



Online-Ölanalyse

ECOSENSE[®] ACTIVE PART

Betriebsanleitung

8969216/00 DE



© Alle Rechte bei Maschinenfabrik Reinhausen

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

Zu widerhandlungen verpflichtet 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.

1	Einleitung	6
1.1	Hersteller	6
1.2	Änderungsvorbehalte.....	6
1.3	Vollständigkeit.....	6
1.4	Aufbewahrungsort.....	7
1.5	Darstellungskonventionen	7
1.5.1	Warnkonzept.....	7
1.5.2	Informationskonzept.....	8
1.5.3	Handlungskonzept	8
1.5.4	Schreibweisen.....	9
2	Sicherheit	10
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	10
2.2	Grundlegende Sicherheitshinweise	11
2.3	Qualifikation des Personals	13
2.4	Persönliche Schutzausrüstung	14
3	IT-Sicherheit.....	15
4	Produktbeschreibung	16
4.1	Lieferumfang.....	17
4.2	Funktionsbeschreibung.....	17
4.3	Aufbau/Ausführungen	18
4.4	Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild.....	19
5	Verpackung, Transport und Lagerung	20
5.1	Verwendung.....	20
5.2	Eignung, Aufbau und Herstellung	20
5.3	Markierungen.....	20
5.4	Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen.....	20
5.5	Sendungen einlagern.....	22

Inhaltsverzeichnis

5.6	Weitertransport	22
6	Montage.....	23
6.1	Einbauempfehlung.....	24
6.2	Gerät montieren.....	25
6.2.1	Transformator und Kugelhahn vorbereiten	25
6.2.2	Gerät für Online-Ölanalyse montieren	33
6.3	Elektrischer Anschluss.....	46
6.3.1	Elektromagnetische Verträglichkeit.....	47
6.3.2	Kabelempfehlung	47
6.3.3	Kabel verlegen und vorbereiten	47
6.3.4	Versorgungsspannung und Schutzleiter	48
6.3.5	Geräteerdung.....	49
6.3.6	Scada-Anbindung.....	50
7	Inbetriebnahme.....	53
7.1	Serviceschnittstelle	53
7.2	Installation MESSKO® MSET-Parametriersoftware	54
7.3	Inbetriebnahme bei bestehenden Anlagen	55
7.4	Parametrierung.....	55
7.4.1	Einstellungen zum Kohlenmonoxid-, Wasserstoff- und Feuchte-Gehalt im Öl 56	
7.4.2	Einstellungen allgemein	57
7.4.3	Einstellungen Modbus.....	59
8	Betrieb	61
8.1	Hauptbildschirm / Betriebsanzeige	61
8.2	Ereignisse	63
9	Störungsbeseitigung.....	66
9.1	Störungen Display	66
9.2	Sicherung ersetzen.....	66

10	Wartung	68
10.1	Inspektion	68
10.2	Wartung	69
10.3	Ölentnahme	70
10.4	Feldkalibrierung des Geräts.....	71
10.4.1	Probenentnahme für Feldkalibrierung.....	71
10.4.2	Feldkalibrierung.....	72
10.5	Reinigung.....	75
11	Demontage	76
11.1	Gerät demontieren	77
12	Entsorgung	88
13	Technische Daten	89
14	Zeichnungen	92
14.1	Maßzeichnung-ECOSENSE®ACTIVE-PART.pdf.....	93
15	Anhang	96
15.1	Datenpunkt-Tabelle für Modbus-RTU.....	96

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 2703

E-Mail: ecosense@reinhausen.com

Internet: 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:

- Werkszeugnis
- Betriebsanleitung ECOSENSE® ACTIVE PART
- Betriebsanleitung MESSKO® MSET-Parametriersoftware
 - Registrieren Sie sich für den Download im Kundenportal: <https://portal.reinhausen.com>.

- Legen Sie ihr ECOSENSE® ACTIVE PART unter **myEquipment > Komponenten** an.
- Geben Sie anschließend die Seriennummer unter **mySelfServices > Softwareupdates** ein.

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:

▲ WARNUNG



Art der Gefahr!

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:

1 Einleitung

▲ 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]
Fett	Bedienelemente Software	Schaltfläche Weiter drücken
...>...>...	Menüpfade	Parameter > Regelparameter
<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 Gerät ist ausschließlich für den Einsatz in Anlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik 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, Arbeitsschuhe, etc. tragen. Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung“ [► Abschnitt 2.4, Seite 14] 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.

2 Sicherheit

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 dem Hersteller verändern.

Ersatzteile

Nicht vom Hersteller zugelassene Ersatzteile können zu Personenschäden und Sachschäden am Produkt führen.

- Ausschließlich die vom Hersteller zugelassenen Ersatzteile verwenden.
- Hersteller 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 angelernt. 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 nur durch qualifizierten Technischen Service ausführen zu lassen.

2 Sicherheit

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.

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

Tabelle 3: Persönliche Schutzausrüstung

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.
- Die Protokollschnittstelle (Modbus RTU) hat bei diesem Produkt 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-Parametrierungssoftware.

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 Ölfuchte, der Durchschlagfestigkeit und der Trübung.

Zwei Gase sind bei einer DGA im Besonderen zu beachten: Wasserstoff (H_2) 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_2O) 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 das Online-DGA Gerät entwickelt. Es überwacht die Gaskonzentrationen von Wasserstoff und Kohlenmonoxid sowie die Ölfuchte 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.

Übersicht Messgrößen ECOSENSE® ACTIVE PART:

- Fehlergas Wasserstoff (H₂)
- Fehlergas Kohlenmonoxid (CO)
- Öl-Feuchtegehalts
- Öltemperatur.

4.1 Lieferumfang

- ECOSENSE® ACTIVE PART
- Betriebsanleitung und Werkzeuge
- Kugelhahn mit Montageflansch, Sicherungskette und Blindstopfen
- Kettenverbinder für Sicherungskette
- USB-Verbindungskabel vom Computer zum Gerät
- 5-poliger Stecker zum Konfektionieren einer RS485-Verbindungsleitung (Modbus RTU)
- Ölentnahmeadapter

4.2 Funktionsbeschreibung

Der Messkopf des Geräts 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 Ölumlagerung. Beachten Sie dazu den Abschnitt „Einbauempfehlungen“.

Die im Öl gelösten Gase werden im Messkopf des Geräts über eine Kapillarmembran herausgelöst. Sensoren für Wasserstoff und Kohlenmonoxid 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.

4 Produktbeschreibung

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 auf dem Display angezeigt. Mit Hilfe der MESSKO® MSET-Parametriersoftware können die aktuellen und historischen Messwerte abgerufen und weiter analysiert werden.

Über die Modbus-Schnittstelle kann das Gerät mit einem SCADA-System verbunden werden.

4.3 Aufbau/Ausführungen

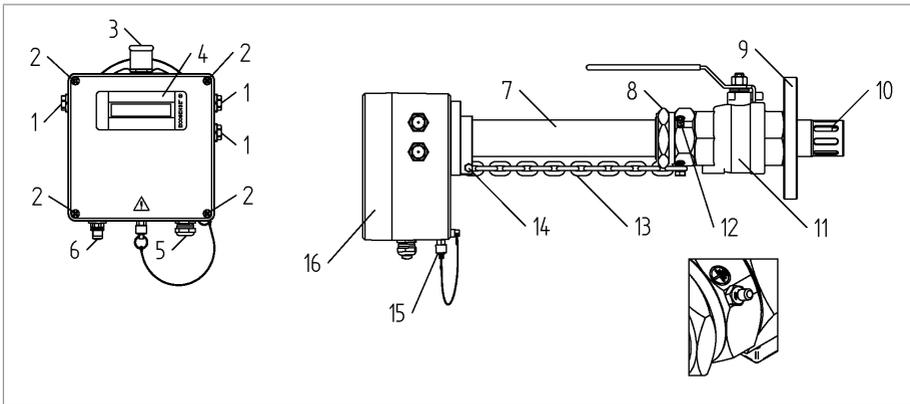


Abbildung 1: ECOSENSE® ACTIVE PART

Messkomponenten H₂, CO, Feuchte im Öl und Öltemperatur (für mineralische Öle)

1 Belüftung	2 Verschraubung Gehäusedeckel
3 Absperrhebel Kugelhahn	4 Display
5 Kabelverschraubung Versorgungs- spannung (M20x1,5)	6 Schnittstelle (5-polig) für Service- PC und Modbus RTU Kommunika- tion
7 Messrohr (507 mm)	8 Kugelhahn-Klemmverschraubung
9 Montageflansch beliebige Dich- tung: DN50 PN16 und DN80 PN16	10 Messkopf
11 Kugelhahn	12 Erdungsschraube

4 Produktbeschreibung

13 Sicherungskette

14 Befestigungsschraube für Sicherungskette

15 Anschluss für Entlüftung und Probenentnahme

16 Gehäusedeckel

4.4 Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild

Folgende Sicherheitskennzeichnungen werden am Produkt verwendet:

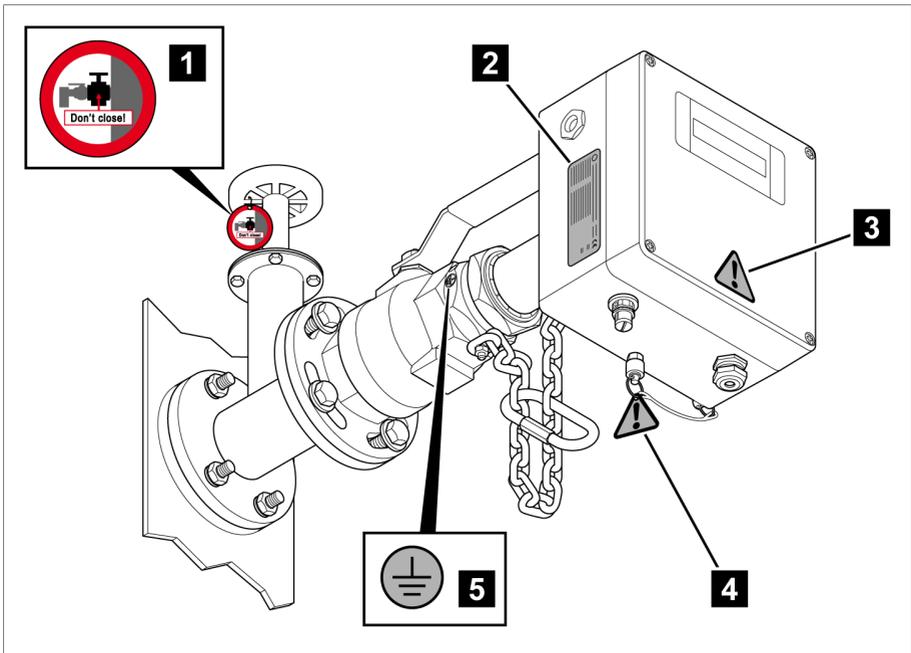


Abbildung 2: Sicherheitskennzeichnungen und Typenschild

1 Beschreibung

2 Warnschild "Nicht schließen!" am Schieberventil

3 Typenschild

4 Dokumentation beachten

5 Dokumentation beachten: siehe Hinweis zum Ölentnahmeadapter im Abschnitt „Gerät für Online-Ölanalyse montieren“ [► Abschnitt 6.2.2, Seite 33]

Erdungsanschluss am Kugelhahn

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



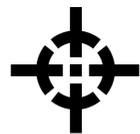
Oben



Zerbrechlich



Hier an-
schlagen



Schwerpunkt

Tabelle 4: 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.

5 Verpackung, Transport und Lagerung

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 des Herstellers 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.

5 Verpackung, Transport und Lagerung

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 Maßnahmen 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.

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!

Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

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

6 Montage

6.1 Einbauempfehlung



Abbildung 3: Einbauempfehlung

Empfohlene Einbauposition

- 1 Seitenwand des Transformators in mittlerer Höhe

Alternative Einbaupositionen

- 2 Verbindungsrohr vom Kühlsystem zum Transformator tank

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 Transformator tank 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 Abschnitte Aufbau [► Abschnitt 4.3, Seite 18] und Zeichnungen [► Abschnitt 14, Seite 92]) 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.

6 Montage

2. Fixierschraube von Blindstopfen abschrauben.

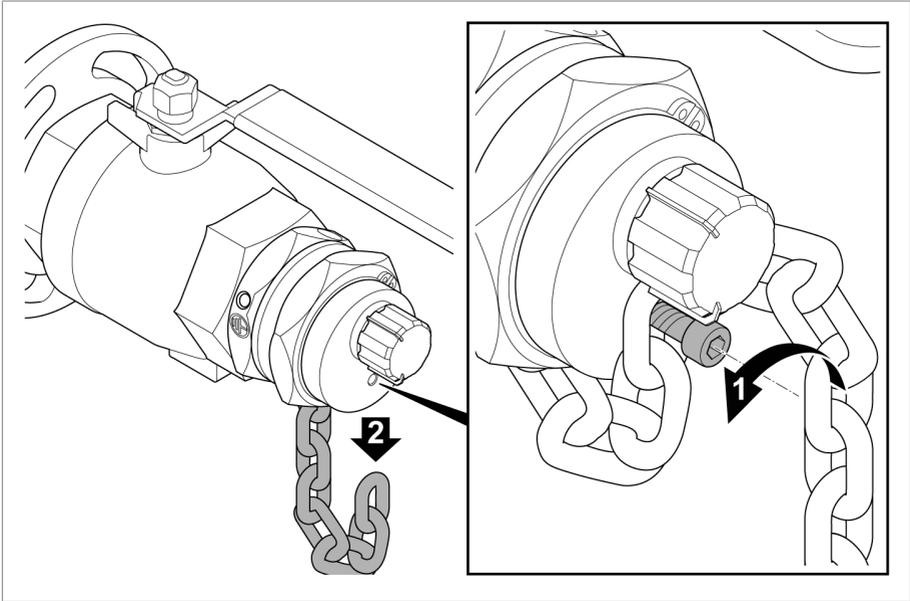


Abbildung 5: Blindstopfen entsichern

3. Klemmverschraubung lösen.

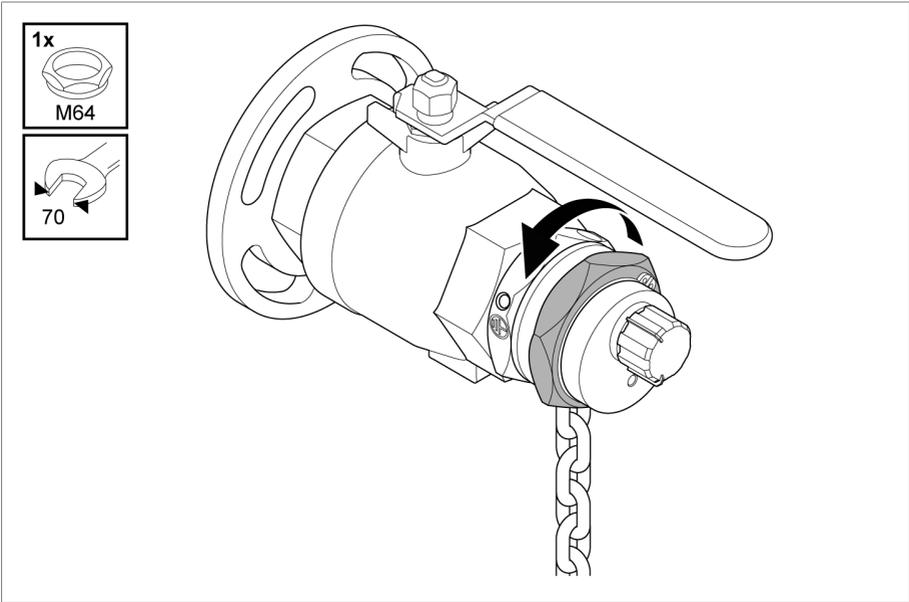


Abbildung 6: Klemmverschraubung lösen

6 Montage

4. Blindstopfen herausziehen

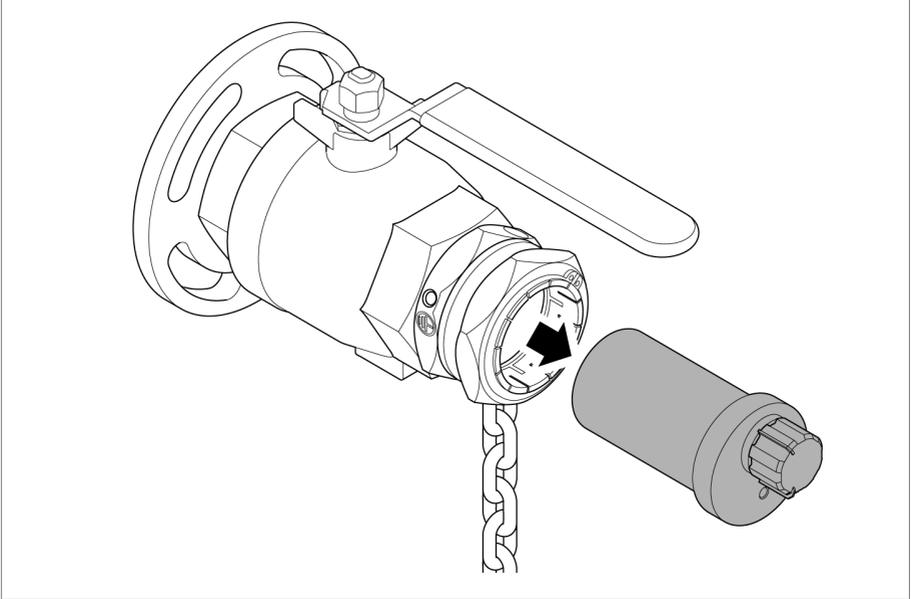


Abbildung 7: Blindstopfen herausziehen



Blindstopfen für eventuelle Demontage des Geräts verpacken und aufbewahren.

