenster nach erfolgreicher Kalibrierung schließen und die Verbindung zwischen MSENSE DGA 2/3 und Laptop trennen.
11. Schrauben Sie den USB-Serviceadapter ab.

12. Schrauben Sie abschließend die Schutzkappe auf die M12-Buchse, um das Gerät vor Wassereintritt zu schützen.

⇒ Innerhalb der nächsten 24 Stunden wird sich das System auf das justierte Niveau einstellen.



Wenn Sie eine Fehleingabe durchgeführt haben, können Sie die Parameter der Gasanalyse (H<sub>2</sub> und CO) und der Feuchte (H<sub>2</sub>O in ppm) auf die Werkskalibrierung zurücksetzen. Senden Sie dazu über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware gemäß der zugehörigen Betriebsanleitung unter **Service** im Bereich **MSENSE Werkskalibrierung** eine korrekte Zugangsberechtigung an das Gerät.

### 10.4.3 Auslesen der Servicedatenbank

Die Servicedatenbank beinhaltet alle Informationen zum Gerätezustand und dient der kundenfreundlichen Beratung durch den MR-Support. Wenn das MSENSE® DGA 2/3 eine Wartungsmeldung ausgibt, wird empfohlen, direkt einen Abzug der Servicedatenbank durchzuführen und sich mit dem Technischen Service der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH in Verbindung zu setzen.

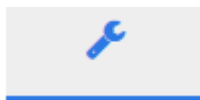
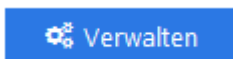
Folgendes Material wird für das Auslesen der Servicedatenbank benötigt:

- PC mit MESSKO® MSET-Parametriersoftware und aktualisierten FTDI-Treibern
- USB-Serviceadapter des Geräts

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Das Gerät über den USB-Serviceadapter mit dem PC verbinden und die MESSKO® MSET-Parametriersoftware aufrufen.

⇒ Die Parametriersoftware verbindet sich mit dem Gerät. Auf der linken Seite der Home-Ansicht (USB) auf **Verwalten** klicken.



2. Rechts oben auf **Service** klicken.

3. Auf die Schaltfläche **Servicedatenbank erstellen** klicken und die Zip-Datei auf dem Laptop speichern.



Abbildung 58: Servicedatenbank

4. Mit dem Technischen Service der MR in Verbindung setzen und die Zip-Datei zusenden.





**Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**

Technischer Service  
Postfach 12 03 60  
93025 Regensburg  
Germany  
Telefon: +49 94140 90-0  
E-Mail: [service@reinhausen.com](mailto:service@reinhausen.com)



## 10.5 Reinigung

Das eingebaute Gerät kann im Bedarfsfall von außen mit Wasser und einer milden Lauge gereinigt werden.

Den Messkopf des ausgebauten Geräts (siehe Kapitel Aufbau/Ausführungen [► Abschnitt 4.3, Seite 19]) nur mit einem trockenen Reinigungstuch abwischen.

## 11 Demontage

### ▲ VORSICHT



#### Austritt heißen Öls

Verletzungsgefahr und Rutschgefahr.

- ▶ Sicherheitskleidung tragen.
- ▶ Handlungsschritte in der vorgegebenen Reihenfolge durchführen.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Absperrschieber nach der Demontage des Geräts geschlossen bleibt.

### ▲ GEFAHR



#### Elektrischer Schlag!

Lebensgefahr durch elektrische Spannung. Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen stets folgende Sicherheitsregeln einhalten.

- ▶ Anlage freischalten.
- ▶ Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
- ▶ Spannungsfreiheit allpolig feststellen.
- ▶ Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- ▶ Elektrische Verkabelung ordnungsgemäß trennen.

### ACHTUNG

#### Schäden am Gerät!

Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

- ▶ Vorkehrungen treffen, um die elektrostatische Aufladung von Arbeitsflächen und Personal zu vermeiden.

### 11.1 MSENSE® DGA 2/3 demontieren

1. Kettenverbinder lösen und entfernen.

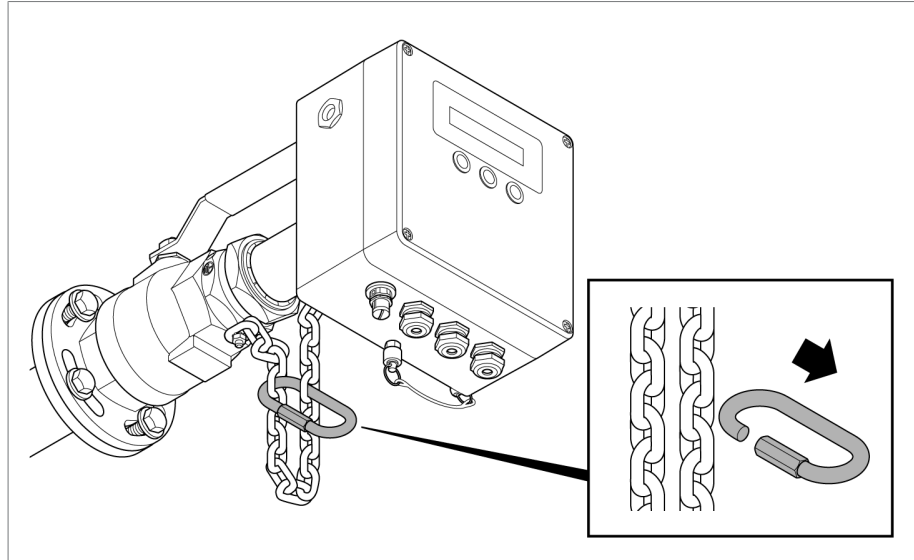


Abbildung 59: Kette entsichern

2. Kugelhahn-Klemmverschraubung lösen.

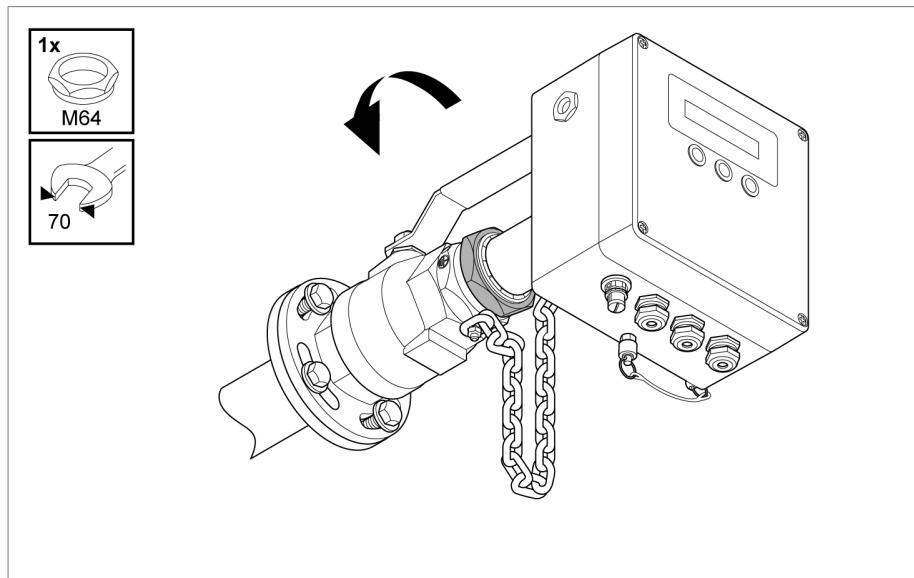


Abbildung 60: Kugelhahn-Klemmverschraubung lösen

3. Gerät soweit wie möglich aus Kugelhahn herausziehen.

Die Kette sollte nun straff gespannt sein.



**ACHTUNG****Beschädigungsgefahr für Messrohr!**

Wird das Gerät vor einem Schieberventil betrieben, so gewährleistet die straff gespannte Kette, dass das Messrohr des Geräts weit genug herausgezogen wurde und beim Schließen des Schieberventils nicht mit diesem kollidiert.

