



## H250 M40 Handbuch

### Schwebekörper-Durchflussmessgerät

Elektronikrevision ESK: bis zu ER 3.1.x

Alle Rechte vorbehalten. Jegliche Vervielfältigung dieser Dokumentation, gleich nach welchem Verfahren, ist ohne vorherige schriftliche Genehmigung durch die KROHNE Messtechnik GmbH, auch auszugsweise untersagt.

Änderungen ohne vorherige Ankündigungen bleiben vorbehalten.

Copyright 2022 by  
KROHNE Messtechnik GmbH - Ludwig-Krohne-Str. 5 - 47058 Duisburg (Deutschland)

1 Sicherheitshinweise	6
1.1 Softwarehistorie	6
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.3 Konformität	8
1.4 Druckgeräterichtlinie	8
1.5 Sicherheitshinweise des Herstellers	10
1.5.1 Urheberrecht und Datenschutz	10
1.5.2 Haftungsausschluss	10
1.5.3 Produkthaftung und Garantie	11
1.5.4 Informationen zur Dokumentation	11
1.5.5 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole	12
1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber	12
2 Gerätebeschreibung	13
2.1 Lieferumfang	13
2.2 Geräteausführung	14
2.2.1 Anzeigeausführungen	15
2.2.2 Schwebekörperdämpfung	17
2.2.3 Zeigerdämpfung	18
2.3 Typenschild	19
2.4 Bezeichnungsschlüssel	20
3 Installation	21
3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation	21
3.2 Lagerung	21
3.3 Transport	21
3.4 Einbaubedingungen	22
3.4.1 Anzugsmomente	24
3.4.2 Magnetfilter	24
3.4.3 Wärmeisolierung	25
4 Elektrische Anschlüsse	26
4.1 Sicherheitshinweise	26
4.2 Elektrischer Anschluss für Anzeige M40	27
4.2.1 Anschluss der Grenzwertgeber K1/K2	27
4.2.2 Stromausgang ESK4A	30
4.2.3 Grenzwertausgänge ESK4-T	33
4.2.4 Pulsausgang ESK4-T	35
4.2.5 Binäreingang ESK4-T	36
4.2.6 Feldbuskommunikation ESK4-FF / ESK4-PA	37
4.2.7 Anschluss Harting HAN 7D	38
4.3 Erdungsanschlüsse	39
4.4 Schutzart	39

<b>5 Inbetriebnahme</b>	<b>40</b>
<hr/>	
5.1 Standardgerät.....	40
5.2 Anzeige ESK4-T .....	40
<b>6 Betrieb</b>	<b>41</b>
<hr/>	
6.1 ESK4A - Loop Check Modus .....	41
6.2 Bedienelemente ESK4-T .....	42
6.3 Grundlagen der Bedienung ESK4-T .....	43
6.3.1 Funktionsbeschreibung der Bedientasten .....	43
6.3.2 Navigieren innerhalb der Menüstruktur .....	43
6.3.3 Einstellungen im Menü ändern .....	44
6.4 Übersicht der Einheiten ESK4-T .....	45
6.5 Fehlermeldungen ESK4-T.....	46
6.6 Menü ESK4-T.....	49
6.6.1 Werkseinstellungen .....	49
6.6.2 Menüstruktur .....	51
6.6.3 Menübeschreibung .....	54
<b>7 Service</b>	<b>64</b>
<hr/>	
7.1 Wartung .....	64
7.2 Austausch und Nachrüstung.....	64
7.2.1 Austausch Schwebekörper .....	64
7.2.2 Nachrüstung der Schwebekörperdämpfung.....	65
7.2.3 Nachrüstung des Grenzwertgebers .....	66
7.2.4 Austausch - Nachrüstung ESK4A.....	67
7.2.5 Austausch - Nachrüsten Zusatzmodule ESK4-T / PA / FF .....	68
7.3 Verfügbarkeit von Ersatzteilen.....	68
7.3.1 Ersatzteilliste .....	68
7.4 Verfügbarkeit von Serviceleistungen .....	72
7.5 Rücksendung des Geräts an den Hersteller.....	72
7.5.1 Allgemeine Informationen .....	72
7.5.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts.....	73
7.6 Entsorgung .....	73
7.7 Demontage und Recycling.....	74
7.7.1 Beschreibung der Gerätekomponenten .....	74
7.7.2 Anzeigeausführungen .....	75
<b>8 Technische Daten</b>	<b>78</b>
<hr/>	
8.1 Funktionsprinzip.....	78
8.2 Technische Daten .....	79
8.2.1 Temperaturen für mechanische Anzeigen ohne Hilfsenergie.....	82
8.2.2 Temperaturen für Geräte mit elektrischen Komponenten.....	83
8.2.3 Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C .....	85
8.2.4 Prozessanschlüsse .....	85
8.2.5 Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge .....	86
8.2.6 Zulassungen.....	89

8.3 Abmessungen und Gewicht .....	90
8.4 Messbereiche .....	91
8.4.1 H250/HC - Hastelloy, H250/RR - Edelstahl .....	92
8.4.2 H250/C - Keramik/PTFE .....	94
8.4.3 H250/RR Low Flow/Kleinstdurchfluss (nur für Anzeige M40 Aluminium) .....	96
8.4.4 H250H - Horizontale Einbaulage .....	97
8.4.5 H250U - Vertikale Einbaulage.....	99

## 1.1 Softwarehistorie

Die Elektronikrevision (Aufkleber auf dem Basismodul ESK4 / ESK4A) gibt den jeweiligen Hardware-/Software Stand der Elektronik an.

Alle Erweiterungsmodule (ESK4-IO, ESK4-FF und ESK4-PA) besitzen einen zusätzlichen Aufkleber mit ihrer jeweiligen Firmware Version.

Elektronikrevision	Erläuterungen
ER 1.1.x	Basisversion (nicht kombinierbar mit weiteren Anzeigeversionen): ESK4 / Stromausgang 4...20 mA mit HART <sup>®</sup> -Kommunikation ESK4 HART DD 01.01. ESK4 HART DTM 01.03.
ER 2.0.x	Funktionale Erweiterung zu ER 1.1.x: kombinierbar zur Anzeigeversion ESK4-FF / Fieldbus Foundation (Firmware Version FF-Modul ab 1.0.2)
ER 2.1.x	Funktionale Erweiterung zu ER 2.0.x: kombinierbar zur Anzeigeversion ESK4-PA / Profibus-PA (Firmware Version PA-Modul ab 1.0.0) kombinierbar zur Anzeigeversion ESK4-IO / LCD, binäre Eingänge/Ausgänge (Firmware Version IO-Modul ab 1.1.0)
ER 2.2.x	Funktionale Erweiterung zu ER 2.1.x: Unterstützung des Ausfallsignals (tief) nach NE 43 für das Stromausgangsmodul ESK4
ER 3.0.x	Funktionale Erweiterung: Update der HART <sup>®</sup> -Kommunikation von 5.9 auf 7.4 inkl. neuer DD/DTM ESK4A HART DD 01.01 ESK4A HART DTM 01.04 (Erweiterung der Modulbezeichnung von ESK4 auf ESK4A für HART <sup>®</sup> 7) kombinierbar zu ESK4-FF (Firmware Version FF-Modul ab 1.0.2) ESK4-PA (... PA-Modul ab 1.0.0) ESK4-IO (... IO-Modul ab 1.2.0)
ER 3.1.x	Funktionale Erweiterung: Unterstützung der Anwendungsdiagnose für ESK4A/HART (z. B. blockierter Schwebekörper oder pulsierender Schwebekörper) kann mit ESK4-IO (Firmware-Version IO-Modul ab 1.3.0) kombiniert werden

Tabelle 1-1: Elektronikrevision

## 1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



### **VORSICHT!**

Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich Eignung, bestimmungsgemäßer Verwendung und Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.



### **INFORMATION!**

Dieses Gerät ist ein Gerät der Gruppe 1, Klasse A gemäß CISPR11. Es ist für den Einsatz in industrieller Umgebung bestimmt. In anderen Umgebungen kann es möglicherweise infolge von leitungsgeführten sowie gestrahlten Störeinflüssen zu Schwierigkeiten bei der Einhaltung der elektromagnetische Verträglichkeit kommen.



### **INFORMATION!**

Elektromagnetische Felder mit Feldstärken größer 10 V/m am Installationsort können die Messgenauigkeit beeinflussen.



### **INFORMATION!**

Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die aus unsachgemäßem oder nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch entstehen.

Die Schwebekörper-Durchflussmessgeräte sind für die Messung von sauberen Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten geeignet.

### **Bestimmungsgemäße Verwendung**

- Der Messstoff darf keine ferromagnetischen Partikel oder Feststoffe enthalten. Gegebenenfalls sind Magnetfilter oder mechanische Filter einzubauen.
- Der Messstoff muss ausreichend fließfähig und ablagerungsfrei sein.
- Druckschläge sowie pulsierende Durchflüsse sind zu vermeiden.
- Ventile sind langsam zu öffnen. Magnetventile sollten nicht verwendet werden.
- Für eine genaue Durchflussmessung müssen die Anwendungsdaten mit den Auslegungsdaten und der Kalibrierung des Schwebekörper-Durchflussmessgeräts übereinstimmen.

### **Kompressionsschwingungen bei Gasmessungen sind durch geeignete Maßnahmen zu beseitigen**

- Kurze Rohrleitungsstrecken bis zur nächsten Drosselstelle
- Rohrnennweite nicht größer als Gerätenennweite
- Verwendung von Schwebekörpern mit Dämpfung
- Erhöhung des Betriebsdrucks (unter Beachtung der sich daraus ergebenden Dichteänderung und damit Skalenänderung)



### **GEFAHR!**

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.



### **VORSICHT!**

Verwenden Sie keine abrasiven Messstoffe und keine Messstoffe mit Feststoffpartikeln oder hohen Viskositäten.

## 1.3 Konformität

Der Hersteller bescheinigt die erfolgreiche Prüfung des Produkts durch das Anbringen des Konformitätszeichens auf dem Gerät.

**Dieses Messgerät erfüllt die gesetzlichen Anforderungen der entsprechenden Richtlinien und Verordnungen.**

Weitere Informationen zu den Richtlinien, Verordnungen, Normen und Zertifizierungen finden Sie in der Konformitätserklärung, die Sie von der Internetseite des Herstellers herunterladen können.



**GEFAHR!**

*Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.*



**VORSICHT!**

*Bei Geräten, die in SIL-Anwendungen eingesetzt werden, gelten zusätzliche sicherheitstechnische Hinweise.*

*Für detaillierte Informationen siehe "Sicherheitshandbuch".*

## 1.4 Druckgeräterichtlinie

Für die beschriebenen Geräte wurde eine Konformitätsbewertung gemäß Druckgeräterichtlinie durchgeführt. Die Konformität wird durch das Anbringen des Konformitätszeichens bescheinigt. Weiterhin wird die Nummer der Benannten Stelle ausgewiesen.

Der PED-Schlüssel beschreibt die Einstufung der Geräte:

Beispiel: PED/G1/III/H	
G	Gase und Dämpfe
1	Fluidgruppe 1
III	Kategorie III
H	Konformitätsbewertungsverfahren nach Modul H

Tabelle 1-2: Beispiel eines PED-Schlüssels

Die PED-Schlüsselkennzeichnung ist dem Typenschild des Geräts zu entnehmen (für Details siehe *Typenschild* auf Seite 19).



**INFORMATION!**

*Die ausgewiesenen Drücke (PS) und Temperaturen (TS) haben nur Gültigkeit in Bezug auf die Druckfestigkeit des Sensorkörpers. Bezüglich der Funktionalität des Gesamtgeräts sind evtl. weitere Einschränkungen der maximalen Temperatur zu beachten (z. B. ATEX-Zulassung). Geräte die aufgrund ihrer Baugröße unterhalb der Kategorie I einzustufen sind, erhalten kein Konformitätszeichen im Rahmen der Druckgeräterichtlinie. Diese Geräte unterliegen der geltenden, guten Ingenieurpraxis (Sound Engineering Practice SEP).*

### Restrisiko

Für die Geräte wurde eine Gefahrenanalyse entsprechend der Druckgeräterichtlinie durchgeführt. Das Restrisiko ist wie folgt beschrieben:

- Die Geräte sind nach gültigem und anwendbarem Regelwerk für statischen Betrieb ausgelegt und deren Druckfestigkeit für den deklarierten maximalen Druck und maximale Temperatur berechnet (keine Berechnung für zyklische Wechsel).
- Die Verantwortung für den Einsatz der Messgeräte hinsichtlich der Korrosionsbeständigkeit der verwendeten Werkstoffe gegenüber dem Messstoff liegt allein beim Betreiber.
- Abrasion ist zu vermeiden.
- Pulsation und Kavitation ist zu vermeiden.
- Geräte sind vor Vibrationen und hochfrequenten Oszillationen zu schützen.
- Aufgrund des Schwebekörpers im Messrohr kann sich die Entleerung (Rückfluss) verzögern.
- Es sind geeignete Maßnahmen gegen externen Brand zu treffen

## 1.5 Sicherheitshinweise des Herstellers

### 1.5.1 Urheberrecht und Datenschutz

Die Inhalte dieses Dokuments wurden mit größter Sorgfalt erstellt. Für die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität der Inhalte wird jedoch keine Gewähr übernommen.

Die erstellten Inhalte und Werke in diesem Dokument unterliegen dem Urheberrecht. Beiträge Dritter sind als solche gekennzeichnet. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung des jeweiligen Autors bzw. des Herstellers.

Der Hersteller ist bemüht, stets die Urheberrechte anderer zu beachten bzw. auf selbst erstellte sowie lizenzfreie Werke zurückzugreifen.

Soweit in den Dokumenten des Herstellers personenbezogene Daten (beispielsweise Name, Anschrift oder E-Mail-Adressen) erhoben werden, erfolgt dies, soweit möglich, stets auf freiwilliger Basis. Die Nutzung der Angebote und Dienste ist, soweit möglich, stets ohne Angabe personenbezogener Daten möglich.

Wir weisen darauf hin, dass die Datenübertragung im Internet (z.B. bei der Kommunikation per E-Mail) Sicherheitslücken aufweisen kann. Ein lückenloser Schutz der Daten vor dem Zugriff durch Dritte ist nicht möglich.

Der Nutzung von im Rahmen der Impressumspflicht veröffentlichten Kontaktdaten durch Dritte, zur Übersendung von nicht ausdrücklich angeforderter Werbung und Informationsmaterialien, wird hiermit ausdrücklich widersprochen.

### 1.5.2 Haftungsausschluss

Der Hersteller ist nicht für Schäden jeder Art haftbar, die durch die Verwendung dieses Produkts entstehen, einschließlich aber nicht beschränkt auf direkte, indirekte oder beiläufig entstandene Schäden und Folgeschäden.

Dieser Haftungsausschluss gilt nicht, wenn der Hersteller vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt hat. Sollten aufgrund eines geltenden Gesetzes derartige Einschränkungen der stillschweigenden Mängelhaftung oder der Ausschluss bzw. die Begrenzung bestimmter Schadenersatzleistungen nicht zulässig sein und derartiges Recht für Sie gelten, können der Haftungsausschluss, die Ausschlüsse oder Beschränkungen oben für Sie teilweise oder vollständig ungültig sein.

Für jedes erworbene Produkt gilt die Gewährleistung gemäß der entsprechenden Produktdokumentation sowie Verkaufs- und Lieferbedingungen des Herstellers.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, den Inhalt der Dokumente, einschließlich dieses Haftungsausschlusses, in jeder Weise und zu jedem Zeitpunkt, gleich aus welchem Grund, unangekündigt zu ändern und ist in keiner Weise für mögliche Folgen derartiger Änderungen haftbar.

### 1.5.3 Produkthaftung und Garantie

Die Verantwortung, ob die Messgeräte für den jeweiligen Verwendungszweck geeignet sind, liegt beim Betreiber. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Folgen von Fehlgebrauch durch den Betreiber. Eine unsachgemäße Installation und Bedienung der Messgeräte (-systeme) führt zu Garantieverlust. Darüber hinaus gelten die jeweiligen "Allgemeinen Geschäftsbedingungen", die die Grundlage des Kaufvertrags bilden.

### 1.5.4 Informationen zur Dokumentation

Um Verletzungen des Anwenders bzw. Schäden am Gerät zu vermeiden, ist es erforderlich, dass Sie die Informationen in diesem Dokument aufmerksam lesen. Darüber hinaus sind die geltenden nationalen Standards, Sicherheitsbestimmungen sowie Unfallverhütungsvorschriften einzuhalten.

Falls Sie Probleme haben, den Inhalt dieses Dokuments zu verstehen, wenden Sie sich für Unterstützung an die örtliche Niederlassung des Herstellers. Der Hersteller kann keine Verantwortung für Sach- oder Personenschäden übernehmen, die dadurch hervorgerufen wurden, dass Informationen in diesem Dokument nicht richtig verstanden wurden.

Dieses Dokument hilft Ihnen, die Betriebsbedingungen so einzurichten, dass der sichere und effiziente Einsatz des Geräts gewährleistet ist. Außerdem sind im Dokument besonders zu berücksichtigende Punkte und Sicherheitsvorkehrungen beschrieben, die jeweils in Verbindung mit den nachfolgenden Symbolen erscheinen.

### 1.5.5 Sicherheitszeichen und verwendete Symbole

Sicherheitshinweise werden durch die nachfolgenden Symbole gekennzeichnet.



**GEFAHR!**

*Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Umgang mit Elektrizität.*



**GEFAHR!**

*Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr von Verbrennungen durch Hitze oder heiße Oberflächen.*



**GEFAHR!**

*Dieser Hinweis beschreibt die unmittelbare Gefahr beim Einsatz des Geräts in explosionsgefährdeter Atmosphäre.*



**GEFAHR!**

*Dieser Warnungen ist ausnahmslos zu entsprechen. Selbst eine teilweise Nichtbeachtung dieser Warnung kann zu schweren Gesundheitsschäden bis hin zum Tode führen. Zudem besteht die Gefahr schwerer Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.*



**WARNUNG!**

*Durch die auch nur teilweise Nichtbeachtung dieses Sicherheitshinweises besteht die Gefahr schwerer gesundheitlicher Schäden. Zudem besteht die Gefahr von Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage.*



**VORSICHT!**

*Durch die Missachtung dieser Hinweise können Schäden am Gerät oder Teilen der Betreiberanlage entstehen.*



**INFORMATION!**

*Diese Hinweise beschreiben wichtige Informationen für den Umgang mit dem Gerät.*



**RECHTLICHER HINWEIS!**

*Dieser Hinweis enthält Informationen über gesetzliche Richtlinien und Normen.*



• **HANDHABUNG**

Dieses Symbol deutet auf alle Handhabungshinweise, die vom Bediener in der angegebenen Reihenfolge ausgeführt werden müssen.



• **KONSEQUENZ**

Dieses Symbol verweist auf alle wichtigen Konsequenzen aus den vorangegangenen Aktionen.

### 1.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber



**WARNUNG!**

*Dieses Gerät darf nur durch entsprechend ausgebildetes und autorisiertes Personal installiert, in Betrieb genommen, bedient und gewartet werden.*

*Darüber hinaus sind die nationalen Vorschriften für Arbeitssicherheit einzuhalten.*

## 2.1 Lieferumfang



### **INFORMATION!**

Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.



### **INFORMATION!**

Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.



### **INFORMATION!**

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

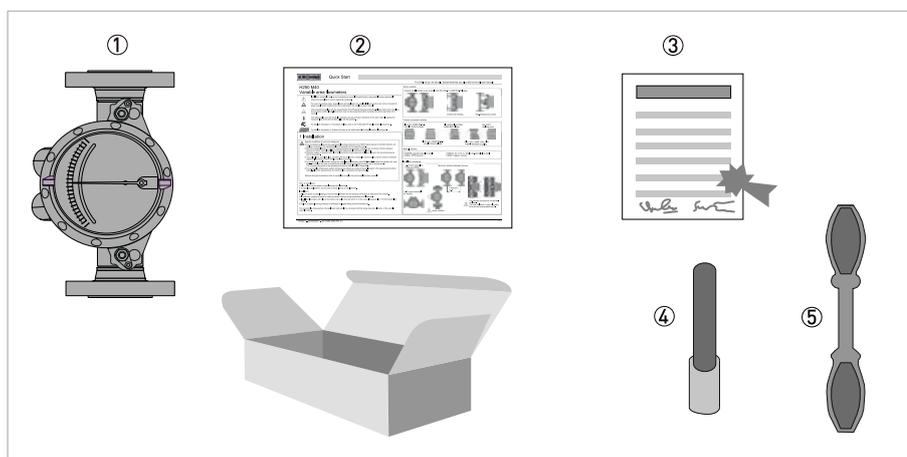


Abbildung 2-1: Lieferumfang

- ① Messgerät in bestellter Ausführung
- ② Produktdokumentation
- ③ Zertifikate, Kalibrierzeugnis (nur nach Auftrag)
- ④ Für die ESK4-T Ausführung - Magnetstift
- ⑤ Schlüssel (nur für elektrische Geräte)

## 2.2 Geräteausführung

- H250 mit Anzeige M40
- H250 mit Anzeige M40 mit Displayausschnitt für ESK4-T



Abbildung 2-2: Geräteausführung - H250 mit Anzeige M40

### Beschreibung der Geräteausführung

#### 1. H250/RR/M40

- Örtliche Anzeige ohne Hilfsenergie
- Max. 2 Grenzwertgeber, Typ NAMUR, NAMUR sicherheitsgerichtet oder Transistor (3-Leiter)
- Elektrischer Signalausgang 4...20 mA, HART<sup>®</sup> oder Feldbus-Kommunikation
- Eigensicher (Ex i) oder druckfest gekapselt (Ex d)

#### 2. H250/RR/M40

- Zusätzliche LC- Anzeige, Messwert und/oder Durchflusszähler
- 2 konfigurierbare binäre Ausgänge, Grenzwert oder Pulsausgang
- 1 binärer Eingang, Start / Stopp / Zurücksetzen Durchflusszähler
- 2-Leiter Stromausgang 4...20 mA, HART<sup>®</sup>-Kommunikation
- Eigensicher (Ex i) oder druckfest gekapselt (Ex d)

### Optionale Ausführungen:

- H250 mit Anzeige M40 als Hochtemperatursausführung HT
- H250H für den Einsatz in horizontalen Leitungen
- H250U für den Einsatz in vertikale Fallleitungen
- H250F mit hygienischem Messrohrdesign für Food & Pharma
- H250C mit PTFE / TFM -Auskleidung für aggressive Messstoffe

### Anzeigeoptionen

- M40 - Aluminium, zweischichtige Pulverlackierung (Epoxy / Polyester)
- M40R - Edelstahl ohne Lackierung

Offshore-Nasslackierung für Aluminium oder Edelstahl auf Anfrage

## 2.2.1 Anzeigerausführungen

Die Anzeige M40 kann mit verschiedenen Modulen ausgerüstet werden.

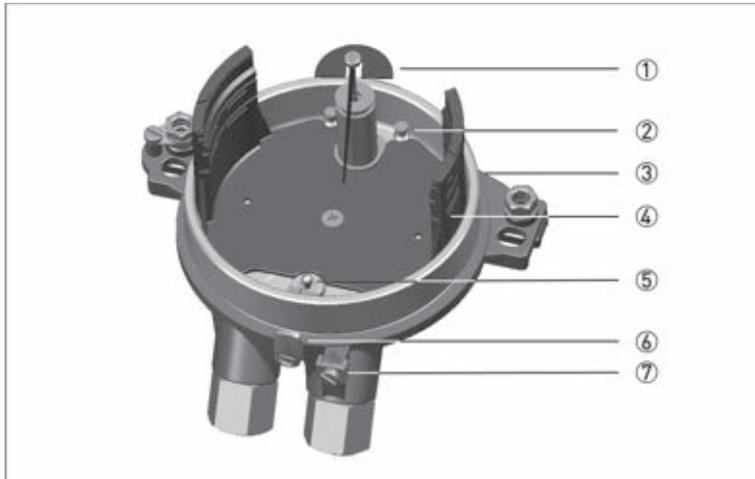


Abbildung 2-3: Basisversion

- ① Zeigermodul
- ② Bolzen für ESK4A Befestigung
- ③ Grundplatte
- ④ Modulprofil
- ⑤ Druckstück für ESK4A Befestigung
- ⑥ Gehäusedeckel-Arretierung
- ⑦ Erdungsklemme außen

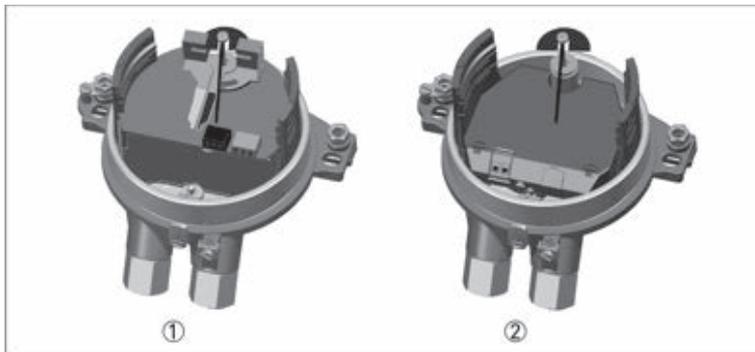


Abbildung 2-4: Versionen K1 / K2 und ESK4A

- ① Anzeige mit Kontaktmodul K2
- ② Anzeige mit ESK4A Stromausgang 4...20 mA

Beide Ausführungen können miteinander kombiniert werden.

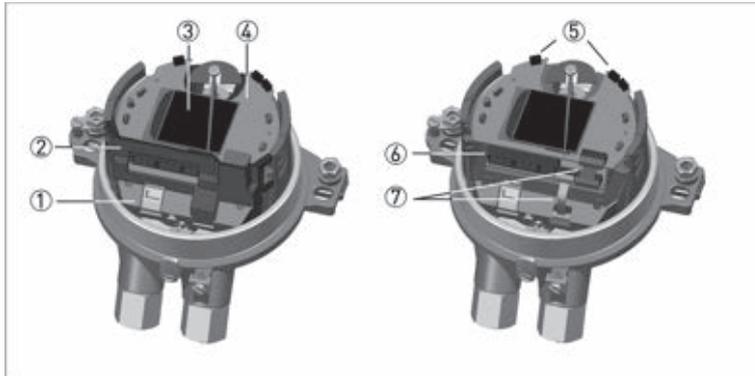


Abbildung 2-5: Version ESK4-T

- ① Anschluss ESK4A
- ② Modulabdeckung
- ③ Anzeige
- ④ Anzeigemodul ESK4-IO
- ⑤ Bedientasten ← ↑ →
- ⑥ Anschluss Binärausgänge und Reset Eingang
- ⑦ Verbindungskabel der Module

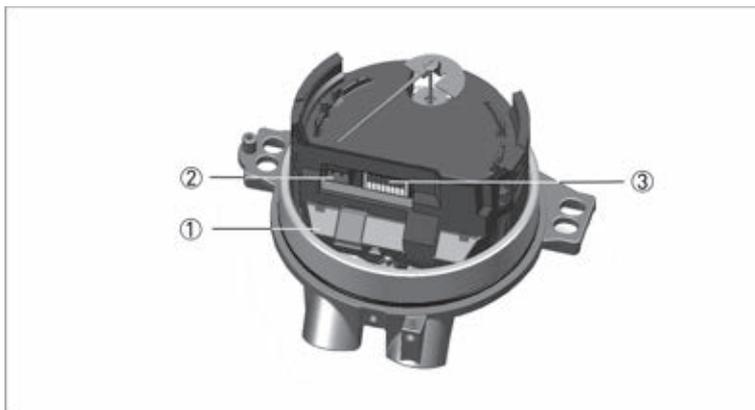


Abbildung 2-6: Version Feldbus ESK4-FF / ESK4-PA

- ① Basismodul mit elektronischen Magnetsensoren ESK4A
- ② Anschluss Busmodul
- ③ DIP-Schalter für Bus Einstellungen

Für weitere Details siehe Zusatzanleitung "H250 M40 Foundation Fieldbus" oder "H250 M40 Profibus PA".