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

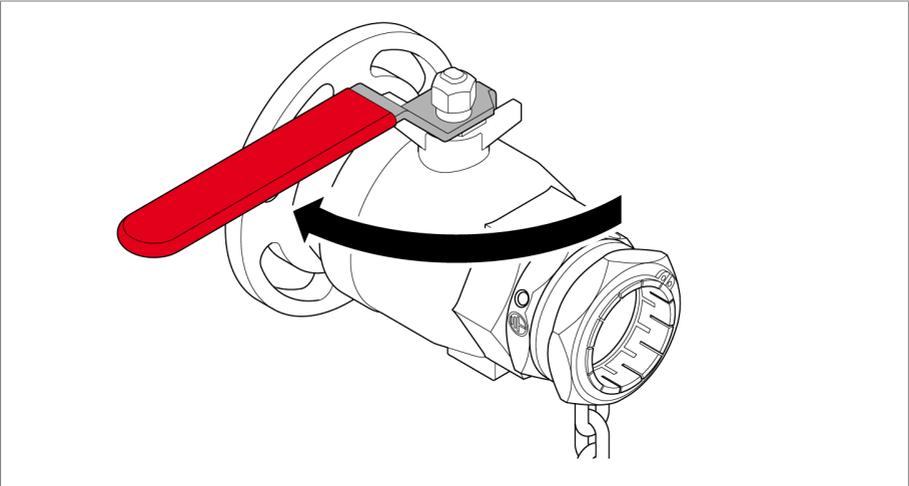


Abbildung 8: Kugelhahn schließen

ACHTUNG

Fehlende oder falsch positionierte Runddichtung

Undichtigkeit und möglicher Ölaustritt.

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

6 Montage

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

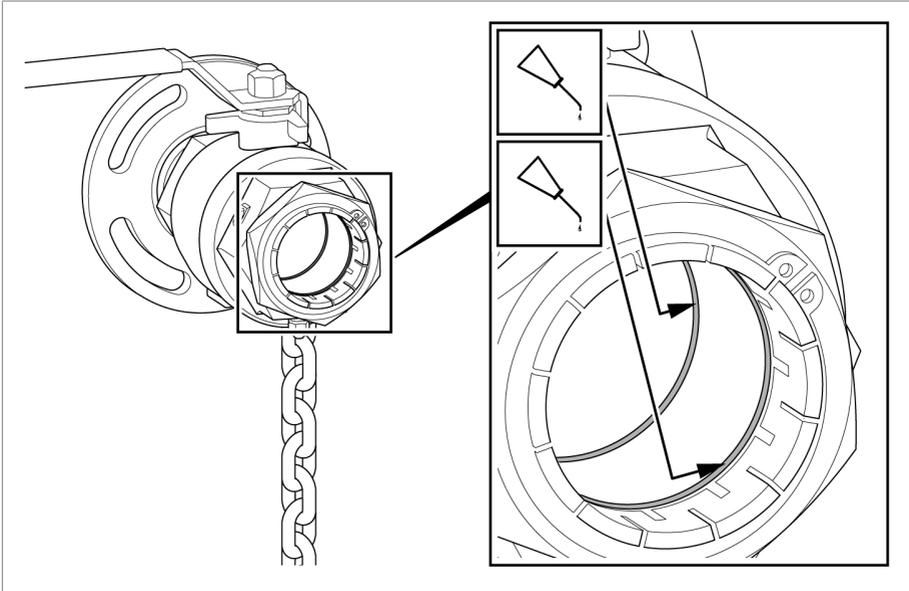


Abbildung 9: Kugelhahn-Dichtungen einölen

7. Die zwei Runddichtungen an der Rückseite des Kugelhahns einölen

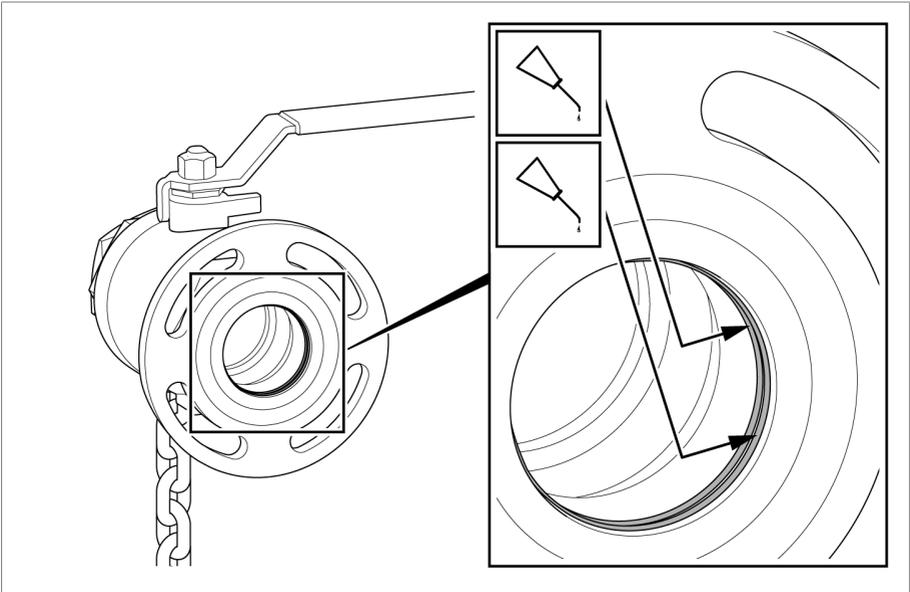


Abbildung 10: Kugelhahn-Dichtungen einölen

8. **ACHTUNG!** Montagefehler können zur Undichtigkeit und somit unkontrolliertem Ölaustritt führen. Stellen Sie sicher, dass die mitgelieferte Flachdichtung korrekt positioniert ist.
9. Den geschlossenen Kugelhahn an den Transformator montieren und über die Langlöcher so ausrichten, dass der Absperrehebel **oben** sitzt. Verwenden Sie Befestigungsmaterial aus nichtrostendem Stahl A4 in der Festigkeitsklasse -70.

6 Montage

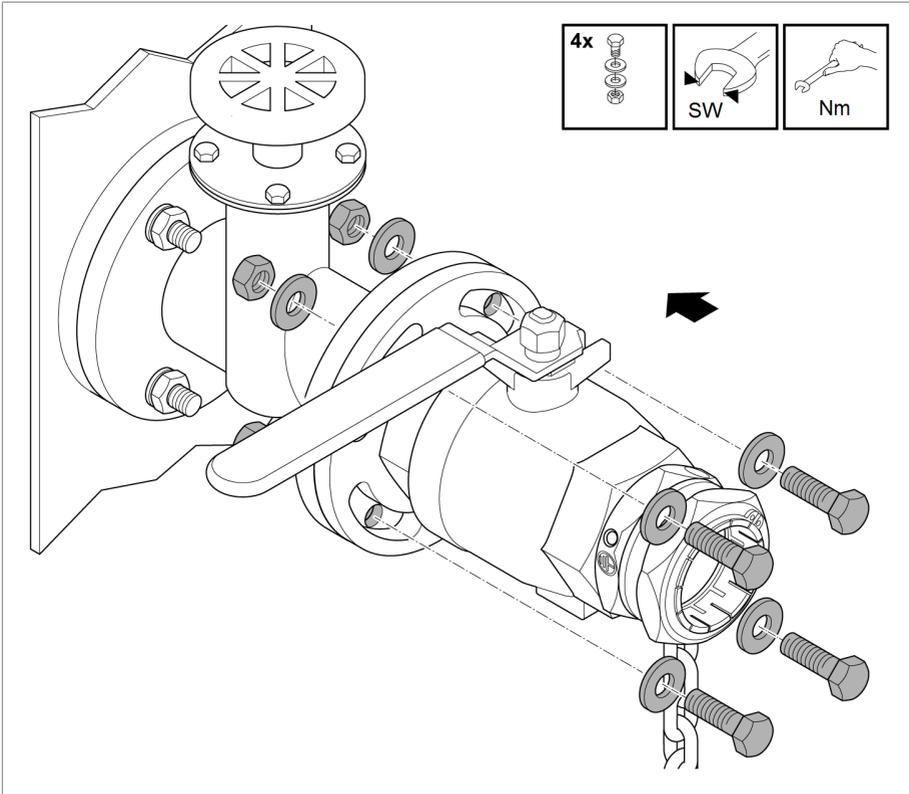


Abbildung 11: Geschlossenen Kugelhahn montieren

Flansch	Schrauben	SW	Nm
DN50 PN16	M16 A4-70	24	150
DN80 PN16	M16 A4-70	24	150

6.2.2 Gerät für Online-Ölanalyse montieren

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

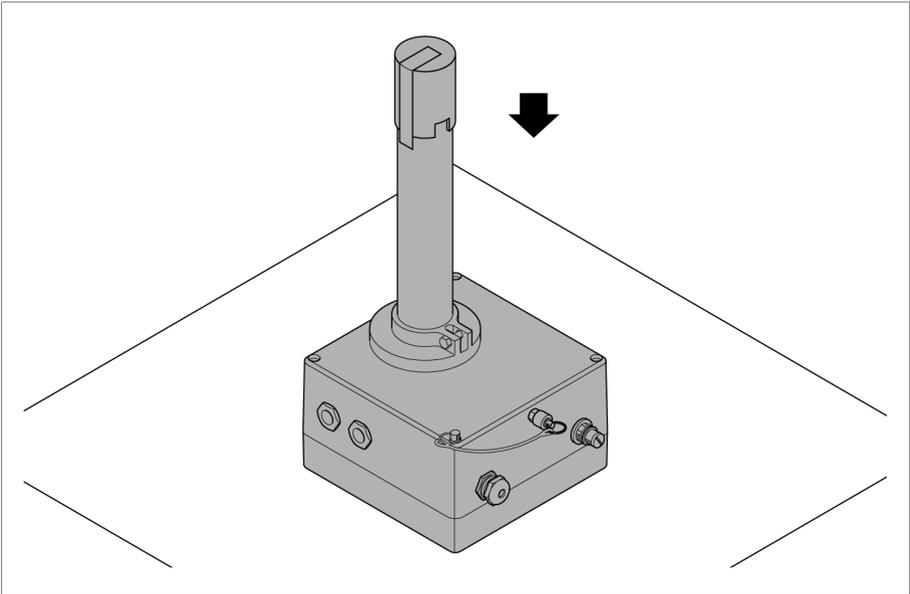


Abbildung 12: Gerät sicher abstellen



Darauf achten, das Display nicht zu beschädigen.

6 Montage

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

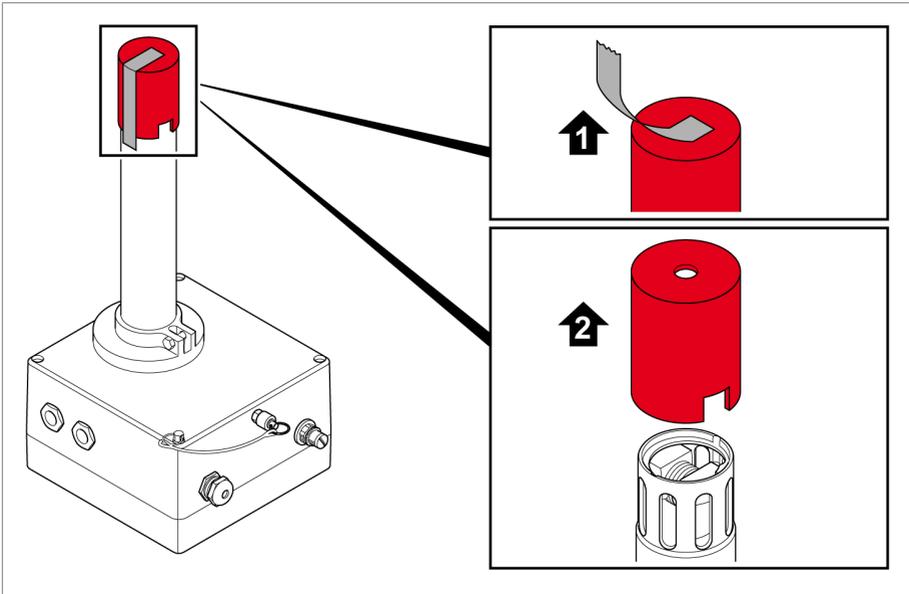


Abbildung 13: Schutzkappe entfernen



Schutzkappe für eine eventuelle Demontage aufbewahren.