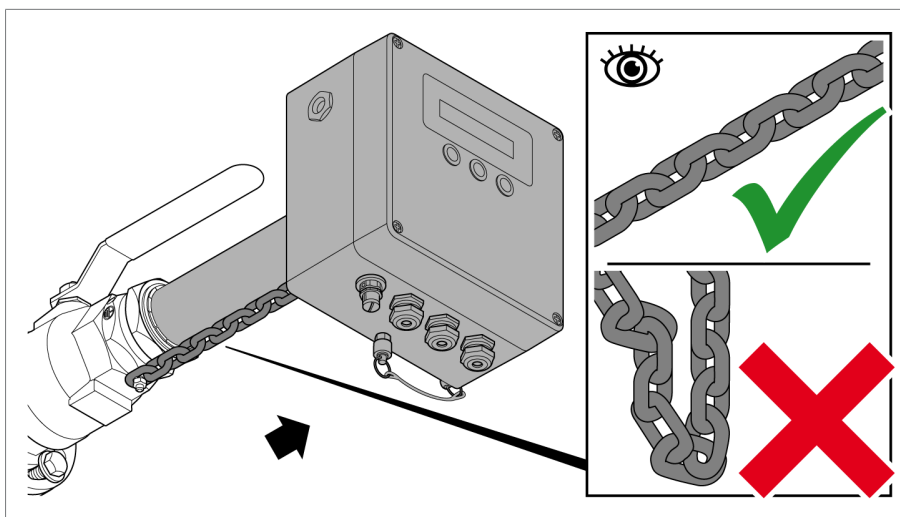


Abbildung 61: Gerät herausziehen

4. Mögliche vorgeschaltete Ventile und Schieber schließen!

5. Kugelhahn schließen und Ölauffangbehälter unter Öffnung des Kugelhahns stellen.

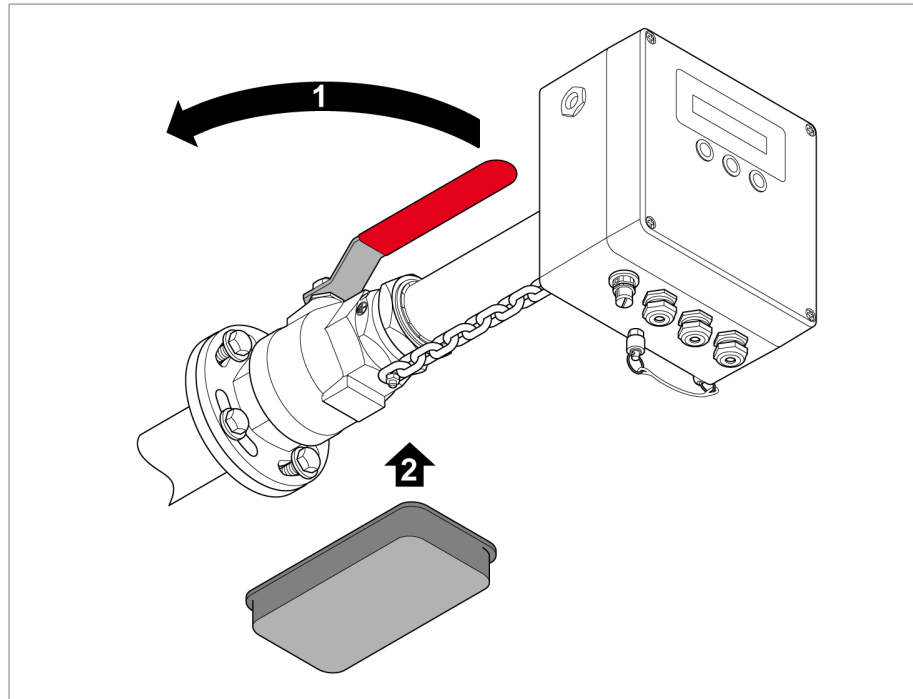


Abbildung 62: Kugelhahn schließen

**▲ VORSICHT**



**Quetschgefahr durch herunterfallendes Gerät**

Das Gerät wird nun entsichert. Schützen Sie sich vor spritzendem Öl mit persönlicher Schutzausrüstung und sichern Sie das Gewicht des Geräts.

6. Befestigungsschraube für Sicherungskette am Gerät soweit heraus-schrauben, bis die Kette frei liegt. Sicherungskette herausziehen und Befestigungsschraube wieder einschrauben.

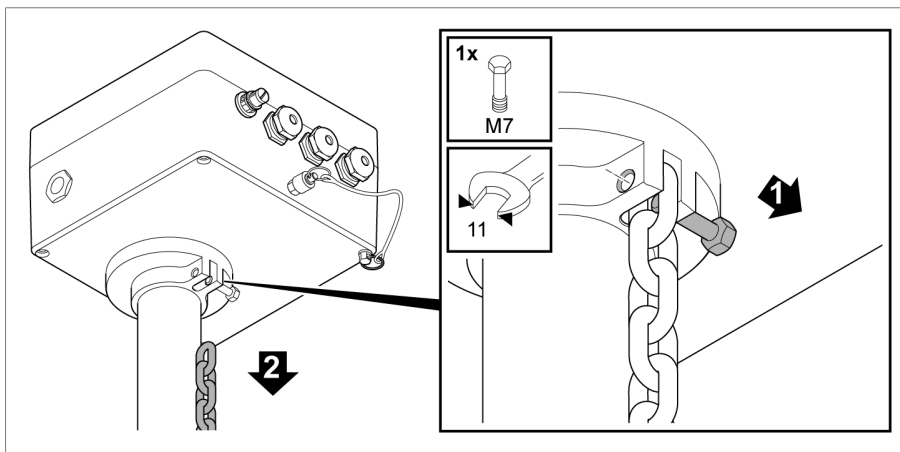


Abbildung 63: Gliederkette lösen

7. Gerät vorsichtig aus Kugelhahn herausziehen.

**ACHTUNG**

**Art und Quelle der Gefahr**

Sicherstellen, dass das Gerät bei diesem Vorgang nicht verkantet. Das Gewicht mit den Händen abfangen. Überschüssiges Öl mit Auffangbehälter auffangen.

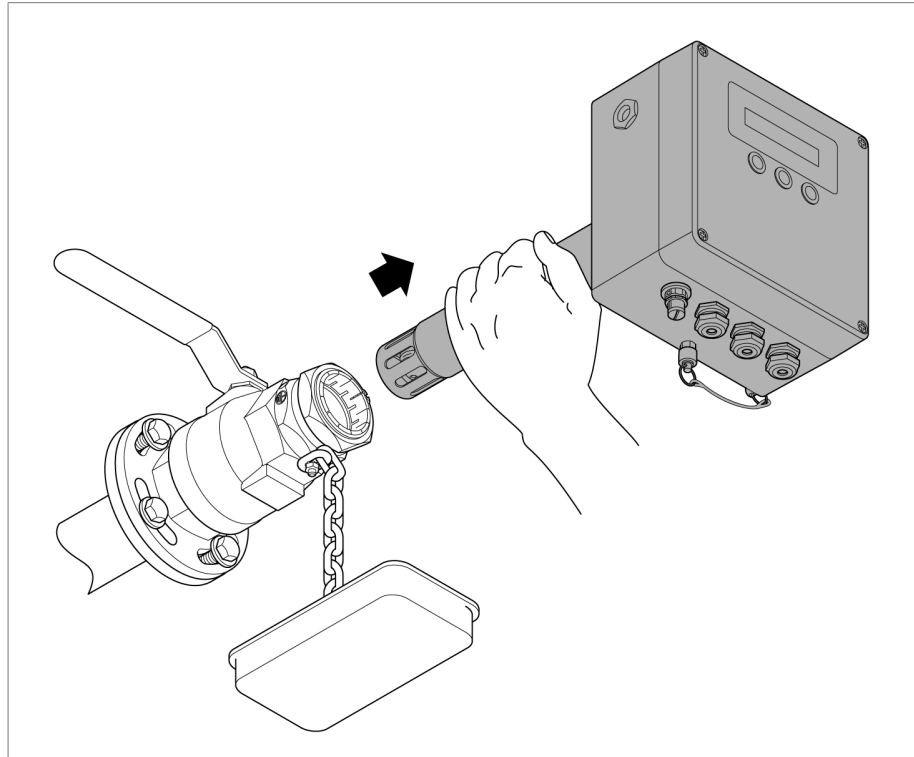


Abbildung 64: Gerät aus Kugelhahn herausziehen



8. Gerät sicher auf eine kratzfreie und rutschfreie ebene Unterlage stellen.

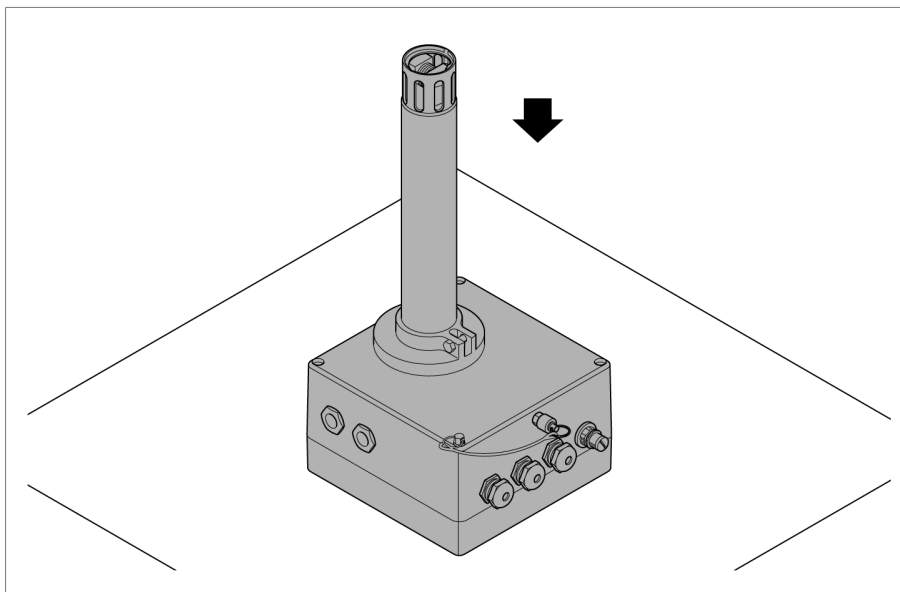


Abbildung 65: Gerät sicher abstellen



Darauf achten, bei der Geräteausführung mit Display dieses nicht zu beschädigen.