## 2.2.2 Schwebekörperdämpfung

Die Schwebekörperdämpfung zeichnet sich durch hohe Standzeiten und Selbstzentrierung aus. Die Dämpfungshülse besteht je nach Messstoff und Anwendung aus Hochleistungskeramik oder PEEK. Eine Schwebekörperdämpfung kann auch beim Anwender nachgerüstet werden (siehe "Service").

### Einsatz einer Dämpfung

- Bei Gasmessung mit CIV- und DIV-Schwebekörpern.
- Bei Geräten der Nennweite DN100 / 4".
- Bei TIV-Schwebekörper (nur für H250/RR und H250/HC) mit einem Betriebsvordruck:

Nennweite nach		Betriebsvordruck	
EN 1092-1	ASME B16.5	[bar]	[psig]
DN50	1/2"	≤ 0,3	≤ 4,4
DN25	1"	≤ 0,3	≤ 4,4
DN50	2"	≤ 0,2	≤ 2,9
DN80	3"	≤ 0,2	≤ 2,9
DN100	4"	≤ 0,2	≤ 2,9

Tabelle 2-1: Schwebekörperdämpfung

### 2.2.3 Zeigerdämpfung

Das Zeigersystem mit seinem Magnetsystem beinhaltet im Prinzip eine Zeigerdämpfung. Bei schwankenden oder pulsierenden Durchflüssen ist eine zusätzliche Wirbelstrombremse vorteilhaft.

Die Magnete der Wirbelstrombremse umschließen berührungslos die Zeigerfahne und dämpfen ihre Bewegung. Dies führt zu einer deutlich beruhigten Zeigerstellung, ohne den Messwert zu verfälschen. Die Wirbelstrombremse kann nachträglich ohne Neukalibrierung bei laufendem Betrieb eingebaut werden.

Das maximale Anzugsmoment (0,12 Nm) für die Spanschraube ist zu beachten!

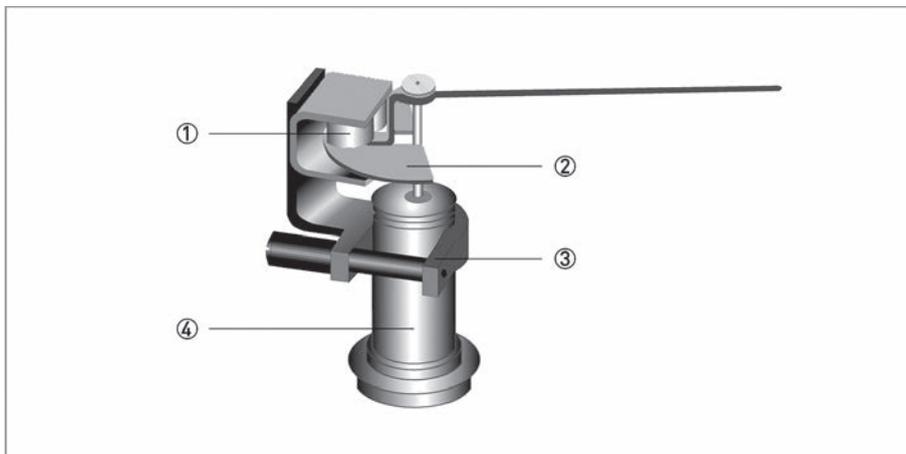


Abbildung 2-7: Zeigerdämpfung

- ① Wirbelstrombremse
- ② Zeigerfahne
- ③ Halterung
- ④ Zeigerzylinder
- ⑤ Spanschraube, max. Anzugsmoment ist 0,12 Nm

## 2.3 Typenschild



### INFORMATION!

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht.

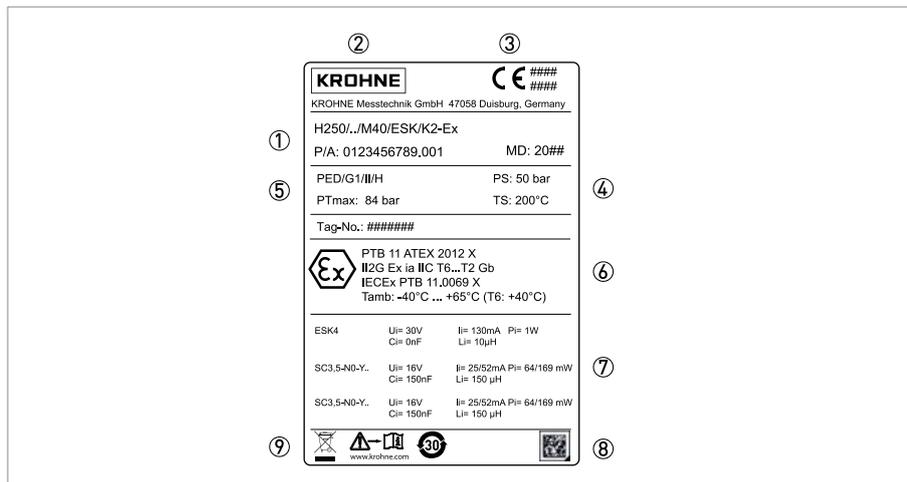


Abbildung 2-8: Beispiel eines Typenschilds

- ① Gerätetyp
- ② Hersteller
- ③ Kennnummer der Benannten Stelle
- ④ Auslegungsdaten: Temperatur & Druckstufe
- ⑤ Daten entsprechend der Druckgerätelinie
- ⑥ Kennzeichnung entsprechend der Benannten Stelle
- ⑦ Elektrische Anschlussdaten
- ⑧ Data-Matrixcode
- ⑨ Hinweis zur Beachtung der Dokumentation und bei Entsorgung

### Zusatzkennzeichnung an der Anzeige

- SN - Seriennummer
- SO - Verkaufsauftrag / Position
- PA - Produktionsauftrag
- Vx - Produktkonfiguratorcode
- AC - Artikelcode

## 2.4 Bezeichnungsschlüssel

Der Bezeichnungsschlüssel setzt sich aus folgenden Elementen zusammen \*:

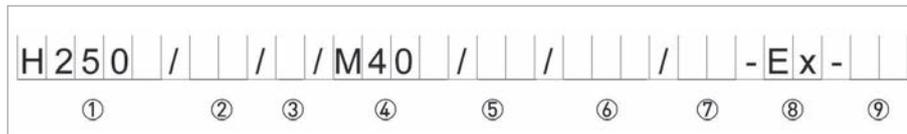


Abbildung 2-9: Bezeichnungsschlüssel

① **Gerätetyp**

H250 - Standardausführung

H250H - horizontale Durchflussrichtung

H250U - Durchflussrichtung von oben nach unten

② **Werkstoffe / Ausführungen**

RR - Edelstahl

C - PTFE bzw. PTFE/Keramik

HC - Hastelloy®

Ti - Titan

Mo - Monel

In - Inconel

F - sterile Ausführung (Food)

③ **Ausführung mit Heizmantel**

B - mit Heizmantel

④ **Baureihe der Anzeigen**

M40 - Anzeige M40

M40R - Anzeige in Edelstahlausführung

⑤ **Hochtemperatursausführung**

HT - Ausführung mit HT-Verlängerung

⑥ **Elektrischer Signalausgang**

ESK - elektrischer Signalausgang 4...20 mA (ESK4A)

- optional mit Zähler, I/O Modul und Display (ESK4-T)

- Foundation Fieldbus (ESK4-FF)

- Profibus PA (ESK4-PA)

⑦ **Grenzwertgeber**

K1 - ein Grenzwertgeber

K2 - zwei Grenzwertgeber

⑧ **Explosionsschutz**

Ex - explosionsgeschütztes Betriebsmittel

⑨ **SIL-Ausführung**

SE - SIL-konformer elektronischer Signalausgang

SK - SIL-konformer Grenzwertgeber

\* nicht belegte Stellen entfallen (keine Leerstellen)

### 3.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

**INFORMATION!**

Prüfen Sie die Verpackungen sorgfältig auf Schäden bzw. Anzeichen, die auf unsachgemäße Handhabung hinweisen. Melden Sie eventuelle Schäden beim Spediteur und beim örtlichen Vertreter des Herstellers.

**INFORMATION!**

Prüfen Sie die Packliste, um festzustellen, ob Sie Ihre Bestellung komplett erhalten haben.

**INFORMATION!**

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

### 3.2 Lagerung

- Lagern Sie das Gerät an einem trockenen und staubfreien Ort.
- Vermeiden Sie direkte dauerhafte Sonneneinstrahlung.
- Lagern Sie das Messgerät in der Originalverpackung.
- Die zulässigen Lagertemperaturen für Standardgeräte sind: -40...+80°C / -40...+176°F

### 3.3 Transport

Transportieren Sie das Gerät nach Möglichkeit in der Originalverpackung zum Montageort.

### 3.4 Einbaubedingungen

**VORSICHT!**

**Beim Einbau des Geräts in die Rohrleitung sind folgende Punkte zu beachten:**

- *Das Schwebekörper-Durchflussmessgerät H250 muss senkrecht eingebaut werden (maximal 5° aus der Vertikalen).  
H250H werden waagrecht eingebaut (maximal 5° aus der Horizontalen).  
H250U Geräte werden senkrecht mit der Durchflussrichtung von oben nach unten eingebaut (maximal 5° aus der Vertikalen).*
- *Eine gerade ungestörte Einlaufstrecke von  $\geq 5$  DN vor dem Gerät und eine gerade Auslaufstrecke von  $\geq 3$  DN hinter dem Gerät werden empfohlen. Insbesondere bei Geräten mit DN50 / 2" oder größer, um Verschleiß durch turbulente Schwebekörperbewegungen zu minimieren.*
- *Schrauben und Dichtungen sind bauseits bereitzustellen und entsprechend der Druckstufe des Anschlusses bzw. des Betriebsdrucks zu wählen.*
- *Der Innendurchmesser der Flansche weicht von den Normabmessungen ab. Flanschdichtungsnorm DIN 2690 bzw. ASME B16.21 kann angewandt werden.*
- *Dichtungen ausrichten. Muttern mit den Anzugsmomenten der entsprechenden Druckstufe festziehen.  
Bei Geräten mit PTFE-Auskleidung bzw. Keramik-Auskleidung und PTFE-Dichtflächen siehe Kapitel "Anzugsmomente".*
- *Regelorgane sind in Durchflussrichtung hinter dem Messgerät anzuordnen.*
- *Absperrorgane sind in Durchflussrichtung vorzugsweise vor dem Messgerät anzuordnen.*
- *Die Rohrleitungen zum Gerät sind vor dem Anschließen durch Ausblasen oder Spülen zu reinigen.*
- *Die Rohrleitungen für Gasdurchfluss sind vor dem Einbau des Geräts zu trocknen.*
- *Der Anschluss erfolgt mit Anschlussstücken, die der Geräteausführung entsprechen.*
- *Die Leitungen sind zentrisch und möglichst spannungsfrei auf die Prozessanschlüsse des Messgeräts zu führen.*
- *Die Rohrleitungen sind gegebenenfalls abzufangen, um die Übertragung von Vibrationen auf das Messgerät zu reduzieren.*
- *Verlegen Sie Signalleitungen nicht direkt neben Leitungen für die Energieversorgung.*
- *Bei Montage mehrerer Messgeräte nebeneinander oder neben ferromagnetischen Anlagenkomponenten oder Magnetventilen ist ein seitlicher Mindestabstand einzuhalten.*
- *Das Gerät darf nicht durch zusätzliche Wärmestrahlung (z. B. Sonneneinstrahlung) so erhitzt werden, dass die Oberflächentemperatur des Gehäuses die zulässige max. Umgebungstemperatur überschreitet. Wenn es notwendig ist, Schäden durch Wärmequellen zu vermeiden, muss ein Wärmeschutz (z. B. Sonnenschutz) installiert werden.*

### Mindestabstände

Bei Montage mehrerer Messgeräte nebeneinander oder neben ferromagnetischen Anlagenkomponenten oder Magnetventilen ist ein seitlicher Mindestabstand  $a > 300 \text{ mm} / 11,8''$  einzuhalten.

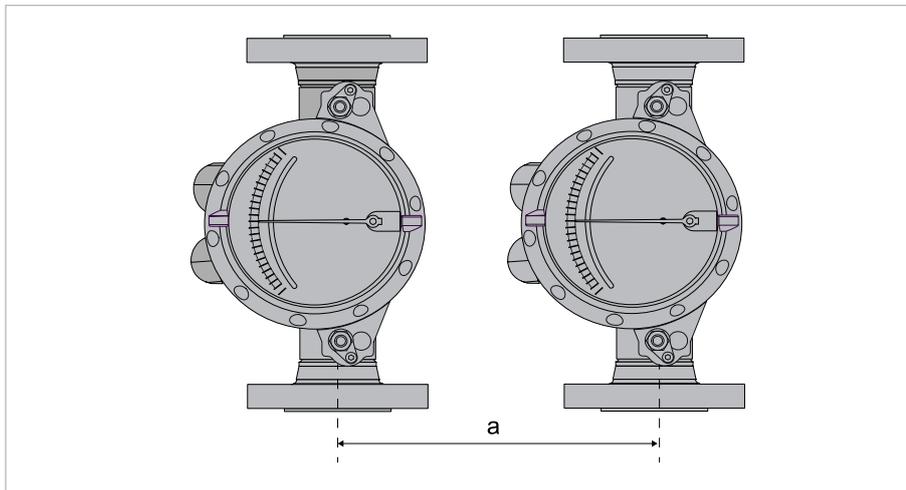


Abbildung 3-1: Mindestabstand zwischen den Geräten

### Einbaulage für H250H



#### **INFORMATION!**

Bei H250H mit horizontaler Durchflussrichtung ist die Einbaulage zu beachten.

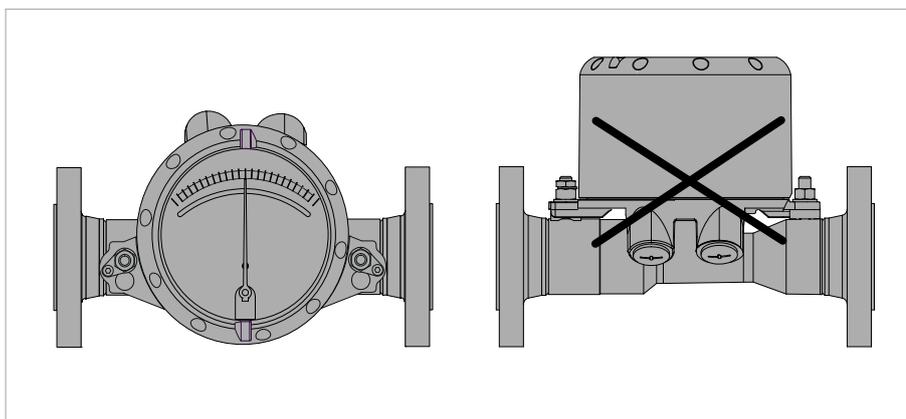


Abbildung 3-2: Einbaulage für H250H

Zur Einhaltung der thermischen Kenngrößen und der Messgenauigkeit sind die Durchflussmessgeräte H250H für horizontalen Einbau so in die Rohrleitung zu montieren, dass sich die Anzeige seitlich des Messrohrs befindet. Die angegebenen, maximalen Messstoff- und Umgebungstemperaturen sowie die Messgenauigkeit beziehen sich auf eine seitliche Montage der Anzeige.

### 3.4.1 Anzugsmomente

Bei Geräten mit PTFE-Auskleidung bzw. Keramikauskleidung und PTFE-Dichtfläche sind die Flanschverschraubungen mit folgenden Drehmomenten anzuziehen:

Nennweite nach				Schraubenbolzen			Max. Anzugsmoment			
EN 1092-1		ASME B16.5		EN	ASME		EN 1092-1		ASME 150 lb	
DN	PN	Zoll	lb		150 lb	300 lb	Nm	ft*lb	Nm	ft*lb
15	40	1/2"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 1/2"	9,8	7,1	5,2	3,8
25	40	1"	150/300	4x M12	4x 1/2"	4x 5/8"	21	15	10	7,2
50	40	2"	150/300	4x M16	4x 5/8"	8x 5/8"	57	41	41	30
80	16	3"	150/300	8x M16	4x 5/8"	8x 3/4"	47	34	70	51
100	16	4"	150/300	8x M16	8x 5/8"	8x 3/4"	67	48	50	36

Tabelle 3-1: Anzugsmomente

### 3.4.2 Magnetfilter

Es wird empfohlen Magnetfilter einzusetzen, wenn der Messstoff magnetisch beeinflussbare Teilchen enthält. Der Magnetfilter ist in Durchflussrichtung vor dem Durchflussmessgerät einzubauen. In dem Filter sind Stabmagnete wendelförmig angeordnet, so dass bei geringem Druckverlust eine optimale Wirkung erzielt wird. Zum Schutz gegen Korrosion sind die Magnete einzeln mit PTFE umhüllt. Werkstoff: 1.4404 / 316L

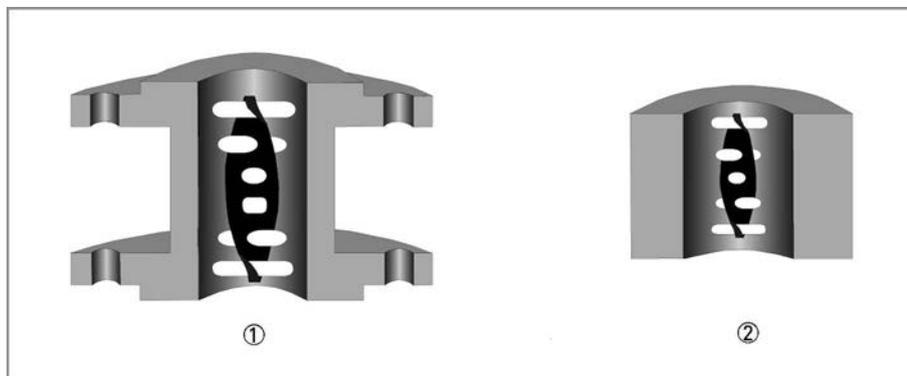


Abbildung 3-3: Typen von Magnetfiltern

- ① Typ F - Passstück mit Flansch - Baulänge 100 mm / 4"
- ② Typ FS - Passstück ohne Flansch - Baulänge 50 mm / 2"

### 3.4.3 Wärmeisolierung



**VORSICHT!**

Das Gehäuse der Anzeige darf nicht wärmeisoliert werden.

Die Wärmeisolierung ③ darf nur maximal bis an die Gehäusebefestigung ④ reichen.

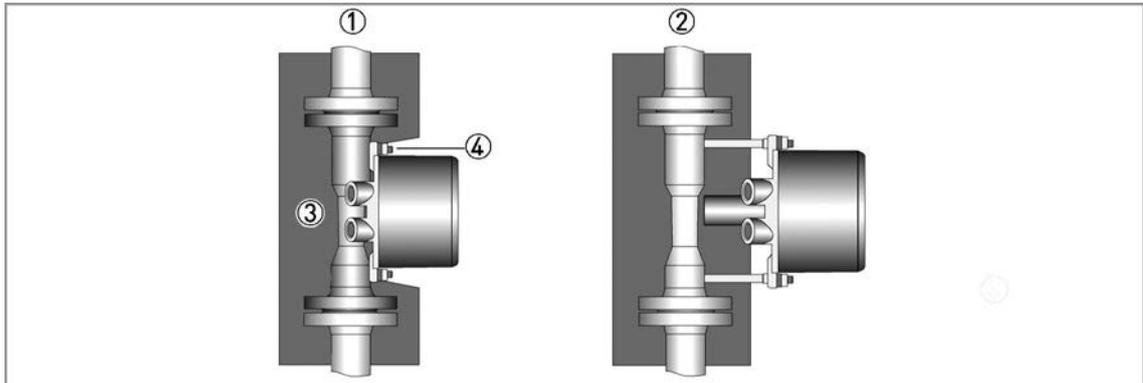


Abbildung 3-4: Wärmeisolierung

① Standardanzeige M40

② Anzeige mit HT-Verlängerung



**VORSICHT!**

Die Wärmeisolierung ① darf maximal bis an die Gehäuserückseite ② reichen. Der Bereich der Kabeleinführungen ③ muss frei zugänglich sein.

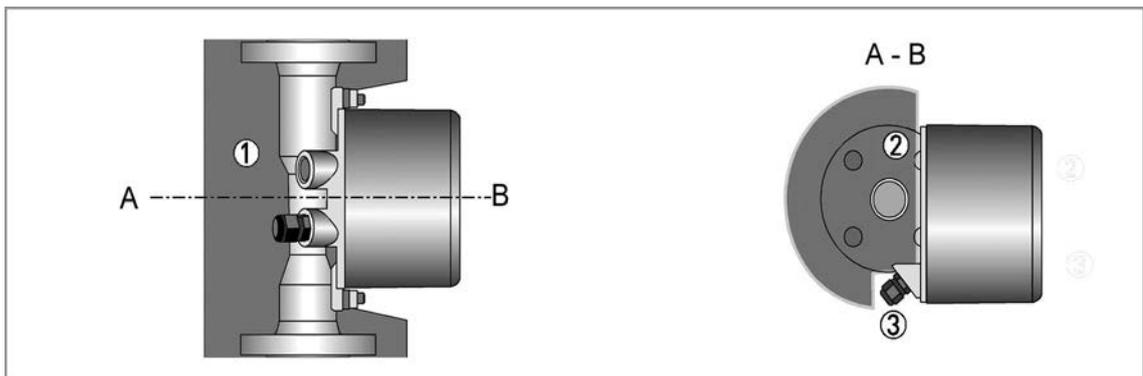


Abbildung 3-5: Wärmeisolierung - Schnittbild

## 4.1 Sicherheitshinweise

**GEFAHR!**

Arbeiten an den elektrischen Anschlüssen dürfen nur bei ausgeschalteter Spannungsversorgung durchgeführt werden. Beachten Sie die auf dem Typenschild angegebenen elektrischen Daten.

**GEFAHR!**

Beachten Sie die nationalen Installationsvorschriften!

**GEFAHR!**

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten zusätzlich die sicherheitstechnischen Hinweise in der Ex-Dokumentation.

**WARNUNG!**

Die örtlich geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften müssen ausnahmslos eingehalten werden. Sämtliche Arbeiten am elektrischen Teil des Messgeräts dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden.

**INFORMATION!**

Prüfen Sie anhand der Typenschilder, ob das gelieferte Gerät Ihrer Bestellung entspricht. Prüfen Sie, ob auf dem Typenschild die korrekte Spannungsversorgung angegeben ist.

## 4.2 Elektrischer Anschluss für Anzeige M40

### 4.2.1 Anschluss der Grenzwertgeber K1/K2

Die Anzeige M40 kann mit max. zwei Grenzwertgebern ausgerüstet werden.

Der Grenzwertgeber arbeitet als Schlitzinitiator, der durch die halbkreisförmige Metallfahne des Zeigers induktiv betätigt wird. Die Einstellung der Schaltpunkte erfolgt durch die Kontaktzeiger. Die Stellung der Kontaktzeiger wird auf der Skala angezeigt.

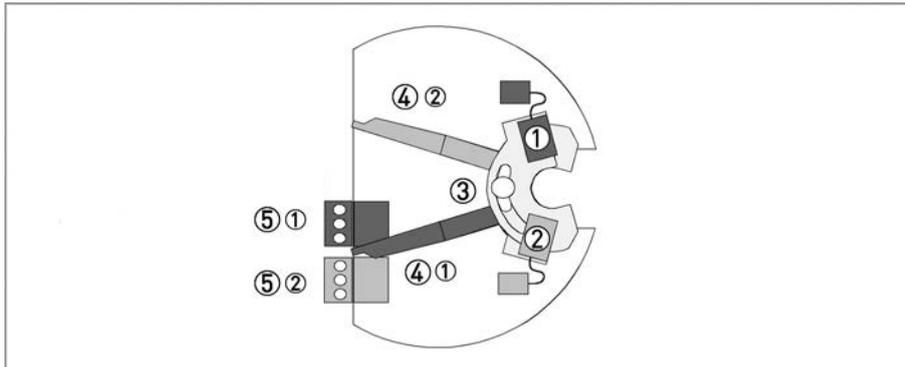


Abbildung 4-1: Aufbau des Grenzwertgebermoduls

- ① MIN Kontakt
- ② MAX Kontakt
- ③ Arretierungsschraube
- ④ Kontaktzeiger
- ⑤ Anschlussklemme

Die Anschlussklemmen sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden. Die eingebauten Grenzwertgeber-Typen sind dem Typenschild der Anzeige zu entnehmen.