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

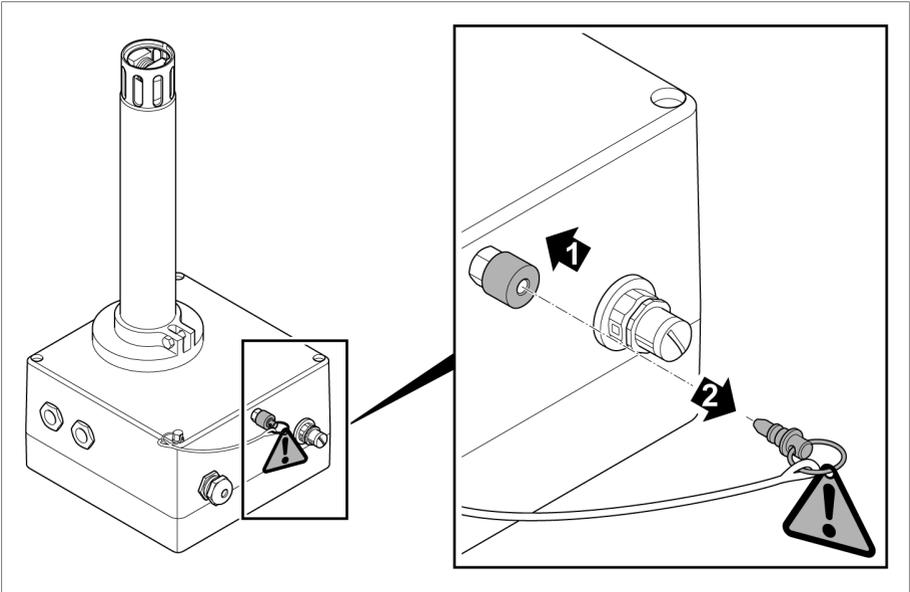


Abbildung 14: Anschluss für Entlüftung und Ölentnahme öffnen

6 Montage

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

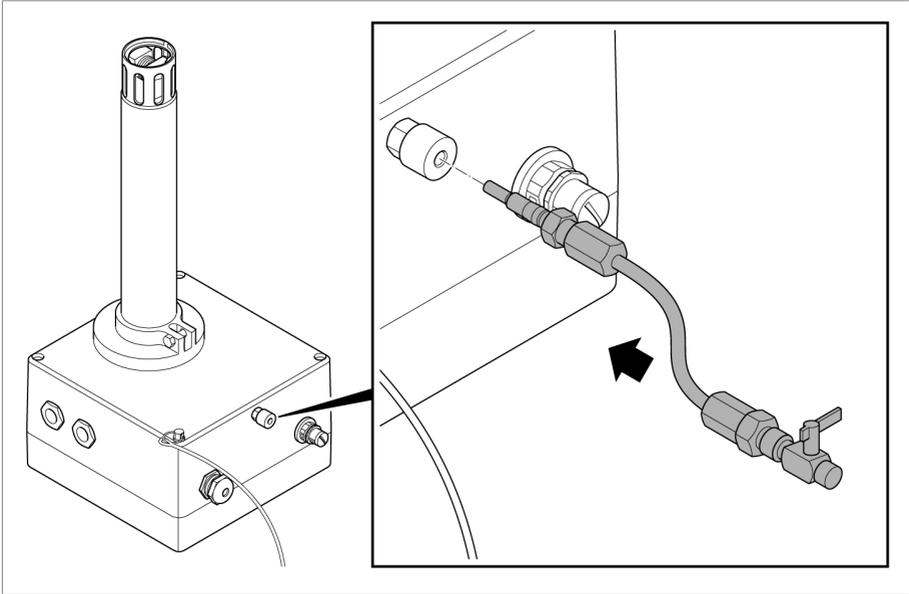


Abbildung 15: Ölentnahmeadapter anschließen

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

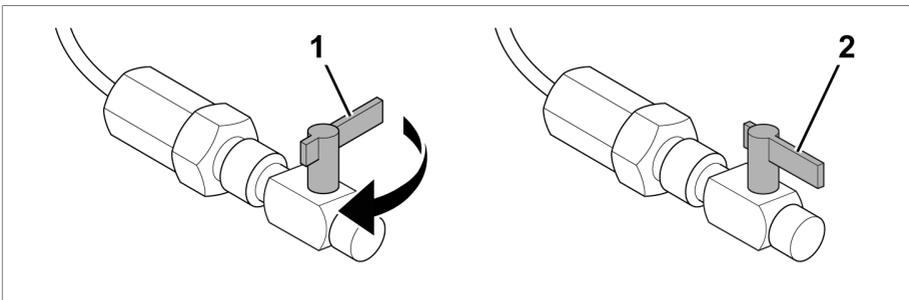


Abbildung 16: Ölentnahmeadapter öffnen

6. Messrohr in den geschlossenen Kugelhahn einführen.

ACHTUNG

Beschädigungsgefahr

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

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

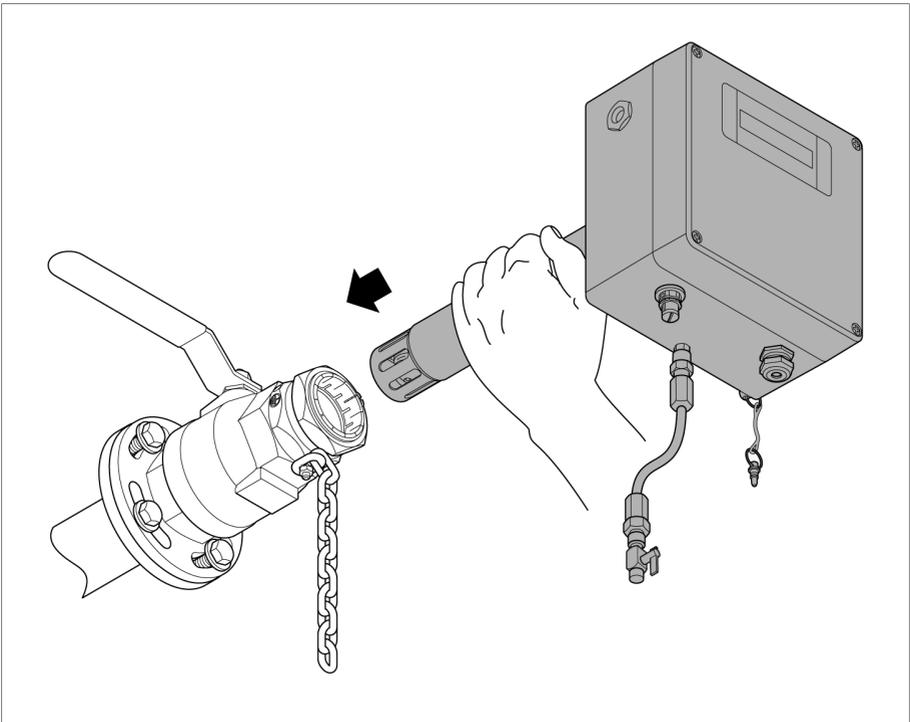


Abbildung 17: Gerät in Kugelhahn einführen

6 Montage

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.

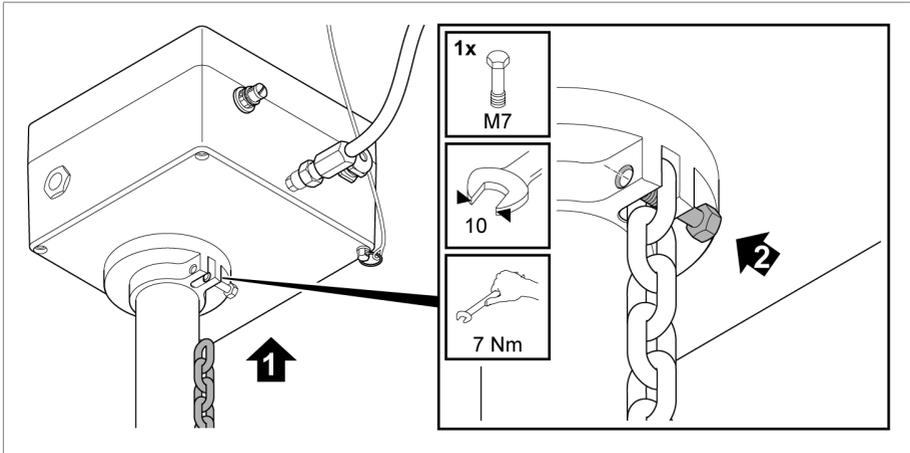


Abbildung 18: Sicherungskette einführen und festschrauben

▲ VORSICHT



Verbrennungsgefahr

Heißes Öl kann Gerät aus Kugelhahn herausdrücken und herauspritzen.

- 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.

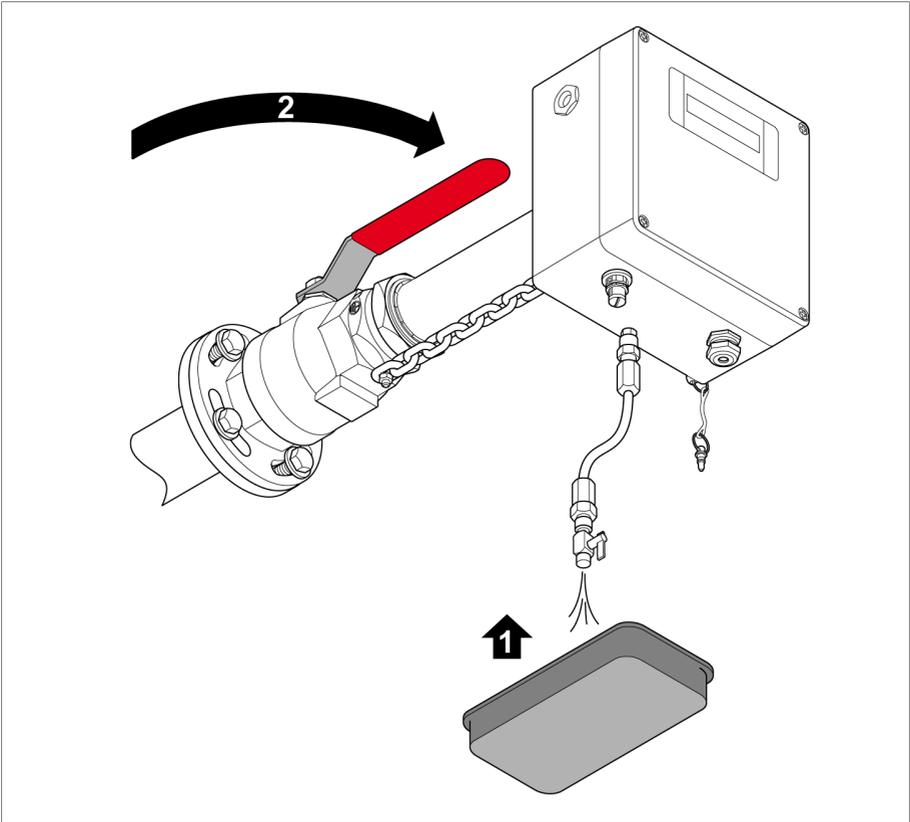


Abbildung 19: Gerät entlüften

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.

6 Montage

11. Das Ventil des Ölentnahmeadapters schließen.

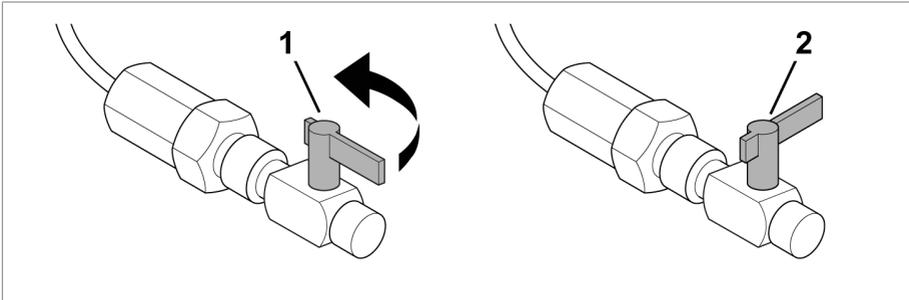


Abbildung 20: Ölentnahmeadapter schließen

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

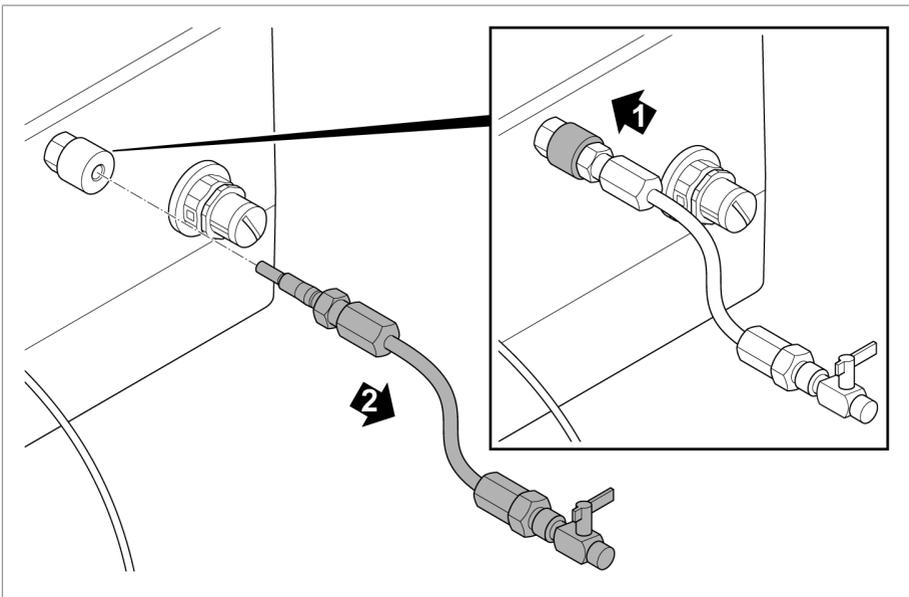


Abbildung 21: Ölentnahmeadapter entfernen

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

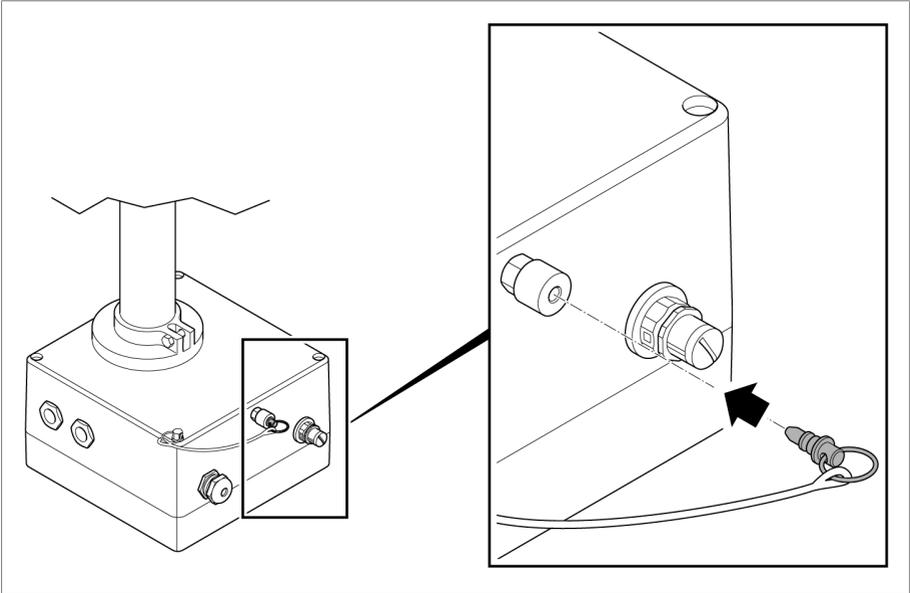


Abbildung 22: Verschlussstopfen aufsetzen



Den Anschluss auf Dichtheit überprüfen!

14. Das Gerät so weit wie möglich in das System einschieben.

6 Montage

▲ WARNUNG



Elektrischer Schlag

Lebensgefahr durch elektrische Spannung.

- ▶ Halten Sie den nötigen Abstand zum Aktivteil des Transformators ein (siehe Maßzeichnungen [▶ Abschnitt 14, Seite 92]).