9. Mitgelieferte rote Schutzkappe auf Messrohr aufsetzen und Öffnung der Schutzkappe mit Klebestreifen verschließen.

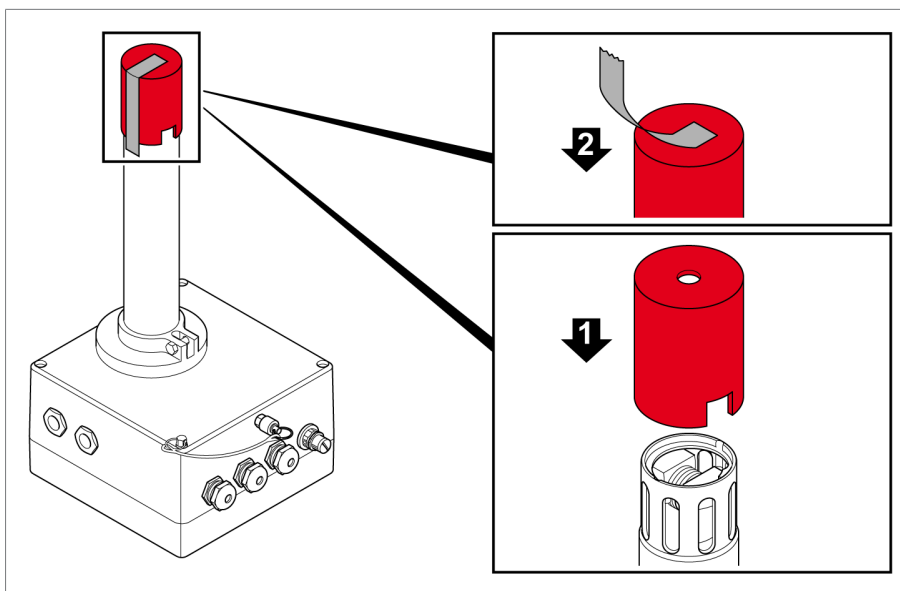


Abbildung 66: Schutzkappe aufsetzen

10. Gerät mit einem trockenen Tuch reinigen.

Das Gerät ist nun demontiert und kann in einer geeigneten Verpackung transportiert oder gelagert werden.

**Abschließend folgt die Sicherung des Kugelhahns:**

**▲ VORSICHT**



**Austritt heißen Öls**

Verletzungsgefahr und Rutschgefahr.

- ▶ Sicherstellen, dass Kugelhahn geschlossen ist.
- ▶ Sicherheitskleidung tragen.

1. Das Entlüftungsventil des Kugelhahn-Blindstopfens aufdrehen und Blindstopfen bis zum Anschlag in Kugelhahn einführen.

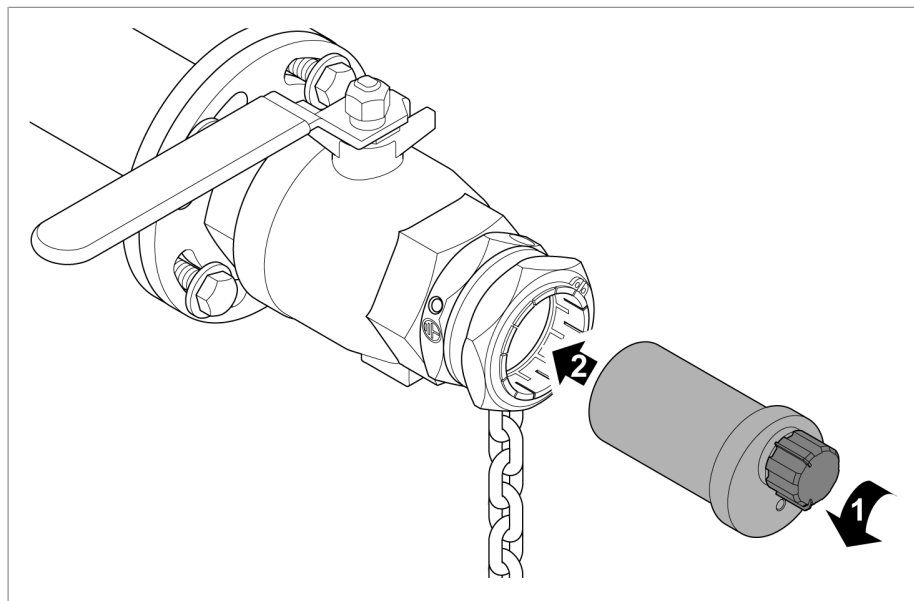


Abbildung 67: Blindstopfen in Kugelhahn einführen

2. Entlüftungsventil schließen und Kugelhahn-Klemmverschraubung anziehen

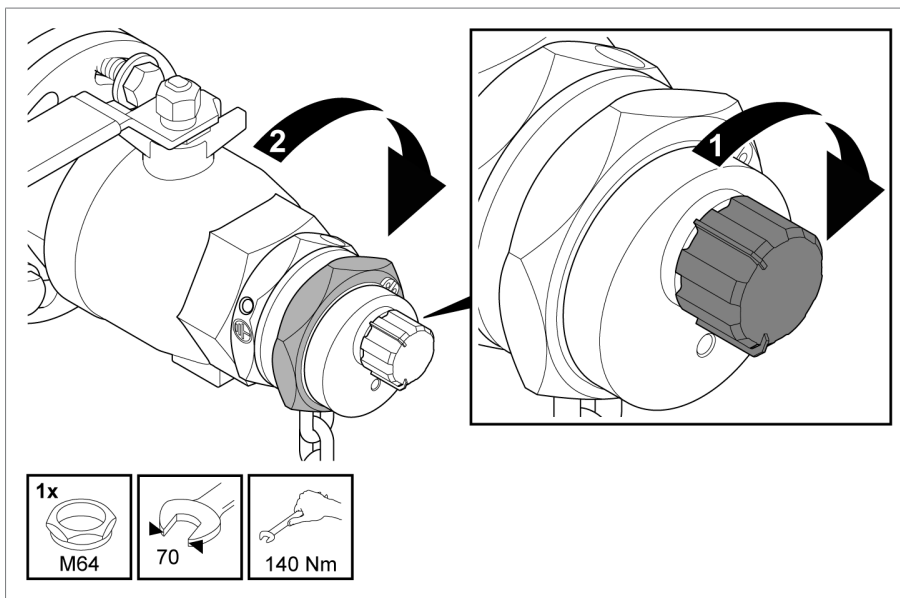


Abbildung 68: Kugelhahn-Klemmverschraubung anziehen

3. Das freie Ende der Sicherungskette mit der Fixierschraube des Blindstopfens verschrauben.

Kette möglichst straff anbringen!