Kontakt	MIN			MAX		
	1	2	3	4	5	6
Anschluss 2-Leiter NAMUR	-	+		-	+	
Anschluss 3-Leiter	+		-	+		-
Anschluss Reed SPST	+		-	+		-

Tabelle 4-1: Elektrischer Anschluss der Grenzwertgeber

## Anschlussdiagramm für den Grenzwertgeber

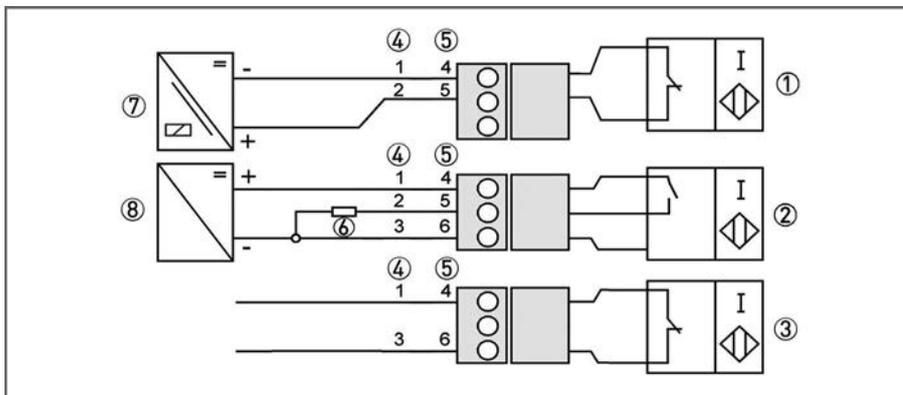


Abbildung 4-2: Anschlussklemmen für Grenzwertgeber

- ① Grenzwertgeber 2-Leiter NAMUR
- ② Grenzwertgeber 3-Leiter
- ③ Grenzwertgeber REED SPST
- ④ Klemmenanschluss MIN Kontakt
- ⑤ Klemmenanschluss MAX Kontakt
- ⑥ Bürde 3-Leiter
- ⑦ Trennschaltverstärker NAMUR
- ⑧ Spannungsversorgung 3-Leiter

## Grenzwerteinstellung

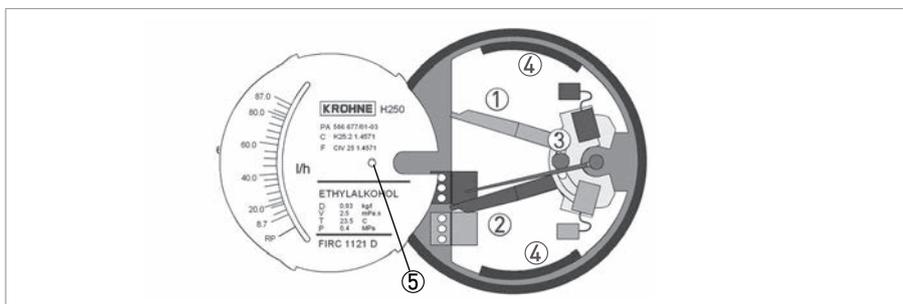


Abbildung 4-3: Grenzwerteinstellung

- ① Kontaktzeiger MAX
- ② Kontaktzeiger MIN
- ③ Arretierungsschraube (max. Anzugsmoment ist 0,2 Nm)
- ④ Skalenhalterung
- ⑤ Loch in Skale für Schraubendreher



## Die Einstellung erfolgt direkt über die Kontaktzeiger ① und ② :

- Obere Skalenhalterung 2 mm / 0,08" elastisch nach oben ziehen und Skale aus dem Einrastpunkt zur Seite herausziehen.
- Arretierungsschraube ③ etwas lösen.
- Skale bis zum Einrastpunkt einschieben.
- Alternativ kann die Arretierungsschraube ohne Entfernen der Skale mit einem 2 mm / 0,08" Schlitzschraubendreher durch das Loch ⑤ gelöst werden.
- Kontaktzeiger ① und ② auf den gewünschten Schalterpunkt einstellen.



### Nach der Einstellung:

- Obere Skalenhalterung 2 mm / 0,08" elastisch nach oben ziehen und Skale erneut aus dem Einrastpunkt zur Seite herausziehen.
- Arretierungsschraube ③ mit max. 0,2 Nm festziehen.
- Skale bis zum Einrastpunkt einschieben.
- Alternativ kann die Arretierungsschraube ohne Entfernen der Skale mit einem 2 mm / 0,08" Schlitzschraubendreher durch das Loch ⑤ mit max. 0,2 Nm angezogen werden.



### VORSICHT!

Bei Überschreiten des maximalen Drehmoments (0,2 Nm) kann die Arretierungsschraube beim Festziehen abreißen!

### Definition des Schaltkontakts

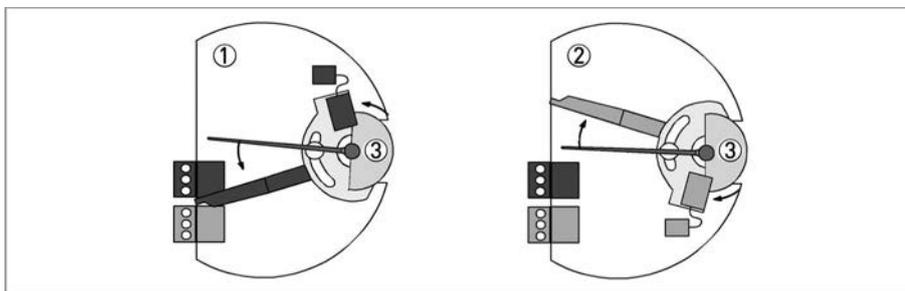


Abbildung 4-4: Definition des Schaltkontakts

- ① MIN Kontakt
- ② MAX Kontakt
- ③ Messzeiger mit Schaltfahne

Taucht die Messzeigerfahne in den Schlitz ein, so wird ein Alarm ausgelöst.

Ist die Messzeigerfahne außerhalb des Schlitzinitiators, führt ein Kabelbruch bei einem NAMUR-Kontakt ebenfalls zur Alarmauslösung.

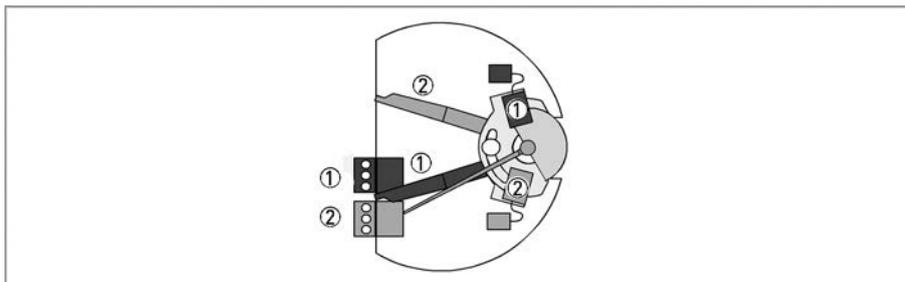


Abbildung 4-5: Definition MIN-MIN - MAX-MAX

- ① MIN 2 Kontakt oder MAX 1 Kontakt
- ② MIN 1 Kontakt oder MAX 2 Kontakt

Kontakt	Typ	Stromaufnahme
MIN 1	NAMUR	$\leq 1 \text{ mA}$
MIN 2	NAMUR	$\leq 1 \text{ mA}$
MAX 1	NAMUR	$\geq 3 \text{ mA}$
MAX 2	NAMUR	$\geq 3 \text{ mA}$

Tabelle 4-2: Stromaufnahme in der gezeigten Stellung

### 4.2.2 Stromausgang ESK4A

Die Anschlussklemmen des ESK4A sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden.

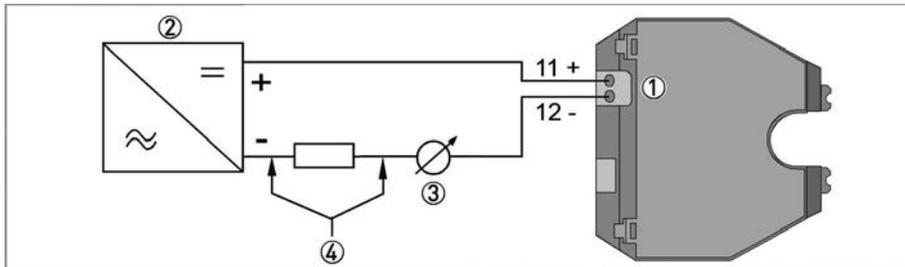


Abbildung 4-6: Anschluss ESK4A

- ① Stromausgang des ESK4A
- ② Spannungsversorgung 14...32 VDC (eigensicher max. 30 VDC)
- ③ Messsignal 4...20 mA
- ④ Externe Bürde, HART®-Kommunikation

### Spannungsversorgung für ESK4A mit galvanischer Trennung

Die Beschaltung beim Anschluss an andere Geräte wie digitale Auswerteeinheiten oder Prozessleittechnik ist besonders sorgfältig zu konzipieren. Unter Umständen können interne Verbindungen in diesen Geräten (z. B. GND mit PE, Masseschleifen) zu nicht erlaubten Spannungspotentialen führen, die den Messumformer selbst oder ein angeschlossenes Gerät in seiner Funktion beeinträchtigen. In diesen Fällen wird eine Funktionskleinspannung mit sicherer galvanischer Trennung (PELV) empfohlen.

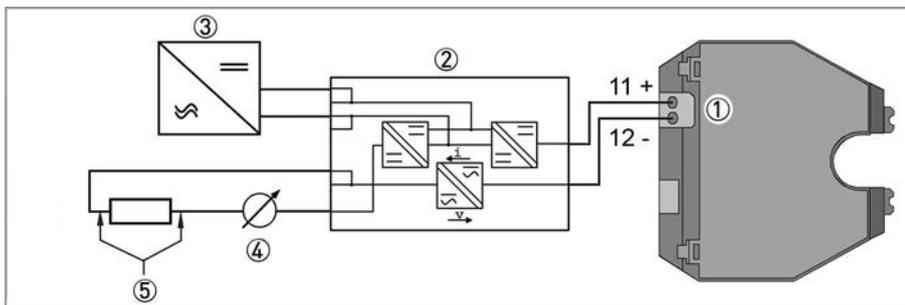


Abbildung 4-7: Spannungsversorgung für ESK4A mit galvanischer Trennung

- ① Klemmenanschluss
- ② Messumformerspeisetrenner mit galvanischer Trennung
- ③ Hilfsenergie (siehe Angaben Speisetrenner)
- ④ Messsignal 4...20 mA
- ⑤ Externe Bürde, HART®-Kommunikation

### Spannungsversorgung

**INFORMATION!**

Die Speisespannung muss zwischen 14 VDC und 32 VDC liegen. Sie richtet sich nach dem gesamten Messschleifenwiderstand. Um diesen zu bestimmen müssen die Widerstände jeder Komponente in der Messschleife (ohne Messgerät) addiert werden.

Die erforderliche Versorgungsspannung lässt sich nach folgender Gleichung berechnen:

$$U_{\text{ext.}} = R_L * 22 \text{ mA} + 14 \text{ V}$$

mit

$U_{\text{ext.}}$  = minimale Versorgungsspannung

$R_L$  = gesamter Messschleifenwiderstand

**INFORMATION!**

Die Spannungsversorgung muss mindestens 22 mA liefern können.

Wird eine HART<sup>®</sup> Kommunikation mit dem ESK4A durchgeführt, beeinträchtigt sie in keiner Weise die analoge Messwertübertragung (4...20 mA).

Ausnahme bei Multidrop-Betrieb. Im Multidrop-Betrieb können maximal 15 Geräte mit HART<sup>®</sup>-Funktion parallel betrieben werden, wobei deren Stromausgänge inaktiv geschaltet werden (I ca. 4,5 mA pro Gerät).

### Bürde für die HART<sup>®</sup>-Kommunikation



#### **INFORMATION!**

Bei HART<sup>®</sup>-Kommunikation wird eine Bürde von mindestens 250 Ω benötigt.

Der maximale Bürdenwiderstand berechnet sich wie folgt:

$$R_L = (U_{\text{ext.}} - 14 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$$



#### **GEFAHR!**

Verwenden Sie ein doppeladriges verdrehtes Kabel, damit keine elektrischen Einstreuungen das Gleichstrom-Ausgangssignal stören.

In einigen Fällen kann ein geschirmtes Kabel erforderlich sein, wenn Störpegel höher als NE 21-Spezifikation zu erwarten sind.

### Konfiguration

Der ESK4A kann über eine HART<sup>®</sup>-Kommunikation parametrierbar werden. Zur Parametrierung stehen DD (Device Description) für AMS und PDM sowie ein DTM (Device Type Manager) für PACTware<sup>™</sup> zur Verfügung. Diese können kostenlos von der Internetseite des Herstellers heruntergeladen werden.

Mit der integrierten HART<sup>®</sup>-Kommunikation kann der aktuelle Durchfluss übertragen werden. Ein Durchflusszähler kann parametrierbar werden. Zwei Grenzwerte können überwacht werden. Die Grenzwerte sind entweder Durchflusswerten zugeordnet oder dem Überlauf des Zählers.

### Selbstüberwachung - Diagnose

Bei Inbetriebnahme sowie während des Betriebs werden zyklisch verschiedenste Diagnosefunktionen im ESK4A ausgeführt, um die Funktionssicherheit zu gewährleisten. Bei Erkennung eines Fehlers wird ein Ausfallsignal (hoch) aktiviert (Werkseinstellung: Strom >21 mA, optionale Konfiguration als Ausfallsignal (niedrig): < 3,6 mA) über den analogen Ausgang.

Bei Informationen und Warnungen wird das Ausfallsignal nicht aktiviert. Zusätzlich können genauere Informationen über HART<sup>®</sup> (CMD#48) abgefragt werden.

#### **Diagnosefunktionen (Überwachung):**

- Plausibilität der Daten im FRAM
- Plausibilität der Daten im ROM
- Arbeitsbereich der internen Referenzspannung
- Signalerfassung innerhalb der Messgrenzen der internen Sensoren
- Temperaturkompensation der internen Sensoren
- Kalibrierung bezogen auf die Applikation
- Plausibilität des Durchflusszählwertes
- Plausibilität zwischen physikalischem Einheiten System und ausgewählter Einheit
- Anwendungsdiagnose, blockierter Schwebekörper, pulsierender Schwebekörper, Magnetfeldstörung

Bei ESK4A (HART<sup>®</sup> 7) wird die Diagnose NE 107 konform gemeldet.

### 4.2.3 Grenzwertausgänge ESK4-T

Nach Abschrauben des Gehäusedeckels kann die Skala abgezogen werden. Die Anschlussklemmen sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden.

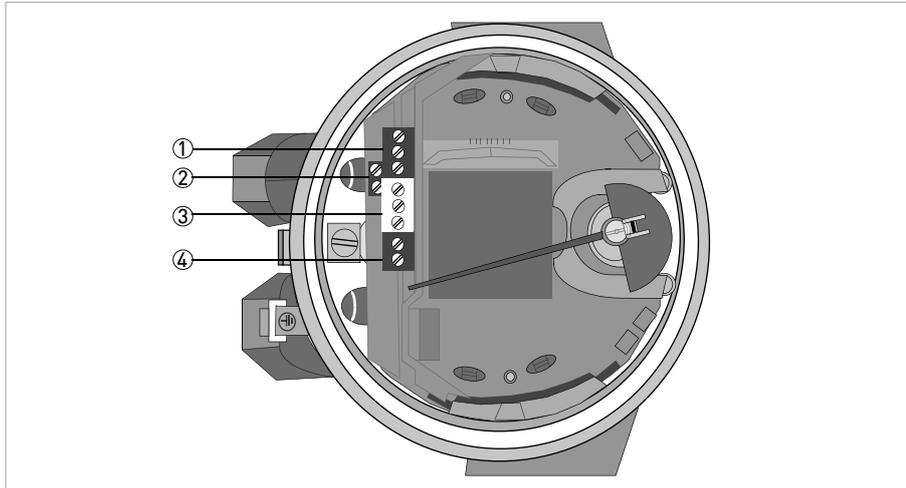


Abbildung 4-8: Position der Anschlussklemmen

- ① Binärausgang B1
- ② Spannungsversorgung / Stromausgang ESK4A
- ③ Binärausgang B2
- ④ Binäreingang B3

Die binären Eingänge/Ausgänge sind galvanisch untereinander und vom Stromausgang ESK4A getrennt.



#### **INFORMATION!**

Die binären Eingänge/Ausgänge können nur betrieben werden, wenn die Spannungsversorgung am ESK4A Klemme 11+ und 12- angelegt ist. Die binären Eingänge/Ausgänge sind standardmäßig inaktiv und müssen daher vor der ersten Verwendung aktiviert werden (für Details siehe Menü ESK4-T auf Seite 49).

#### **Anschluss Binärausgänge**

Entsprechend der gewünschten Signalübertragung ist für die binären Ausgänge B1 und B2 eine der folgenden Anschlussarten auszuwählen:

- NAMUR (Gleichstromschnittstelle nach EN 60947-5-6)
- Transistorausgang (passiv, Open Collector)

Binärausgang	B1			B2		
	1	2	3	4	5	6
Anschluss NAMUR	+	-		+	-	
Anschluss Transistorausgang	+		B <sub>OC</sub>	+		B <sub>OC</sub>

Tabelle 4-3: Klemmenbelegung des Binärausgangs

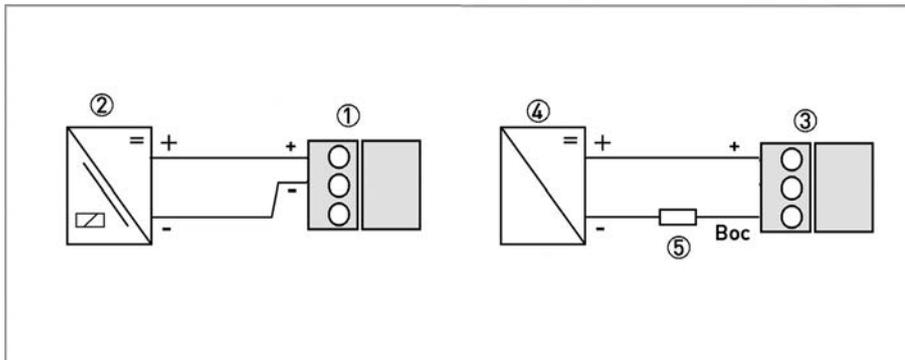


Abbildung 4-9: Anschluss Schaltausgang

- ① Klemmenanschluss NAMUR
- ② Trennschaltverstärker
- ③ Klemmenanschluss Schaltausgang OC
- ④ Hilfsenergie  $U_{ext}$ .
- ⑤ Bürde  $R_L$

	Öffner	Schließer
Schaltwert erreicht	< 1 mA	> 3 mA
Schaltwert nicht erreicht	> 3 mA	< 1 mA

Tabelle 4-4: Wertebereich NAMUR

Wertebereich gilt nur bei Anschluss an einen Schaltverstärker mit den folgenden Eckdaten:

- Leerlaufspannung  $U_0 = 8,2$  VDC
- Innenwiderstand  $R_i = 1$  k $\Omega$

Signalspannungen	$U_L$ [V]		$U_H$ [V]	
	untere Grenze	obere Grenze	untere Grenze	obere Grenze
über Bürde $R_L$	0	2	16	30

Tabelle 4-5: Wertebereich für den Transistorausgang

Signalströme	$I_L$ [mA]		$I_H$ [mA]	
	untere Grenze	obere Grenze	untere Grenze	obere Grenze
Kategorie 2	0	2	20	110

Tabelle 4-6: Wertebereich für den Transistorausgang

Zur Sicherstellung der Wertebereiche wird bei einer Nennspannung von 24 VDC eine Bürde  $R_L$  zwischen 250  $\Omega$  und 1 k $\Omega$  für den passiven Transistorausgang empfohlen.

Werden andere Bürden verwendet so ist Vorsicht geboten, da die Wertebereiche der Signalspannungen dann nicht mehr den Wertebereichen der Eingänge von Prozessleitsystemen und Steuerungen (IEC 60946) entsprechen.



**VORSICHT!**

Die obere Grenze des Signalstroms darf nicht überschritten werden, da dies den Transistorausgang schädigen kann.

#### 4.2.4 Pulsausgang ESK4-T



##### INFORMATION!

Die Binärausgänge B1/B2 können auch als Pulsausgang betrieben werden. Bei der Nutzung der Binärausgänge als Pulsausgang sind zwei getrennte Signalkreise erforderlich.

Jeder Signalkreis erfordert eine eigene Speisespannung.

Der Gesamtwiderstand ④ ist so abzustimmen, dass der Gesamtstrom  $I_{ges}$  100 mA nicht übersteigt.

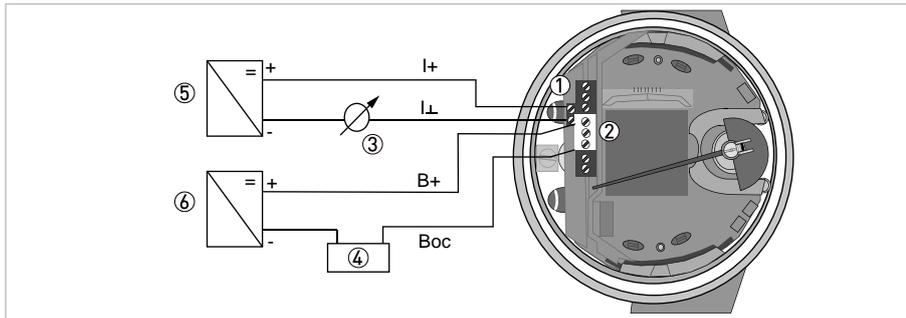


Abbildung 4-10: Elektrischer Anschluss des Pulsausgangs B2

- ① Klemme Spannungsversorgung - Stromausgang
- ② Klemme B2
- ③ Durchflussmessung 4...20 mA
- ④ Bürde Pulsausgang z. B. Zähler
- ⑤ Spannungsversorgung ESK4A
- ⑥ Spannungsversorgung Pulsausgang

Der Pulsausgang B2 (B1) ist ein passiver "Open Collector" Ausgang, der galvanisch vom Stromausgang und dem Ausgang B1 (B2) getrennt ist. Er kann als niederohmiger Ausgang (siehe vorherige Abbildung) oder als NAMUR Ausgang (siehe Abbildung "Anschluss Schaltausgang") betrieben werden.

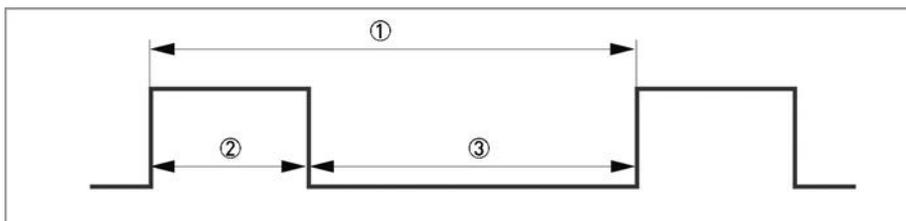


Abbildung 4-11: Daten für Pulsausgang

- ①  $f_{max} = 10 \text{ Hz}$
- ②  $t_{ein}$
- ③  $t_{aus}$

Die Pulsbreite  $t_{ein}$  kann im Menü der Anzeige von 50...500 ms konfiguriert werden.

### 4.2.5 Binäreingang ESK4-T

Der Binäreingang kann zum Steuern des internen Durchflusszählers (Starten/ Stoppen/ Rücksetzen) verwendet werden.

Binäreingang	B3	
Klemmennr.	7	8
Anschluss	+	-

Tabelle 4-7: Wertebereich NAMUR

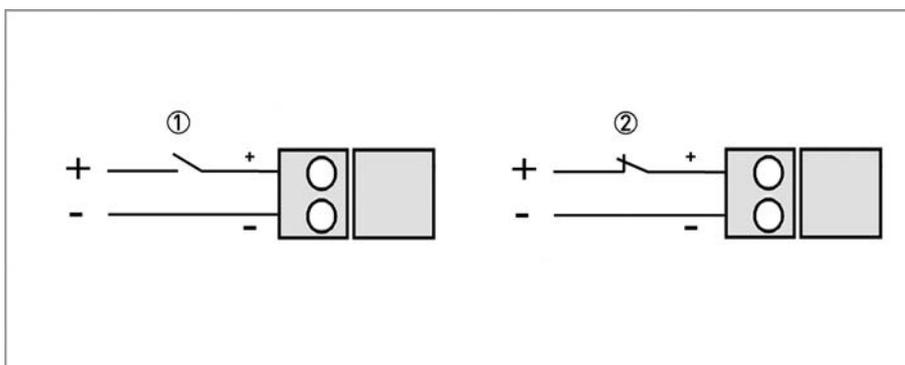


Abbildung 4-12: Binäreingang

- ① Funktion Aktiv HI
- ② Funktion Aktiv LO

Im Menü der Anzeige lässt sich dieser Binäreingang aktivieren und entweder auf AKTIV HI oder AKTIV LO konfigurieren.

Ist der Eingang als AKTIV LO eingestellt, führt eine Unterbrechung zu Rücksetzen des Zählers.

Für weitere Informationen zur Konfiguration der jeweiligen Funktion siehe *Menü ESK4-T* auf Seite 49.

Eingangsspannung	$U_L$ [V]		$U_H$ [V]	
	untere Grenze	obere Grenze	untere Grenze	obere Grenze
Klemme [7] [8]	0	2	16	30

Tabelle 4-8: Wertebereich

Der Binäreingang hat einen Innenwiderstand  $R_i$  von 20 k $\Omega$ .

## 4.2.6 Feldbuskommunikation ESK4-FF / ESK4-PA

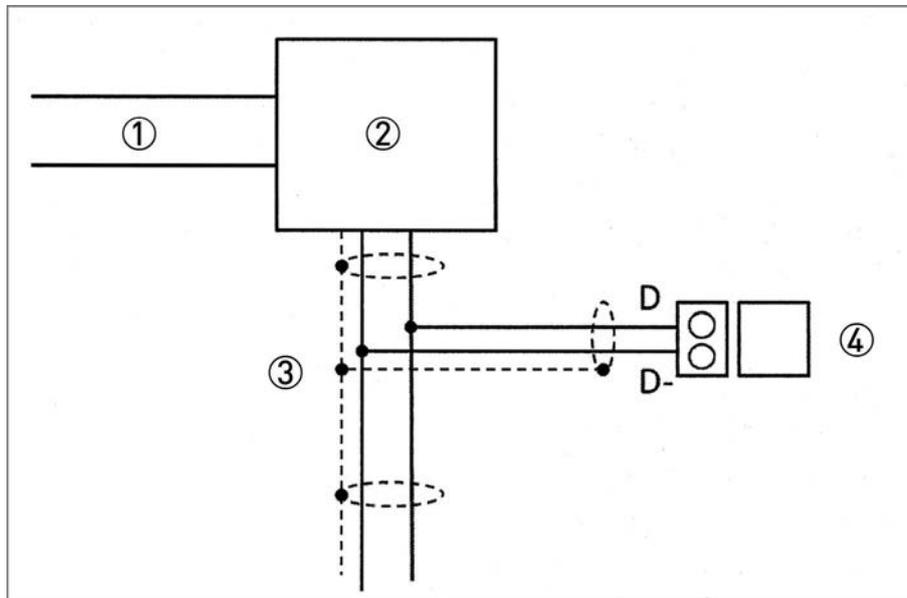


Abbildung 4-13: Feldbuskommunikation ESK4-FF / ESK4-PA

- ① FF HSE Bus / Profibus DP
- ② Linking Device / Buskoppler
- ③ FF H1 Bus / Profibus PA, 2-Draht mit Schirmung
- ④ H250/M40/ESK4-FF / H250/M40/ESK4-PA

**ESK4-FF / ESK4-PA**

- 2-Draht, busgespeist
- Verpolungsgeschützt
- Busspannung 9...32 VDC
- Nennstrom 16 mA

4.2.7 Anschluss Harting HAN 7D

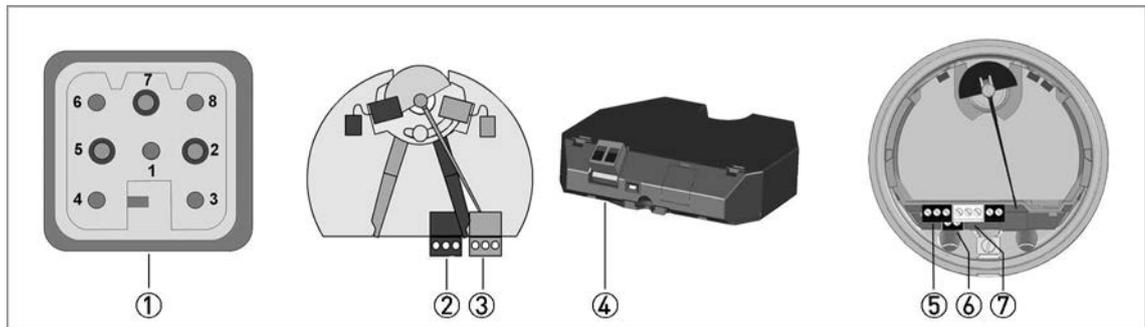


Abbildung 4-14: Anschlussbelegung

① Anschlussbelegung HAN<sup>®</sup> 7D - Ansicht auf Steckeranschluss

① Pinnummer HAN <sup>®</sup> 7D	K1/K2 NAMUR Kontakte	R1/R2 Reed Kontakte	ESK4A	Klemmennummer	
				NAMUR	Reed
1	② NAMUR MIN (-)	② Reed MIN	-	1	1
2	② NAMUR MIN (+)	② Reed MIN	-	2	3
3	③ NAMUR MAX (-)	③ Reed MAX	-	4	4
4	③ NAMUR MAX (+)	③ Reed MAX	-	5	6
5	-	-	④ 4...20mA (+)	11	
6	-	-	④ 4...20mA (-)	12	
7	-	-	-		
8	-	-	-		

Tabelle 4-9: Anschlussbelegung - Hartingstecker zu Klemmennummer

Kombinationen von K1 / K2 und ESK4A sind möglich.