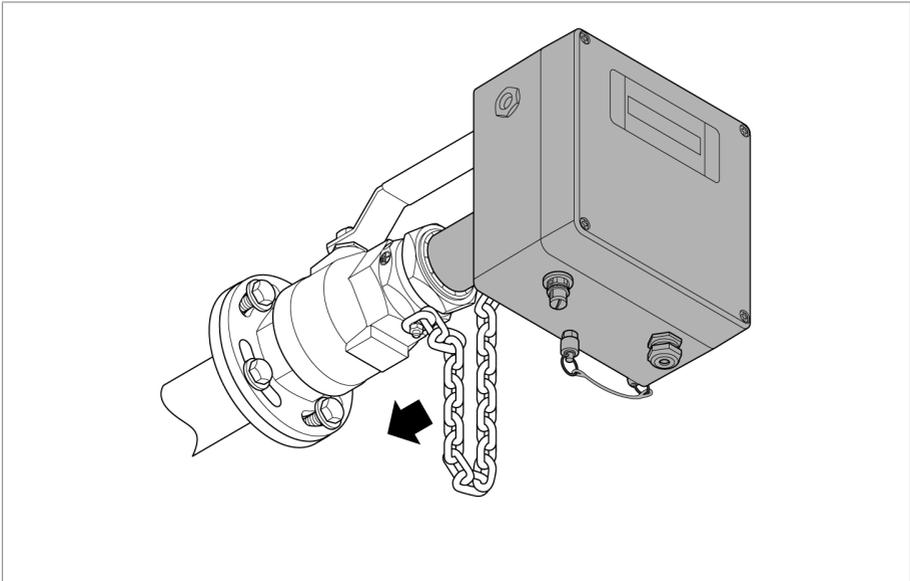


Abbildung 23: Gerät in System einschieben

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

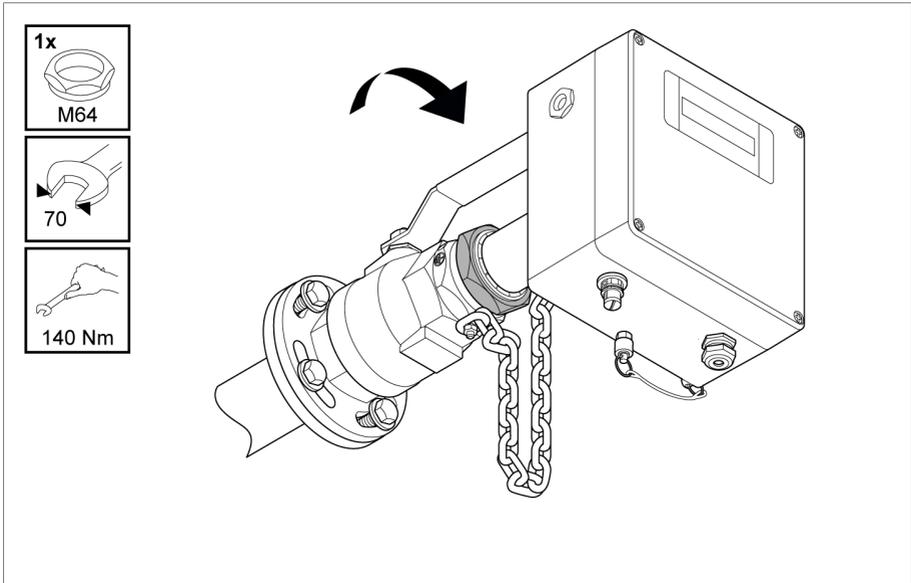


Abbildung 24: ECOSENSE® ACTIVE PART festschrauben

6 Montage

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

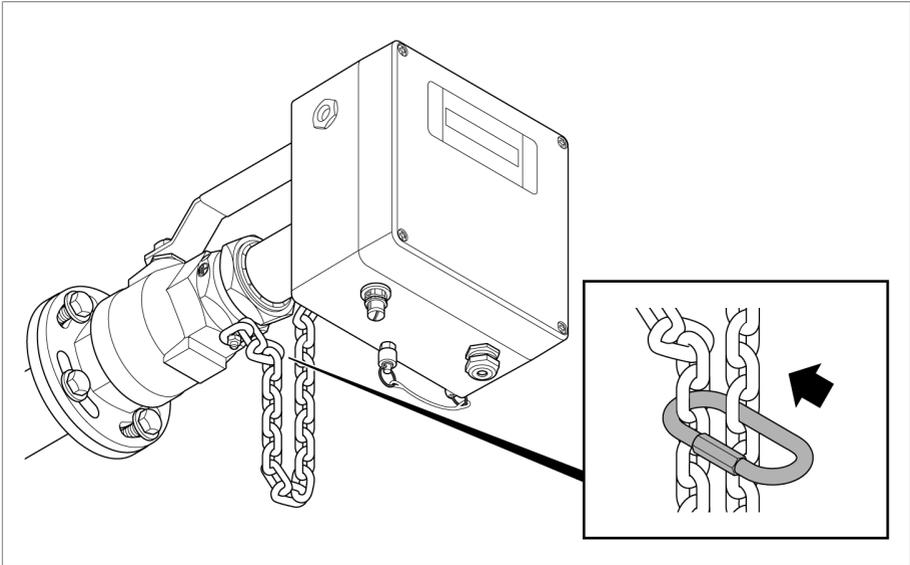


Abbildung 25: Sicherungskette verschließen



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 Montage

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 Überstromschutzeinrichtung 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 Trennschaltertyps 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 Überstromschutzeinrichtung und der gewählten Kabellänge, mindestens jedoch 1,5 mm² (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.
- ✓ Verwenden Sie zum Verdrahten ausschließlich spezifizierte Kabel. Beachten Sie die Kabelempfehlung.
- ✓ 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



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

Kabel	Klemme*	Kabeltyp
Stromversorgung	1, 2, 3	ungeschirmt

Tabelle 5: Empfehlung für Anschlusskabel

*) siehe auch technische Daten der Klemmen.

6.3.3 Kabel verlegen und vorbereiten

Berücksichtigen Sie bei der Vorbereitung der Kabel die Position der Anschlüsse (siehe Kapitel Elektrischer Anschluss).

6 Montage



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 und zuschneiden, 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.

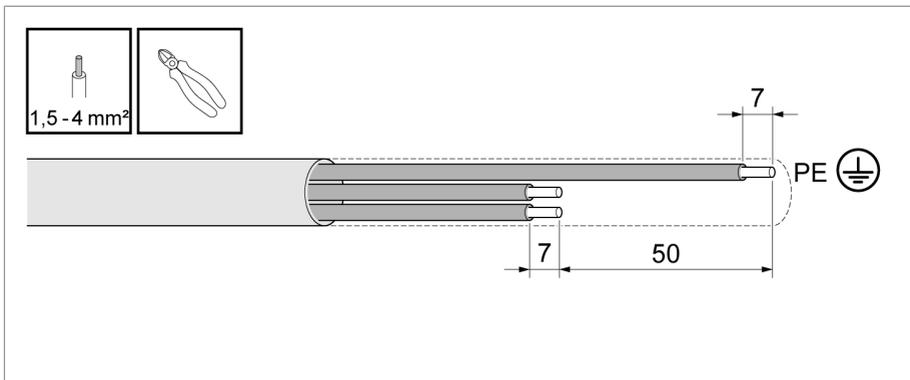


Abbildung 27: Kabel vorbereiten

3. Die Kabelverschraubung (M20x1,5) lösen.
4. Kabel in ausreichender Länge durch Kabelverschraubung und Gummidichtung führen und Kabelverschraubung anziehen, sodass keine Feuchtigkeit von außen in den Anschlussraum eindringen kann.

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.

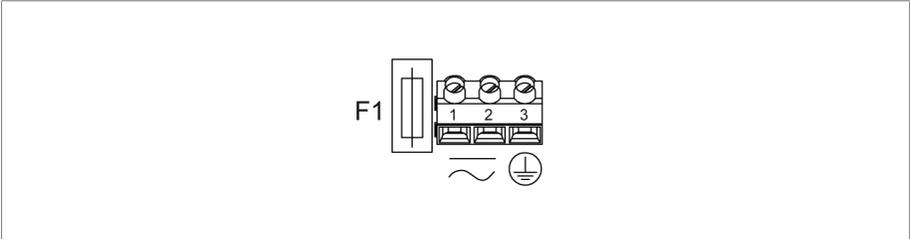


Abbildung 28: Versorgungsspannung und Schutzleiteranschluss



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.

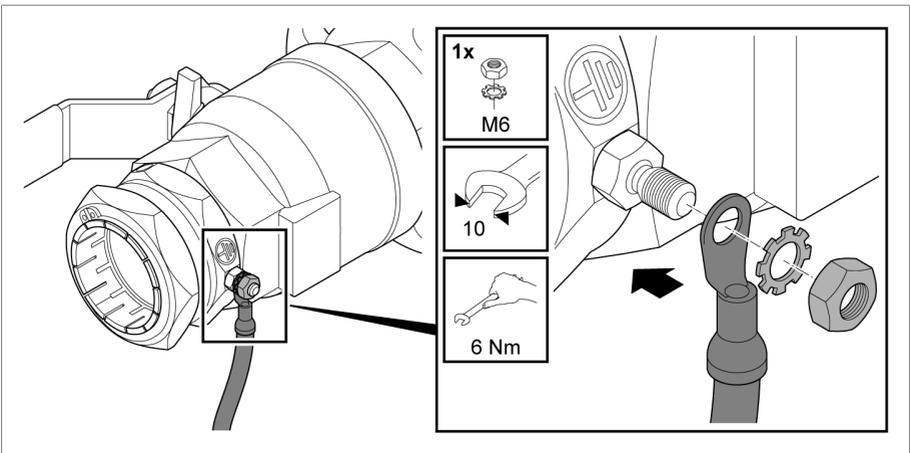


Abbildung 29: Erdungsanschluss

6 Montage

6.3.6 Scada-Anbindung

6.3.6.1 Standard-Schnittstelle Modbus RTU

Über die Modbus-Schnittstelle kann das Gerät mit einem SCADA-System verbunden werden. Diese ist als 4-Leiter-System [► Abschnitt 6.3.6.4, Seite 51] aufgebaut, kann aber auch in ein 2-Leiter-System [► Abschnitt 6.3.6.5, Seite 52] 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

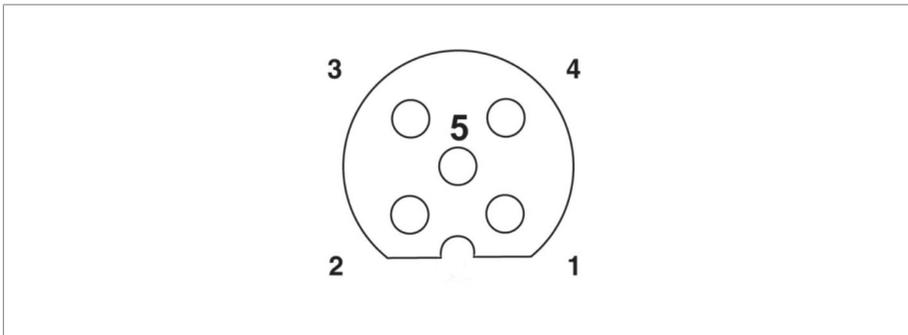


Abbildung 30: Eingebaute Gerätebuchse (schematische Darstellung)

6.3.6.2 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.

6.3.6.3 Modbus-RTU-Protokoll

Die Datenpunkt-Tabelle zum Modbus-RTU-Protokoll finden Sie im Anhang [► Abschnitt 15.1, Seite 96].

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

6.3.6.4 Einbindung des Geräts in ein 4-Leiter-System

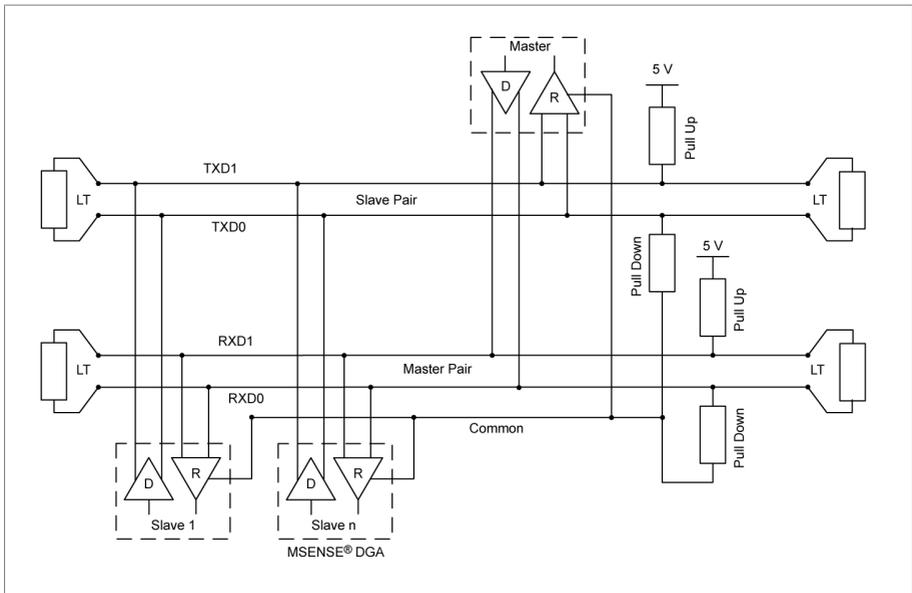


Abbildung 31: 4-Leiter-System

6 Montage

6.3.6.5 Einbindung des Geräts in ein 2-Leiter-System

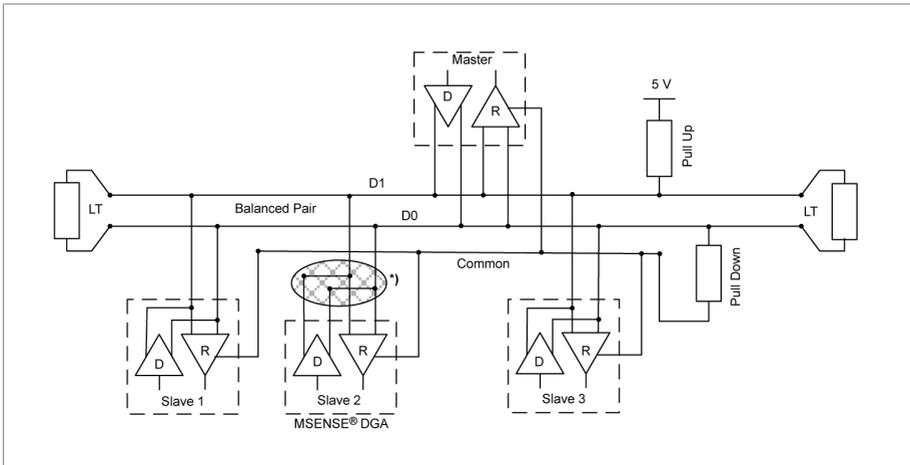


Abbildung 32: 2-Leiter-System

*) 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)

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 wider. Aus diesem Grund können Alarmer und Warnungen während der Einlaufzeit ignoriert werden. Die Einlaufzeit dient zur thermischen Stabilisierung des Messsystems und ist auf dem Display durch ein „!“ bei der Anzeige der Gase H₂ und CO erkennbar.

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



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

7.1 Serviceschnittstelle

Für erweiterte Einstellungen über die mitgelieferte MESSKO® MSET-Parametriertsoftware 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“ stecken und Schraubverbindung handfest anziehen.

7 Inbetriebnahme

2. USB-Stecker des Geräte-Serviceadapters mit dem PC oder Laptop verbinden, auf dem die MESSKO® MSET-Parametriersoftware installiert ist (siehe zugehörige Betriebsanleitung).