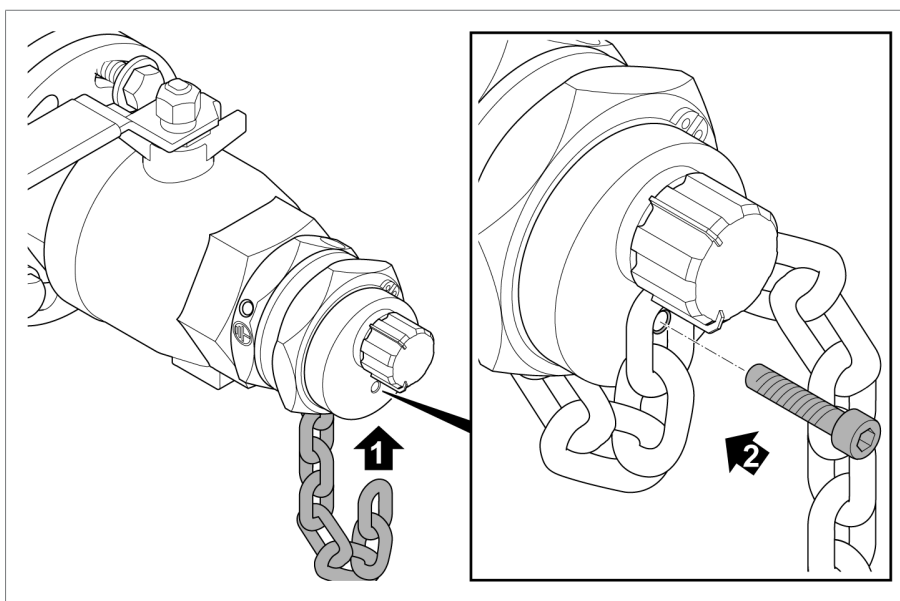


Abbildung 69: Blindstopfen mit Gliederkette sichern

4. Warnschild "Nicht schließen!" am Schieberventil entfernen.



Abbildung 70: Warnschild Schieberventil



## 12 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwen-  
derland.

### 12.1 SVHC-Information gemäß REACH-Verordnung

Dieses Produkt entspricht den Bestimmungen der europäischen Verordnung  
1907/2006/EG vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zu-  
lassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH).

Die folgenden Bestandteile des Produkts enthalten > 0,1 % [w/w] des SVHC-  
Stoffes Blei (CAS-Nr. 7439-92-1):

- Messinglegierung
- Normteile mit niedriger Festigkeitsklasse



### 13 Technische Daten

| Messung                    |   |  |   |  |                   |
|----------------------------|---|--|---|--|-------------------|
| Anwendung                  | Bestimmung der Gaskonzentration von Fehlgasen sowie der Ölfuchte und Öltemperatur in mineralischem Transformator-Isolieröl gemäß IEC 60296:2012 / ASTM D3487-09 |  |   |  |                   |
| Messgrößen                 | H <sub>2</sub>  | CO<br>(nur<br>MSENSE<br>DGA 3)                       | Feuchte<br>relativ<br>Anzeige<br>umschalt-<br>bar | absolut<br>Anzeige<br>umschalt-<br>bar | Öltempera-<br>tur |
| Untere Nachweis-<br>grenze | 15 ppm  | 25 ppm   | 3 %RH   | 5 ppm                                  | -20 °C            |
| Obere Nachweis-<br>grenze  | 2.000 ppm   | 2.000 ppm  | 90 %RH  | 2.000 ppm                              | +115 °C           |
| Messgenauigkeit            | ±10 % <sup>1,2</sup><br>oder <sup>3</sup><br>±20 ppm  | ±15 % <sup>1,2</sup><br>oder <sup>3</sup><br>±20 ppm | ±1,8%RH <sup>5</sup>                              | ±2 % <sup>4</sup>                      | ±1 °C             |
| Wiederholgenau-<br>igkeit  | ±5 % <sup>2</sup><br>oder <sup>3</sup><br>±10 ppm   | ±5 % <sup>2</sup><br>oder <sup>3</sup><br>±10 ppm    | ±1 %RH  | ±1 % <sup>4</sup>                      | ±1 °C             |
| Sensorauflösung            | 1 ppm   | 1 ppm  | 1 %RH   | n. a.                                  | 1 °C              |

<sup>1</sup> Ermittlung in Anlehnung an IEC 60567, Anhang E

<sup>2</sup> Vom Messwert

<sup>3</sup> Je nachdem, welcher Wert größer ist

<sup>4</sup> Von der Sättigungskurve; IEC 60422

<sup>5</sup> Bei +23 °C

| Einsatzbedingungen   |  |
|--|--|
| Einsatzorte  | Innen- und Außenbereich, alle Klimazonen   |
| Einsatzhöhe  | Bis 4.000 m über NN  |
| Offshore   | Optional   |
| Montageort   | Direkt am Trafokessel oder in der Rohrleitung der Ölumlaufrückführung; Einbaulage horizontal |
| Betriebstemperatur <sup>6</sup>  | -40...+60 °C   |
| Temperatur Isolierflüssigkeit <sup>6,7</sup>                                   | -20...+115 °C  |
| DGA-Messbereich bezüglich der Betriebstemperatur <sup>6</sup>                  | -20...+60 °C   |
| DGA-Messbereich bezüglich der Temperatur der Isolierflüssigkeit <sup>6,7</sup> | +10...+90 °C   |



| <b>Einsatzbedingungen</b> |              |
|---------------------------|--------------|
| Umgebungsfeuchte          | 0...100 %RH  |
| Lagertemperatur           | -40...+80 °C |

<sup>6</sup> Bitte MR kontaktieren, um den Einsatz bei extremen Bedingungen zu prüfen

<sup>7</sup> An der Messstelle

| <b>Geräteeigenschaften</b>       |   |
|----------------------------------|---|
| Mechanischer Anschluss           | Über Kugelhahn und konfigurierbaren Flansch DN50 oder DN80 (mehrere Flansche verfügbar); mit Sicherungskette für sicheren Einbau und Ausbau           |
| Messrohlänge                     | Zwei unterschiedliche Längen für optimale Messbedingungen;<br>Kurzes Messrohr: 285 mm;<br>Langes Messrohr: 507 mm                                     |
| Ölentnahmeanschluss              | Luer-Lock-Buchse am Gerät;<br>Adapter-Set für sichere und saubere Ölentnahme im Lieferumfang  |
| Bedienung                        | Optionales VFD-Display (tageslichtgeeignet) mit 3 Bedientastern zur Anzeige von Messwerten und Meldungen sowie zum Abruf von Parametern               |
| Verwendete Materialien           | Edelstahl und Aluminium;<br>alle außenliegenden Teile und Teile mit Ölkontakt witterungsbeständig, beständig gegen Transformatoröl sowie UV-beständig |
| Material Dichtungen              | FPM (Viton®)  |
| Verfügbare Farben (Anschlussbox) | RAL 7033<br>RAL 7038  |
| Vakuumbeständigkeit              | 5 Pa für 48 Stunden   |
| Druckbeständigkeit               | max. 400 kPa  |
| Schutzart                        | IP 66   |
| Abmessungen                      | 435 / 657 x 218 x 264 mm (Ausführung mit kurzem / langem Messrohr)  |
| Gewicht Gerät                    | Ausführung mit kurzem Messrohr: ca. 12 Kg<br>Ausführung mit langem Messrohr: ca. 14 Kg<br>(ohne Kugelhahn / Flansch / Sicherungskette)                |
| Gewicht Kugelhahn                | Ca. 6 kg (inklusive Flansch und Sicherungskette)  |

| <b>Elektrischer Anschluss</b> |   |
|-------------------------------|---|
| Spannungsversorgung           | 95...280 V AC, 50/60 Hz oder 95...280 V DC (verpolungssicher) |
| Leistungsaufnahme             | < 13 W  |
| Überspannungskategorie        | III   |



| <b>Elektrischer Anschluss</b>           |   |
|---|---|
| Anschlussklemmen                        | Spannungsversorgung, Relais und analoge Ausgänge:<br>2,5 mm <sup>2</sup> , AWG 14   |
| Kabelverschraubung                      | 3 x M20 x 1,5 oder 3 x 1/2" NPT; 8...15 mm Leitungsdurchmesser  |
| <b>Schnittstellen</b>                   |   |
| Relaisausgänge                          | 4 frei konfigurierbare Melderelais (je 1 Wechslerkontakt) für Warn- und Alarmmeldungen sowie für Wartungsmeldungen der Geräteselbstüberwachung;<br>1 Melderelais für Sicherheitsmeldungen (z. B. Spannungsausfall)<br>Kontaktbelastbarkeit:<br>250 V AC / 5 A; max. 400 V AC, cos φ = 1 bei 85 °C;<br>30 V DC / 5 A bis 300 V DC / 0,25 A |
| Analoge Ausgänge                        | Passiv, Signaltoleranz ±0,03 mA, Bürde max. 700 Ω bei 24 V DC<br><br>MSENSE® DGA 2: 2 parametrierbare Ausgänge, 4...20 mA<br><br>MSENSE® DGA 3: 3 parametrierbare Ausgänge, 4...20 mA   |
| Serviceschnittstelle                    | 5-polige Buchse (Molex) zur Kommunikation via Modbus RTU und Parametrierung via MSET-Parametriersoftware  |
| <b>MESSKO® MSET Parametriersoftware</b> |   |
| Lieferung                               | Auf USB-Stick; im Lieferumfang des MSENSE® DGA 2/3  |
| Betriebssystem                          | Ab Microsoft Windows 7 <sup>8</sup>   |
| Messwertanzeige und Auswertung          | Anzeige der aktuellen Messwerte und Geräteinformationen;<br>Ereignisdatenbank mit Zeitstempel (Datum und Uhrzeit);<br>grafische Anzeige und Auswertung des zeitlichen Verlaufs der Messwerte;<br>Export der Messwerte (CSV-Format) oder Erstellung eines Protokolls (PDF-Format)  |
| Parametrierung                          | Einstellung der Parameter für Inbetriebnahme, Kommunikation und laufenden Betrieb   |
| Feldkalibrierung                        | Setzen des Zeitstempels der Ölprobenentnahme;<br>Eingabe der Referenzwerte gemäß Laborreport  |
| Service                                 | Auslesen der internen Geräte-Servicedatenbank für weitergehende Analysen durch MR-Experten  |