① Pinnummer HAN <sup>®</sup> 7D	ESK4-T	Klemmennummer
1	⑤ Binärausgang B1 open coll. (+)	1
2	⑤ Binärausgang B1 open coll. (-)	3
3	⑦ Binärausgang B2 open coll. (+)	4
4	⑦ Binärausgang B2 open coll. (-)	6
5	⑥ 4...20mA (+)	11
6	⑥ 4...20mA (-)	12
7	-	
8	-	

Tabelle 4-10: Anschlussbelegung - Hartingstecker zu Klemmennummer für ESK4-T



**INFORMATION!**

Ein Harting-Anschluss für Module ESK4-FF/PA ist nicht vorgesehen und nur auf Anfrage erhältlich.

### 4.3 Erdungsanschlüsse

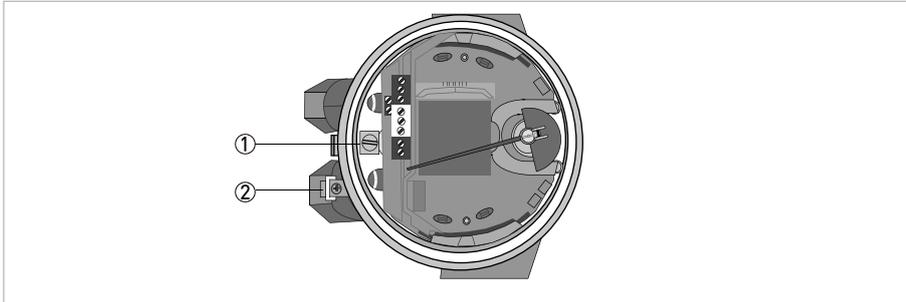


Abbildung 4-15: Erdungsanschlüsse

- ① Erdungsanschluss in der Anzeige
- ② Erdungsanschluss außen



**GEFAHR!**

Die Erdungsleitung darf keine Störspannungen übertragen.  
Erden Sie keine weiteren elektrischen Geräte mit dieser Erdungsleitung.

### 4.4 Schutzart

Das Messgerät erfüllt alle Anforderungen gemäß Schutzart IP66/68.



**GEFAHR!**

Nach allen Service- und Wartungsarbeiten am Messgerät muss die angegebene Schutzklasse wieder gewährleistet werden.



**Folgende Punkte sind deshalb unbedingt zu beachten.**

- Verwenden Sie nur Originaldichtungen. Diese müssen sauber sein und dürfen keine Beschädigungen aufweisen. Defekte Dichtungen müssen ersetzt werden.
- Die elektrischen Kabel müssen unbeschädigt sein und den Vorschriften entsprechen.
- Die Leitungen müssen vor dem Messgerät als Schlaufe ③ verlegt werden, um einen Wassereintritt in das Gehäuse zu vermeiden.
- Die Kabeldurchführungen ② müssen fest angezogen sein.
- Verschließen Sie nicht verwendete Kabeldurchführungen mit einem Blindstopfen ①.

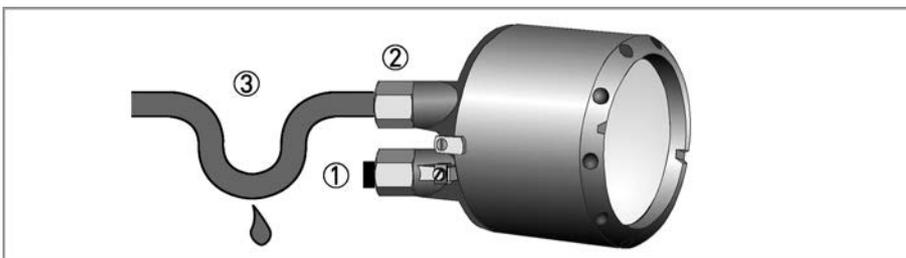


Abbildung 4-16: Verlegung des Kabels

- ① Blindstopfen verwenden, wenn kein Kabel durchgeführt wird
- ② Kabeldurchführung fest anziehen
- ③ Kabel als Schlaufe verlegen

## 5.1 Standardgerät



### **VORSICHT!**

**Bei der Inbetriebnahme des Geräts sind folgende Punkte zu beachten:**

- Der tatsächliche Betriebsdruck und die Messstofftemperatur der Anlage sind mit den Angaben auf dem Typenschild (PS und TS) zu vergleichen und dürfen nicht überschritten werden.
- Stellen Sie sicher, daß die Werkstoffe kompatibel sind.
- Absperrventil langsam öffnen.
- Bei Flüssigkeitsmessungen ist auf sorgfältiges Entlüften der Rohrleitungen zu achten.
- Bei Gasmessungen ist der Betriebsdruck langsam zu erhöhen.
- Prellschläge (z. B. durch Magnetventile) sind zu vermeiden, da sonst Beschädigungen am Messteil oder Schwebekörper auftreten können.

Für den Betrieb des Geräts ist ein minimaler Betriebsdruck (Vordruck) notwendig:

Messstoff	Druckverlust : Betriebsdruck
Flüssigkeiten	1 : 2
Gase ohne Schwebekörperdämpfung	1 : 5
Gase mit Schwebekörperdämpfung	1 : 2

Tabelle 5-1: Minimaler Betriebsdruck (Vordruck)

## 5.2 Anzeige ESK4-T



### **INFORMATION!**

Das Gerät ist immer für den Anwender und seine Applikation voreingestellt.

### **Start**

**Nach dem Einschalten zeigt die Anzeige**

- "INITIALISING"
- Firmware Version IO-Modul

Das Gerät führt zunächst einen Selbsttest durch. Dabei werden alle für Kunden voreingestellten Parameter analysiert und auf Plausibilität geprüft. Anschließend wechselt das Gerät in den Messmodus und zeigt den aktuellen Messwert an.

### **Betrieb**



### **INFORMATION!**

Das Messgerät ist wartungsarm.

Beachten Sie die Einsatzgrenzen hinsichtlich Messstoff- und Umgebungstemperatur.

## 6.1 ESK4A - Loop Check Modus

Der ESK4A ist mit einer Loop Check Funktion ausgestattet, die einen einfachen Test der gesamten 4...20 mA Stromschleife ermöglicht.

Die Aktivierung und die Bedienung erfolgt über den Mikroschalter ①.

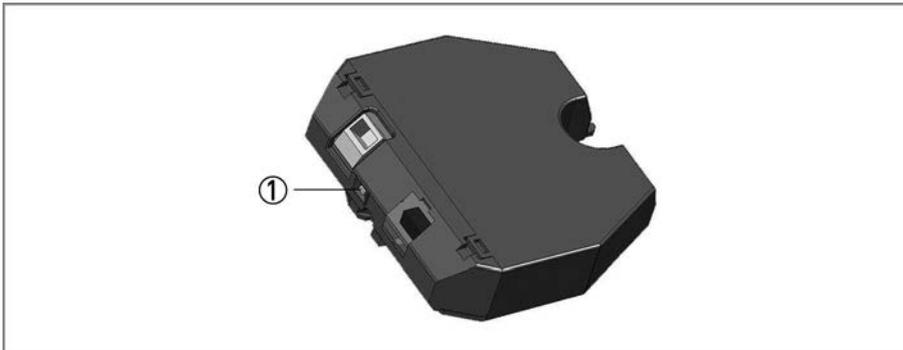


Abbildung 6-1: Position des Mikroschalters



### **VORSICHT!**

Stellen Sie sicher, dass durch Aktivieren des Loop Check Modus kein unbeabsichtigter Alarm in nachgeschalteten Anlagenkomponenten ausgelöst wird.

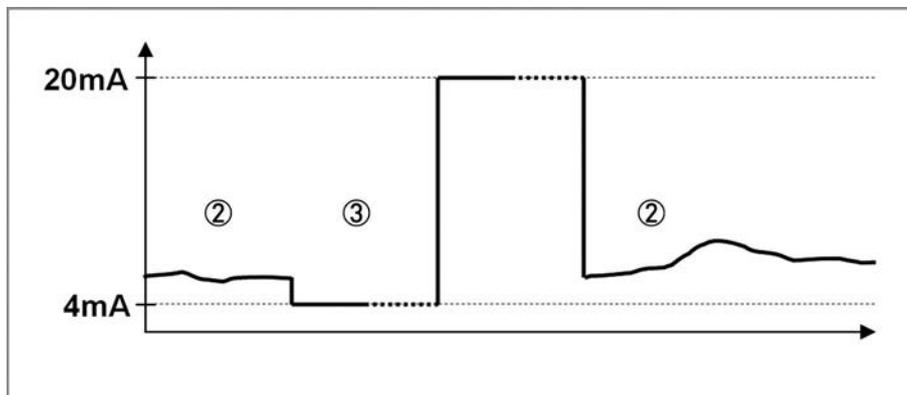


Abbildung 6-2: Loop Check Modus



- Aktivieren Sie den Loop Check Modus ③ durch langes Drücken des Mikroschalter ① mehr als 6 Sekunden. Der Stromausgang springt auf konstant 4 mA.
- Ändern Sie den Stromausgang durch kurzes Drücken (weniger als 6 Sekunden) beliebig oft zwischen konstant 4 mA oder konstant 20 mA und prüfen Sie damit die Funktion des Messkreises.
- Verlassen Sie den Loop Check Modus durch langes Drücken des Mikroschalter (mehr als 6 Sekunden). Der Stromausgang springt in den Messmodus ② zurück.



### **INFORMATION!**

Wird der Mikroschalter länger als 60 Sekunden nicht gedrückt, kehrt der ESK4A automatisch in den Messmodus ② zurück.

## 6.2 Bedienelemente ESK4-T

Die Bedienung des Messgeräts erfolgt bei geöffnetem Deckel an der Frontseite über die mechanischen **Tasten** oder bei geschlossenem Deckel mittels **Magnetstift**.



### **VORSICHT!**

Der Schalterpunkt der Magnetsensoren liegt direkt auf Höhe des entsprechenden Kreises (siehe Abbildung). Berühren Sie den Kreis mit dem Magnetstift nur senkrecht von vorne. Eine seitliche Betätigung kann den Messwert verfälschen, da die Schwebekörperposition von Magnetfeldsensoren erfasst wird.

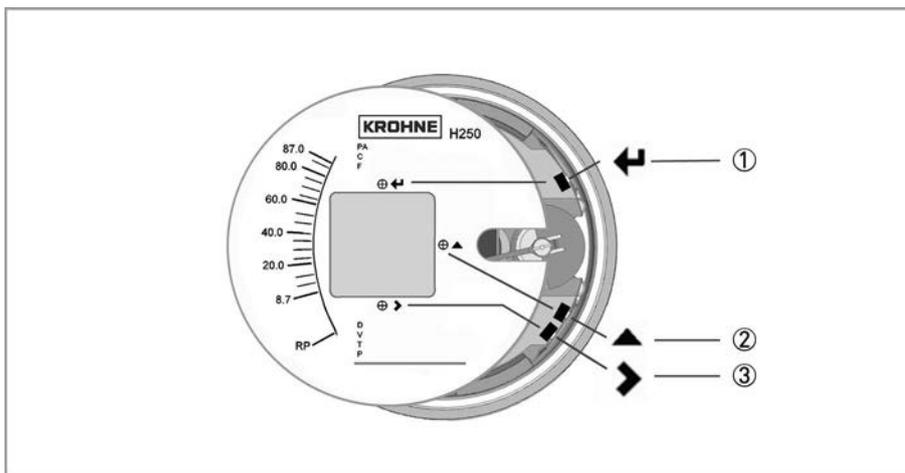


Abbildung 6-3: Anzeige- und Bedienelemente

- ① Taste Enter (Kreis für Magnetstift)
- ② Taste aufwärts (Kreis für Magnetstift)
- ③ Taste rechts (Kreis für Magnetstift)

Die mechanischen Bedientasten und die Bedientasten für den Magnetstift sind in ihrer Funktion gleich. Zur Beschreibung der Bedienfunktionen in dieser Dokumentation werden die Tasten als Symbol dargestellt:

	Taste	Symbol
①	Enter	↵
②	aufwärts	↑
③	rechts	→

Tabelle 6-1: Bedientasten ESK4-T

## 6.3 Grundlagen der Bedienung ESK4-T

### 6.3.1 Funktionsbeschreibung der Bedientasten

→	Wechsel vom Messmodus in den Menümodus
	Wechsel in eine Menüebene tiefer
	Menüpunkt öffnen und Änderungsmodus aktivieren
	Bestätigung der Abfrage, ob Daten übernommen werden sollen
↑	<b>Im Änderungsmodus:</b> Bewegen der Eingabemarke um eine Position nach rechts. Nach der letzten Stelle springt die Eingabemarke wieder an den Anfang zurück.
	Wechsel zwischen den Menüpunkten innerhalb einer Menüebene
	<b>Im Messmodus:</b> Wechsel zwischen gemessenen Werten und Fehlermeldungen
↵	<b>Im Änderungsmodus:</b> Ändern von Parametern oder Einstellungen. Durchlaufen der zur Verfügung stehenden Zeichen (inklusive Dezimalpunkt).
	<b>Im Messmodus:</b> Wechsel zwischen Messwertanzeige und Fehlermeldungen / Warnungen
	Wechsel in eine Menüebene höher
	Rückkehr zum Messmodus mit Abfrage, ob Daten übernommen werden sollen
	Verneinung der Abfrage, ob Daten übernommen werden sollen

Tabelle 6-2: Funktionsbeschreibung der Bedientasten

### 6.3.2 Navigieren innerhalb der Menüstruktur

Die Navigation durch das Menü erfolgt mit den Tasten → , ↑ und ↵ . Durch Bedienung der Taste → gelangen Sie eine Menüebene tiefer. Mit der Taste ↑ kommt man einen Menüpunkt höher (z. B. von 1 zu 2). Durch Bedienung der Taste ↵ gelangen Sie eine Menüebene höher.

Wenn Sie sich bereits auf der tiefsten Ebene (Funktionsebene) befinden, gelangen Sie durch Bedienung der Taste → in den Änderungsmodus, in dem Sie Daten und Werte einstellen.

Wenn Sie sich auf der ersten Ebene (Hauptmenü) befinden, verlassen Sie mit der Taste ↵ den Menümodus und kehren zum Messmodus zurück.

Wurden Einstellungen geändert, wird abgefragt, ob diese gespeichert werden sollen. Bestätigen Sie diese Abfrage mit der Taste → oder verneinen Sie mit ↵ .

Messbetrieb	→	Hauptmenü	→	Untermenü	→	Funktion	→	Bearbeiten
	↵	↑	↵	↑	↵	↑	↵	→ ↑ ↵

Tabelle 6-3: Navigieren innerhalb der Menüstruktur

### 6.3.3 Einstellungen im Menü ändern

#### Bedienung starten

Die Bedienung wird gestartet mit der Taste → .

Ist eine Bediensperre eingestellt, so muss der eingestellte Code ( → → → ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑ ) eingegeben werden. Der Code kann in Menü 3.15 eingestellt werden. Werkseitig ist der hier gezeigte Code eingestellt aber nicht aktiviert. Wird innerhalb von 5 Sekunden keine Taste betätigt oder ein falscher Code eingegeben, wird eine Warnmeldung angezeigt und die Anzeige kehrt in den Messmodus zurück.

#### Bedienung verlassen

Die Bedienung wird beendet durch mehrmaliges Drücken der Taste ↵ .

Sind Daten geändert worden:

Speichern Ja	→	Änderungen werden übernommen. Es erfolgt ein Update und die Anzeige kehrt zurück in den Messbetrieb.
Speichern Nein	↵	Änderungen werden verworfen und die Anzeige springt zurück in den Messbetrieb.

Tabelle 6-4: Einstellungen im Menü ändern



#### VORSICHT!

Nach jeder Änderung von Parametern bzw. Einstellungen führt das Messgerät eine interne Plausibilitätsprüfung durch.

Wurden unplausible Eingaben vorgenommen, wird eine Warnmeldung angezeigt. Wird diese mit der Taste ↵ bestätigt, kehrt die Anzeige ohne Übernahme der entsprechenden Änderung zum jeweiligen Menüpunkt zurück. Eine neue Eingabe kann nun vorgenommen werden.

	Anzeige		Anzeige
Beispiel:	7,2 m <sup>3</sup> /h	1x →	Fkt. 3.11.1 MESSWERT
1x →	Fkt. 1 BETRIEB	1x →	10,0000 m <sup>3</sup> /h
2x ↑	Fkt. 3 INSTALLATION	4x ↑	10000 l/h
1x →	Fkt 3.1 SPRACHE		bestätigen → verneinen ↵
10x ↑	Fkt 3.11 ENDW&EINHEIT	3x ↵	7200 l/h

Tabelle 6-5: Beispiel: Ändern der Durchflusseinheit von m<sup>3</sup>/h in l/h

## 6.4 Übersicht der Einheiten ESK4-T

Volumeneinheiten können entweder reale Betriebsvolumina (kein Präfix vor der Einheit) oder auf Referenz-Standardbedingungen virtuell umgerechnete Norm-/Standardvolumina darstellen.

Präfix	Volumendefinition
Kein	Betriebsvolumenstrom z. B. m <sup>3</sup> /h oder ft <sup>3</sup> /h
N	Volumenstrom im Normzustand (0°C - 1,013 bara) entsprechend DIN 1343 z. B. Nm <sup>3</sup> /h
S	Volumenstrom im Standardzustand (15°C - 1,013 bara) entsprechend ISO 13443 z. B. Sft <sup>3</sup> /h

Tabelle 6-6: Volumendefinition

Messgrößen	Einheiten			
Betriebs- volumenstrom	m <sup>3</sup> /s	m <sup>3</sup> /min	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d
	L/s	L/min	L/h	-
	ft <sup>3</sup> /s	ft <sup>3</sup> /min	ft <sup>3</sup> /h	ft <sup>3</sup> /d
	gal/s	gal/min	gal/h	gal/d
	bbl/s	bbl/min	bbl/h	bbl/d
	ImpGal/s	ImpGal/min	ImpGal/h	ImpGal/d
Norm- volumenstrom	Nm <sup>3</sup> /s	Nm <sup>3</sup> /min	Nm <sup>3</sup> /h	Nm <sup>3</sup> /d
	NL/s	NL/min	NL/h	-
Standard- volumenstrom	Sm <sup>3</sup> /s	Sm <sup>3</sup> /min	Sm <sup>3</sup> /h	Sm <sup>3</sup> /d
	SL/s	SL/min	SL/h	-
	Sft <sup>3</sup> /s	Sft <sup>3</sup> /min	Sft <sup>3</sup> /h	Sft <sup>3</sup> /d
Massedurchfluss	g/s	g/min	g/h	-
	kg/s	kg/min	kg/h	kg/d
	-	t/min	t/h	t/d
	lb/s	lb/min	lb/h	lb/d
	-	STon/min	STon/h	STon/d
	-	-	LTon/h	LTon/d
Betriebs- volumenzähler	m <sup>3</sup>	l	hl	ft <sup>3</sup>
	ImpGal	gallon	bbl	bbl (liq)
Norm- volumenzähler	Nm <sup>3</sup>	NL		
Standard- volumenzähler	Sft <sup>3</sup>	SL	Sm <sup>3</sup>	
Massezähler	kg	g	t	lb
	STon	LTon		
Temperatur	°C	°F	K	

Tabelle 6-7: Übersicht der Einheiten ESK4-T

Neben den hier gezeigten, vordefinierten Einheiten kann im Menü 3.12 eine benutzerdefinierte Einheit durch Eingabe eines Umrechnungsfaktors und einer Einheitenbezeichnung als Freitext aktiviert werden.

## 6.5 Fehlermeldungen ESK4-T

Fehlermeldungen und Warnungen werden durch eines der folgenden Symbole in der linken, unteren Ecke der Anzeige symbolisiert. Mit der Taste ↵ wird von der Messwertanzeige zur Anzeige der anliegenden Fehler / Warnungen gewechselt. Eine Beschreibung der möglichen Fehlermeldungen befindet sich in nachfolgender Tabelle.

Symbol	NE107 Kategorie	Beschreibung	Auswirkung
	F	Ausfall	Kein Messwert verfügbar. Ausgangssignal ungültig. Fehlerstromsignal wird ausgegeben.
	S	Außerhalb der Spezifikation	Messwert verfügbar, aber erhöhte Messunsicherheit. Gerät muss überprüft werden.
	M	Wartungsbedarf	Messwert noch ausreichend genau, aber Wartung erforderlich.
	C	Funktionskontrolle	Gerät befindet sich im Test- oder Kalibriermodus. Das Ausgangssignal entspricht vorübergehend nicht dem Messwert.
	I	Information	Keine Beeinflussung des Messwerts, nur Information.

Tabelle 6-8: Beschreibung der Symbole

Fehlermeldung	Beschreibung	Kategorie	Behebung
NOT LINEARIZED	Fehlerhafte oder nicht aktivierte Linearisierung = Messfehler.	S	Linearisierung aktivieren bzw. neu durchführen (HART®-Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich; ursprüngliche Kalibrierwerte müssen bekannt sein) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
NEW LINEARI. TABLE BAD	Fehlerhafte oder nicht vorhandene Daten in der Linearisierungstabelle = Messfehler.	S ①	
LINEARIZATION UNDER CONFIG	Gerät befindet sich im Linearisierungsmodus = Messfehler.	S	Linearisierung zu Ende führen und aktivieren (HART®-Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
UNIT SYSTEM CONFLICT	Die Einheit des Linearisierungsdurchflusses passt nicht zum ausgewählten Durchflusstyp (Masse/Volumen).	S	Fehler beheben, ggf. neu durchführen (HART®-Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
TOO FEW ENTRIES	Linearisierungstabelle hat zu wenig Stützpunkte.	S	Linearisierung in mindestens 5 Punkten durchführen (HART®-Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.

Fehlermeldung	Beschreibung	Kategorie	Behebung
NOT MONOTONOUS	Reihenfolge der Linearisierungswerte ist nicht streng monoton steigend.	S	Linearisierung überprüfen bzw. neu durchführen (HART®-Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
FIRST NOT 0 %	Der erste Durchflusswert der Linearisierungstabelle ist nicht 0%.		
LAST NOT 100 %	Der letzte Durchflusswert der Linearisierungstabelle ist nicht 100%.		
NO ZERO CAL OF AO	Der Stromausgangsnullpunkt 4.00mA ist nicht abgeglichen. = ggf. Messfehler in der Prozessleittechnik.	S	Abgleich mittels Amperemeter und Menüpunkt 3.10 oder mittels Standard HART® Tools/Prozessleittechnik und ggf. externem Amperemeter vornehmen. Achtung: Messstelle während Abgleich auf manuelle Kontrolle schalten.
NO F.SC. CAL OF AO	Der Stromausgang 100% = 20.00mA ist nicht abgeglichen. = ggf. Messfehler in der Prozessleittechnik.	S	Abgleich mittels Amperemeter und Menüpunkt 3.11 oder mittels Standard HART® Tools und ggf. externem Amperemeter vornehmen. Achtung: Messstelle während Abgleich auf manuelle Kontrolle schalten.
NO TEMP. COMPENSATION	Die Sensortemperaturkompensation des Gerätes ist fehlerhaft oder nicht durchgeführt = ggf. Messfehler.	S	Das Gerät muss mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zur Überprüfung zurückgeschickt werden.
WRONG ELEC.REV.	Die ER-Revision des ESK4 / ESK4A ist nicht kompatibel mit dem Zusatzmodul, oder Flachband-Verbindungskabel nicht richtig gesteckt.	S	Festen Sitz des Flachbandkabels prüfen. Kompatibilität der Module prüfen (für Details siehe <i>Softwarehistorie</i> auf Seite 6).
OUTPUT NOT LINEARIZED	Die Linearisierung ist nicht aktiv = Messfehler.	S	Linearisierung aktivieren bzw. neu durchführen (HART®-Kommunikation und Linearisierungssoftware sind erforderlich; ursprüngliche Kalibrierwerte müssen bekannt sein) oder das Gerät an den Hersteller zur Durchführung einer Linearisierung zurückschicken.
COUNTER LOST	Summenzählwert wurde durch Fehler/Überlauf zurückgesetzt.	S ①	Da der Rücksetzzeitpunkt nicht bekannt ist: Kontrolliertes Rücksetzen des Zählers mittels Menüpunkt 1.6.1 oder mittels HART® Tools/Prozessleittechnik.
FRAM WRITE FAULT	Interner Kommunikationsfehler.	F	Prüfen, ob Display korrekt aufgesteckt ist und Gerät neu starten. Tritt der Fehler erneut auf: Gerät mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückschicken.
ROM/FLASH ERROR	Speicherfehler bei Selbsttest erkannt.	F	Gerät neu starten. Tritt der Fehler erneut auf: Gerät mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückschicken.
RESTART OF DEVICE	Geräteneustart aufgetreten.	I	Gerät wurde seit dem letzten Rücksetzen der Fehlermeldungen mittels Menüpunkt 1.6.2 neu gestartet.
MULTIDROP MODE	Der HART® Multidropmodus ist aktiviert. Der Stromausgang ist fest auf 4,5 mA eingestellt.	I	Der HART®-Multidropmodus wird bei Auswahl einer Pollingadresse ungleich 0 mittels Menüpunkt 3.7 aktiviert. Pollingadresse 0 aktiviert den Stromausgang wieder.