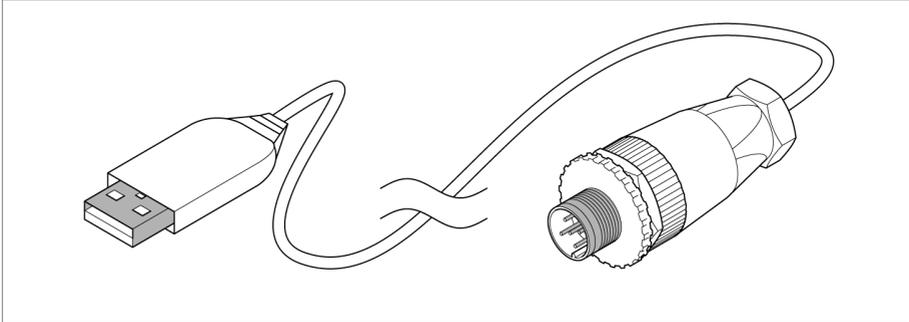


Abbildung 33: USB-Serviceadapter

- ⇒ 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“ entnommen und an ein qualifiziertes Öllabor gesendet werden. Sie erhalten dann eine Handlungsempfehlung zur Nachjustierung, die Sie mit der MESSKO® MSET-Parametriersoftware durchführen können.

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.

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

Weitere Einstellungen

- H₂O Referenz
- Messintervall
- Zeitstempel

7 Inbetriebnahme

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

7.4.1 Einstellungen zum Kohlenmonoxid-, Wasserstoff- und Feuchtegehalt im Öl

Es können die oberen Warn- und Alarmwerte für den Kohlenmonoxidgehalt (CO), für den Wasserstoffgehalt (H₂) und für die H₂O-Konzentration festgelegt werden.

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

Die entsprechenden Einstellungen können Sie mit der MESSKO® MSET-Parametriersoftware entsprechend der zugehörigen Betriebsanleitung vornehmen.

Grenzwerte Kohlenmonoxid CO

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

Tabelle 6: Grenzwerte Kohlenmonoxid (CO)

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

Grenzwerte Wasserstoff (H₂)

Grenzwert	Default*)	Minimum	Maximum
Warnung Konzentration zu hoch	500 ppm	0 ppm	2000 ppm
Alarm Konzentration zu hoch	700 ppm	0 ppm	2000 ppm

7 Inbetriebnahme

Grenzwert	Default*)	Minimum	Maximum
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

Tabelle 7: 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

Tabelle 8: 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 Öllabors eingegeben werden, um einen Abgleich der Analyse zwischen ECOSENSE® ACTIVE PART 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 68]).

7 Inbetriebnahme

Zeitstempel

Notieren Sie den Zeitstempel der Probenentnahme für das Labor. Dieser wird für den Abgleich des Wassergehaltes (H_2O 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>Probenentnahme: Dieser Service Code teilt dem Gerät mit, dass eine Ölprobe zur Justierung der absoluten Feuchte H_2O entnommen wurde. Bitte notieren Sie den Zeitstempel unbedingt auf dem Probeninformationsblatt!</p> <p>Wichtig: Ohne einen gesetzten Zeitstempel kann keine Justierung erfolgen!</p> <p>Hinweis: Es müssen folgende Bedingungen vorliegen, damit das Gerät eine Justierung zulässt: Öltemperatur bei Probenentnahme: +10 bis +90 °C Umgebungstemperatur bei Probenentnahme: -20 bis +60 °C Für Justierung der Gase H_2 und CO: Laborergebnis (Referenzwert) > 50 ppm Für Justierung der absoluten Feuchte H_2O (ppm): Laborergebnis (Referenzwert) > 5 ppm</p>
4	<p>Absolute Feuchte [ppm]: Die ermittelte Feuchte im Öl (H_2O) wird als absolute Feuchte mit der Einheit [ppm] ausgegeben. Warnungen und Alarmer werden nur für die absolute Feuchte bewertet.</p>

Service Code	Beschreibung
5	Relative Feuchte [%RH] (Voreinstellung): Die ermittelte Feuchte im Öl (H ₂ O) wird als relative Feuchte mit der Einheit [%RH] angezeigt. Warnungen und Alarmer werden nur für die relative Feuchte bewertet.
33	Neujustage des H₂O-Wertes: Tragen Sie zuerst die Analyseergebnisse für H ₂ O Referenz und den Zeitstempel der Probenentnahme im Menü 'Einstellungen' ein. Danach geben Sie hier den Service Code 33 ein. Über die abschließende Synchronisierung übermitteln Sie den neuen Referenzwert an das Gerät.

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

7 Inbetriebnahme



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.

8.1 Hauptbildschirm / Betriebsanzeige

Die folgenden Anzeigen erscheinen abwechselnd nach Inbetriebnahme des Gerätes:

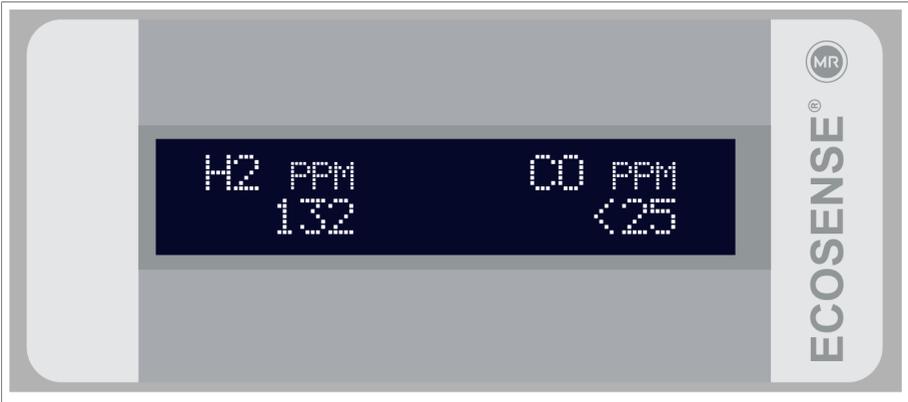


Abbildung 34: Display mit aktuellem H₂- und CO-Gehalt

linke Seite	rechte Seite
H ₂ Wasserstoffgehalt in ppm	CO Kohlenmonoxidgehalt in ppm

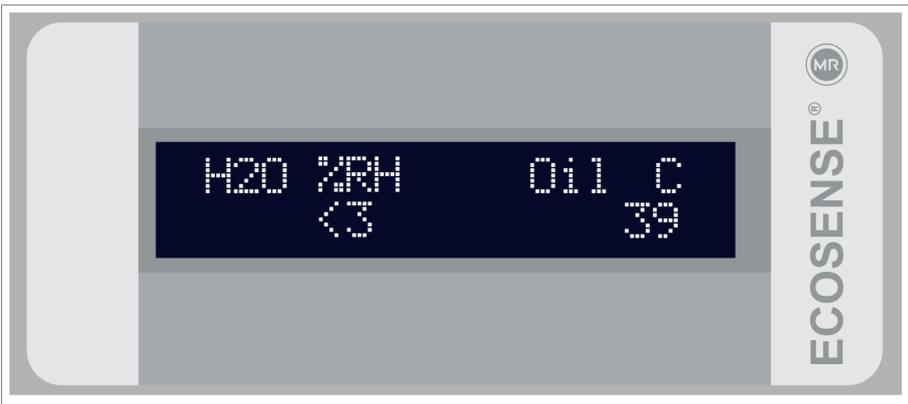


Abbildung 35: Display mit aktuellem H₂O-Gehalt und Öltemperatur

linke Seite	rechte Seite
H ₂ O Wassergehalt (Feuchte) in %RH ¹⁾	Oil Öltemperatur in °C

8 Betrieb

¹⁾ 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 89]. 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 H₂ 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 ₂	CO	H ₂ O	
	[ppm]	[ppm]	[%rF]	[ppm] ²⁾
Warnung	500 ppm	350 ppm	30 %RH	20 ppm
Alarm	700 ppm	570 ppm	45 %RH	30 ppm

	H ₂	CO	H ₂ O	
	[ppm]	[ppm]	[%rF]	[ppm] ²⁾
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

²⁾ 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.

8.2 Ereignisse

Wird eine eingestellte Warn- oder Alarmgrenze überschritten, so wird dies auf dem Display im Wechsel mit den Messwerten (CO[ppm], H₂[ppm], H₂O[ppm/%RH], Oil[°C]) wie folgt angezeigt:



Abbildung 36: Warnung

8 Betrieb

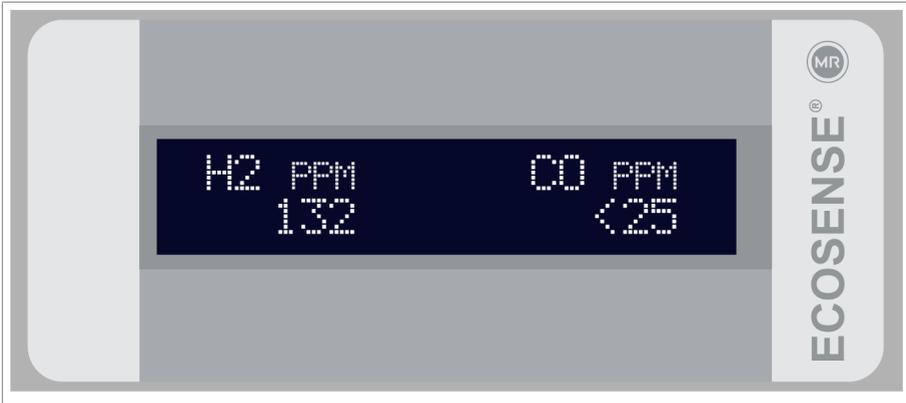


Abbildung 37: Messwerte

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

Ereignis	Textanzeige	Handlungsempfehlung
CO-Konzentration Warnung	CO Warn.	1
CO-Konzentration Alarm	CO Alarm	2
Gasbildungsrate CO Warnung	CO Formation Warn.	1
Gasbildungsrate CO Alarm	CO Formation Alarm	2
H ₂ -Konzentration Warnung	H ₂ Warn.	1
H ₂ -Konzentration Alarm	H ₂ Alarm	2
Gasbildungsrate H ₂ Warnung	H ₂ Formation Warn.	1
Gasbildungsrate H ₂ Alarm	H ₂ Formation Alarm	2
H ₂ O-Konzentration Warnung	H ₂ O Warn.	1
H ₂ O-Konzentration Alarm	H ₂ O Alarm	2
Gasbildungsrate H ₂ O Warnung	H ₂ O Formation Warn.	1
Gasbildungsrate H ₂ O Alarm	H ₂ O 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 dem Display direkt ablesen.

Nr.	Handlungsempfehlung
-----	---------------------

- | | |
|---|---|
| 1 | Bitte überwachen Sie ihr System und lassen Sie zeitnah eine Ölprobe [► Abschnitt 10.3, Seite 70] im Labor analysieren (mindestens DGA und Feuchte-Bestimmung).
Weitere Vorgehensweise gemäß der Handlungsanweisung durch die Laborergebnisse. |
| 2 | Bitte überwachen Sie ihr System und lassen Sie zeitnah eine Ölprobe [► Abschnitt 10.3, Seite 70] im Labor analysieren (mindestens DGA und Feuchte-Bestimmung).
Reduzieren Sie die Belastung des Systems, bis Handlungsanweisungen durch die Laborergebnisse vorliegen. |

9 Störungsbeseitigung

Dieses Kapitel beschreibt die Beseitigung von Betriebsstörungen.

9.1 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 9.2, Seite 66]

9.2 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 gerdet 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.

9 Störungsbeseitigung

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	Funktion der Displayanzeige prüfen.
Alle 2 Jahre	Ölprobe durch qualifiziertes Öllabor prüfen lassen. Beachten Sie hierzu die Hinweise im nachfolgenden Abschnitt „Ölentnahme“.

Tabelle 9: Inspektionsplan

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

- ✓ Gemäß Laborergebnis beträgt die Gaskonzentration von Wasserstoff H_2 und Kohlenmonoxid CO mindestens 50 ppm.
 - ✓ Gemäß Laborergebnis beträgt der Feuchtegehalt H_2O 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.
 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 [► Abschnitt 10.4, Seite 71] vorgehen.

10.2 Wartung

Die Wartungsmeldung soll Sie in regelmäßigen Abständen daran erinnern, die Inspektion und im Bedarfsfall eine Ölprobe und eine Feldkalibrierung durchzuführen.

Der Wartungshinweis wird auf dem Display angezeigt und kann über die Ereignisdatenbank der MESSKO® MSET-Parametriersoftware ausgegeben oder über Modbus an ein SCADA-System übermittelt werden.

Ereignis	Displayanzeige	Handlungsempfehlung
Wartung in 6 Monaten	Maintenance 6 months	Inspektion vorbereiten
Wartung notwendig	Maintenance required	Inspektion mit Ölprobe und Feldkalibrierung durchführen

10 Wartung

10.3 Ölentnahme

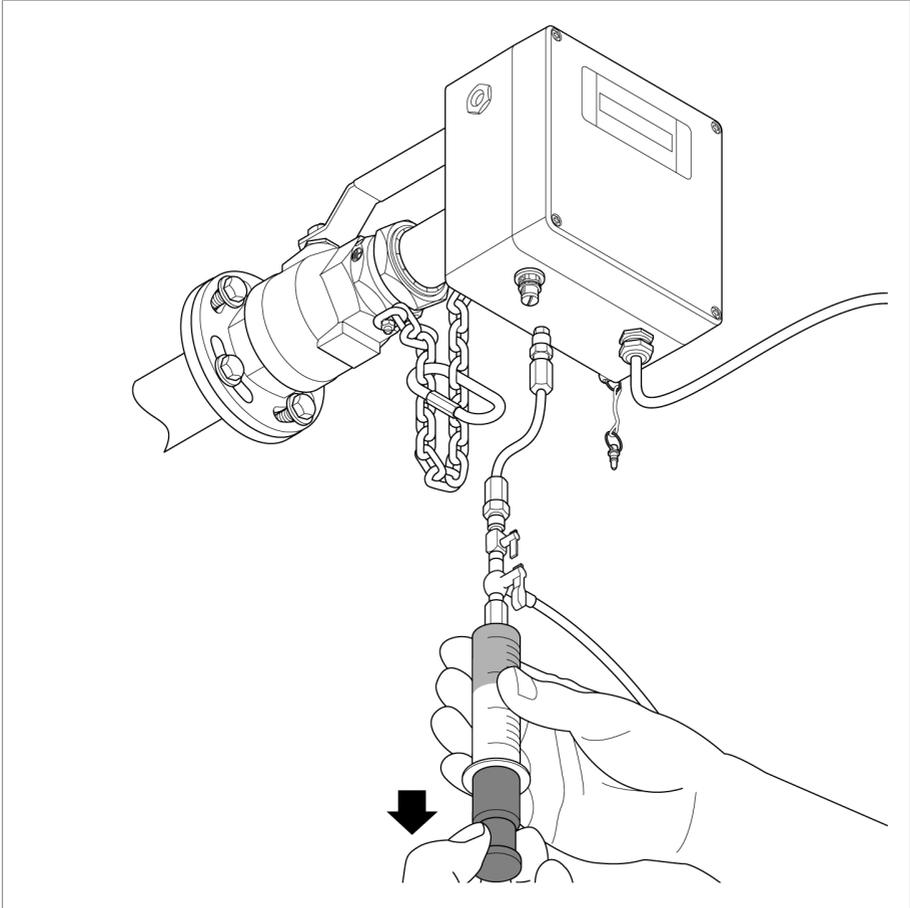


Abbildung 38: Ölentnahme

Zur Entnahme einer Ölprobe über den Anschluss für Ölprobenentnahme sind zwei Probenentnahmekits erforderlich. Diese sind nicht im Lieferumfang enthalten und von einem qualifizierten Öllabor zu beziehen. Beachten Sie zur Durchführung die beiliegende Betriebsanleitung sowie das Kapitel Justierung des Gerätes in dieser Anleitung.