<sup>8</sup> Bitte beachten Sie, dass Microsoft den regulären Support für Versionen vor Windows 10 eingestellt hat.

| <b>Mechanische Prüfungen</b> |  |
|------------------------------|--|
| Vibration                    | 10-150 Hz bei 2 g, 2 h (IEC 60068-2-6) |
| Erdbeben                     | 2-10 Hz, 22,5 mm, 1 h (IEC 60068-2-57) |
| Schock                       | 10 g, 10 ms (IEC 60068-2-27)           |

## 14 Anhang

### 14.1 Abmessungen Gerät mit 285 mm Messrohrlänge

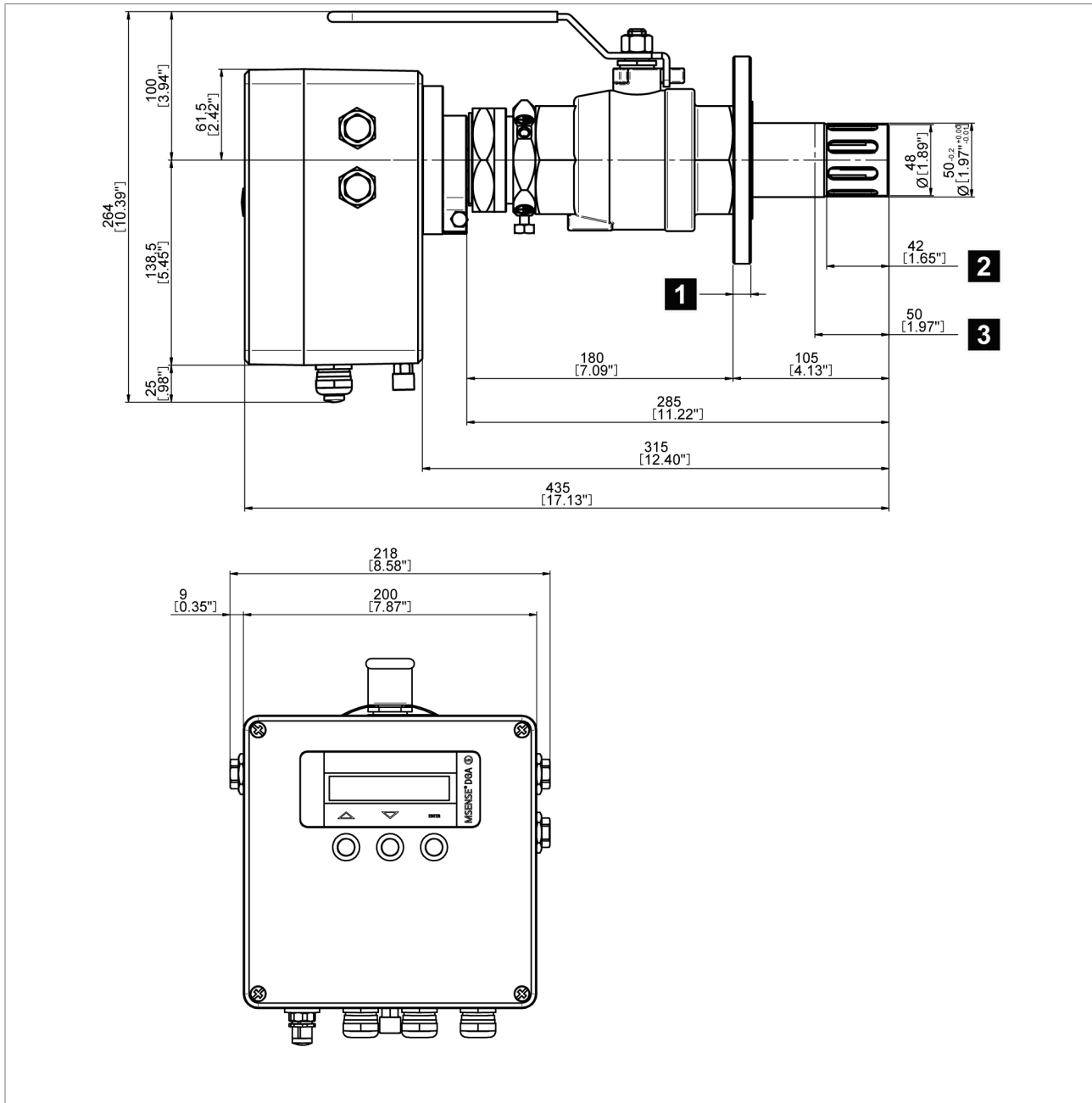


Abbildung 71: Abmessungen Gerät mit 285 mm Messrohr

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Flansch siehe Tabelle [► Abschnitt 14.3, Seite 100] |
| 2 | Mindesteintauchtiefe                                |
| 3 | Empfohlene Eintauchtiefe                            |

## 14.2 Abmessungen Gerät mit 507 mm Messrohrlänge

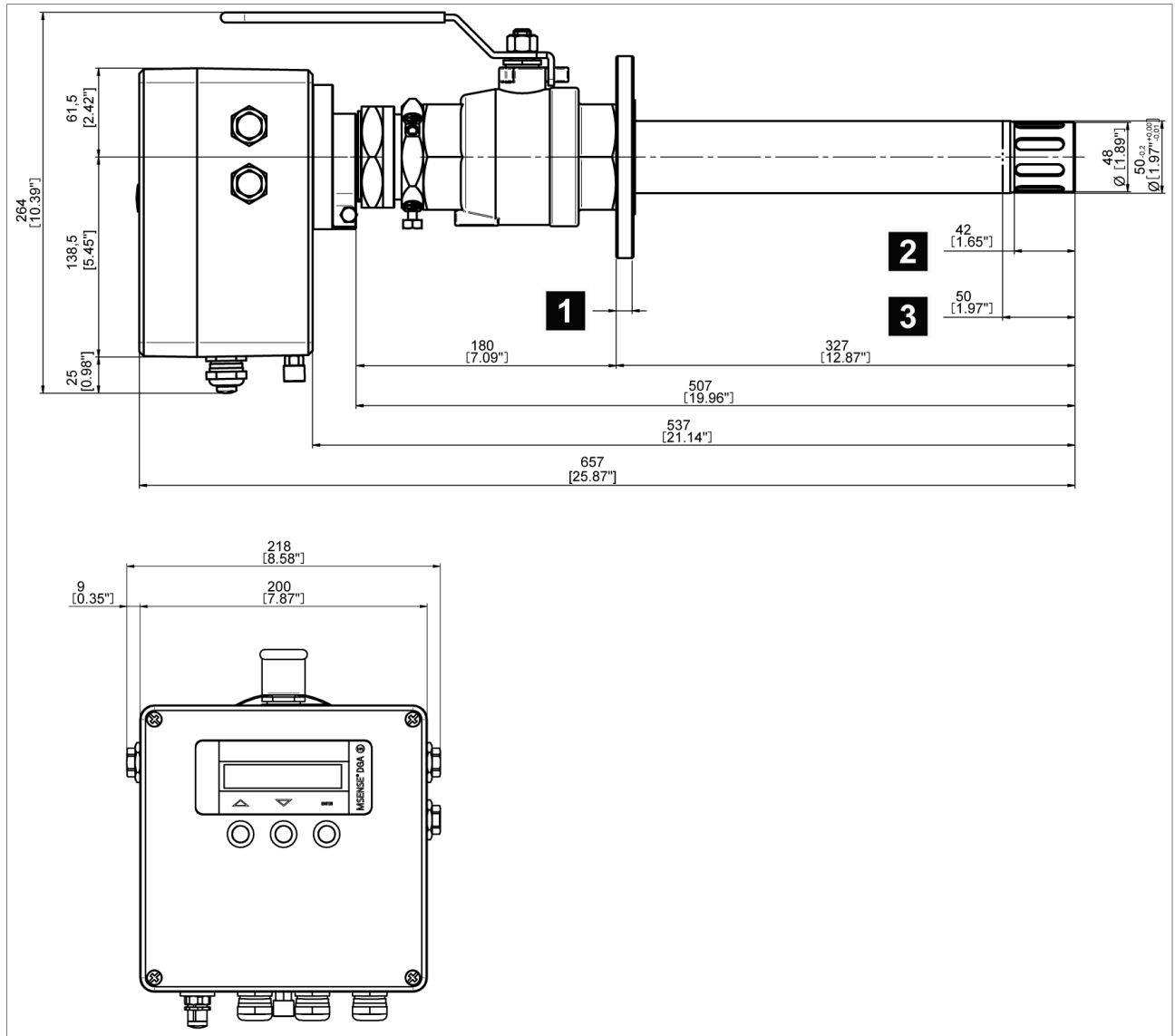


Abbildung 72: Abmessungen Gerät mit Messrohrlänge 507mm

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Flansch siehe Tabelle [► Abschnitt 14.3, Seite 100] |
| 2 | Mindesteintauchtiefe                                |
| 3 | Empfohlene Eintauchtiefe                            |