Fehlermeldung	Beschreibung	Kategorie	Behebung
CRYSTAL OSC FAULT	Interner Gerätefehler.	F	Das Gerät muss mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückgeschickt werden.
REF VOLTAGE FAULT	Interner Gerätefehler.		
SENSOR A FAULT	Interner Gerätefehler.	F ①	
SENSOR B FAULT	Interner Gerätefehler.		
MEMORY CORRUPTION	Interner Speicherfehler, durch Hardware oder Softwareproblem verursacht.	F	Gerät neu starten, wenn der Fehler wieder auftritt: Gerät muss mit Angabe des Fehlers an den Hersteller zurückgeschickt werden.
A0 FIXED	Stromausgang ist auf einen festen Wert gesetzt.	I	Der Stromausgang ist festgesetzt und spiegelt nicht den Messwert wider. Dies ist im Multidropmodus, bei Stromausgangstest/Abgleich mittels Menü oder HART® der Fall.
A0 SATURATED	Stromausgang gesättigt.	S	Der Stromausgang ist bei >20,4 mA gesättigt und ist nicht mehr mit dem Messwert gekoppelt.
ERROR TIMEOUT	Daten werden nicht oder falsch vom ESK zum Zählermodul übertragen.	F	Menüpunkt "1.6.3 WRITE INFO I/O" bestätigen.
WARNING TIMEOUT		I	
LOOP CHECK	Loop Check Funktion ist aktiv.	C	Für weitere Informationen siehe <i>ESK4A - Loop Check Modus</i> auf Seite 41.
BLOCKED FL.	Schwebekörper bewegt sich nicht mehr, wahrscheinlich ist er blockiert.	F ①	Wartung/Reinigung ausführen, Anwendung überprüfen.
INT. MAG. F.	Schwebekörper fehlt oder ist verkehrt herum.	M ①	Prüfen, ob Schwebekörper richtig montiert ist.
EXT. MAG. F.	Externe Magnetfelder stören die Messung.	M ①	Magnetische Gleichstromfelder am Einbauort vermeiden.
PUL. FLOW	Pulsierender Durchfluss oder anschlagender Schwebekörper.	S ①	Anwendung überprüfen.
NE107 AUTO CAL.	Mindestens eine automatische Kalibrierung der NE107 Anwendungsdiagnose ist aktiv. Die entsprechende Anwendungsdiagnose ist unterdrückt.	C	Automatische Kalibrierung deaktivieren oder Gerät neu starten.

Tabelle 6-9: Fehlermeldungen ESK4-T

① Kategorie kann vom Anwender geändert werden.

## 6.6 Menü ESK4-T

### 6.6.1 Werkseinstellungen

Funktion	Einstellung
1.1.1 AUSGANG B1	INAKTIV
1.2.1 AUSGANG B2	INAKTIV
1.3.1 PULSBREITE	50ms
1.3.2 PULSE/EINH.	1 Puls/Einheit
1.4 DISPLAY	MESSWERT
1.4.2 DREHUNG	0°
1.5 ZEITKONST.	1.0s
1.6.1 ZAEHLER	NEIN
1.6.2 FEHLER	NEIN
1.6.3 RE-INIT IO	NEIN
3.1 SPRACHE	ENGLISH
3.2 FUNKTION B1	INAKTIV
3.3 KONTAKT B1	SCHLIESSER
3.4 FUNKTION B2	INAKTIV
3.5 KONTAKT B2	SCHLIESSER
3.6 FUNKTION B3	INAKTIV
3.7 MULTIDROP	POLLING ADD: 00
3.8 4mA KALIBR.	4.000mA
3.9 20mA KALIBR.	20.000mA
3.10 ALARMSTROM	ALARM HIGH
3.11 ENDW&EINHEIT	Applikationsspezifisch
3.11.2 ZAEHLER	Applikationsspezifisch
3.12 DEF. EINHEIT	Benutzer def. Einheit / Faktor
3.13 SMU	4% EIN; 6% AUS
3.14 DESCRIPTOR	Freitext
3.15 EING.CODE	AUS
3.16 GRUNDEINST.	NEIN
5.1 EIN/AUSSCH.	-
5.1.1 BLOCKED FL.	AUS
5.1.2 EXT. MAG. F.	AUS
5.1.3 INT. MAG. F.	AUS
5.1.4 PUL. FLOW	AUS
5.2 AUTO KAL.	-
5.2.1 BLOCKED FL.	AUS
5.2.2 EXT. MAG. F.	AUS
5.2.3 INT. MAG. F.	AUS
5.2.4 PUL. FLOW	AUS
5.3 MAP EVENT	-
5.3.1 BLOCKED FL.	Ausfall

Funktion	Einstellung
5.3.2 MAG. FIELD	Wartungsbedarf
5.3.3 PUL. FLOW	Außerhalb der Spezifikation
5.4 BLOCKED FL.	-
5.4.1 PERIODE	1800 s
5.4.2 MIN. FLOW	50 %
5.4.3 SCHWELLWERT	0,075 %
5.5 EXT. MAG. F.	-
5.5.1 HALTEZEIT	4,0 s
5.5.2 MIN MAG	26,0 %
5.5.3 MAX MAG	74,0 %
5.6 INT. MAG. F	-
5.6.1 HALTEZEIT	4,0 s
5.6.2 MIN MAG	70,5 %
5.6.3 MAX MAG	90,0 %
5.7 PUL. FLOW	-
5.7.1 HALTEZEIT	4,0 s
5.7.2 PERIODE	0,2 s
5.7.3 SCHWELLWERT	30,0 %

Tabelle 6-10: Werkseinstellungen

## 6.6.2 Menüstruktur

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2
1 BETRIEB	1.1 AUSGANG B1	1.1.1 INAKTIV, MESSWERT B1, ZHL. WERT B1, PULSBREITE
		1.1.2 HYST. B1, PULSE/EINH.
	1.2 AUSGANG B2	1.2.1 INAKTIV, MESSWERT B2, ZHL. WERT B2, PULSBREITE
		1.2.2 HYST. B2, PULSE/EINH.
	1.3 PULSAUSG.	1.3.1 PULSBREITE
		1.3.2 PULSE/EINH.
	1.4 DISPLAY	1.4.1 MESSWERT, ZAEHLER, MESSW/ZAEHL, MESSW&ZAEHL, PROZENT
		1.4.2 DREHUNG
	1.5 ZEITKONST.	-
	1.6 RESET	1.6.1 ZAEHLER
		1.6.2 FEHLER
		1.6.3 WRITE INFO IO
	2 TEST & INFO	2.1 4-20mA AUSG.
2.1.2 4.0mA		
2.1.3 5.6mA		
2.1.4 7.2mA		
2.1.5 8.8mA		
2.1.6 10.4mA		
2.1.7 12.0mA		
2.1.8 13.6mA		
2.1.9 15.2mA		
2.1.10 16.8mA		
2.1.11 18.4mA		
2.1.12 20.0mA		
2.1.13 21.6mA		
2.2 ALARMSTROM		ALARM HIGH, ALARM LOW
2.3 AUSGANG B1		2.3.1 NORMAL OP
		2.3.2 OFFEN
		2.3.3 GESCHLOSSEN
2.4 AUSGANG B2		2.4.1 NORMAL OP
		2.4.2 OFFEN
		2.4.3 GESCHLOSSEN
2.5 EINGANG B3		AKTIV HI, AKTIV LO, EIN, AUS
2.6 GERAETEIDENT		2.6.1 ELEK. REV.
		2.6.2 SN ESK4
		2.6.3 AUFTRAG
		2.6.4 GERAETE SN.

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2
2 TEST & INFO	2.7 SOFT.VERSION	2.7.1 FW. ESK4
		2.7.2 FW. ESK4 I/O
	2.8 TAG NR.	8 Zeichen
	2.9 LONG TAG	32 Zeichen
3 INSTALLATION	3.1 SPRACHE	3.1.1 ENGLISH
		3.1.2 DEUTSCH
		3.1.3 FRANCAIS
		3.1.4 ITALIANO
		3.1.5 ESPANOL
		3.1.6 CESKY
		3.1.7 POLSKI
		3.1.8 NEDERLANDS
		3.1.9 DANSK
	3.2 FUNKTION B1	INAKTIV, SCHALTPUNKT, ZAEHLERLIM., PULSAUSG., DIAGNOSTIC
	3.3 KONTAKT B1	SCHLIESSER, OEFFNER,
	3.4 FUNKTION B2	INAKTIV, SCHALTPUNKT, ZAEHLERLIM., PULSAUSG., DIAGNOSTIC
	3.5 KONTAKT B2	SCHLIESSER, OEFFNER,
	3.6 FUNKTION B3	INAKTIV, AKTIV HI, AKTIV LO, STARTRH STOPL, STARTL STOPH
	3.7 MULTIDROP	POLLING ADR.
	3.8 4mA KALIBR.	4.000mA
	3.9 20mA KALIBR.	20.000mA
3.10 ALARMSTROM	AUS, ALARM HIGH, ALARM LOW	
3.11 ENDW&EINHEIT	3.11.1 MESSWERT	
	3.11.2 ZAEHLER	
3.12 DEF. EINHEIT	3.12.1 MESSWERT	
	3.12.2 ZAEHLER	
3.13 SMU	3.13.1 KONTROLLE EIN, KONTROLLE AUS	
	3.13.2 SMU EINWERT	
	3.13.3 SMU AUSWERT	
3.14 DESCRIPTOR	Freitext	
3.15 EING.CODE	AUS, EIN	
3.16 GRUNDEINST.	SETZE ALLES	
4 ADMINISTR.	Zugriff nur für Hersteller.	
5 NE107 DIAG.	EIN/AUSSCH.	5.1.1 BLOCKED FL.
		5.1.2 EXT. MAG. F.
		5.1.3 INT. MAG. F.
		5.1.4 PUL. FLOW
	5.2 AUTO KAL.	5.2.1 BLOCKED FL.
		5.2.2 EXT. MAG. F.
		5.2.3 INT. MAG. F.
		5.2.4 PUL. FLOW

Hauptmenü	Untermenü 1	Untermenü 2
5 NE107 DIAG.	5.3 MAP EVENT	5.3.1 BLOCKED FL.
		5.3.2 MAG. FIELD
		5.3.3 PUL. FLOW
	5.4 BLOCKED FL.	5.4.1 PERIODE
		5.4.2 MIN. FLOW
		5.4.3 SCHWELLWERT
	5.5 EXT. MAG. F.	5.5.1 HALTEZEIT
		5.5.2 MIN MAG
		5.5.3 MAX MAG
	5.6 INT. MAG. F	5.6.1 HALTEZEIT
		5.6.2 MIN MAG
		5.6.3 MAX MAG
	5.7 PUL. FLOW	5.7.1 HALTEZEIT
		5.7.2 PERIODE
		5.7.3 SCHWELLWERT

Tabelle 6-11: Menüstruktur

## 6.6.3 Menübeschreibung

## 1 BETRIEB

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
1.1 AUSGANG B1	<p>Der Ausgang B1 ist ein binär schaltender Ausgang. Diesem Ausgang kann unter Fkt. 3.2 eine der folgenden Funktionen ausgewählt werden: INAKTIV, SCHALTPUNKT, ZAEHLERLIM., PULSAUSG., DIAGNOSTIC</p> <p>Als Kontaktart kann unter Fkt. 3.3 eine der folgenden Funktionen ausgewählt werden: SCHLISSER ① / OEFFNER ②</p>
1.1.1	
INAKTIV	-
MESSWERT B1	<p>Schaltpunkt Durchflusswert Wertebereich: 0,0...Messbereichsendwert Die Eingabe des Schaltpunktes erfolgt in Durchflusseinheiten. Überschreitet der aktuelle Durchflusswert diesen eingestellten Schaltpunkt, so ändert der Ausgang B1 seinen binären Zustand ③ .</p> <p>Unter Fkt. 1.1.2 kann zusätzlich eine Hysterese vorgegeben werden.</p>
ZHL. WERT B1	<p>Schaltpunkt Summenzählerwert Wertebereich: 0,0...Zählergrenze Die Eingabe des Schaltpunktes erfolgt in Volumen- oder Masse-Einheiten. Überschreitet der aktuelle Zählerwert diesen eingestellten Schaltpunkt, so ändert der Ausgang B1 seinen binären Zustand ③ . Für den Schaltpunkt Zählerwert gibt es keine Hysterese-Einstellung.</p>
PULSBREITE	<p>Pulswertigkeit (Pulse/Einheit) Die Wertigkeit wird hier nur angezeigt.</p> <p>Eine Parametrierung erfolgt unter Fkt. 1.3.1 PULSBREITE, 1.3.2 PULSE/EINH. sowie 3.11.2 ZAEHLER.</p>
1.1.2 HYST.B1	<p>Hysterese für den Schaltpunkt Durchflusswert Wertebereich: 0,0...Schaltpunkt Überschreitet der aktuelle Durchflusswert den eingestellten Schaltpunkt aus Fkt. 1.1.1, so ändert der Ausgang B1 seinen binären Zustand ③ . Damit der Ausgang B1 seinen binären Zustand wieder auf Ausgangsstellung ändert, muss der um die Hysterese verkleinerte Schaltpunkt unterschritten werden ④ .</p> <p><b>Beispiel:</b> Unter 1.1.1 ist ein Schaltpunkt von 200 L/h eingestellt. Der möglicher Wertebereich für die Hysterese ist dann 0,0...200 L/h. Bei einem Hysteresewert von 0 hat der Schaltpunkt keine Hysterese ( ③ = ④ ). Wird ein Hysteresewert von 20 L/h eingeben, so wechselt der Ausgang B1 seinen binären Zustand auf Ausgangsstellung, wenn 180 L/h unterschritten wird ④ .</p>

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
<b>1.2 AUSGANG B2</b>	<p>Der Ausgang B2 ist ein binär schaltender Ausgang. Diesem Ausgang kann unter Fkt. 3.4 eine der folgenden Funktionen ausgewählt werden:            INAKTIV, SCHALTPUNKT, ZAEHLERLIM., PULSAUSG., DIAGNOSTIC</p> <p>Als Kontaktart kann unter Fkt. 3.5 eine der folgenden Funktionen ausgewählt werden:            SCHLIESSER ① / OEFFNER ②</p>
1.2.1	
INAKTIV	-
MESSWERT B2	Siehe MESSWERT B1 Unter Fkt. 1.2.2 kann zusätzlich eine Hysterese vorgegeben werden.
ZHL.WERT B2	Siehe ZHL. WERT B1
PULSBREITE B2	Siehe PULSBREITE B1 Eine Parametrierung erfolgt unter Fkt. 1.3.1 PULSBREITE, 1.3.2 PULSE/EINH. sowie 3.11.2 ZAEHLER.
1.2.2 HYST.B2	Siehe HYST. B1
<b>1.3 PULSAUSG.</b>	-
1.3.1 PULSBREITE	
50ms	$T_i = 50 \text{ ms}$ ; $f_{\text{max}} = 10 \text{ Hz}$ maximale Pulse/h = 36000
100ms	$T_i = 100 \text{ ms}$ ; $f_{\text{max}} = 5 \text{ Hz}$ maximale Pulse/h = 18000
200ms	$T_i = 200 \text{ ms}$ ; $f_{\text{max}} = 2,5 \text{ Hz}$ maximale Pulse/h = 9000
500ms	$T_i = 500 \text{ ms}$ ; $f_{\text{max}} = 1 \text{ Hz}$ maximale Pulse/h = 3600
1.3.2 PULSE/EINH.	<p>0,001...1000</p> <p>Pulse pro Volumen- bzw. Masse-Einheit des Zählers (Einstellung unter Fkt. 3.11.2), die über einen der Binärausgänge ausgegeben werden können. Die maximale Frequenz für den Pulsausgang (siehe Fkt 1.3.1) kann auch bei maximalem Durchfluss (Endwert) nicht überschritten werden.</p> <p><b>Beispiel:</b>            Endwert <math>Q_{\text{max}} = 1200 \text{ L/h}</math>; Volumeneinheit Zähler = Liter; Pulsbreite = 100ms;            Ist der Faktor 1 eingegeben, so wird 1 Puls/Liter = 1200 Pulse in einer Stunde bei maximalem Durchfluss generiert.            Anzahl max. zulässiger Pulse:</p> $\frac{\frac{P_{\text{max}}}{h}}{Q_{\text{max}}} = \frac{18000 \frac{P}{h}}{1200 \frac{l}{h}} = 15 \frac{P}{l}$

<b>1.4 DISPLAY</b>	Es können unterschiedliche Messwerte zur dauerhaften oder wechselnden Anzeige ausgewählt werden. Die Darstellung der Anzeige kann gedreht wiedergegeben werden.
1.4.1	
MESSWERT	Dauerhafte Anzeige des Durchflusses in Durchflusseinheiten
ZAEHLER	Dauerhafte Anzeige Summenzähler
MESSW/ZAEHL	Wechselnde Anzeige Durchflusswert in Durchflusseinheiten und Summenzähler
MESSW&ZAEHL	Gleichzeitige Anzeige des Durchflusswertes und des Summenzählers
PROZENT	Dauerhafte Anzeige Durchflusswert in Prozent
1.4.2 DREHUNG	
0°	Die Darstellung wird nicht gedreht.
90°	Die Darstellung auf der Anzeige wird um 90° gedreht wiedergegeben.
180°	Die Darstellung auf der Anzeige wird um 180° gedreht wiedergegeben.
270°	Die Darstellung auf der Anzeige wird um 270° gedreht wiedergegeben.
<b>1.5 ZEITKONST.</b>	0.0...20.0s  Angabe in Sekunden Die Ausgangsgrößen (Wert der Stromschleife und angezeigter Durchflusswert) folgen dem aktuellen Prozess um den hier eingestellten Wert (in Sekunden) zeitverzögert.  <b>Hinweis:</b> Wird der aktuelle Durchfluss via HART®-Kommunikation abgefragt, so wird auch hier der übertragene Messwert verzögert wiedergegeben.
<b>1.6 RESET</b>	Örtliches Rücksetzen des Summenzählers und Quittierung von Warnungen. Es erfolgt immer eine Sicherheitsabfrage ("JA / NEIN"), um ein versehentliches Rücksetzen zu vermeiden.  <b>Hinweis:</b> Ein externes Rücksetzen des Summenzählers kann mit dem Binäreingang B3 installiert werden.
1.6.1 ZAEHLER	Bei Bestätigung mit "JA" wird der Wert des Summenzählers auf 0.0 zurückgesetzt.
1.6.2 FEHLER	Bei Bestätigung mit "JA" werden alle anstehenden Warnungen quittiert.  <b>Hinweis:</b> Bei Bestätigung mit "JA" werden anstehende Fehler und Warnungen quittiert.
1.6.3 RE-INIT IO	Daten werden in der Regel beim Gerätestart vom Zählermodul zum ESK4 übertragen und umgekehrt. Zur Sicherheit kann bei Auswahl dieses Menüpunktes bei Bestätigung mit "JA" eine erneute Datenübertragung durchgeführt werden.

Tabelle 6-12: Menübeschreibung - 1 BETRIEB

## 2 TEST &amp; INFO

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
2.1 4-20mA AUSG.	<p>Test der Stromschleife durch Einstellen von verschiedenen Stromwerten.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Test ist im HART® Multidropmodus (siehe Fkt. 3.7) nicht verfügbar.</p> <p><b>Achtung:</b> Während des Tests folgt der Wert der Stromschleife nicht dem aktuellem Prozess.</p>
2.1.1 NORMAL OP	Der Wert der Stromschleife folgt dem aktuellem Prozess.
2.1.2 4.0mA	<p>Der Wert der Stromschleife folgt nicht mehr dem aktuellen Prozess. Er wird auf den ausgewählten Stromwert festgesetzt.</p>
2.1.3 5.6mA	
2.1.4 7.2mA	
2.1.5 8.8mA	
2.1.6 10.4mA	
2.1.7 12.0mA	
2.1.8 13.6mA	
2.1.9 15.2mA	
2.1.10 16.8mA	
2.1.11 18.4mA	
2.1.12 20.0mA	
2.1.13 21.6mA	
2.2 ALARMSTROM	<p>&lt;3.6 / &gt;21 mA Test des Alarmstroms HIGH/LOW entsprechend den Einstellungen in Fkt. 3.10.</p>
2.3 AUSGANG B1	<p>Test des binären Schaltausgangs B1 durch Wechseln seines binären Zustands.</p> <p><b>Achtung:</b> Während des Tests entspricht der binäre Zustand nicht dem aktuellen Prozess.</p>
2.3.1 NORMAL OP	Der binäre Zustand des Schaltausgangs entspricht dem aktuellen Prozess.
2.3.2 OFFEN	<p>Der binäre Zustand des Schaltausgangs entspricht nicht mehr dem aktuellen Prozess. Es wird der gewählte Zustand getestet.</p>
2.3.3 GESCHLOSSEN	
2.4 AUSGANG B2	Siehe 2.2 AUSGANG B1
2.4.1 NORMAL OP	
2.4.2 OFFEN	
2.4.3 GESCHLOSSEN	
2.5 EINGANG B3	<p>Es wird der aktuelle binäre Zustand des Binäreingangs B3 angezeigt. Ein externes Schalten einer am Eingang B3 angelegten Spannung bewirkt einen Wechsel des angezeigten binären Zustands.</p> <p><b>Hinweis:</b> Eine Reaktion auf das Schalten einer am Eingang B3 angelegten Spannung erfolgt nur bei aktivierter Funktion von B3 (siehe Fkt. 3.6).</p>

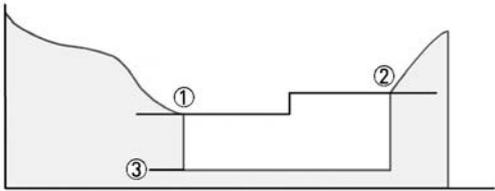
Auswahl / Eingabe	Erläuterung
<b>2.6 GERAETEIDENT</b>	Informationen zur Geräteidentifikation
2.6.1 ELEK. REV.	Elektronikrevision
2.6.2 SN ESK4	Seriennummer ESK4
2.6.3 AUFTRAG	Produktionsauftrag für das komplette Durchflussmessgerät
2.6.4 GERAETE SN.	Seriennummer für das komplette Durchflussmessgerät
<b>2.7 SOFT.VERSION</b>	Information zu den Software Revisionsständen
2.7.1 FW. ESK4	Software Revisionsstand für den Geräteeinsatz ESK4-Basic
2.7.2 FW. ESK4 IO	Software Revisionsstand für das optionale Zusatzmodul ESK4-T
<b>2.8 TAG NR.</b>	8 Stellen Messstellenbezeichnung Alphanumerische Zeichen. Bis zu acht Stellen sind möglich.
2.9 LONG TAG	32 Stellen Messstellenbezeichnung Alphanumerische Zeichen. Bis zu 32 Stellen sind möglich.

Tabelle 6-13: Menübeschreibung - 2 TEST &amp; INFO

### 3 INSTALLATION

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
<b>3.1 SPRACHE</b>	Sprachauswahl für die angezeigten Menütex te.
3.1.1 ENGLISH	Die Menütex te werden in der ausgewählten Sprache angezeigt.
3.1.2 DEUTSCH	
3.1.3 FRANCAIS	
3.1.4 ITALIANO	
3.1.5 ESPANOL	
3.1.6 CESKY	
3.1.7 POLSKI	
3.1.8 NEDERLANDS	
3.1.9 DANSK	
<b>3.2 FUNKTION B1</b>	-
INAKTIV	Der binäre Schaltausgang B1 hat keine Funktion.
SCHALTPUNKT	Der binäre Schaltausgang B1 hat die Funktion Grenzwertschalter in Abhängigkeit vom aktuellen Durchflusswert. Parametrierung Schalterpunkt erfolgt unter Fkt. 1.1.1 MESSWERT B1.
ZAEHLERLIM.	Der binäre Schaltausgang B1 hat die Funktion Grenzwertschalter in Abhängigkeit vom aktuellen Zählerwert. Parametrierung Schalterpunkt erfolgt unter Fkt. 1.1.1 MESSWERT B1.
PULSAUSG.	Der binäre Schaltausgang B1 hat die Funktion Pulsausgang in Abhängigkeit vom aktuellen Durchflusswert. Es können Pulse bis maximal 10 Hz generiert werden. Parametrierung erfolgt unter Fkt. 1.3.1 PULSBREITE und 1.3.2 PULSE/EINH. <b>Hinweis:</b> Die Parametrierung unter Fkt. 1.3.1 und Fkt. 1.3.2 gilt für beide Pulsausgänge. Sind sowohl B1 als auch B2 als Pulsausgang konfiguriert, so verhalten sich beide Binärausgänge exakt gleich.

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
DIAGNOSTIC	Der binäre Schaltausgang B1 hat die Funktion Status der Applikationsdiagnose. Sind eine oder mehrere der in Menü 5.1 verfügbaren Applikationsdiagnosen aktiviert, schaltet der binäre Schaltausgang, sobald mindestens eine dieser Diagnosemeldung ansteht. Die Funktion ist unabhängig von der NAMUR NE 107 Klassifizierung unter Fkt. 5.3.  Aktivierung der Diagnosefunktionen erfolgt unter Fkt. 5.1.
<b>3.3 KONTAKT B1</b>	-
SCHLIESSER	Die Kontaktart des binären Schaltausgang B1 ist Schließer.
OEFFNER	Die Kontaktart des binären Schaltausgang B1 ist Öffner.
<b>3.4 FUNKTION B2</b>	-
INAKTIV	Siehe FUNKTION B1
SCHALTPUNKT	Siehe FUNKTION B1 Parametrierung Schaltpunkt erfolgt unter Fkt. 1.2.1 MESSWERT B2.
ZAEHLERLIM.	Siehe FUNKTION B1 Parametrierung Schaltpunkt erfolgt unter Fkt. 1.2.1 MESSWERT B2.
PULSAUSG.	Siehe FUNKTION B1 Parametrierung erfolgt unter Fkt. 1.3.1 PULSBREITE und 1.3.2 PULSE/EINH.
DIAGNOSTIC	Siehe FUNKTION B1 Aktivierung der Diagnosefunktionen erfolgt unter Fkt. 5.1.
<b>3.5 KONTAKT B2</b>	-
OEFFNER	Siehe KONTAKT B1
SCHLIESSER	Siehe KONTAKT B1
<b>3.6 FUNKTION B3</b>	-
INAKTIV	Der binäre Schalteingang B3 hat keine Funktion.
AKTIV HI	Der interne Durchflusszähler wird auf 0,0 zurückgesetzt, wenn am Eingang B3 für mindestens 100 ms ein H-Pegel anliegt.
AKTIV LO	Der interne Durchflusszähler wird auf 0,0 zurückgesetzt, wenn am Eingang B3 für mindestens 100 ms ein L-Pegel anliegt.
STARTH STOPL	Der Zähler wird durch Anlegen eines H-Pegels am Eingang B3 gestartet und durch Anlegen eines L-Pegels am Eingang B3 gestoppt.
STARTL STOPH	Der Zähler wird durch Anlegen eines L-Pegels am Eingang B3 gestartet und durch Anlegen eines H-Pegels am Eingang B3 gestoppt.
<b>3.7 MULTIDROP</b>	0...15  Polling Adresse für HART <sup>®</sup> Multidropmodus Bei Adresse 0 ist der HART <sup>®</sup> Multidropmodus deaktiviert.  <b>Achtung:</b> Bei aktiviertem HART <sup>®</sup> Multidropmodus (Adresse 1...15) ist die Stromschleife inaktiv (fester Stromwert von "4.5mA") und folgt nicht mehr dem aktuellen Prozess.
<b>3.8 4mA KALIBR.</b>	D/A Abgleich für den Messbereichsanfang (4 mA)  <b>Hinweis:</b> Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART <sup>®</sup> Multidropmodus.  <b>Achtung:</b> Während des Abgleich folgt der Wert der Stromschleife nicht dem aktuellen Prozess.  Wird mit einem Strommessgerät in der 4...20 mA-Schleife eine Abweichung von dem gewünschten Wert "4.000mA" festgestellt, so muss der gemessene Wert eingegeben werden. Nach der Abfrage für Speichern und der Bestätigung mit ja ist der Korrekturwert übernommen.