Senden Sie die Ölprobe zur Analyse an ein qualifizierten Öllabor für Gasanalyse.

Sollte die Analyse die Notwendigkeit einer Feldkalibrierung des Geräts erfordern, so können Sie diese mit der MESSKO® MSET-Parametriersoftware durchführen.

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	H ₂	H ₂ O
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 Ölanalyse in einem qualifizierten Öllabor für Gasanalysen erfolgt.

10.4.1 Probenentnahme für Feldkalibrierung

Folgendes Material wird für die Probenentnahme benötigt:

Im Lieferumfang enthalten:

- Probenentnahme-Adapter

Nicht im Lieferumfang enthalten:

- Ölentnahmekit mit Probeninformationsblatt
- Öl-Abfallgefäß
- Reinigungstücher



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

10 Wartung

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

10.4.2 Feldkalibrierung

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

- Wasserstoff H_2
- Kohlenmonoxid CO
- Feuchtegehalt H_2O
- Datum der Ölprobe

Folgen Sie den Empfehlungen des Probenberichts.

Zur Feldkalibrierung 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.

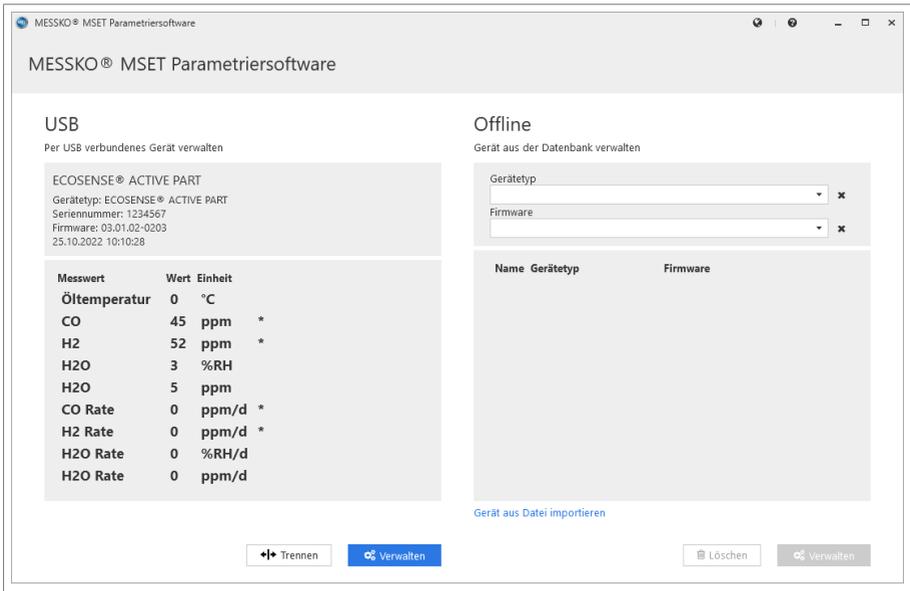


Abbildung 39: MSET Hauptbildschirm

2. Auf der linken Seite der Home-Ansicht (USB) auf **Verwalten** klicken.

10 Wartung

3. Auf **Service** klicken und darunter auf **Feldkalibrierung**.

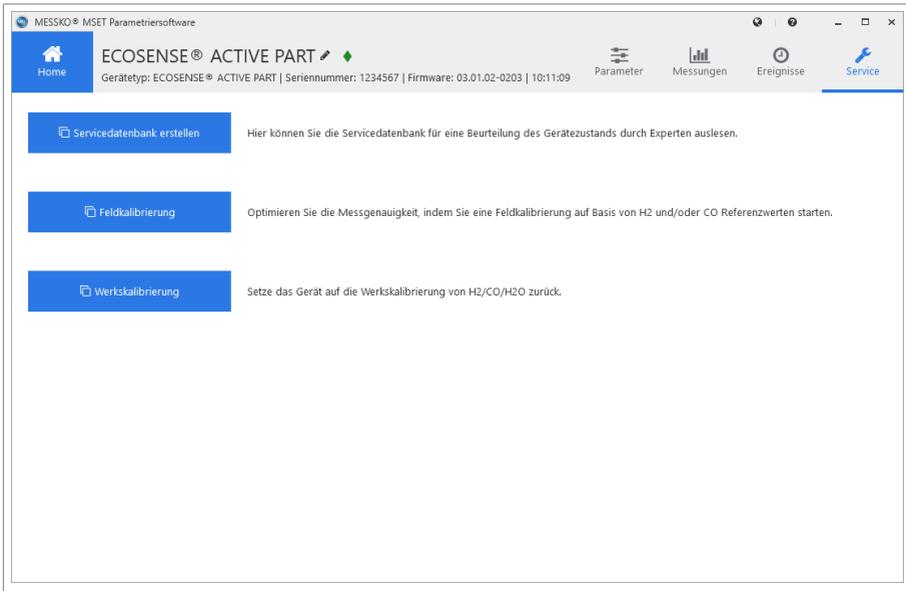


Abbildung 40: Service

4. Wählen Sie die Gase aus, die eine Feldkalibrierung erhalten sollen. Geben Sie die Labor-Ergebnisse als Referenz passend zum jeweiligen Gas ein.
5. Geben Sie das Datum der Ölprobe an, aus der die Labor-Ergebnisse resultieren.
6. Klicken Sie auf **Start**, um die Feldkalibrierung einzuleiten.
7. Der Prozessfortschritt kann im Status-Fenster eingesehen werden. **ACHTUNG!** Der Prozess kann einige Minuten dauern.
8. Warten Sie, bis in der Statusspalte angezeigt wird, ob die Kalibrierung möglich ist.
9. Ist die Kalibrierung möglich, so geben Sie das Passwort ein und initiieren Sie mit **Kalibrierung senden** die Übertragung der Kalibrierdaten auf das Gerät.
10. Warten Sie, bis in der Statusspalte das Resultat der Kalibrierung angezeigt wird.
11. Sie können das Fenster nach erfolgreicher Kalibrierung schließen und die Verbindung zwischen Gerät und Laptop trennen.
12. Schrauben Sie den USB-Serviceadapter ab.

13. 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_2 und CO) und der Feuchte (H_2O in ppm) auf die Werkskalibrierung zurücksetzen. Senden Sie dazu über die MESSKO® MSET-Parametriersoftware gemäß der zugehörigen Betriebsanleitung unter **Service** im Bereich **Werkskalibrierung** eine korrekte Zugangsberechtigung an das Gerät.

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) 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 abschranken.
- ▶ 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 Gerät demontieren

1. Kettenverbinder lösen und entfernen.

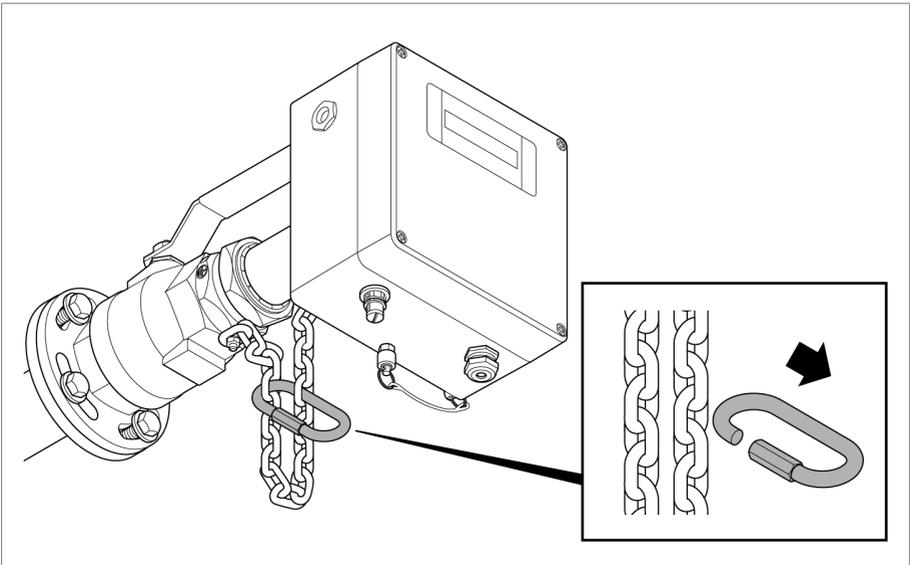


Abbildung 41: Kette entsichern

11 Demontage

2. Kugelhahn-Klemmverschraubung lösen.

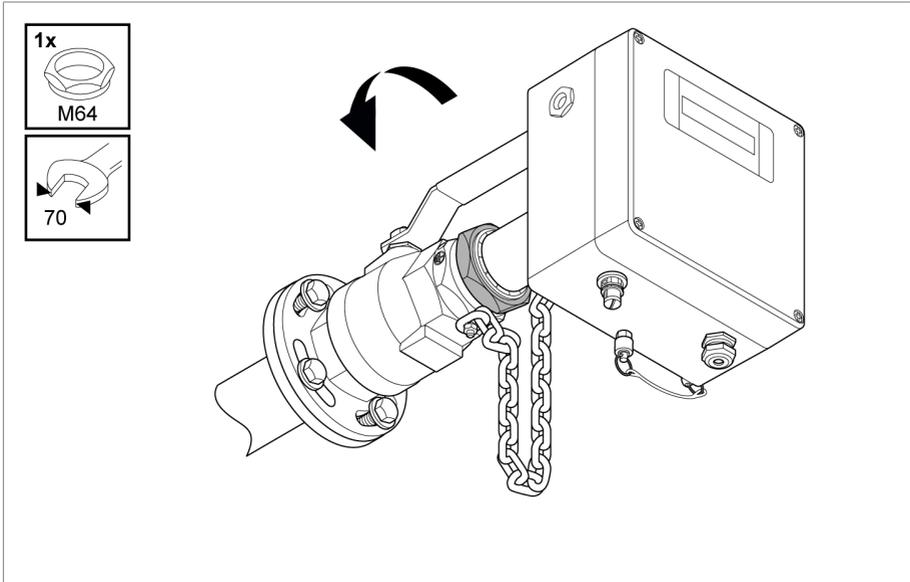


Abbildung 42: Kugelhahn-Klemmverschraubung lösen

3. Gerät so weit 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.

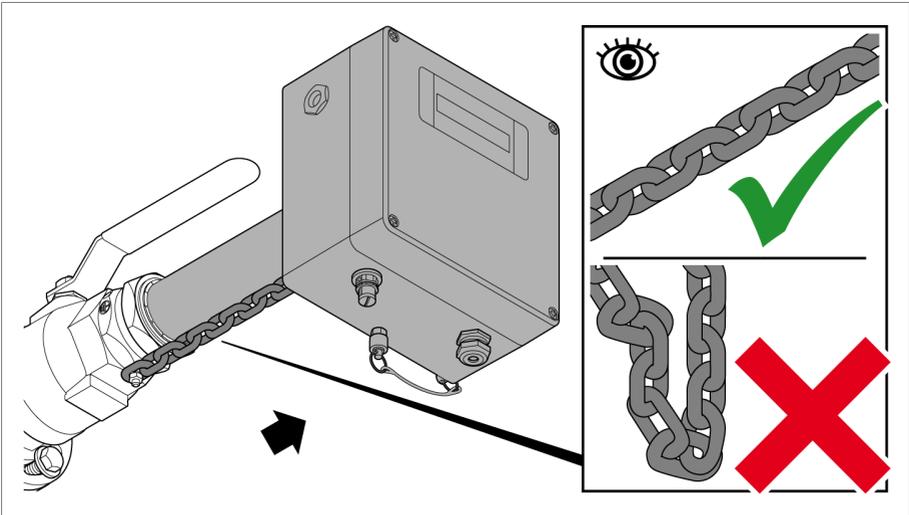


Abbildung 43: Gerät herausziehen

4. Mögliche vorgeschaltete Ventile und Schieber schließen!

11 Demontage

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

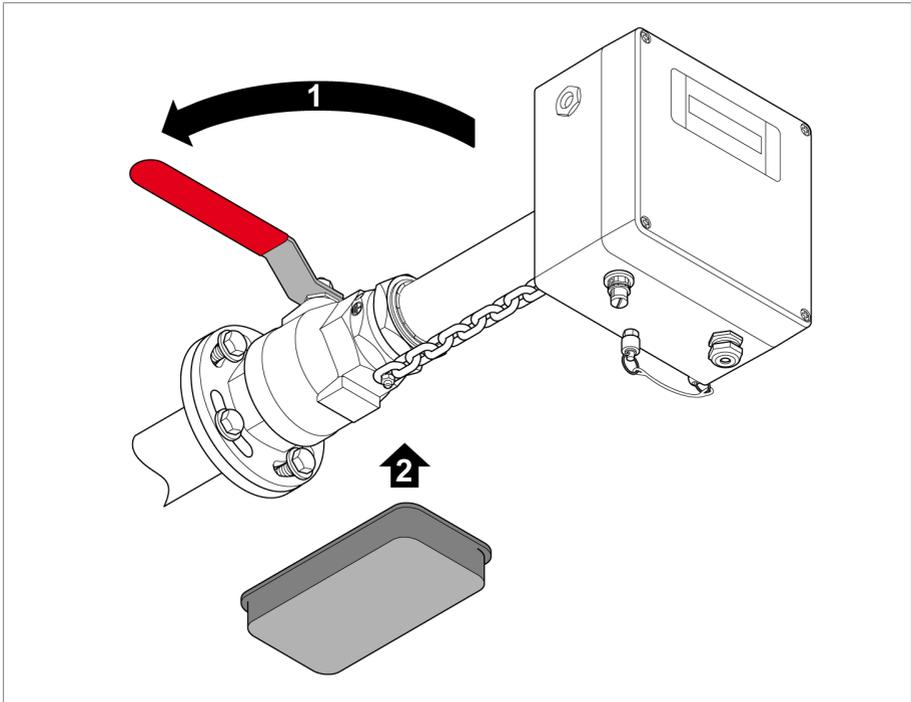


Abbildung 44: Kugelhahn schließen

▲ 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 so weit heraus-schrauben, bis die Kette frei liegt. Sicherungskette herausziehen und Befestigungsschraube wieder einschrauben.

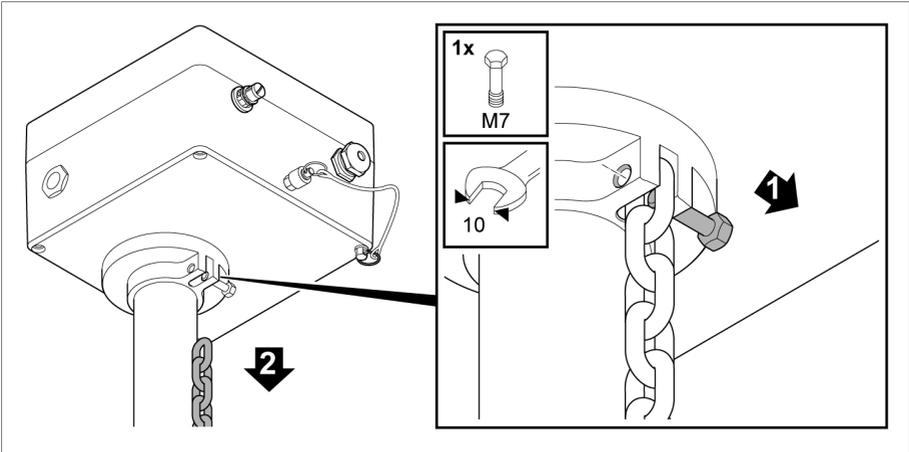


Abbildung 45: Gliederkette lösen

7. Gerät vorsichtig aus Kugelhahn herausziehen.

11 Demontage

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.