### 14.3 Abmessungen Anschlussflansch

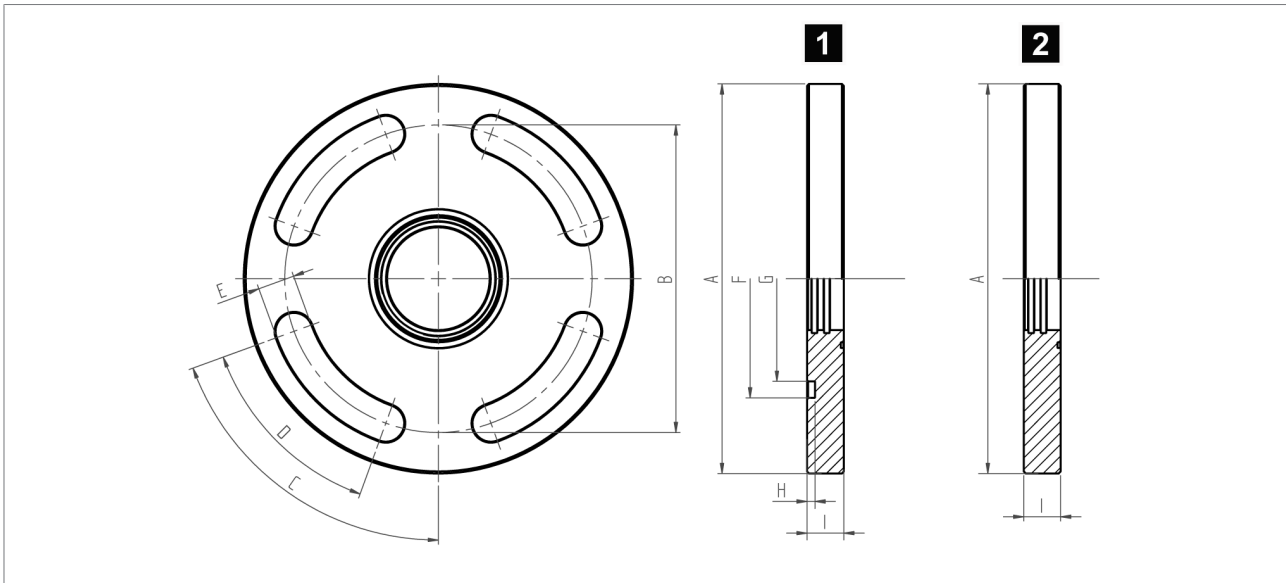


Abbildung 73: Flansch DN50 PN6; DN50 PN16

- |   |   |
|---|---|
| 1 | für O-Ring-Dichtung (im Lieferumfang)                   |
| 2 | für beliebige Dichtung (keine Dichtung im Lieferumfang) |

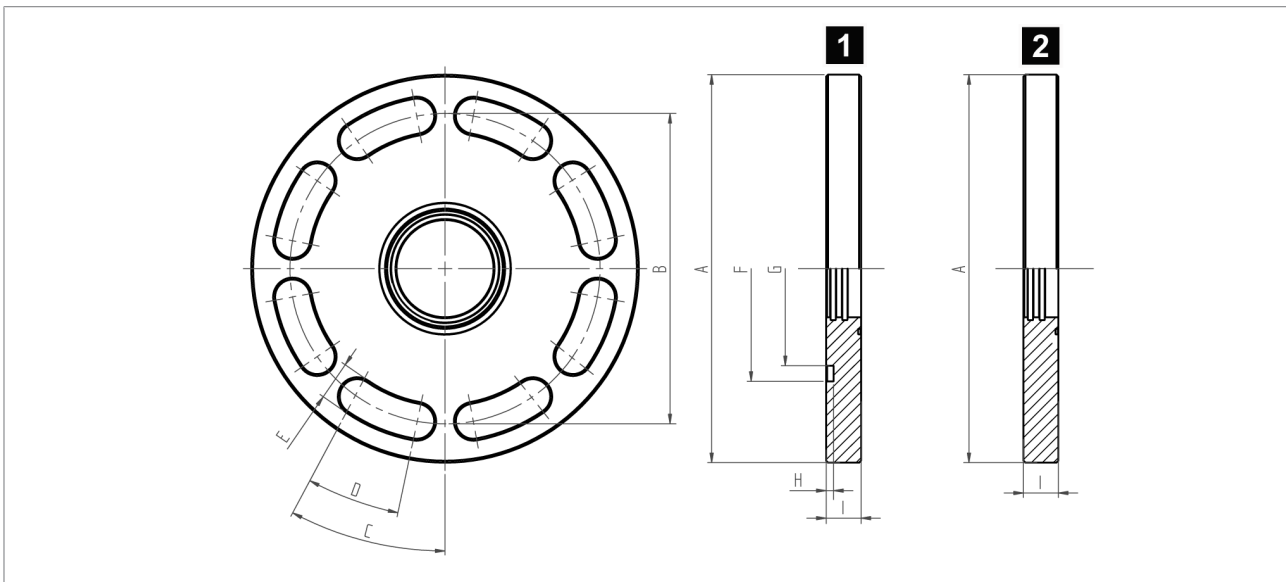


Abbildung 74: Flansch DN80 PN16

- |   |   |
|---|---|
| 1 | für O-Ring-Dichtung (im Lieferumfang)                   |
| 2 | für beliebige Dichtung (keine Dichtung im Lieferumfang) |

### Maßtabelle Flansch

| Flanschausführung | A<br>mm [inch] | B<br>mm [inch] | C     | D       | E<br>mm [inch] | F<br>mm [inch] | G<br>mm [inch] |
|-------------------|----------------|----------------|-------|---------|----------------|----------------|----------------|
| DN50 PN6          | Ø140 [5.51"]   | Ø110 [4.33"]   | 70°   | 4 x 50° | Ø13 [0.51"]    | Ø81 [3.19"]    | Ø65 [2.56"]    |
| DN50 PN16         | Ø165 [6.50"]   | Ø125 [4.92"]   | 70°   | 4 x 50° | Ø18 [0.71"]    | -              | -              |
| DN50 PN16         | Ø165 [6.50"]   | Ø125 [4.92"]   | 70°   | 4 x 50° | Ø18 [0.71"]    | Ø81 [3.19"]    | Ø65 [2.56"]    |
| DN80 PN16         | Ø200 [7.87"]   | Ø160 [6.30"]   | 34,5° | 8 x 24° | Ø18 [0.71"]    | -              | -              |
| DN80 PN16         | Ø200 [7.87"]   | Ø160 [6.30"]   | 34,5° | 8 x 24° | Ø18 [0.71"]    | Ø116,2 [4.57"] | Ø100 [3.94"]   |

### Maßtabelle Dichtung

| Flanschausführung | H<br>mm [inch] | I<br>mm [inch] | O-Ring-Dichtung (di) x (da) x (t)<br>mm [inch]          |
|-------------------|----------------|----------------|---|
| DN50 PN6          | 3 [0.12"]      | 12 [0.47"]     | O-Ring 67 [2.64"] x 79 [3.11"] x 4 [0.16"]              |
| DN50 PN16         | -              | 18 [0.71"]     | für beliebige Dichtung (keine Dichtung im Lieferumfang) |
| DN50 PN16         | 3 [0.12"]      | 18 [0.71"]     | O-Ring 67 [2.64"] x 79 [3.11"] x 4 [0.16"]              |
| DN80 PN16         | -              | 18 [0.71"]     | für beliebige Dichtung (keine Dichtung im Lieferumfang) |
| DN80 PN16         | 3,9 [0.15"]    | 18 [0.71"]     | O-Ring ID100 [3.94"] x Ø 6 [0.24"]                      |