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.9 20mA KALIBR.	D/A Abgleich für den Messbereichsendwert (20 mA) <b>Hinweis:</b> Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART® Multidropmodus. <b>Achtung:</b> Während des Abgleich folgt der Wert der Stromschleife nicht dem aktuellen Prozess. Wird mit einem Strommessgerät in der 4...20 mA-Schleife eine Abweichung von dem gewünschten Wert "20.000mA" festgestellt, so muss der gemessene Wert eingegeben werden. Nach der Abfrage für Speichern und der Bestätigung mit ja ist der Korrekturwert übernommen.
3.10 ALARMSTROM	-
ALARM HIGH	Die Signalisierung eines Fehlers über die Stromschleife ist aktiviert (Ausfallsignal "hoch" nach NE43). <b>Hinweis:</b> Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART® Multidropmodus.
ALARM LOW	Die Signalisierung eines Fehlers über die Stromschleife ist aktiviert (Ausfallsignal "tief" nach NE43). <b>Hinweis:</b> 1) Diese Funktion ist nicht verfügbar im HART® Multidropmodus. 2) Diese Funktion wird ab ER 2.2.x unterstützt.
3.11 ENDW&EINHEIT	Durch das Ändern der Einheit wird der jeweilige Endwert entsprechend skaliert. Je nach Kalibrierung werden entweder Einheiten für Volumen- oder Massendurchflussmessung zur Auswahl angeboten.
3.11.1 MESSWERT	Für Einheiten für Volumendurchfluss oder Massedurchfluss siehe <i>Übersicht der Einheiten ESK4-T</i> auf Seite 45.
3.11.2 ZAEHLER	Für Einheiten für Volumenzähler oder Massenzähler sowie für Pulsausgang siehe <i>Übersicht der Einheiten ESK4-T</i> auf Seite 45.
3.12 DEF. EINHEIT	Benutzerdefinierte Einheit mit Umrechnung zur einkalibrierten Einheit.
3.13 SMU	SMU steht für Schleichmengenunterdrückung. Um einen stabilen Nullpunkt des Stromausganges zu gewährleisten, kann in einem zu wählenden Bereich der Stromausgang stabil auf "4.00mA" ③ gesetzt werden. 
3.13.1	
KONTROLLE AUS	SMU Funktion ist nicht aktiv.
KONTROLLE EIN	SMU Funktion ist aktiv.
3.13.2 SMU EINWERT	Einschaltwert ① : Wertebereich 1...19% (vom Messbereichsendwert) Der Durchfluss ist größer als der Einschaltwert. Der Stromausgang ist entsprechend. Wenn der Durchfluss fällt, so folgt der Stromausgang diesem bis zum Einschaltwert ① . Bei weiter fallendem Durchflusswert wird der Stromausgang auf "4.00mA" ③ geschaltet. <b>Hinweis:</b> Der einzustellende Einschaltwert muss kleiner sein als der bereits gewählte Ausschaltwert.

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
3.13.3 SMU AUSWERT	Ausschaltwert ② : Wertebereich 2...20% (vom Messbereichsendwert) Der Durchfluss ist 0. Der Stromausgang ist "4.00mA" ③ . Wenn der Durchfluss steigt, so bleibt der Stromausgang auf "4.00mA" bis er den Ausschaltwert ② erreicht hat.  <b>Hinweis:</b> Der einzustellende Ausschaltwert muss größer sein als der bereits gewählte Einschaltwert.
3.14 DESCRIPTOR	12 Stellen  Freitexteingabe für Kopfzeile im LC-Display
3.15 EING. CODE	Eingangscod für das lokale Bedienmenü. Werkseitig ist der Eingangscod nicht aktiv.
3.15.1 AUS	Die Verwendung eines Eingangscodes ist nicht aktiviert.
3.15.2 EIN	Wird "JA" gewählt, muss der letzte eingegebene Code eingetippt werden. Werkscod: → → → → ↵ ↵ ↵ ↵ ↑ ↑ ↑ Wird nach der Bestätigung mit "JA" zusätzlich die Taste → gedrückt, so kann ein individueller, neunstelliger neuer Code eingetippt werden. Das Display visualisiert die gewünschte Tastenkombination.
3.16 GRUNDEINST.	Rücksetzen von Parametern auf Werkseinstellung. Es erfolgt immer eine Sicherheitsabfrage ("JA / NEIN"), um ein versehentliches Rücksetzen zu vermeiden.

Tabelle 6-14: Menübeschreibung - 3 INSTALLATION

## 5 NE107 DIAG.

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
5.1 EIN/AUSSCH.	Die verschiedenen Funktionen der Anwendungsdiagnose können separat ein-/ausgeschaltet werden.
5.1.1 BLOCKED FL.	Erfassung eines blockierten Schwebekörpers.
AUS	Nicht aktiv.
EIN	Aktiv
5.1.2 EXT. MAG. F.	Erkennung von externen Magnetfeldstörungen (z. B. durch hohen Gleichstrom). Um alle Arten von Magnetfeldstörungen zu erkennen, wird empfohlen, auch 5.1.3 INT MAG-F. einzuschalten.
AUS	Nicht aktiv
EIN	Aktiv.
5.1.3 INT. MAG. F.	Erkennung von internen Magnetfeldstörungen (z. B. fehlender Schwebekörper, Schwebekörper verkehrt herum).
AUS	Nicht aktiv.
EIN	Aktiv.
5.1.4 PUL. FLOW	Erkennung von pulsierendem Durchfluss/oszillierendem Schwebekörper.
AUS	Nicht aktiv.
EIN	Aktiv.
5.2 AUTO KAL.	Die Werkseinstellung der Parameter für die Anwendungsdiagnose kann mit der Durchführung der automatischen Kalibrierung der zugehörigen Funktion optimiert werden. Während der automatischen Kalibrierung ist die NE107 Anwendungsdiagnose inaktiv und der Status "Funktionskontrolle" ist aktiviert. Die automatische Kalibrierung wird ausgeführt, bis die Funktion erneut ausgeschaltet wird. Beim Ausschalten werden die neu festgelegten Parameter im Permanentenspeicher gespeichert und werden für die Diagnosefunktionen verwendet. Bei Neustart des Geräts während der automatischen Kalibrierung wird die automatische Kalibrierung unterbrochen und die vorherigen Parameter werden verwendet.

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
5.2.1 BLOCKED FL.	Automatische Kalibrierung zur Festlegung des Schwellwert-Parameters für blockierten Schwebekörper.
AUS	Nicht aktiv.
EIN	Aktiv. Die automatische Kalibrierung wird ausgeführt bis sie wieder auf "AUS" gestellt wird. Während der automatischen Kalibrierung muss der Durchfluss so konstant wie möglich sein.
5.2.2 EXT. MAG. F.	Automatische Kalibrierung zur Festlegung der Magnetfeldgrenzen zur Erfassung von externen Feldern. Während der automatischen Kalibrierung muss der komplette Durchflussbereich 0 bis 100% angewendet werden.
AUS	Nicht aktiv.
EIN	Aktiv. Die automatische Kalibrierung wird ausgeführt bis sie wieder auf "AUS" gestellt wird.
5.2.3 INT. MAG. F.	Automatische Kalibrierung zur Festlegung der Magnetfeldgrenzen zur Erfassung von internen Feldern. Während der automatischen Kalibrierung muss der komplette Durchflussbereich 0 bis 100% angewendet werden.
AUS	Nicht aktiv.
EIN	Aktiv. Die automatische Kalibrierung wird ausgeführt bis sie wieder auf "AUS" gestellt wird.
5.2.4 PUL. FLOW	Automatische Kalibrierung zur Festlegung des Schwellwert-Parameters für pulsierenden Durchfluss/oszillierende Schwebekörper. Während der automatischen Kalibrierung muss ein variierender und nicht pulsierender Durchfluss angewendet werden.
AUS	Nicht aktiv.
EIN	Aktiv. Die automatische Kalibrierung wird ausgeführt bis sie wieder auf "AUS" gestellt wird.
<b>5.3 MAP EVENT</b>	Der Diagnosestatus kann nach NAMUR NE107 Klassifizierung zugeordnet werden.
5.3.1 BLOCKED FL.	Statuszuordnung zur Erkennung eines blockierten Schwebekörper.
0: No effect	Kein Statussignal
1: Maint. Req.	Statussignal: Wartungsbedarf
3: Failure	Statussignal: Ausfall
4: Out Of Spec	Statussignal: Außerhalb der Spezifikation
5: Fnc. Chk.	Statussignal: Funktionskontrolle
5.3.2 MAG. F.	Statuszuordnung zur Erkennung von Magnetfeldstörungen.
0: No effect	Kein Statussignal
1: Maint. Req.	Statussignal: Wartungsbedarf
3: Failure	Statussignal: Ausfall
4: Out Of Spec	Statussignal: Außerhalb der Spezifikation
5: Fnc. Chk.	Statussignal: Funktionskontrolle
5.3.3 PUL. FLOW	Statuszuordnung zur Erkennung von pulsierendem Durchfluss/oszillierendem Schwebekörper.
0: No effect	Kein Statussignal
1: Maint. Req.	Statussignal: Wartungsbedarf
3: Failure	Statussignal: Ausfall
4: Out Of Spec	Statussignal: Außerhalb der Spezifikation
5: Fnc. Chk.	Statussignal: Funktionskontrolle

Auswahl / Eingabe	Erläuterung
<b>5.4 BLOCKED FL.</b>	Parametereinstellung zur Erkennung eines blockierten Schwebekörpers.
5.4.1 PERIODE	1,5...98302 s Überwachungszeitraum in Sekunden. Während dieses Zeitraums werden Änderungen des Durchflusssignals (einschließlich Rauschen) mit dem Schwellwert verglichen. Wenn die Änderung des Durchfluss im Überwachungszeitraum kleiner als der Schwellwert ist, wird ein Status "blockierter Schwebekörper" gesetzt.
5.4.2 MIN. FLOW	0...100 % Minstdurchfluss in % des Messbereichsendwerts für die aktive Erkennung der Schwebekörperblockierung. Unter diesem Wert ist die Erkennung nicht aktiv, um Fehldiagnosen zu vermeiden, da bei niedrigem Durchfluss und keinem Durchfluss die Änderung des Durchflusses kleiner als das Rauschen/der Schwellwert sein kann.
5.4.3 SCHWELLWERT	0,025...100 % Toleranz-Schwellwert in % des Messbereichsendwerts. Wenn die Änderung des Durchfluss im Überwachungszeitraum kleiner als der Schwellwert ist, wird ein Status "blockierter Schwebekörper" gesetzt.
<b>5.5 EXT. MAG. F.</b>	Parametereinstellung zur Erkennung der externen Magnetfeldstörung.
5.5.1 HALTEZEIT	0,1...25,5 s Dauer und Haltezeit des Statussignals in Sekunden.
5.5.2 MIN MAG	0,0...100,0 % Mindestwert der Magnetfelddifferenz im normalen Betrieb.
5.5.3 MAX MAG	0,0...100,0 % Höchstwert der Magnetfelddifferenz im normalen Betrieb.
<b>5.6 INT. MAG. F</b>	Parametereinstellung zur Erkennung der internen Magnetfeldstörung.
5.6.1 HALTEZEIT	0,1...25,5 s Dauer und Haltezeit des Statussignals in Sekunden.
5.6.2 MIN MAG	0,0...100,0 % Mindestwert des Gesamtmagnetfelds im normalen Betrieb.
5.6.3 MAX MAG	0,0...100,0 % Höchstwert des Gesamtmagnetfelds im normalen Betrieb.
<b>5.7 PUL. FLOW</b>	Parametereinstellung zur Erkennung von pulsierendem Durchfluss/oszillierendem Schwebekörper.
5.7.1 HALTEZEIT	0,1...25,5 s Dauer und Haltezeit des Statussignals in Sekunden.
5.7.2 PERIODE	0,1...25,5 s Abtastzeitraum der Rohsignale für Ringpuffer in Sekunden.
5.7.3 SCHWELLWERT	0,0...100,0 % Schwellwert für Mindestamplitude der Pulsation/Oszillation.

Tabelle 6-15: Menübeschreibung - 5 NE107 DIAG.

## 7.1 Wartung

Im Rahmen der routinemäßigen Wartung der Anlage und der Rohrleitungen ist auch das Durchflussmessgerät auf Verschmutzungen, Korrosionsabtragungen, mechanischen Verschleiß und Dichtheit, sowie Schäden am Messrohr und an der Anzeige zu überprüfen.

Wir empfehlen mindestens eine jährliche Überprüfung.

Zum Reinigen ist das Gerät aus der Rohrleitung auszubauen.



### **VORSICHT!**

*Druckbeaufschlagte Leitungen sind vor dem Ausbau des Geräts zu entlasten.*

*Leitungen möglichst vollständig leeren.*

*Bei Geräten, die zum Messen von aggressiven oder gefährlichen Messstoffen benutzt werden, sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen bezüglich Restflüssigkeiten im Messteil zu treffen.*

*Bei der Wiedermontage des Geräts in die Rohrleitung sind die Dichtungen zu erneuern.*

*Bei der Reinigung von Oberflächen (z. B. Sichtscheibe) sind elektrostatische Aufladungen zu vermeiden.*

## 7.2 Austausch und Nachrüstung

Einige Komponenten des Schwebekörper-Durchflussmessgeräts lassen sich nachrüsten:

- Schwebekörperdämpfung

### **Anzeige M40:**

- Grenzwertgebermodul K1 / K2
- Stromausgang 4..20 mA ESK4A
- Zählermodul mit LCD und I/O ESK4-T
- Feldbus-Schnittstelle ESK4-PA / FF

### 7.2.1 Austausch Schwebekörper



- Gerät aus der Rohrleitung ausbauen.
- Oberen Sprengring aus dem Messteil herausnehmen.
- Oberen Schwebekörperfänger und Schwebekörper aus dem Messteil nehmen.
- Neuen Schwebekörper in die Mittelbohrung des unteren Fängers einführen und zusammen mit dem oberen Schwebekörperfänger in das Messteil einsetzen. Dabei muss die obere Schwebekörperführungsstange durch die Mittelbohrung des Fängers geführt werden.
- Den Sprengring ins Messteil einsetzen.
- Das Gerät wieder in die Rohrleitung einbauen.



### **VORSICHT!**

*Ohne eine Nachkalibrierung ist mit einem zusätzlichen Messfehler zu rechnen.*

## 7.2.2 Nachrüstung der Schwebekörperdämpfung



- Oberen Sprengring ① aus dem Messteil herausnehmen.
- Oberen Schwebekörperfänger ② und Schwebekörper ⑤ aus dem Messteil nehmen.
- Sicherungsring ③ in der unteren Nut der Schwebekörper-Führungsstange befestigen.
- Keramikhülse ④ auf die Schwebekörper-Führungsstange schieben und mit dem Sicherungsring ③ in der oberen Nut befestigen.
- Schwebekörper in die untere Schwebekörperführung im Messteil einsetzen.
- Mitgelieferten Dämpfungszylinder mit integriertem Schwebekörperfänger ② ins Messteil einbauen.
- Oberen Sprengring ① einsetzen.

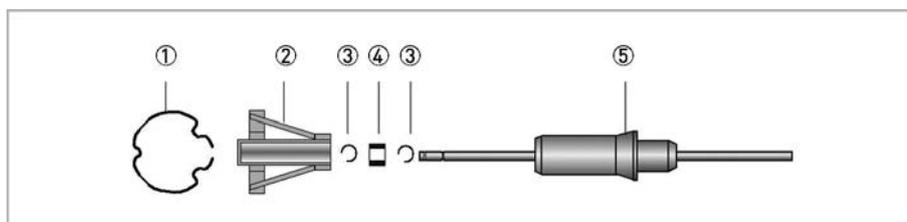


Abbildung 7-1: Aufbau der Schwebekörperdämpfung

- ① Sprengring
- ② Fänger
- ③ Sicherungsring
- ④ Keramikhülse
- ⑤ Schwebekörper

### 7.2.3 Nachrüstung des Grenzwertgebers



- Erweiterungsmodul zum ESK4A entfernen (falls vorhanden).
- Kontaktzeiger ② mittig zusammenführen.
- Arretierungsschraube ① der Kontaktzeiger lösen.
- Den Kontakteinschub in die Nut ③ der Halterung einschieben bis der Halbkreis ① der Kontaktplatine den Zeigerzylinder umschließt.

Für das Einstellen der Grenzwerte siehe *Anschluss der Grenzwertgeber K1/K2* auf Seite 27.

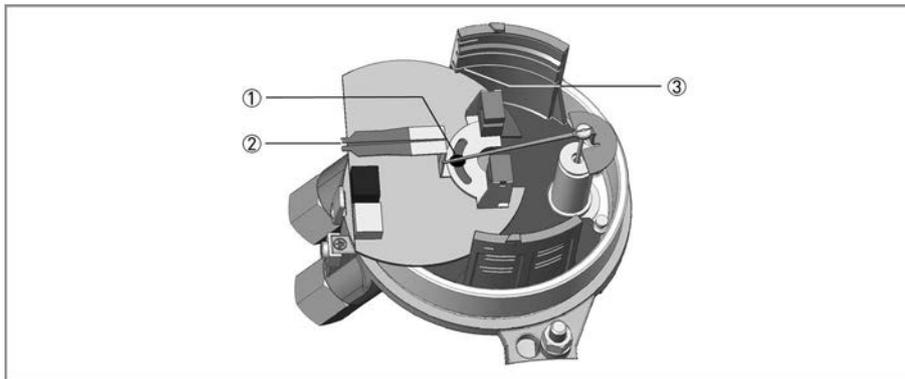


Abbildung 7-2: Nachrüstung des Grenzwertgebers

Die Anschlussklemmen des Kontakteinschubes sind steckbar ausgeführt und können zum Anschließen der Leitungen abgenommen werden.



**WARNUNG!**  
*Zeigersystem nicht beschädigen!*

## 7.2.4 Austausch - Nachrüstung ESK4A



### **VORSICHT!**

Bei Austausch oder Nachrüstung eines ESK4A ist bei der Bestellung unbedingt die Seriennummer (SN) oder der Verkaufsauftrag (SO) anzugeben. Diese Angaben befinden sich auf dem Typenschild der Anzeige.

Der ESK4A ist werkseitig kalibriert, so dass z. B. ein Austausch oder Nachrüstung ohne Neukalibrierung durchgeführt werden kann.



- ESK4A spannungsfrei schalten.
- Mit einem Schraubendreher den ESK4A anheben und herausziehen.



### **WARNUNG!**

Zeigersystem nicht beschädigen!

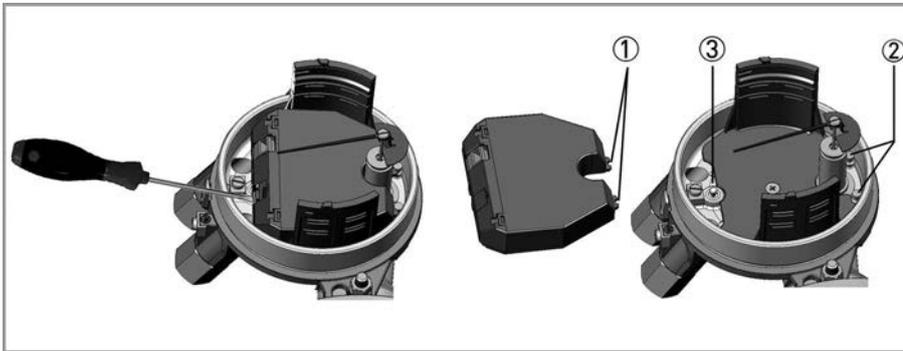


Abbildung 7-3: Austausch - Nachrüstung ESK4A



- Die Einstecklaschen ① des ESK4A werden unter die zwei Bolzen ② der Grundplatte gesteckt.
- Der ESK4A wird mit etwas Druck auf den Federbolzen ③ gedrückt, bis er einrastet und den ESK4A sicher befestigt.

Wird eine Änderung des Messbereiches, der Messstofftemperatur, des Messstoffes, der Dichte, der Viskosität, des Druckes gewünscht, so kann dies mit Hilfe eines Schwebekörper-Berechnungsprogramms und mit einem HART®-Modem durchgeführt werden. Jedes Messteil unterliegt jedoch seinen physikalischen Grenzen, die das Schwebekörper-Berechnungsprogramm korrekt berechnet und die gewünschte Änderung ggf. verweigert. Wird eine Änderung mit dem Programm durchgeführt, so bekommt auch der ESK4A seine neuen Daten übertragen:

- Geräteidentifikation
- Geräteadresse
- Seriennummer
- Messstellenbezeichnung
- Digitale Messwertabfrage in Durchflusseinheiten, % und mA
- Test / Einstellfunktionen
- Abgleich 4,00 und 20,00 mA
- Stromausgang setzen auf jeden beliebigen Wert

### 7.2.5 Austausch - Nachrüsten Zusatzmodule ESK4-T / PA / FF

Ein Austausch oder ein Nachrüsten der Zusatzmodule für den ESK4A ist vor Ort möglich, ohne das Gerät aus der Prozessleitung auszubauen.

- ESK4-T (Displaymodul mit LCD und I/O)
- ESK4-PA (Profibus PA Schnittstelle)
- ESK4-FF (Foundation Fieldbus Schnittstelle)

Weitere Informationen dazu sind im Servicehandbuch enthalten, das mit jedem Nachrüst- bzw. Austausch-Set mitgeliefert wird.

## 7.3 Verfügbarkeit von Ersatzteilen

Der Hersteller handelt nach dem Grundsatz, dass angemessene Betriebsersatzteile für jedes Messgerät oder jedes wichtige Zubehörteil für einen Zeitraum von 3 (drei) Jahren nach der Lieferung des letzten Produktionslaufs dieses Geräts bereitgehalten werden.

Dies gilt nur für Ersatzteile, die unter normalen Betriebsbedingungen Verschleiß ausgesetzt sind.

### 7.3.1 Ersatzteilliste

Ersatzteil	Bestellnummer
<b>DN15</b>	
Schwebekörper CIV15, 1.4404	X251041000
Schwebekörper DIV 15, 1.4404	X251042000
Schwebekörper TIV 15, 1.4404	X251043000
Schwebekörper DIVT 15, 1.4404	X251044000
Schwebekörper TIV 15, Aluminium	X251043100
Schwebekörper TIV 15, Titan	X251043200
Set Schwebekörperfänger; Standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X251050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO <sub>2</sub> )	X251050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X251050300
Dämpfungsbuchse (7x8) ZrO <sub>2</sub> inkl. 2 Sicherungsringe	X251053100
Dämpfungsbuchse (7x8) PEEK inkl. 2 Sicherungsringe	X251053200
<b>DN25</b>	
Schwebekörper CIV 25, 1.4404	X252041000
Schwebekörper DIV 25, 1.4404	X252042000
Schwebekörper TIV 25, 1.4404	X252043000
Schwebekörper DIVT 25, 1.4404	X252044000
Set Schwebekörperfänger; Standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X252050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO <sub>2</sub> )	X252050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X252050300
Dämpfungsbuchse (12x8) ZrO <sub>2</sub> inkl. 2 Sicherungsringe	X252053100
Dämpfungsbuchse (12x8) PEEK inkl. 2 Sicherungsringe	X252053200

Ersatzteil	Bestellnummer
<b>DN50</b>	
Schwebekörper CIV 55, 1.4404	X253041000
Schwebekörper DIV 55, 1.4404	X253042000
Schwebekörper TIV55, 1.4404	X253043000
Schwebekörper DIVT 55, 1.4404	X253044000
Set Schwebekörperfänger; Standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X253050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO <sub>2</sub> )	X253050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X253050300
Dämpfungsbuchse (14x10) ZrO <sub>2</sub> inkl. 2 Sicherungsringe	X253053100
Dämpfungsbuchse (14x10) PEEK inkl. 2 Sicherungsringe	X253053200
<b>DN80</b>	
Schwebekörper CIV 85, 1.4404	X254041000
Schwebekörper DIV 85, 1.4404	X254042000
Schwebekörper TIV 85, 1.4404	X254043000
Schwebekörper DIVT 85, 1.4404	X254044000
Set Schwebekörperfänger; Standard (1 Fänger, 1 Sprengring)	X254050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO <sub>2</sub> )	X254050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X254050300
Dämpfungsbuchse (18x14) ZrO <sub>2</sub> inkl. 2 Sicherungsringe	X254053100
Dämpfungsbuchse (18x14) PEEK inkl. 2 Sicherungsringe	X254053200
<b>DN100</b>	
Schwebekörper CIV 105, 1.4404	X255041000
Schwebekörper DIV 105, 1.4404	X255042000
Schwebekörper DIVT 105, 1.4404	X255044000
Set Schwebekörperfänger; Standard (1 Fänger, 1 Sprengring) nur für unten!	X255050100
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (ZrO <sub>2</sub> )	X255050200
Set Schwebekörperfänger; Gasdämpfung (PEEK)	X255050300
Dämpfungsbuchse (18x14) ZrO <sub>2</sub> inkl. 2 Sicherungsringe	X254053100
Dämpfungsbuchse (18x14) PEEK inkl. 2 Sicherungsringe	X254053200

Ersatzteil	Bestellnummer
<b>Anzeige M40</b>	
<b>Gehäuseteile</b>	
Standard-Anzeigegehäuse M40 komplett, ohne Skala *	X251110000
Standard-Anzeigegehäuse M40R komplett, ohne Skala* (Edelstahl unlackiert)	X251111000
Standard-Deckel M40	X251110100
Standard-Deckel M40R (Edelstahl unlackiert)	X251110400
Deckeldichtung	X251112100
Standard-Grundplatte M40R (Edelstahl, unlackiert) *	X251120300
Standard = nicht druckfest	
<b>Gehäuseteile Anzeige M40</b>	
Nachrüstsatz HT-Verlängerung	X251021000
Modulträger (Profilschiene)	X251121100
Set Gehäusebefestigungsteile	X251121300
Zeigersystem, komplett *	X251122100
Magnetbremse für Zeigersystem	X251122200
* Genauigkeitsverlust ohne Neukalibrierung	
<b>Grenzwertmodule 2-Leiter NAMUR</b>	
Kontakteinschub K1 min I7S23,5-N	X251135100
Kontakteinschub K1 max I7S23,5-N	X251135200
Kontakteinschub K2 min / max I7S23,5-N	X251135300
Kontakteinschub K1 min SC3,5 N0	X251133100
Kontakteinschub K1 max SC3,5 N0	X251133200
Kontakteinschub K2 min / max SC3,5 N0	X251133300
Kontakteinschub K2 min / min min - SJ3,5 S1N / SJ 3,5 SN	X251133400
Kontakteinschub K2 max / max max - SJ3,5 S1N / SJ 3,5 SN	X251133500
Kontakteinschub K1 min SJ3,5 SN	X251133600
Kontakteinschub K1 max SJ3,5 SN	X251133700
Kontakteinschub K2 min / max SJ3,5 SN	X251133800
<b>Grenzwertmodule 3-Leiter Öffner</b>	
Kontakteinschub K1 min SB3,5 E2 - akt.Low	X251133900
Kontakteinschub K1 max SB3,5 E2 - akt.Low	X251134000
Kontakteinschub K2 min / max SB3,5 E2 - akt.Low	X251134100
<b>Grenzwertmodule 3-Leiter Schließer</b>	
Kontakteinschub K1 min SB3,5 E2 - akt.High	X251134200
Kontakteinschub K1 max SB3,5 E2 - akt.High	X251134300
Kontakteinschub K2 min / max SB3,5 E2 - akt.High	X251134400

Ersatzteil	Bestellnummer
<b>Elektronikmodule</b>	
ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA, ESK4-T (Seriennummer erforderlich)	
Abdeckung für Erweiterungsmodule	X251121500
Verbindungskabel ESK4A zu Erweiterungsmodulen	X251121600
Blindstopfen (10 Stk) für ESK4A Anschluss bei Busmodulen	X251132500
<b>Ersatzsteckverbinder</b>	
Ersatzsteckverbinder 11/12 für ESK4A	X251121700
Ersatzsteckverbinder D/D+ für ESK4-FF oder ESK4-PA	X251121800
Ersatzsteckverbinder 1/2/3, 4/5/6, 7/8 für ESK4-T	X251121900
<b>Ersatz-Kabelverschraubung</b>	
Einzelne Kabelverschraubung M20x1,5 schwarz, Kunststoff - für nicht-Ex / Ex-i	X251150300
Einzelne Kabelverschraubung M20x1,5 blau, Kunststoff - für nicht-Ex / Ex-i	X251150100
Einzelne Kabelverschraubung M20x1,5 Messing - für nicht-Ex / Ex-i / Ex-ec	X251151000
Einzelne Kabelverschraubung M20x1,5 Messing Ex-d/t - für Ex-d / Ex-t	X251152000
Einzelner Blindstopfen M20x1,5 Messing Ex-d/t - für Ex-d / Ex-t	X251153000
Einzelne Kabelverschraubung M20x1,5 Edelstahl Ex-d/t - für Ex-d / Ex-t	X251154000
Einzelner Blindstopfen M20x1,5 Edelstahl Ex-d/t - für Ex-d / Ex-t	X251155000
Einzelner Blindstopfen M20x1,5 Edelstahl für nicht-Ex / -Ex-i	X251156000
Einzelne Kabelverschraubung M20x1,5 Edelstahl für nicht-Ex / -Ex-i	X251157000

Tabelle 7-1: Ersatzteilliste

**INFORMATION!**

Weitere Ersatzteile auf Anfrage.