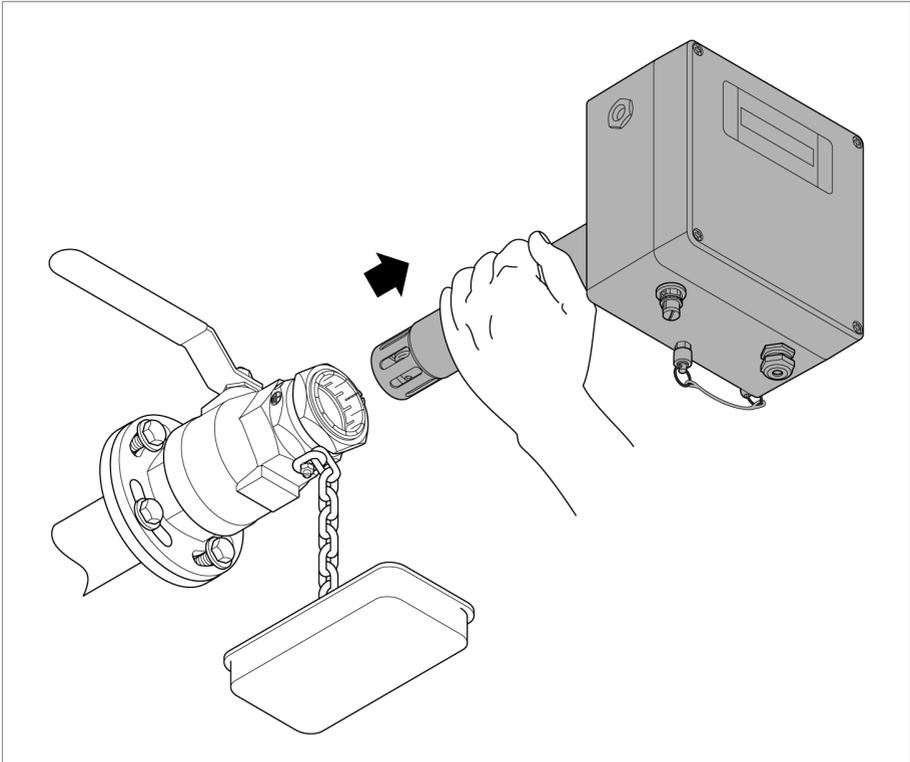


Abbildung 46: Gerät aus Kugelhahn herausziehen

8. Gerät sicher auf eine kratz feste und rutsch feste ebene Unterlage stellen.

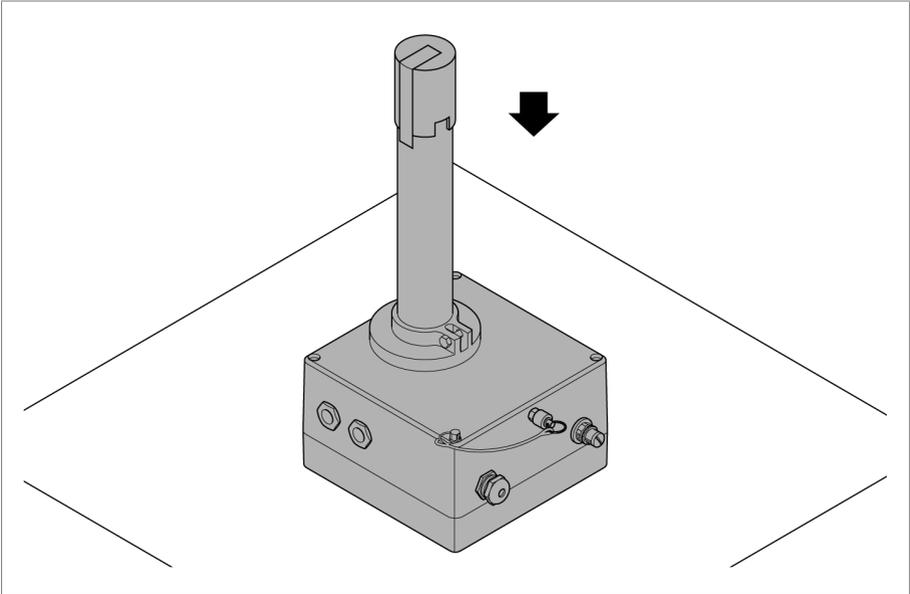


Abbildung 47: Gerät sicher abstellen



Darauf achten, das Display nicht zu beschädigen.

11 Demontage

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

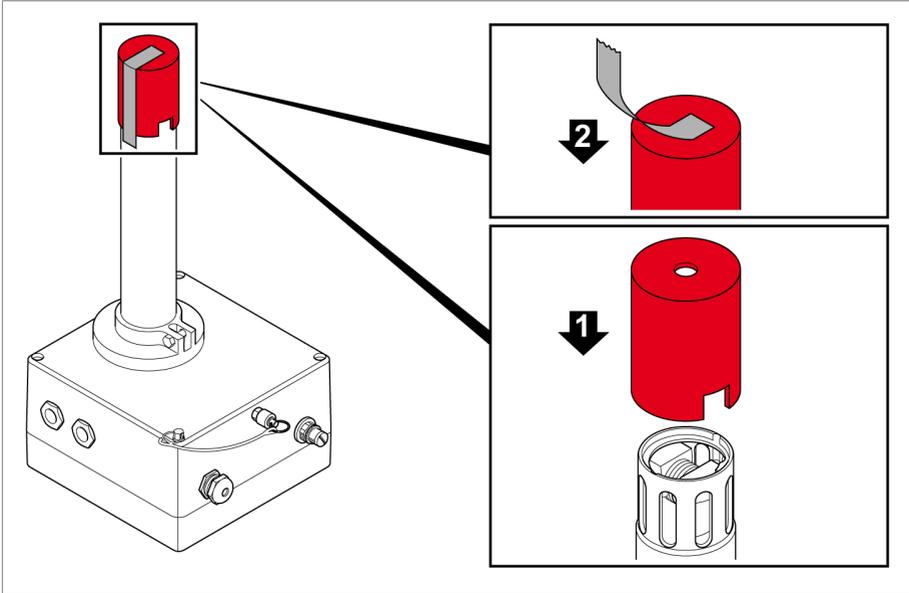


Abbildung 48: Schutzkappe aufsetzen

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.

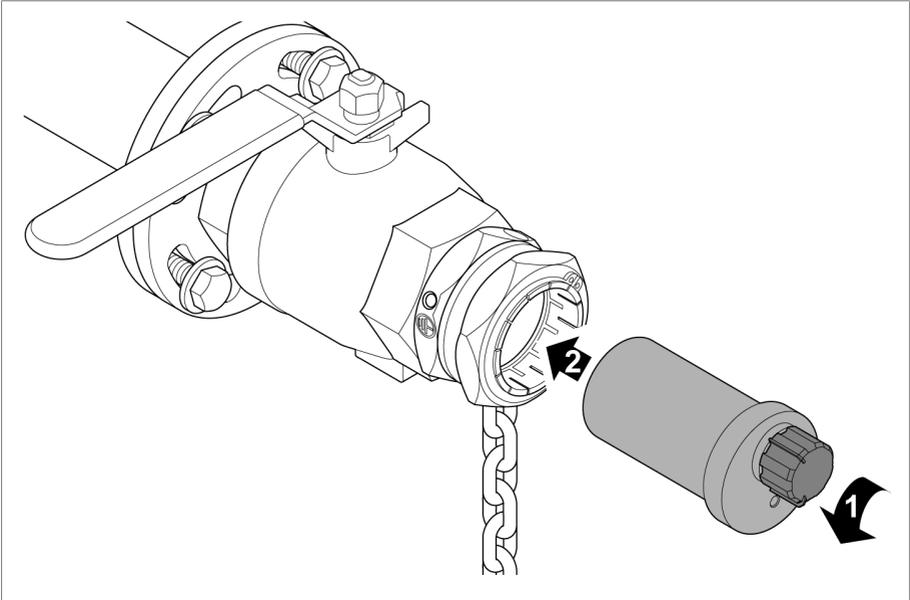


Abbildung 49: Blindstopfen in Kugelhahn einführen

11 Demontage

2. Entlüftungsventil schließen und Kugelhahn-Klemmverschraubung anziehen

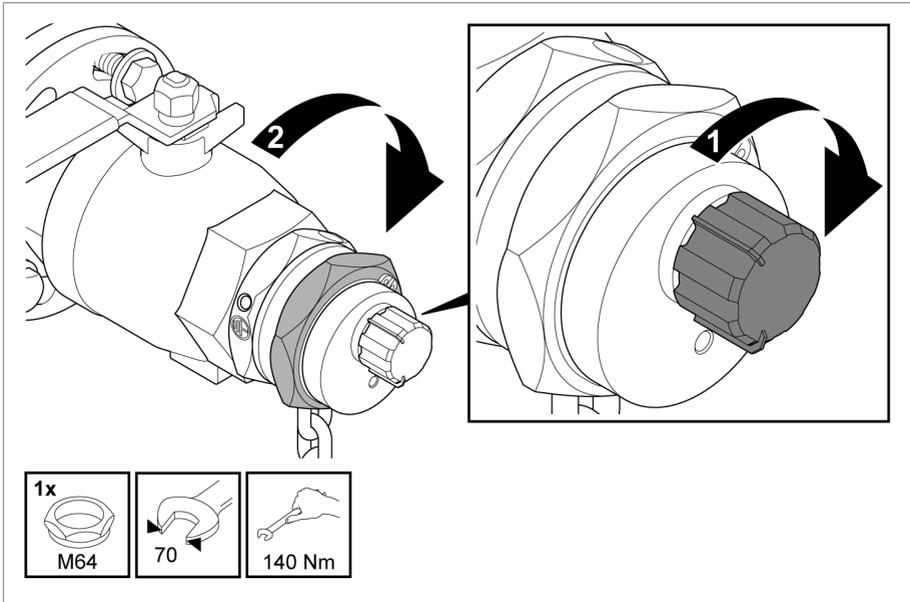


Abbildung 50: Kugelhahn-Klemmverschraubung anziehen

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



Kette möglichst straff anbringen!

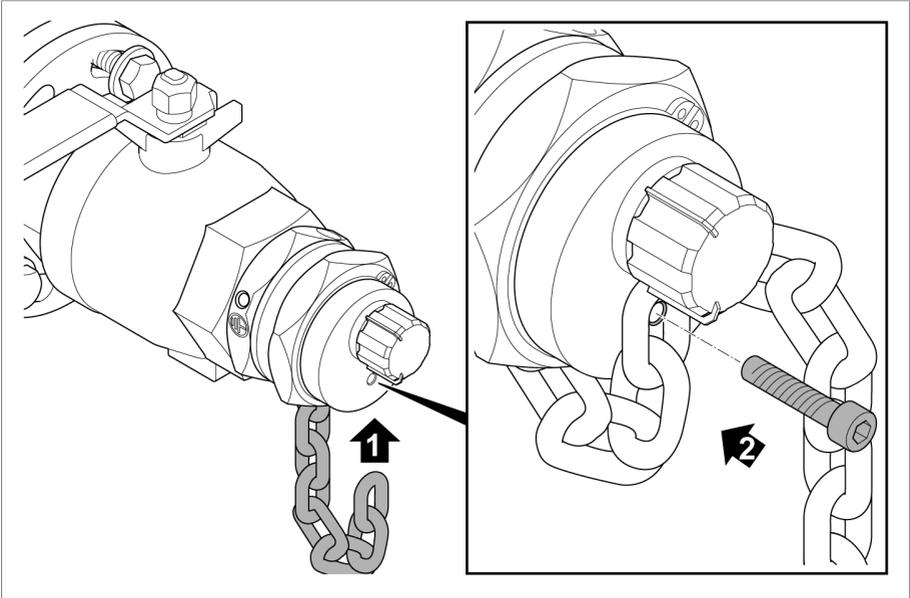


Abbildung 51: Blindstopfen mit Gliederkette sichern

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



Abbildung 52: Warnschild Schieberventil

12 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwen-
derland.

13 Technische Daten

Messung					
Anwendung	Bestimmung der Gaskonzentration von Fehlgasen sowie der Ölfeuchte und Öltemperatur in mineralischem Transformator-Isolieröl gemäß IEC 60296:2012 / ASTM D3487-09				
Messgrößen	H ₂	CO	Feuchte		Öltemperatur
			relativ	absolut	
Anzeige im Wechsel					
Untere Nachweisgrenze	15 ppm	25 ppm	3 %RH	5 ppm	-20 °C
Obere Nachweisgrenze	2.000 ppm	2.000 ppm	90 %RH	2.000 ppm	+115 °C
Messgenauigkeit	±15 % ^{1,2} oder ³	±20 % ^{1,2} oder ³	±1,8%RH ⁵	±2 % ⁴	±1 °C
Wiederholgenauigkeit	±5 % ² oder ³ ±10 ppm	±5 % ² oder ³ ±10 ppm	±1 %RH	±1 % ⁴	±1 °C
Sensorauflösung	1 ppm	1 ppm	1 %RH	n. a.	1 °C

¹ Ermittlung in Anlehnung an IEC 60567, Anhang E

² Vom Messwert

³ Je nachdem, welcher Wert größer ist

⁴ Von der Sättigungskurve; IEC 60422

⁵ 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
Umgebungstemperatur Betrieb	-40...+60 °C
Öltemperatur Betrieb, an der Messstelle	-20...+115 °C
DGA-Messbereich bezüglich der Umgebungstemperatur	-20...+50 °C

13 Technische Daten

Einsatzbedingungen	
DGA-Messbereich bezüglich der Öltemperatur an der Messstelle	+10...+80 °C
Umgebungsfeuchte	0...100 %RH
Umgebungstemperatur Lagerung / Transport	-40...+80 °C
Geräteeigenschaften	
Mechanischer Anschluss	Über Kugelhahn und konfigurierbaren Flansch DN50 oder DN80; mit Sicherungskette für sicheren Einbau und Ausbau
Messrohrlänge	Messrohr: 507 mm
Ölentnahmeanschluss	Luer-Lock-Buchse am Gerät; Adapter-Set für sichere und saubere Ölentnahme
Bedienung	VFD-Display (tageslichtgeeignet) mit Anzeige von Messwerten und Meldungen im Wechsel
Verwendete Materialien	Edelstahl und Aluminium; alle außenliegenden Teile und Teile mit Ölkontakt witterungsbeständig, beständig gegen Transformatoröl sowie UV-beständig
Farbe (Anschlussbox)	RAL 7035
Vakuumbeständigkeit	5 Pa für 48 Stunden
Druckbeständigkeit	max. 400 kPa
Schutzart	IP 66
Abmessungen	657 x 218 x 264 mm
Gewicht Gerät	ca. 14 Kg (ohne Kugelhahn / Flansch / Sicherungskette)
Gewicht Kugelhahn	ca. 6 kg (inklusive Flansch und Sicherungskette)
Elektrischer Anschluss	
Spannungsversorgung	95...280 V AC, 50/60 Hz oder 95...280 V DC (verpolungssicher)
Leistungsaufnahme	< 13 W
Überspannungskategorie	III
Anschlussklemmen	Spannungsversorgung
Kabelverschraubung	1 x M20 x 1,5; 8...15 mm Leitungsdurchmesser

Schnittstellen

Serviceschnittstelle	5-polige Buchse (Molex) zur Kommunikation via Modbus RTU und Parametrierung via MSET-Parametriersoftware
----------------------	--

MESSKO® MSET Parametriersoftware

Download	<ol style="list-style-type: none">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.
Betriebssystem	Ab Microsoft Windows 10
Messwertanzeige und Auswertung	Anzeige der aktuellen Messwerte und Geräteinformationen; Ereignisdatenbank mit Zeitstempel (Datum und Uhrzeit); grafische Anzeige und Auswertung des zeitlichen Verlaufs der Messwerte; 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; Eingabe der Referenzwerte gemäß Laborreport
Service	Auslesen der internen Geräte-Servicedatenbank für weitergehende Analysen durch Service-Experten

Mechanische Prüfungen

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 Zeichnungen

Auf den folgenden Seiten finden Sie Maßzeichnungen und die Zeichnung für den elektrischen Anschluss.