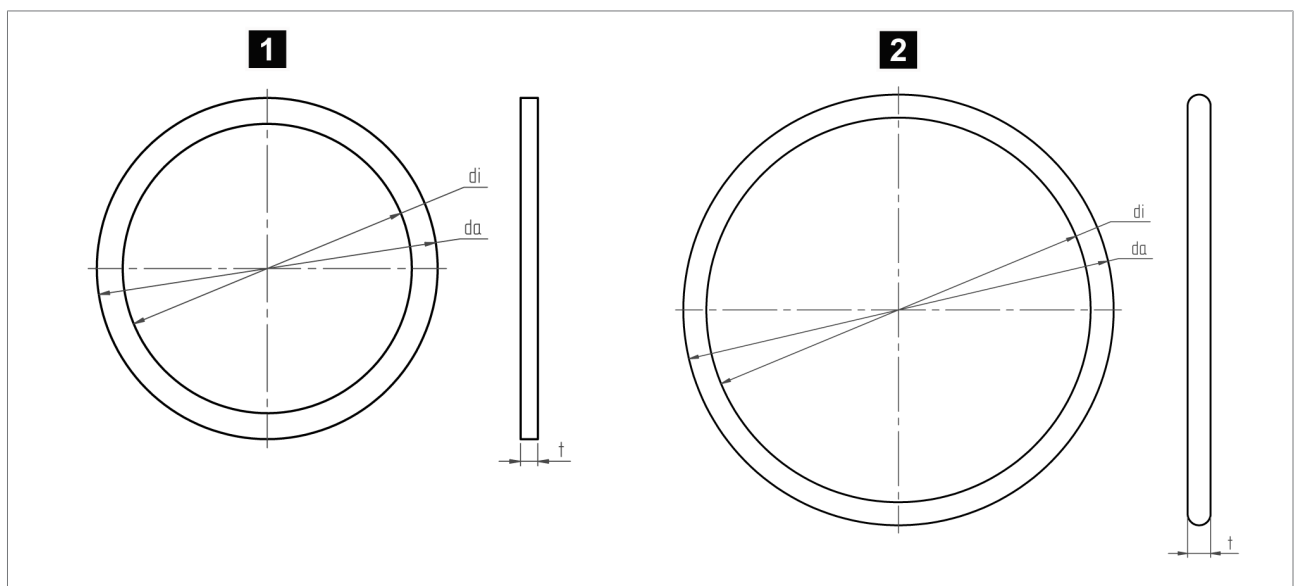


Abbildung 75: Flanschdichtungen

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | O-Ring-Dichtung für DN50/PN6/16 |
| 2 | O-Ring für DN80/PN16            |

## 14.4 Elektrischer Anschluss

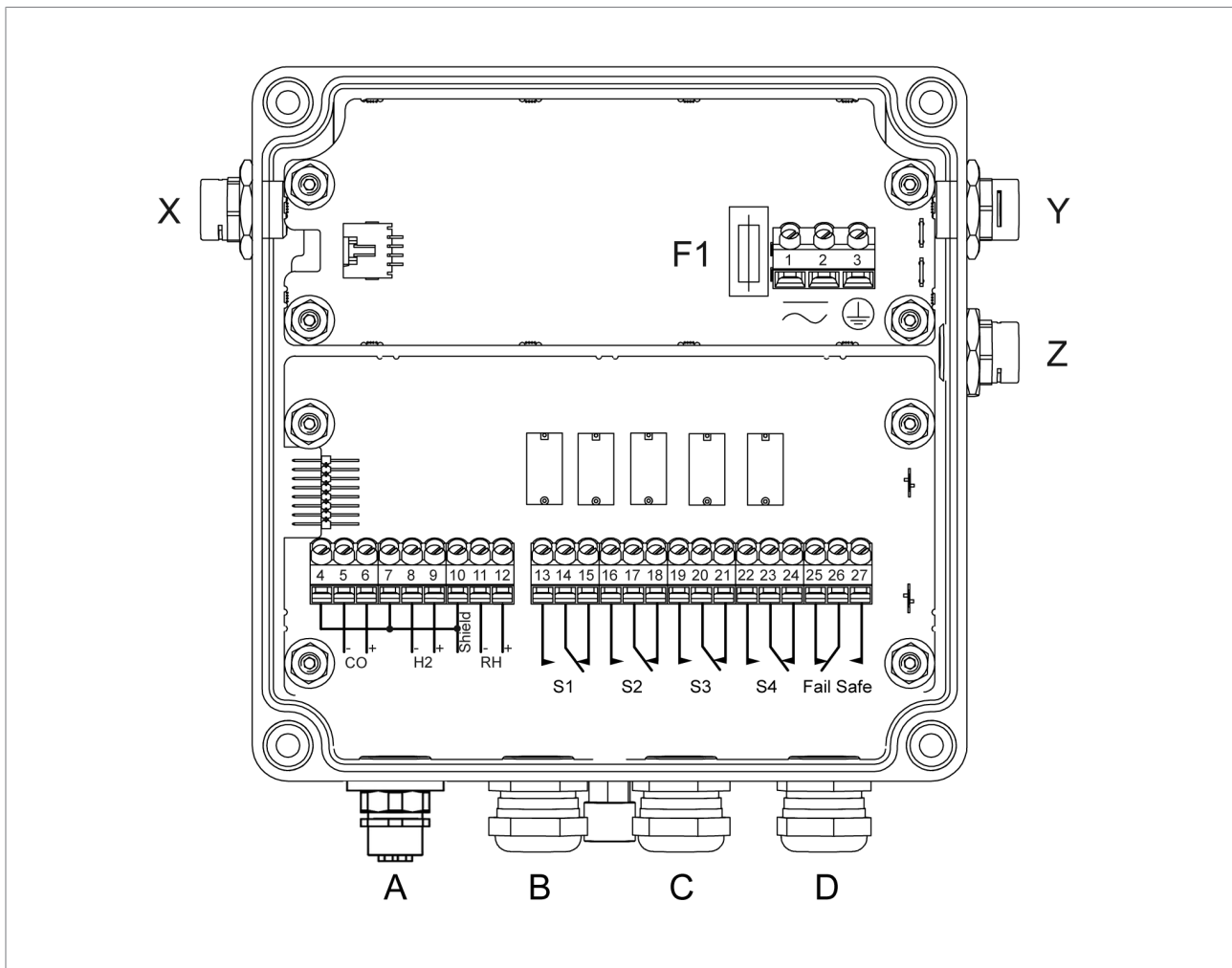


Abbildung 76: Elektrischer Anschluss

|         |   |
|---------|---|
| 1-2     | Versorgungsspannung (Überspannungskategorie III)<br>95...280 V AC 50/60 Hz oder 95...280 V DC (Polarität beliebig)  |
| 3       | Schutzleiter  |
| 4-12    | Analogausgänge 4...20mA passiv (müssen mit 24 V DC versorgt werden)   |
| 13-27   | Schaltkontakte (Wechsler zur Zustandssignalisierung): Belastbarkeit: 30 V DC/5 A bis 300 V DC/0,25 A oder 250 V AC/5 A; max. 400 V AC, $\cos \varphi = 1$ bei 85°C, Warnhinweis [► Abschnitt 6.3.7, Seite 44] beachten! |
| F1      | Schmelzsicherung 500 V, 500 mA, träge   |
| A       | M12-Buchse, Typ A für Modbus RTU (RS485) und für USB-Serviceadapter (im Lieferumfang)   |
| B       | M20x1,5 Kabelverschraubung für analoge Ausgänge   |
| C       | M20x1,5 Kabelverschraubung für Melderelais  |
| D       | M20x1,5 Kabelverschraubung für Versorgungsspannung  |
| X, Y, Z | Belüftungen   |



## 14.5 Datenpunkt-Tabelle für Modbus-RTU

### Separate Eingangs-Register

| Nr. | Adresse | Größe  | Beschreibung | Bezeichnung                                |
|-----|---------|--------|--------------|--|
| 1   | 0       | 1 byte | On / Off     | CO limit 1                                 |
| 2   | 1       | 1 byte | On / Off     | CO limit 2                                 |
| 3   | 2       | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> limit 1                     |
| 4   | 3       | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> limit 2                     |
| 5   | 4       | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> O limit 1                   |
| 6   | 5       | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> O limit 2                   |
| 7   | 6       | 1 byte | On / Off     | CO rate limit 1                            |
| 8   | 7       | 1 byte | On / Off     | CO rate limit 2                            |
| 9   | 8       | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> rate limit 1                |
| 10  | 9       | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> rate limit 2                |
| 11  | 10      | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> O rate limit 1              |
| 12  | 11      | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> O rate limit 2              |
| 13  | 12      | 1 byte | On / Off     | Maintenance in 6 months                    |
| 14  | 13      | 1 byte | On / Off     | Maintenance required                       |
| 15  | 14      | 1 byte | On / Off     | CO Value Valid <sup>1)</sup>               |
| 16  | 15      | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> Value Valid <sup>1)</sup>   |
| 17  | 16      | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> O Value Valid <sup>1)</sup> |
| 18  | 17      | 1 byte | On / Off     | H <sub>2</sub> O Mode %RH                  |

<sup>1)</sup> Liegt der Zustand „Value Valid = Off“ vor, ist das gleichbedeutend mit einem Stern (\*) in der Display-Anzeige oder der MSET-Statusanzeige und das System befindet sich außerhalb des spezifizierten Messbereichs gemäß Kapitel „Technischen Daten“ [► Abschnitt 13, Seite 94]. Für den übertragenen Messwert gilt das Folgende:

- Bei der ersten Messung nach der Einlaufphase wird der Wert der unteren Nachweisgrenze übertragen.
- Wurden bereits Messwerte innerhalb des spezifizierten Messbereichs erfasst, so wird der letzte gültige Messwert übertragen.

Ändert sich der Zustand auf „Value Valid = On“, so befindet sich das System wieder im gültigen Messbereich.

**Eingangs-Register**

| Nr. | Adresse (dez.) | Größe           | Beschreibung | Bezeichnung                 |
|-----|----------------|-----------------|--------------|-----------------------------|
| 1   | 0              | 4 byte, S.Float | None         | CO Value ppm                |
| 2   | 2              | 4 byte, S.Float | None         | H <sub>2</sub> Value ppm    |
| 3   | 4              | 4 byte, S.Float | None         | H <sub>2</sub> O Value ppm  |
| 4   | 6              | 4 byte, S.Float | None         | Oil Temperature             |
| 5   | 8              | 4 byte, S.Float | -            | Leer 2                      |
| 6   | 10             | 4 byte, S.Float | None         | H <sub>2</sub> O %RH        |
| 7   | 12             | 4 byte, S.Float | -            | Leer 4                      |
| 8   | 14             | 4 byte, S.Float | None         | H <sub>2</sub> O Rate %RH/d |
| 9   | 16             | 4 byte, S.Float | None         | CO Rate ppm/d               |
| 10  | 18             | 4 byte, S.Float | None         | H <sub>2</sub> Rate ppm/d   |
| 11  | 20             | 4 byte, S.Float | None         | H <sub>2</sub> O Rate ppm/d |





## 14.6 Ersatzteilliste

| Lfd.-Nr. | Art.-Nr.   | Bezeichnung  |
|----------|------------|--|
| 1        | 1001099900 | MSENSE® 2/3 Ölentnahmeeinheit (Standard)<br>Probenentnahme-Adapter (Standard-Ausführung)<br>Material: Edelstahl V2A und PTFE   |
| 2        | 1001100100 | MSENSE® 2/3 Ölentnahmeeinheit (Offshore)<br>Probenentnahme-Adapter (Offshore-Ausführung)<br>Material: Edelstahl V4A und PTFE   |
| 3        | 1001100300 | MSENSE® 2/3 USB Stick<br>inklusive MESSKO® MSET Parametriersoftware und Betriebsanleitungen  |
| 4        | 1001370400 | MSENSE® 2/3 Serviceadapter (Standard)<br>mit USB-Anschluss, Länge 3 m, 9-pol (für Geräte Baujahr 2016)   |
| 5        | 1001382201 | MSENSE® 2/3 Stecker (Standard) 9-pol (für Geräte Baujahr 2016; zum Selbstkonfektionieren)  |
| 6        | 1001100500 | MSENSE® 2/3 Kugelhahn DN50 PN6/285<br>für Messrohrlänge 285mm<br>Flanschdurchmesser: DN50<br>Druckstufe: PN6<br>Material: Edelstahl V4A<br>inklusive Flachdichtung Material: FPM (Viton)   |
| 7        | 1001100600 | MSENSE® 2/3 Kugelhahn DN50 PN6/507<br>für Messrohrlänge 507mm<br>Flanschdurchmesser: DN50<br>Druckstufe: PN6<br>Material: Edelstahl V4A<br>inklusive Flachdichtung Material: FPM (Viton)   |
| 8        | 1001100700 | MSENSE® 2/3 Kugelhahn DN50 PN16/285<br>für Messrohrlänge 285mm<br>Flanschdurchmesser: DN50<br>Druckstufe: PN16<br>Material: Edelstahl V4A<br>inklusive Flachdichtung Material: FPM (Viton) |
| 9        | 1001100900 | MSENSE® 2/3 Kugelhahn DN50 PN16/507<br>für Messrohrlänge 507mm<br>Flanschdurchmesser: DN50<br>Druckstufe: PN16<br>Material: Edelstahl V4A<br>inklusive Flachdichtung Material: FPM (Viton) |

| Lfd.-Nr. | Art.-Nr.   | Bezeichnung  |
|----------|------------|--|
| 10       | 1001101000 | MSENSE® 2/3 Kugelhahn DN80 PN16/285<br>für Messrohrlänge 285mm<br>Flanschdurchmesser: DN80<br>Druckstufe: PN16<br>Material: Edelstahl V4A<br>inklusive O-Ring-Dichtung Material: FPM (Viton) |
| 11       | 1001101100 | MSENSE® 2/3 Kugelhahn DN80 PN16/507<br>für Messrohrlänge 507mm<br>Flanschdurchmesser: DN80<br>Druckstufe: PN16<br>Material: Edelstahl V4A<br>inklusive O-Ring-Dichtung Material: FPM (Viton) |
| 12       | 1000341800 | MSENSE® 2/3 Flanschdichtung (flach) von Kugelhahn<br>für Flanschdurchmesser: DN50<br>Material: FPM (Viton)   |
| 13       | 1000627700 | MSENSE® 2/3 Flanschdichtung (O-Ring) ID100x6 von Kugelhahn<br>für Flanschdurchmesser: DN80<br>Material: FPM (Viton)  |
| 14       | 1001101200 | MSENSE® 2/3 Blindstopfen für Kugelhahn<br>Material: Aluminium (Offshore-beständig)   |
| 15       | 1001101300 | MSENSE® 2/3 Kettenkit 285<br>für Messrohrlänge 285mm (mit Kettenverbinder)<br>Material: Edelstahl V4A  |
| 16       | 1001101400 | MSENSE® 2/3 Kettenkit 507<br>für Messrohrlänge 507mm (mit Kettenverbinder)<br>Material: Edelstahl V4A  |
| 17       | MS99105600 | Tube mit Fett (Autol Top 2000) für Offshore- Ausführung  |
| 18       | 1000653603 | MKaliba-Stecker auf USB-Stecker (für Geräte vor 2016), inkl. USB Kabel   |
| 19       | 1001008300 | MSENSE® Serviceadapter (Stecker M12, 5-polig auf USB, Länge 3m)  |
| 20       | 1000711400 | MSENSE® Modbus Verbindungsstecker M12 5-polig (zum Selbstkonfektionieren)  |
| 21       | 1001853000 | Y-Adapter (5-polig, für Modbus-Ringverkabelung)  |
| 22       | 1001403600 | Y-Adapter (9-polig, für Modbus-Ringverkabelung, für Geräte aus 2016)   |



Anfragen zu weiteren Flanschausführungen und Ersatzteilen richten Sie bitte an den Vertrieb der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.



## Glossar

### **Betriebstemperatur**

---

Zulässige Temperatur in unmittelbarer Nähe des Gerätes während des Betriebes unter Berücksichtigung von Umgebungseinflüssen, z.B. durch das Betriebsmittel und den Einbauort.

### **Lagertemperatur**

---

Zulässige Temperatur für die Lagerung des Gerätes im nicht montierten Zustand oder im montierten Zustand, solange das Gerät nicht in Betrieb ist.

### **Temperatur Isolierflüssigkeit**

---

Zulässige Temperatur der Isolierflüssigkeit im Produkt oder unmittelbar am Produkt.





**Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**

Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg

☎ +49 (0)941 4090-0

✉ [sales@reinhausen.com](mailto:sales@reinhausen.com)

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

4001150/12 DE - MSENSE® DGA 2/3 -

F0370506 - 02/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.