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS
 PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
11.08.2022	THIELEK	SED 8947473 000 00
CHKD. 11.08.2022	REHNELT	CHANGE NO.
SCALE	KLEYN	1116752
STAND. 11.08.2022		12

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

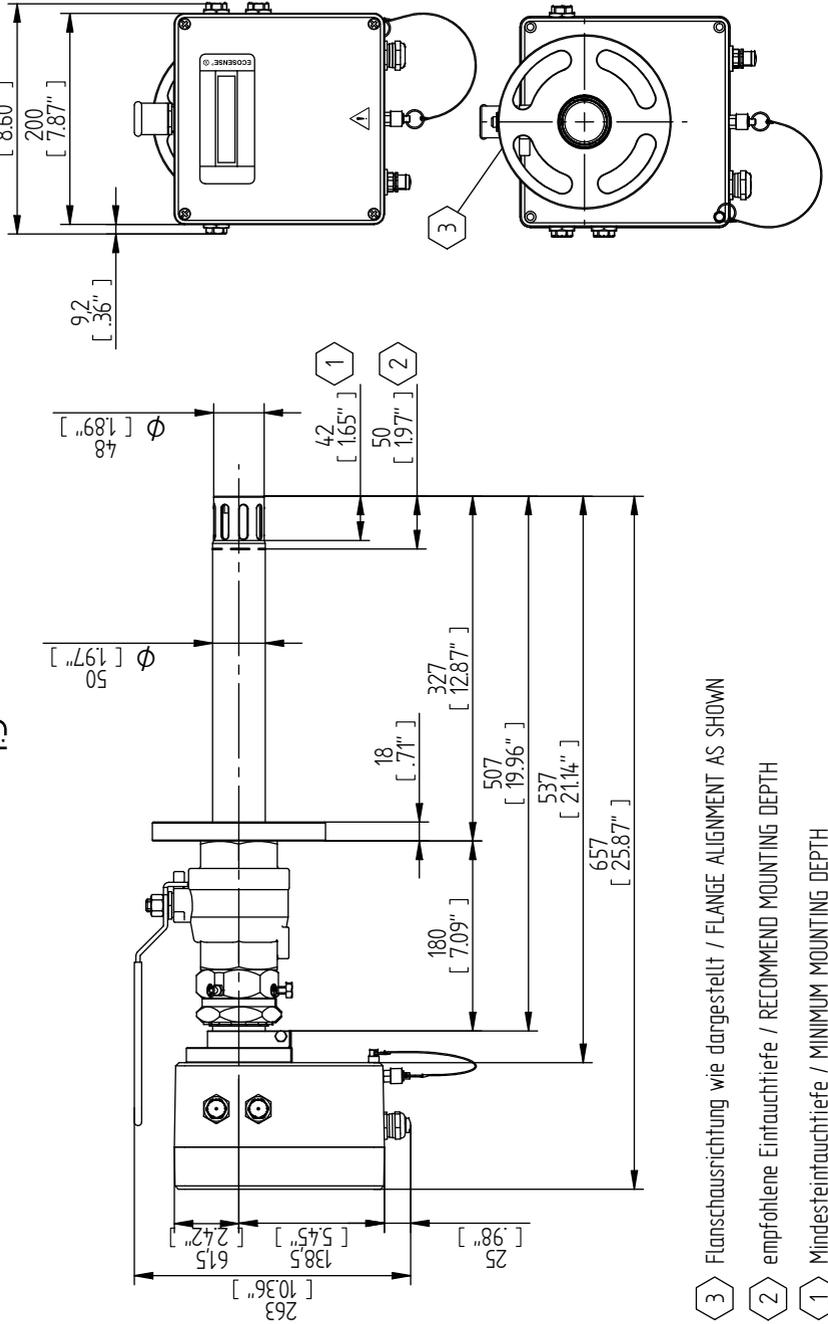


TRANSFORMER ACCESSORIES
 ECOSENSE ACTIVE PART
 Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
 -
 MATERIAL NUMBER
 101719160M

SHEET
 1 / 3

1:5



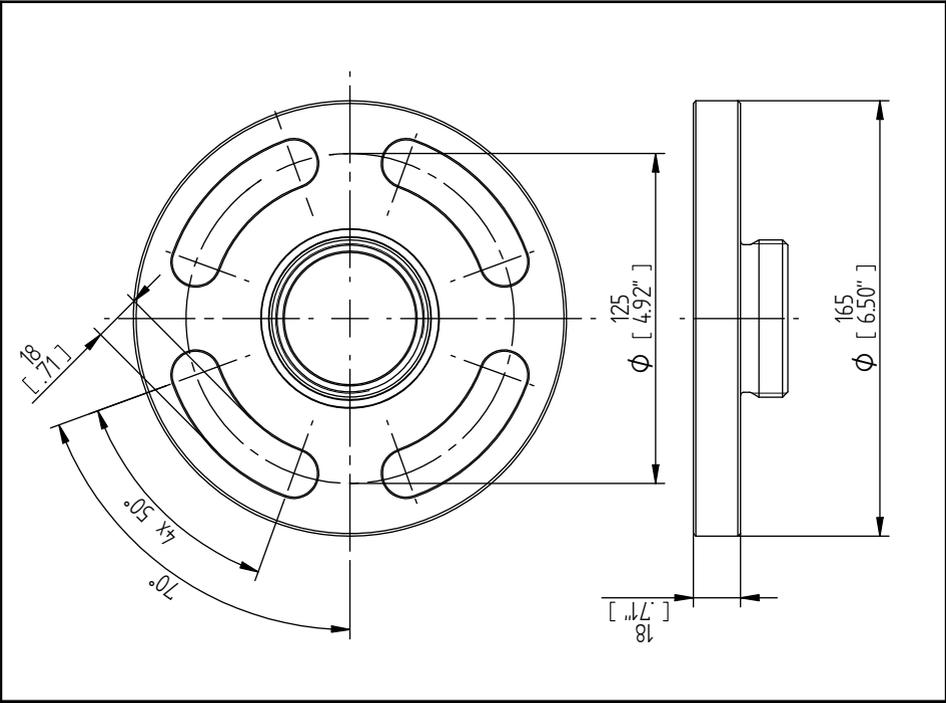
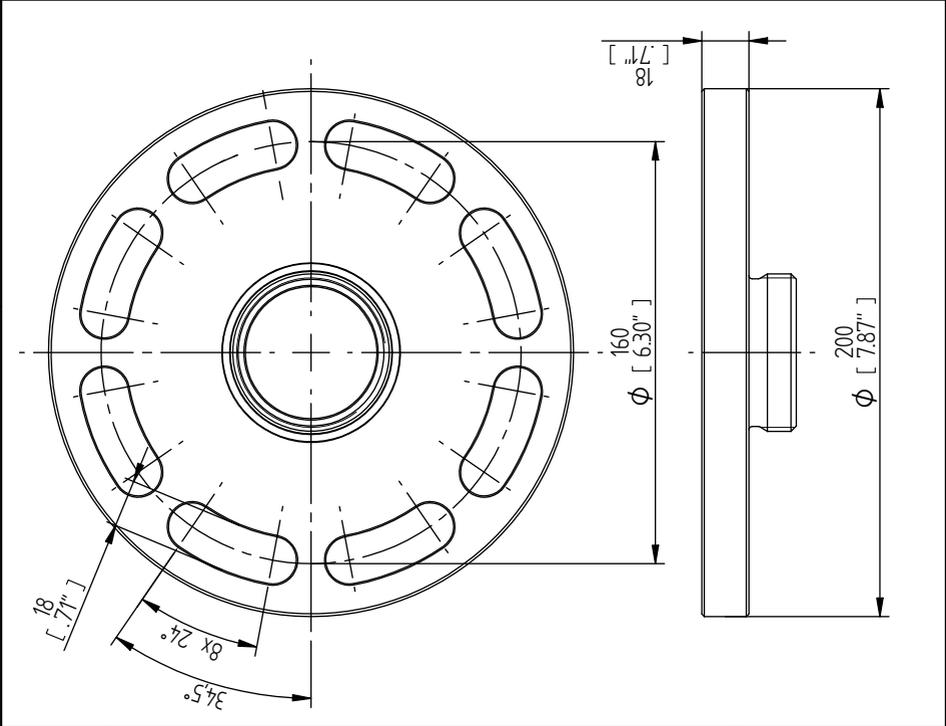
3 Flanschausrichtung wie dargestellt / FLANGE ALIGNMENT AS SHOWN

2 empfohlene Eintauchtiefe / RECOMMEND MOUNTING DEPTH

1 Mindesteintauchtiefe / MINIMUM MOUNTING DEPTH

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS
 PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DIFR 1108/2022	THELEK	SED 894/7473 000 00
CHKD 1108/2022	REHNELT	CHANGE NO. SCALE
STAND 1108/2022	KLEYN	1116752 12



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



TRANSFORMER ACCESSORIES
 ECOSENSE ACTIVE PART
 Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER -	
MATERIAL NUMBER 101719160M	SHEET 2 / 3

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 11.08.2022	THIELEK	SED 8947473.000.00
CHKD: 11.08.2022	REHNELT	CHANGE NO. SCALE
STAND: 11.08.2022	KLEYN	1116752 12

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

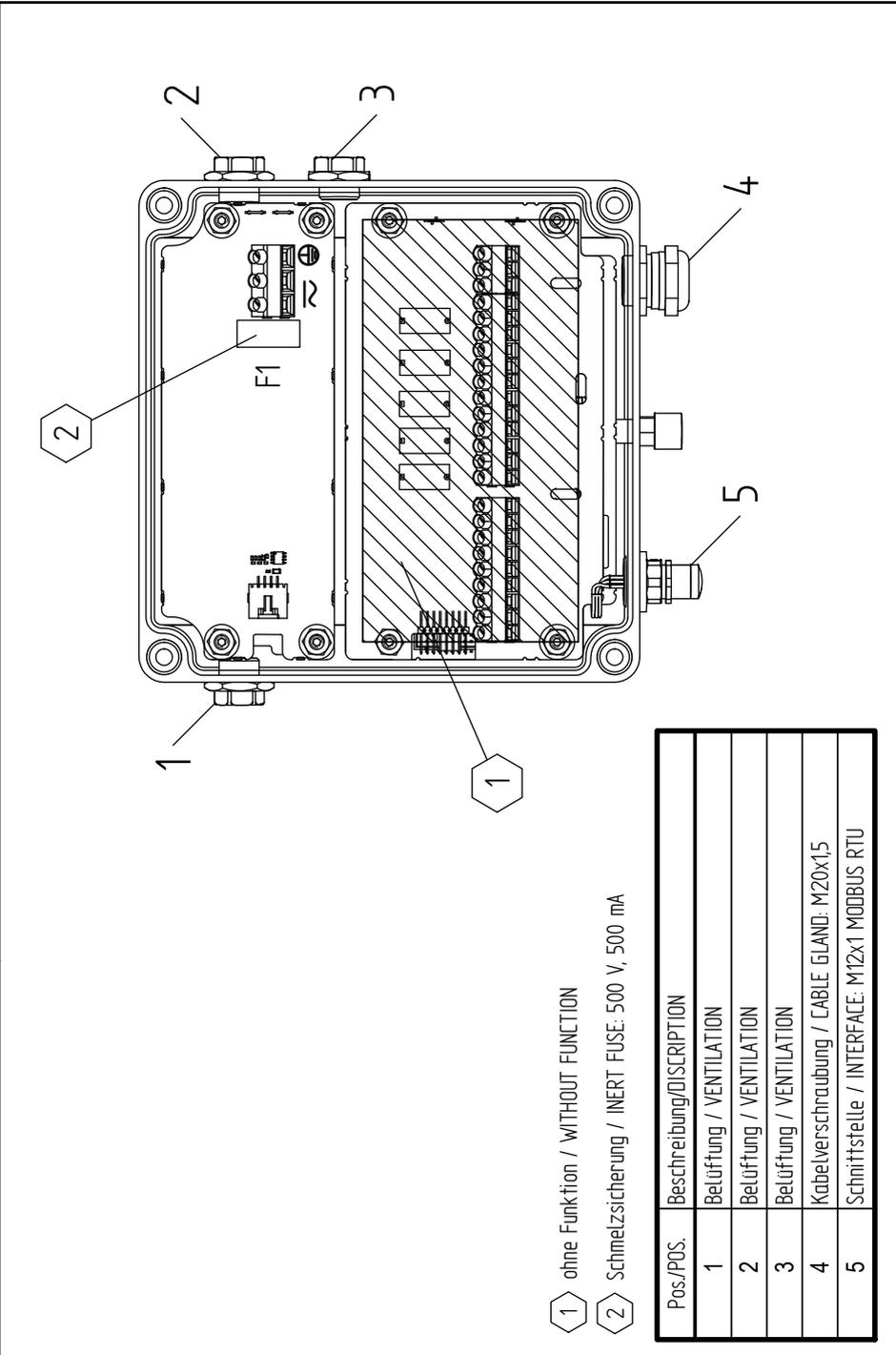


TRANSFORMER ACCESSORIES
 ECOSENSE ACTIVE PART
 Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 101719160M

SHEET
 3 / 3



- ① ohne Funktion / WITHOUT FUNCTION
- ② Schmelzsicherung / INERT FUSE: 500 V, 500 mA

Pos./POS.	Beschreibung/DESCRIPTION
1	Belüftung / VENTILATION
2	Belüftung / VENTILATION
3	Belüftung / VENTILATION
4	Kabelverschraubung / CABLE GLAND: M20x1,5
5	Schnittstelle / INTERFACE: M12x1 MODBUS RTU

15 Anhang

15.1 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 ₂ limit 1
4	3	1 byte	On / Off	H ₂ limit 2
5	4	1 byte	On / Off	H ₂ O limit 1
6	5	1 byte	On / Off	H ₂ 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 ₂ rate limit 1
10	9	1 byte	On / Off	H ₂ rate limit 2
11	10	1 byte	On / Off	H ₂ O rate limit 1
12	11	1 byte	On / Off	H ₂ 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 ¹⁾
16	15	1 byte	On / Off	H ₂ Value Valid ¹⁾
17	16	1 byte	On / Off	H ₂ O Value Valid ¹⁾
18	17	1 byte	On / Off	H ₂ O Mode %RH

¹⁾ 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“. 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 ₂ Value ppm
3	4	4 byte, S.Float	None	H ₂ 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 ₂ O %RH
7	12	4 byte, S.Float	-	Leer 4
8	14	4 byte, S.Float	None	H ₂ O Rate %RH/d
9	16	4 byte, S.Float	None	CO Rate ppm/d
10	18	4 byte, S.Float	None	H ₂ Rate ppm/d
11	20	4 byte, S.Float	None	H ₂ O Rate ppm/d

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

☎ +49 (0)941 4090-0

✉ sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

8969216/00 DE - ECOSENSE® ACTIVE PART -

F0410600 (SET) - 12/22 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2022

THE POWER BEHIND POWER.