## 7.4 Verfügbarkeit von Serviceleistungen

Der Hersteller bietet den Kunden auch nach Garantieablauf eine Reihe von Serviceleistungen. Diese umfassen Reparatur, technischen Kundendienst und Schulungen.

**INFORMATION!**

*Für detaillierte Informationen wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Vertriebsbüro.*

## 7.5 Rücksendung des Geräts an den Hersteller

### 7.5.1 Allgemeine Informationen

Das Gerät wurde mit großer Sorgfalt hergestellt und geprüft. Wenn es unter Einhaltung dieser Betriebsanleitung betrieben wird, werden nur äußerst selten Probleme auftreten.

**WARNUNG!**

*Sollte es dennoch erforderlich sein, ein Gerät zum Zweck der Inspektion oder Reparatur zurückzusenden, so beachten Sie unbedingt folgende Punkte:*

- *Aufgrund von Rechtsvorschriften zum Umweltschutz und zum Schutz der Gesundheit und Sicherheit des Personals darf der Hersteller nur solche zurückgesendeten Geräte handhaben, prüfen und reparieren, die in Kontakt mit Produkten gewesen sind, die keine Gefahr für Personal und Umwelt darstellen.*
- *Dies bedeutet, dass der Hersteller ein Gerät nur dann warten kann, wenn nachfolgende Bescheinigung (siehe nächster Abschnitt) beiliegt, mit dem seine Gefährdungsfreiheit bestätigt wird.*

**WARNUNG!**

*Wenn das Gerät mit toxischen, ätzenden, radioaktiven, entflammenden oder wassergefährdenden Produkten betrieben wurde, muss:*

- *geprüft und sichergestellt werden, wenn nötig durch Spülen oder Neutralisieren, dass alle Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind.*
- *dem Gerät eine Bescheinigung beigefügt werden, mit der bestätigt wird, dass der Umgang mit dem Gerät sicher ist und in der das verwendete Produkt benannt wird.*

## 7.5.2 Formular (Kopiervorlage) zur Rücksendung eines Geräts



### **VORSICHT!**

*Um alle Risiken für unser Wartungspersonal auszuschließen, muss dieses Formular von Außen an der Verpackung des zurückgesendeten Geräts zugänglich sein.*

Firma:		Adresse:	
Abteilung:		Name:	
Telefonnummer:		E-Mail-Adresse:	
Faxnummer:			
Bestellnummer oder Seriennummer des Herstellers:			
Das Gerät wurde mit folgendem Messstoff betrieben:			
Dieser Messstoff ist:	<input type="checkbox"/>	radioaktiv	
	<input type="checkbox"/>	wassergefährdend	
	<input type="checkbox"/>	giftig	
	<input type="checkbox"/>	ätzend	
	<input type="checkbox"/>	brennbar	
	<input type="checkbox"/>	Wir haben alle Hohlräume des Geräts auf Freiheit von diesen Stoffen geprüft.	
	<input type="checkbox"/>	Wir haben alle Hohlräume des Geräts gespült und neutralisiert.	
Wir bestätigen hiermit, dass bei der Rücksendung dieses Messgeräts keine Gefahr für Menschen und Umwelt durch darin enthaltene Messstoffreste besteht.			
Datum:		Unterschrift:	
Stempel:			

## 7.6 Entsorgung



### **RECHTLICHER HINWEIS!**

*Die Entsorgung hat unter Einhaltung der in Ihrem Land geltenden Gesetzgebung zu erfolgen.*

### **Getrennte Sammlung von Elektro- und Elektronikaltgeräten:**



Gemäß WEEE-Richtlinie 2012/19/EU bzw. UK-Verordnung 2013 Nr. 3113 dürfen Kontroll- und Steuerungsgeräte, die mit dem WEEE-Symbol gekennzeichnet sind, am Ende ihrer Lebensdauer **nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.**

Der Anwender muss Elektro- und Elektronikaltgeräte bei einer geeigneten Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Altgeräten abgeben oder die Geräte an unsere Niederlassung vor Ort oder an einen bevollmächtigten Vertreter zurücksenden.

## 7.7 Demontage und Recycling

Dieser Abschnitt beschreibt die Handhabung und Demontage des Geräts zum Zweck der Entsorgung nach Ende der Verwendung. Die gegebenen Informationen ermöglichen dem Endbenutzer, die wesentlichen Komponenten des Geräts zu identifizieren und zu trennen, um sie dem Recycling zuzuführen.



### INFORMATION!

- Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung
- Stellen Sie sicher, dass Sie einen festen Arbeitsplatz / Bank benutzen, um die Demontage durchzuführen

### 7.7.1 Beschreibung der Gerätekomponenten

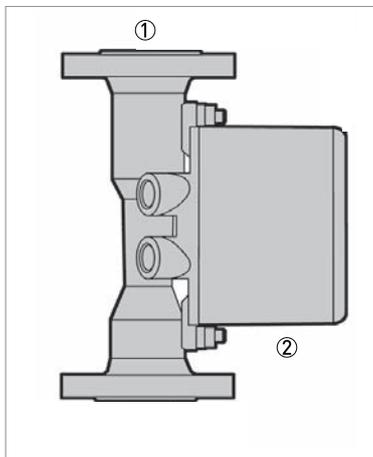


Abbildung 7-4: Beschreibung der Gerätekomponenten

- ① Messteil
- ② Anzeigengehäuse

Das Schwebekörper-Durchflussmessgerät besteht aus einem mechanischen, metallischen Messteil ① und einem daran befestigtem Anzeigengehäuse ②, welches optional Elektronikkomponenten enthalten kann.

Das metallische Messteil kann, nachdem das Anzeigengehäuse demontiert wurde, dem Metallrecycling zugeführt werden. Je nach Ausführung beträgt das Gewicht des Messteils 2...50 kg / 4,4...110,2 lb.



### VORSICHT!

Zum Umweltschutz und zum Schutz der Gesundheit und Sicherheit des Personals muss insbesondere bei Geräten, die mit toxischen, ätzenden, radioaktiven, entflammaren oder wassergefährdenden Produkten betrieben wurden, geprüft und sichergestellt werden, wenn nötig durch Spülen oder Neutralisieren, dass die Messteile inklusive aller Hohlräume frei von gefährlichen Substanzen sind.

## 7.7.2 Anzeigeführungen

Im Weiteren wird auf das Anzeigengehäuse mit optionaler Elektronik eingegangen. Das Anzeigengehäuse kann mit verschiedenen Elektronikmodulen ausgerüstet werden. Diese können dem Gehäuse einfach entnommen werden, um sie dem Elektrorecycling/-entsorgung zuzuführen.

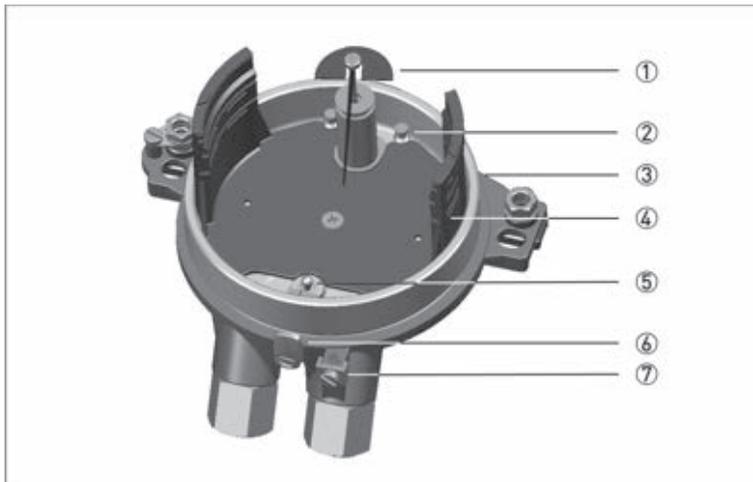


Abbildung 7-5: Basisversion

- ① Zeigermodul
- ② Bolzen für ESK4A Befestigung
- ③ Grundplatte
- ④ Modulprofil
- ⑤ Druckstück für ESK4A Befestigung
- ⑥ Gehäusedeckel-Arretierung
- ⑦ Erdungsklemme außen

Circa-Angaben	Gewicht	Anmerkungen
Glasscheibe	135 cm <sup>2</sup> / 20,9 in <sup>2</sup>	-
Aluminium lackiert, Deckel + Grundplatte	1,2...1,4 kg / 2,6...3,1 lb	Bei Anzeigetyp M40 (siehe Typschild)
Edelstahl, Deckel + Grundplatte	3,2...3,7 kg / 7,1...8,2 lb	Bei Anzeigetyp M40R (siehe Typschild)
Andere Metallteile Druckstift, Bolzen, Erdungsanschluss	50 g / 0,1 lb	-
Polyamidprofil	75 g / 0,17 lb	Kann durch Lösen der Schraube entfernt werden.
Zeigersystem		Kann nach Entfernen des Modulprofils entnommen werden.
Aluminium	30 g / 0,07 lb	
Kunststoff	1 g / 0,002 lb	
Magnetwerkstoff	10 g / 0,02 lb	
Andere Metalle	2 g / 0,004 lb	

Tabelle 7-2: Komponenten des Anzeigengehäuses

Das Anzeigengehäuse kann modular optionale Elektronikkomponenten enthalten, die nach Öffnen des Deckels sichtbar werden und die einzeln aus dem Anzeigengehäuse modular entfernt werden können.

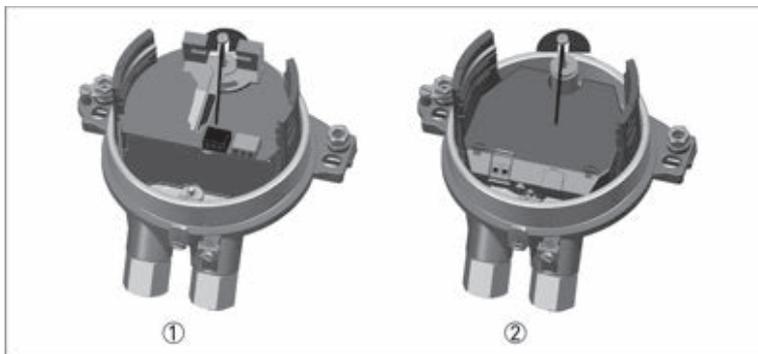


Abbildung 7-6: Versionen K1 / K2 und ESK4A

- ① Anzeige mit Kontaktmodul K2
- ② Anzeige mit ESK4A Stromausgang 4...20 mA

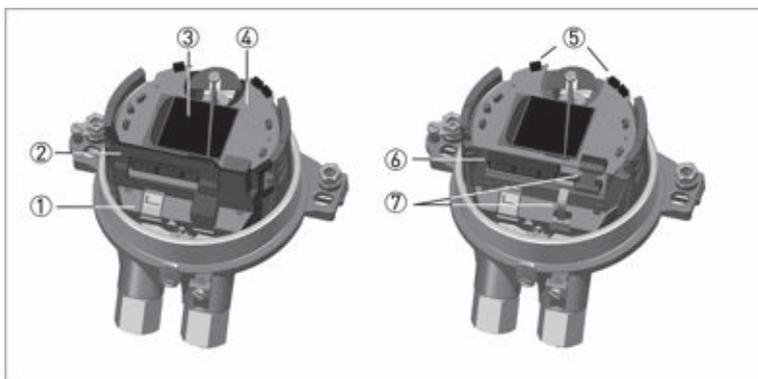


Abbildung 7-7: Version ESK4-T

- ① Anschluss ESK4A
- ② Modulabdeckung
- ③ Anzeige
- ④ Anzeigemodul ESK4-IO
- ⑤ Bedientasten ← ↑ →
- ⑥ Anschluss Binärausgänge und Reset Eingang
- ⑦ Verbindungskabel der Module

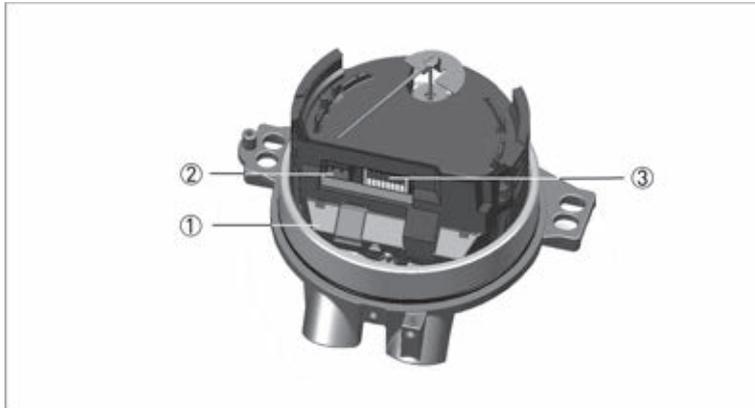


Abbildung 7-8: Version Feldbus ESK4-FF / ESK4-PA

- ① Basismodul mit elektronischen Magnetsensoren ESK4A
- ② Anschluss Busmodul
- ③ DIP-Schalter für Bus Einstellungen

Circa-Angaben	ESK4A	ESK4-IO	ESK4-FF / ESK4-PA	Kontaktmodul K1/K2
Leiterplatte	68 cm <sup>2</sup> / 10,5 in <sup>2</sup>	2 x 62 cm <sup>2</sup> / 2 x 9,6 in <sup>2</sup>	62 cm <sup>2</sup> / 9,6 in <sup>2</sup>	75 cm <sup>2</sup> / 11,6 in <sup>2</sup>
Polyamidgehäuse	63 g / 0,14 lb	42 g / 0,09 lb	42 g / 0,09 lb	-
Verguss (Silikon)	135 g / 0,30 lb	100 g / 0,22 lb	100 g / 0,22 lb	5 g / 0,01 lb
Batterien	-	-	-	-
Elektrolytkondensatoren	-	-	-	-
LC-Display	-	16 cm <sup>2</sup> / 2,5 in <sup>2</sup>	-	-

Tabelle 7-3: Hauptkomponenten der optionalen Elektronikmodule

**INFORMATION!**

Die PCBs sind in den Polyamidgehäusen mit Silikon vergossen. Eine händische Trennung ist daher nicht ohne weiteres möglich.

## 8.1 Funktionsprinzip

Das Durchflussmessgerät H250 arbeitet nach dem Schwebekörper-Messprinzip. Das Messteil besteht aus einem Metallkonus, in dem sich ein Schwebekörper frei auf und ab bewegen kann. Das Durchflussmessgerät wird von unten nach oben durchströmt. Der Schwebekörper stellt sich so ein, dass die an ihm angreifende Auftriebskraft  $F_1$ , der Formwiderstand  $F_2$  und sein Gewicht  $F_3$  im Gleichgewicht sind:  $F_3 = F_1 + F_2$

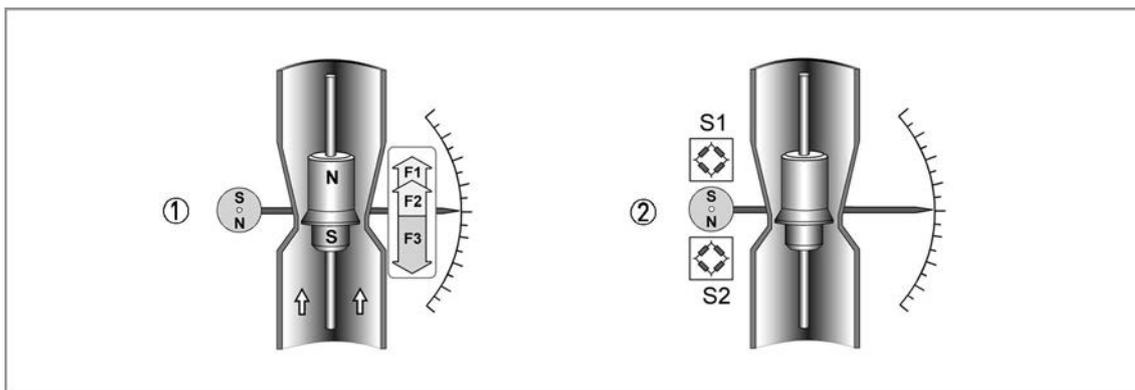


Abbildung 8-1: Messprinzip allgemein

- ① Anzeigeprinzip M40 Magnetkopplung
- ② Magnetkopplung Sensoren

① Bei der Anzeige wird die durchflussabhängige Höhenstellung des Schwebekörpers im Messteil durch eine magnetische Kopplung übertragen und auf einer Skale angezeigt.

② Bei eingebautem Messumformer (ESK4A) wird die durchflussabhängige Höhenstellung des Schwebekörpers im Messteil von den Magnetfeldsensoren S1 und S2 erfasst und elektronisch verarbeitet.

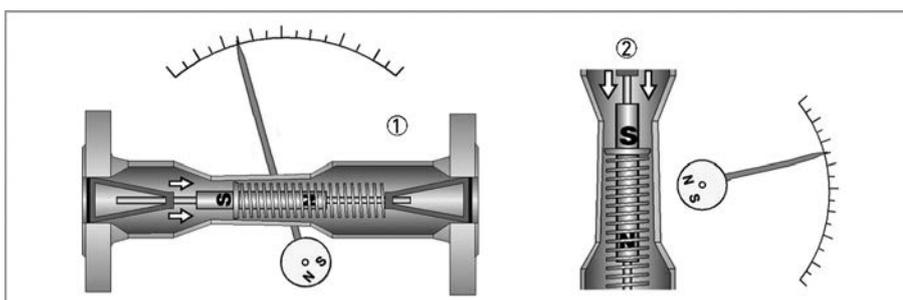


Abbildung 8-2: Messprinzip für H250H und H250U

- ① H250H - horizontale Durchflussrichtung
- ② H250U - Durchflussrichtung von oben nach unten

Das Durchflussmessgerät arbeitet nach einem modifizierten Schwebekörper-Messprinzip. Der geführte Schwebekörper stellt sich so ein, dass die an ihm angreifende Durchflusskraft und die entgegenwirkende Federkraft im Gleichgewicht sind. Die durchflussabhängige Stellung des Schwebekörpers im Messteil wird durch eine magnetische Kopplung auf eine Skale angezeigt.

## 8.2 Technische Daten



### INFORMATION!

- Die nachfolgenden Daten berücksichtigen allgemeingültige Applikationen. Wenn Sie Daten benötigen, die Ihre spezifische Anwendung betreffen, wenden Sie sich bitte an uns oder Ihr regionales Vertriebsbüro.
- Zusätzliche Informationen (Zertifikate, Arbeitsmittel, Software,...) und die komplette Dokumentation zum Produkt können Sie kostenlos von der Internetseite (Downloadcenter) herunterladen.

HT	Hochtemperaturlausführung
ESK4A	2-Leiter Stromausgang 4...20 mA mit HART® 7
ESK4-T	ESK4A + ESK4-IO (LCD, binäre Statusausgänge, digitaler Zähler und Pulsausgang)
ESK4-FF	FOUNDATION FIELDBUS Schnittstelle
ESK4-PA	PROFIBUS PA Schnittstelle

Tabelle 8-1: Verwendete Abkürzungen

### Messsystem

Anwendungsbereich	Durchflussmessung von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen
Arbeitsweise / Messprinzip	Schwebekörper-Messprinzip
Messgröße	
Primäre Messgröße	Schwebekörperhub
Sekundäre Messgröße	Betriebsvolumen-, Normvolumen- oder Massedurchfluss

### Messgenauigkeit

Max. zulässige Messabweichung H250 /RR /HC /F	1,5% vom Messbereichsendwert
	1,6% vom Messwert nach VDI/VDE 3513-2 (q <sub>G</sub> = 50%)
Max. zulässige Messabweichung H250/C (Keramik, PTFE), H250H, H250U, H250 (100 : 1), H250 Low Flow (Kleinstdurchfluss)	2,0% vom Messbereichsendwert
	2,5% vom Messwert nach VDI/VDE 3513-2 (q <sub>G</sub> = 50%)
<b>Wiederholpräzision (Wiederholbarkeit)</b>	
H250 /RR /HC /F	0,25%
H250H, H250U, H250 (100 : 1)	0,5%

### Betriebsbedingungen

<b>Temperatur</b>	
Max. Betriebstemperatur TS	-196...+300°C / -321...+572°F Je nach Ausführung (siehe Typenschild)
	Höhere Temperaturen bis zu +400°C / +752°F auf Anfrage.
Mechanische Anzeiger	Für detaillierte Informationen über Messstoff- und Umgebungstemperaturen siehe <i>Temperaturen für mechanische Anzeigen ohne Hilfsenergie</i> auf Seite 82.
Geräte mit elektrischen Komponenten	Für detaillierte Informationen über Messstoff- und Umgebungstemperaturen siehe <i>Temperaturen für Geräte mit elektrischen Komponenten</i> auf Seite 83.

<b>Druck</b>	
Max. Betriebsdruck PS, max. Prüfdruck PT	Je nach Ausführung (siehe Typenschild)
Min. erforderlicher Betriebsdruck	2-fach größer als Druckverlust (siehe Messbereiche)
Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C	Für detaillierte Informationen siehe <i>Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C</i> auf Seite 85.
<b>Druck/Temperatur für optionale Beheizung des Messkonus</b>	
DN15...DN50	PS = 40 barg / 580 psig, TS = 300°C / 572°F
DN80...DN100	PS = 25 barg / 363 psig, TS = 300°C / 572°F
<b>Schutzart</b>	
M40, M40R	IP66/68 nach EN 60529, NEMA 4/4X/6 nach NEMA 250
M40R	IP69K nach DIN 40050-9
<b>Schwebekörperdämpfung bei Gasmessung empfohlen</b>	
DN15...25 / 1/2...1"	Betriebsdruck <0,3 barg / 4,4 psig
DN50...100 / 2...4"	Betriebsdruck <0,2 barg / 2,9 psig

### Einbaubedingungen

Einlaufstrecke	≥ 5 x DN
Auslaufstrecke	≥ 3 x DN
	Hinweis: Gerade Einlauf- und Auslaufstrecken sind aus Gründen der Genauigkeit nicht erforderlich, können jedoch eine instabile Durchflussanzeige aufgrund von schwankenden Strömungsprofilen reduzieren und die Lebensdauer durch den geringeren mechanischen Verschleiß verlängern. Es wird empfohlen, die Einlauf-/Auslaufstrecken zu berücksichtigen, insbesondere für Geräte ≥ DN50 / 2".
Geräte vor Vibrationen und hochfrequenten Oszillationen schützen	Einsatz gemäß IEC 61298-3 im Kontrollraum oder Feld mit mittlerem Vibrationslevel.

### Werkstoffe

<b>H250/RR</b>	
Flansch & Messrohr	Edelstahl 1.4401 / 1.4404, 316 / 316L (dual zertifiziert)
Schwebekörper & Führung	1.4404 / 316L
Sicherungsring	1.4571 / 316 Ti
<b>H250/HC</b>	
Flansch	Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610, massiv oder plattiert
Messrohr, Schwebekörper & Führung	Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610
Sicherungsring	Hastelloy® C2000 / 2.4675
<b>H250/F - Food</b>	
Flansch & Messrohr	Edelstahl 1.4404 / 316L
Schwebekörper & Führung	Edelstahl 1.4404 / 316L
<b>H250/C - Keramik/PTFE (DN100 / 4" nur PTFE)</b>	
Flansch & Messrohr	Edelstahl 1.4571 mit TFM/PTFE
	TFM/PTFE Auskleidung (elektrisch nicht-leitend), leitfähiges PTFE auf Anfrage
Schwebekörper	PTFE oder Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> mit FFKM Dichtung
Führung	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> und PTFE
Ringblende	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

<b>Anzeigen</b>	
M40	Aluminium, zweischichtige Pulverlackierung (Epoxy / Polyester)
M40R	Edelstahl ohne Lackierung 1.4408 / CF8M
Offshore	Nasslackierungen auf Anfrage
<b>Kabelverschraubungen / Blindstopfen</b>	
Standard	Polyamid
Optional	Vernickeltes Messing oder Edelstahl
<b>Weitere Optionen auf Anfrage</b>	
Sonderwerkstoffe	z. B. SMO 254/6Mo/1.4547, Titan Grade 2, Hastelloy® C276 / 2.4819, Hastelloy® C4 / 2.4610, Monel® / 2.4360, Inconel® / 2.4856,...
Schwebekörperdämpfung	PEEK (nur für Gas) oder Keramik
Dichtungen	Standard bei Geräten mit Innengewinde als Einlegeteil: O-Ring FPM / FKM
Optionen	Oberflächenpassivierung aller metallischen, medienberührten Teile z. B. SilcoNert®2000 oder Dursan®, Materialzertifikate, NACE MR0175 / MR0103, zerstörungsfreie Materialprüfungen, Druck-/ Dichtheitsprüfungen, Endreinigung

### Prozessanschlüsse

Optionen	Flansche, Clamp-Anschlüsse, Schraubverbindungen und Gewindeanschlüsse.
	Für detaillierte Informationen siehe <i>Prozessanschlüsse</i> auf Seite 85.

### Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge

<b>Kabelverschraubungen / Blindstopfen</b>	
Standard	M20x1,5 (PA) mit Kabeldurchmesser: 6...12 mm / 0,24...0,47
Optional	M20x1,5 (vernickeltes Messing oder Edelstahl) mit Kabeldurchmesser: 10...14 mm / 0,39...0,55"
Für detaillierte Informationen siehe <i>Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge</i> auf Seite 86.	

Tabelle 8-2: Technische Daten

## 8.2.1 Temperaturen für mechanische Anzeigen ohne Hilfsenergie

**GEFAHR!**

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten gesonderte Temperaturbereiche, die der Ex-Zusatzanleitung zu entnehmen sind.

	Werkstoff		Messstofftemperatur		Umgebungstemperatur	
	Schwebekörper	Auskleidung	[°C]	[°F]	[°C]	[°F]
H250/RR	Edelstahl		-196...+300 ①	-321...+572 ②	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250/RR Verschraubungsarmatur FPM/FKM			-20...+200	-4...+392	-20...+70 ③	-4...+158 ④
H250/RR Low Flow (Kleinstdurchfluss)	Edelstahl oder Titan		-40...+200	-40...+392	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250/HC	Hastelloy®		-196...+300 ①	-321...+572 ②	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250/C	PTFE		-196...+70	-321...+158	-40...+70	-40...+158
H250/C	Keramik	PTFE	-196...+150	-321...+302	-40...+70	-40...+158
H250/C	Keramik	TFM / Keramik	-196...+250	-321...+482	-40...+70 ③	-40...+158 ④
H250 H/U H250 (100:1)	Federmaterial Edelstahl 1.4310 / 301		-40...+100	-40...+212	-40...+70 ③	-40...+158 ④
	Federmaterial Hastelloy® C4 / 2.4610		-40...+200	-40...+392	-40...+70 ③	-40...+158 ④

Tabelle 8-3: Messstoff- und Umgebungstemperaturen in°C und °F

- ① Höhere Temperaturen bis zu +450°C auf Anfrage.
- ② Höhere Temperaturen bis zu +842°F auf Anfrage.
- ③ Mit Anzeige M40R und gelasertem Edelstahl-Typenschild +120°C
- ④ Mit Anzeige M40R und gelasertem Edelstahl-Typenschild +248°F

## 8.2.2 Temperaturen für Geräte mit elektrischen Komponenten



### GEFAHR!

Bei Geräten, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, gelten gesonderte Temperaturbereiche, die der Ex-Zusatzanleitung zu entnehmen sind.

Typ	Umgebungstemperatur	
	[°C]	[°F]
ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA ①	-40...+70	-40...+158
Grenzwertgeber SJ3,5-SN / I7S23,5-N / Reed SPST	-40...+70	-40...+158
Grenzwertgeber SC3,5-N0 / SJ3,5-S1N / SB3,5-E2	-25...+70	-13...+158

Tabelle 8-4: Umgebungstemperatur in °C und °F

① Kontrast der Anzeige außerhalb des Temperaturbereichs von 0...+60°C / +32...+140°F abnehmend.



### INFORMATION!

Das Gerät darf nicht durch zusätzliche Wärmestrahlung (z. B. Sonneneinstrahlung) so erhitzt werden, dass die Oberflächentemperatur des Gehäuses die zulässige max. Umgebungstemperatur überschreitet.  
Ein Sonnenschutz ist optional erhältlich.

			Maximale Messstofftemperatur in °C			
			T <sub>amb</sub> < +40°C		T <sub>amb</sub> < +60°C ①	
EN	ASME	Ausführung mit	Standard	HT	Standard	HT
DN15, DN25	1/2", 1"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+180	+300
		ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+200	+300	+130	+295
DN50	2"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+165	+300
		ESK4-T	+200	+300	+140	+290
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+200	+300	+120	+195
DN80, DN100	3", 4"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	+200	+300	+150	+250
		ESK4-T	+200	+300	+130	+270
		Grenzwertgeber NAMUR	+200	+300	+200	+300
		Grenzwertgeber 3-Leiter	+190	+300	+110	+160

Tabelle 8-5: Maximale Messstofftemperatur in °C

① Ohne Wärmeisierungsmaßnahmen ist ein wärmebeständiges Kabel erforderlich (Dauerbetriebstemperatur der zu verwendenden Kabels: +100°C)

			Maximale Messstofftemperatur in °F			
			T <sub>amb</sub> < +104°F		T <sub>amb</sub> < +140°F ①	
EN	ASME	Ausführung mit	Standard	HT	Standard	HT
DN15, DN25	1/2", 1"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	356	572
		ESK4-T	392	572	284	554
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	392	572	266	563
DN50	2"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	165	572
		ESK4-T	392	572	284	554
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	392	572	248	383
DN80, DN100	3", 4"	ESK4A, ESK4-FF, ESK4-PA	392	572	302	482
		ESK4-T	392	572	266	518
		Grenzwertgeber NAMUR	392	572	392	572
		Grenzwertgeber 3-Leiter	374	572	230	320

Tabelle 8-6: Maximale Messstofftemperatur in °F

① Ohne Wärmeisierungsmaßnahmen ist ein wärmebeständiges Kabel erforderlich (Dauerbetriebstemperatur der zu verwendenden Kabels: +212°F)

### Referenzpunkt Betrachtung

Die zulässigen Messstoff- und Umgebungstemperaturen dürfen über-/unterschritten werden, wenn der zulässige Temperaturbereich des Referenzpunkts der Anzeige nicht überschritten wird. Die zulässigen Höchstwerte am Referenzpunkt sind folgender Tabelle zu entnehmen. Bei dieser Betrachtung ist zu beachten:

- Referenzpunkt ist der Anschluss des Potenzialausgleichsleiters der Anzeige M40.
- Die Temperaturen am Referenzpunkt sind im ungünstigsten Betriebsfall zu ermitteln.
- Die Dämmung des Messteils ist fachgerecht auszuführen.

T <sub>Anschlussleitung</sub>	Standard		Wärmebeständig	
	70°C	158°F	90°C	194°F
Höchstzulässige Referenzpunkttemperatur T <sub>Ref</sub>	64°C	147°F	84°C	183°F

Tabelle 8-7: Höchstzulässige Temperatur am Referenzpunkt in °C und °F

### 8.2.3 Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C

Max. Prozesstemperatur ▶			+70°C / +158°F		+150°C / +302°F		+250°C / +482°F	
			Min. Betriebsdruck					
Nennweite	Schwebekörper	Auskleidung	[mbara]	[psia]	[mbara]	[psia]	[mbara]	[psia]
DN15...100	PTFE	PTFE	100	1,45	-	-	-	-
DN15...80	Keramik	PTFE	100	1,45	250	3,63	-	-
DN15...80	Keramik	TFM / Keramik	100	1,45	100	1,45	100	1,45

Tabelle 8-8: Unterdruckfestigkeit (Vakuum) H250/C

### 8.2.4 Prozessanschlüsse

	Standard	Abmessungen	Druckstufe
Flansche (H250/RR /HC /C)	EN 1092-1	DN15...150	PN16...400
	ASME B16.5	1/2...6"	150...2500 lb
	JIS B2220	15...100	10...20K
Clampverbindungen (H250/RR /F)	DIN 32676	DN15...100	10...16 bar
	ISO 2852	Größe 25...139,7	10...16 bar
Gewindestutzen (H250/RR /HC /F)	DIN 11851	DN15...100	25...40 bar
	SMS 1146	1...4"	6 barg / 88,2 psig
Innengewinde verschweißt (H250/RR /HC)	ISO 228	G1/2...G2	≥ 50 barg / 735 psig
	ASME B1.20.1	1/2...2" NPT	
Innengewinde verschraubt (H250/RR /HC) mit Einlegeteil, FPM-Dichtung und Überwurfmutter	ISO 228	G1/2...2	≤ 50 barg / 735 psig
	ASME B1.20.1	1/2...2" NPT	
Verschraubung aseptisch (H250/F)	DIN 11864-1	DN15...50	PN40
		DN80...100	PN16
Flansch aseptisch (H250/F)	DIN 11864-2	DN15...50	PN40
		DN80...DN100	PN16
<b>Messgeräte (H250/RR /HC) mit Beheizung</b>			
Beheizung mit Flanschanschluss	EN 1092-1	DN15	PN40
	ASME B16.5	1/2"	150 lb / RF
Beheizung mit Rohranschluss für Ermeto	-	E12	PN40

Tabelle 8-9: Prozessanschlüsse


**INFORMATION!**

Höhere Druckstufen und andere Anschlüsse auf Anfrage.

## 8.2.5 Elektrische Anschlüsse, Eingänge und Ausgänge

## Grenzwertgeber K1/K2

Klemmenanschluss	2,5 mm <sup>2</sup>				
Grenzwertgeber	I7S23,5-N	SC3,5-N0 SJ3,5-SN ①	SJ3,5-S1N ①	SB3,5-E2	REED
NAMUR (IEC 60947-5-6)	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
SIL 2-konform nach IEC 61508	Nein	Ja	Ja	Nein	Nein
Anschlussstyp	2-Leiter	2-Leiter	2-Leiter	3-Leiter	2-Leiter
Schaltelementfunktion	Öffner	Öffner	Schließer	Schließer PNP	Öffner SPST
Nennspannung U <sub>0</sub>	8,2 VDC	8,2 VDC	8,2 VDC	10...30 VDC	max. 32 VDC ②
Zeigerfahne nicht erfasst	≥ 3 mA	≥ 3 mA	≤ 1 mA	≤ 0,3 VDC	U <sub>0</sub>
Zeigerfahne erfasst	≤ 1 mA	≤ 1 mA	≥ 3 mA	U <sub>B</sub> - 3 VDC	0 VDC
Dauerstrom	-	-	-	Max. 100 mA	Max. 100 mA
Leerlaufstrom I <sub>0</sub>	-	-	-	≤ 15 mA	-
Schaltwechsel	-	-	-	-	100000

Tabelle 8-10: Grenzwertgeber K1/K2

① Sicherheitsgerichtet

② Keine Induktivitäten

## Stromausgang ESK4A

Klemmenanschluss	2,5 mm <sup>2</sup>
Spannungsversorgung	14...32 VDC (12...32 VDC ohne ESK4-T), eigensicher max 30 VDC
Min. Hilfsenergie bei HART®	20 VDC bei 250 Ω Bürde
Messsignal	4,00...20,00 mA = 0...100% Durchflusswert in 2-Leiter Technik
Hilfsenergieeinfluss	<0,1%
Außenwiderstandsabhängigkeit	<0,1%
Temperatureinfluss	<5 µA/K (Referenztemperatur: +20°C / +68°F)
Max. Aussenwiderstand / Bürde	650 Ω bei 30 VDC
Min. Bürde bei HART®	250 Ω
NAMUR Konformität	NE21:2012 (EMV), NE43:2003 (4...20 mA Standardsignal und Ausfallinformation), NE107:2017 (Selbstüberwachung und Diagnose, einschließlich Anwendungsdiagnose wie blockierter Schwebekörper, pulsierender Durchfluss und Magnetfeldstörung)

## ESK4A HART®-Konfiguration

Herstellername (Code)	KROHNE Messtechnik (0x45 = 69)
Modellname / HART® Revision	ESK4A (17854 = 0x45BE) / HART 7.4
Physical Layer	FSK

**ESK4A Prozessvariable**

	Werte [%] vom Messbereichsendwert	Signalausgang [mA]
Obere Messbereichsgrenze	+102,5 (±1%)	20,24...20,56
Geräte-Fehlererkennung	> 106,25	>21,00 (umstellbar auf 3,6 mA)
Multidrop-Betrieb		4,5

Tabelle 8-11: Stromausgang ESK4A

**ESK4-FF Foundation Fieldbus**

Physical Layer	IEC 61158-2 und FISCO Modell
Kommunikationsstandard	H1 Foundation Fieldbus Protokoll
ITK Version	6.3 (FW ≥ V 2.01)
Spannungsversorgung	Bus-Speisung: 9...32 VDC, eigensicher max. 30 VDC
Nennstrom	16 mA typisch (17 mA bemessen)
Fehlerstrom	23 mA
Anlaufstrom nach 10 ms	< Nennstrom

Tabelle 8-12: ESK4-FF

**INFORMATION!**

Für weitere Details siehe Zusatzanleitung "H250 M40 Foundation Fieldbus".

**ESK4-PA Profibus PA**

Physical Layer	IEC 61158-2 und FISCO Modell
Kommunikationsstandard	Profibus PA Profil 3.02
PNO ID	4531 HEX
Spannungsversorgung	Bus-Speisung: 9...32 VDC, eigensicher max. 30 VDC
Nennstrom	16 mA
Fehlerstrom	23 mA
Anlaufstrom nach 10 ms	< Nennstrom

Tabelle 8-13: ESK4-PA

**INFORMATION!**

Für weitere Details siehe Zusatzanleitung "H250 M40 Profibus PA".

## ESK4-T mit LCD-Anzeige, binären Ein- und Ausgängen und digitalem Zähler

## Binärausgang

Zwei Binärausgänge	Galvanisch getrennt, passiv	
Betriebsart	Schaltausgang	NAMUR oder Transistor (OC)
Konfigurierbar als	Schaltkontakt oder Pulsausgang	Öffner / Schließer oder max. 10 Pulse/s
Schaltausgang NAMUR		
Spannungsversorgung	8,2 VDC	
Signalstrom	> 3 mA Schaltwert nicht erreicht	< 1 mA Schaltwert erreicht
Schaltausgang Transistor (Open Collector)		
Spannungsversorgung	Nominal 24 VDC, maximal 30 VDC	
P <sub>max</sub>	500 mW	
Dauerstrom	Max. 100 mA	
Leerlaufstrom I <sub>0</sub>	≤ 2 mA	

## Pulsausgang

T <sub>ein</sub>	Konfigurierbar von 50...500 ms
T <sub>aus</sub>	Abhängig vom Durchfluss
Pulswertigkeit	Konfigurierbar in Durchflusseinheiten z. B. 5 Pulse/m <sup>3</sup>

## Binäreingang

Eingang	Galvanisch getrennt
Betriebsart	Reset Zähler oder Start / Stopp
Konfigurierbar als	aktiv HI / aktiv LO
H-Signal	16...30 VDC
Innenwiderstand R <sub>i</sub>	Typisch 20 kΩ
T <sub>ein</sub> (aktiv)	≥ 500 ms

## LC-Display

Technologie	Passives Graphik-LCD
Anzeige	Messwert mit Einheiten und/oder Zählerstand mit Einheiten. Zählerstand max. 11-stellig mit netzausfallsicherer Speicherung. Binäre Flags für Grenzwertstatus. 0...100% Bargraph für Messwert. NE 107 Diagnosestatussymbole. Klartextmenü für Konfiguration.
Konfiguration	Lokale Klartext-Menübedienung über Mikroschalter oder Magnetstift oder über Software DD/DTM

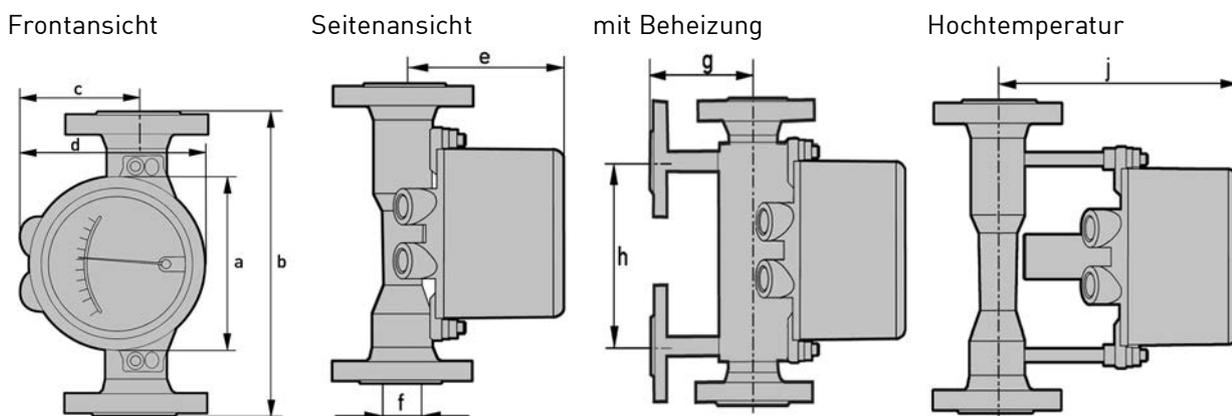
Tabelle 8-14: ESK4-T mit LCD-Anzeige, binären Ein- und Ausgängen und digitalem Zähler

## 8.2.6 Zulassungen

Zulassung	Anzeigevariante	
ATEX / IECEX / UKEx	M40 mechanisch	II2GD IIC Ex h II3GD IIIC Ex h
	M40 elektrisch	II2G Ex ia IIC T6 Gb II2G Ex db IIC T6 Gb II3G Ex ec IIC T6 Gc II2D Ex tb IIIC T70°C Db II2D Ex ia IIIC T85°C Db
FM (US/C)	M40 elektrisch	IS Class I Div 1, Class I Zone 1 AEx ia/Ex ia XP Class I Div 1, Class I Zone 1 AEx d/Ex d NI Class I Div 2, Class I Zone 2 AEx nA/Ex nA DIP Class II / III Div 1, Class II/III Zone 21 AEx tb Certified electrical safety for ordinary location / general purpose
NEPSI	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t
CCOE/PESO	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d
EAC	M40 mechanisch	Ex c
	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex nA, Ex t
INMETRO	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t
KGS	M40 elektrisch	Ex ia, Ex d, Ex ec, Ex t

Tabelle 8-15: Zulassungen

### 8.3 Abmessungen und Gewicht



	a		b		d		h	
	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]	[mm]	["]
H250/RR Flansch, H250/F Clamp/Verschraub.	141	5,56	250	9,85	150	5,91	150	5,91
H250/RR ab 2" 600 lb, ISO 228, ASME B1.20.1, SMS			300	11,82				

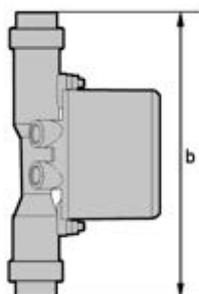
EN	ASME	c ①		e ②		Ø f		g		j ②	
		[mm]	["]								
DN15	1/2"	94	3,70	114	4,49	20	0,80	97	3,82	197	7,76
DN25	1"	94	3,70	127	5,00	32	1,28	109	4,27	209	8,23
DN50	2"	107	4,22	141	5,55	65	2,57	125	4,90	222	8,74
DN80	3"	107	4,22	157	6,18	89	3,51	143	5,61	238	9,37
DN100	4"	107	4,22	167	6,57	114	4,50	150	5,91	248	9,76

Tabelle 8-16: Abmessungen in mm und Zoll

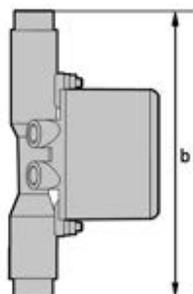
① Ohne Kabelverschraubung

② Ex d, Ex t, Ex ec: + 10 mm / 0,39"

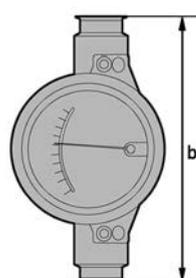
ISO 228 / ASME B1.20.1  
Innengew. verschraubt



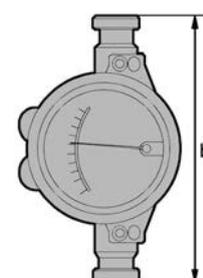
ISO 228 / ASME B1.20.1  
Innengew. verschweißt



H250/F ① Clamp Verb.



H250/F Verschraubung  
DIN 11851



① Edelstahl 1.4404 - messstoffberührende Flächen Ra ≤ 0,8 / 0,6 µm

## Gewicht

		H250		Heizung			
Nennweite		EN 1092-1		mit Flanschanschluss		mit Ermeto Anschluss	
EN	ASME	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
DN15	1/2"	3,5	7,7	5,6	12,6	3,9	8,6
DN25	1"	5	11	7,5	16,5	5,8	12,8
DN50	2"	8,2	18,1	11,2	24,7	9,5	21
DN80	3"	12,2	26,9	14,8	32,6	13,1	28,9
DN100	4"	14	30,9	17,4	38,4	15,7	34,6

Tabelle 8-17: Gewicht für Ausführungen mit Heizung in kg und lb

		H250/C [Keramik / PTFE]						Verschraubung	
Nennweite		EN 1092-1		ASME 150 lb		ASME 300 lb		DIN 11864-1	
EN	ASME	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]	[kg]	[lb]
DN15	1/2"	3,5	7,7	3,2	7,1	3,5	7,7	2	4,4
DN25	1"	5	11	5,2	11,5	6,8	15	3,5	7,7
DN50	2"	10	22,1	10	22,1	11	24,3	5	11
DN80	3"	13	28,7	13	28,7	15	33,1	7,6	16,8
DN100	4"	15	33,1	16	35,3	17	37,5	10,3	22,7

Tabelle 8-18: Gewichte für Flanschanschluss und Verschraubung in kg und lb

## 8.4 Messbereiche

Messspanne:	10 : 1		
Durchflussangaben:	Werte = 100%	Wasser: +20°C / +68°F	Luft: +20°C / +68°F, 1,013 bara / 14,7 psia

**INFORMATION!**

Der Betriebsdruck sollte bei Flüssigkeiten mindestens das 2-fache, bei Gasen das 5-fache des Druckverlustes betragen. Die angegebenen Druckverluste gelten für Wasser und Luft bei maximalem Durchfluss. Andere Durchflussmessbereiche auf Anfrage. Die Umrechnung auf andere Messstoffe oder Betriebsdaten erfolgt mit Hilfe des Berechnungsverfahrens nach Richtlinie VDI/VDE 3513.

**Referenzbedingung bei Gasmessungen**

Durchflussmessungen bei Gasen sind zurückgeführt auf:

- NI/h bzw Nm<sup>3</sup>/h: Volumenstrom im Normzustand 0°C / +32°F, 1,013 bara / 14,7 psia (DIN 1343)
- SCFM bzw. SCFH: Volumenstrom im Standardzustand +15°C / +59°F, 1,013 bara / 14,7 psia (ISO 13443)

## 8.4.1 H250/HC - Hastelloy, H250/RR - Edelstahl

Schwebekörper ▶		Wasser			Luft			Max. Druckverlust			
		TIV	CIV	DIV	TIV Alu.	TIV	DIV	TIV Alu.	TIV	CIV	DIV
Nennweite	Konus	[l/h]			[Nm <sup>3</sup> /h]			[mbar]			
DN15, 1/2"	K 15.1	18	25	-	0,42	0,65	-	12	21	26	-
	K 15.2	30	40	-	0,7	1	-	12	21	26	-
	K 15.3	55	63	-	1	1,5	-	12	21	26	-
	K 15.4	80	100	-	1,7	2,2	-	12	21	26	-
	K 15.5	120	160	-	2,5	3,6	-	12	21	26	-
	K 15.6	200	250	-	4,2	5,5	-	12	21	26	-
	K 15.7	350	400	700	6,7	10	18 ①	12	21	28	38
	K 15.8	500	630	1000	10	14	28 ①	13	22	32	50
DN25, 1"	K 15.8	-	-	1600 ②	-	-	50 ②	-	-	-	85
	K 25.1	480	630	1000	9,5	14	-	11	24	32	72
DN50, 2"	K 25.2	820	1000	1600	15	23	-	11	24	33	74
	K 25.3	1200	1600	2500	22	35	-	11	25	34	75
	K 25.4	1700	2500	4000	37	50	110 ①	12	26	38	78
DN80, 3"	K 25.5	3200	4000	6300	62	95	180 ①	13	30	45	103 ③
	K 55.1	2700	6300	8400	58	80	230 ①	8	13	74	60
	K 55.2	3600	10000	14000	77	110	350 ①	8	13	77	69
DN100, 4"	K 55.3	5100	16000	25000	110	150	700 ①	9	13	84	104
	K 85.1	12000	25000	37000	245	350	1000 ①	8	16	68	95
DN100, 4"	K 85.2	16000	40000	64000	280	400	1800 ①	9	16	89	125
	K 105.1	19000	63000	100000	-	550	2800 ①	-	-	120	220

Tabelle 8-19: H250/RR - Edelstahl, H250/HC - Hastelloy®, metrisch

① P &gt; 0,5 bar

② Mit TR Schwebekörper

③ 300 mbar mit Dämpfung (Gasmessung)

		Wasser			Luft			Max. Druckverlust			
Schwebekörper ▶		TIV	CIV	DIV	TIV Alu.	TIV	DIV	TIV Alu.	TIV	CIV	DIV
Nennweite	Konus	[GPH]			[SCFM]			[psig]			
DN15, 1/2"	K 15.1	4,76	6,60	-	0,26	0,40	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.2	7,93	10,6	-	0,43	0,62	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.3	14,5	16,6	-	0,62	0,93	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.4	21,1	26,4	-	1,05	1,36	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.5	31,7	42,3	-	1,55	2,23	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.6	52,8	66,0	-	2,60	3,41	-	0,18	0,31	0,38	-
	K 15.7	92,5	106	185	4,15	6,20	11,2 ①	0,18	0,31	0,41	0,56
	K 15.8	132	166	264	6,20	8,68	17,4 ①	0,19	0,32	0,47	0,74
	K 15.8	-	-	423 ②	-	-	31,0 ②	-	-	-	1,25
DN25, 1"	K 25.1	127	166	264	5,89	8,68	-	0,16	0,35	0,47	1,06
	K 25.2	217	264	423	9,30	14,3	-	0,16	0,35	0,49	1,09
	K 25.3	317	423	660	13,6	21,7	-	0,16	0,37	0,50	1,10
	K 25.4	449	660	1057	22,9	31,0	68,2 ①	0,18	0,38	0,56	1,15
	K 25.5	845	1057	1664	38,4	58,9	111 ①	0,19	0,44	0,66	1,51 ③
DN50, 2"	K 55.1	713	1664	2219	36,0	49,6	143 ①	0,12	0,19	1,09	0,88
	K 55.2	951	2642	3698	47,7	68,2	217 ①	0,12	0,19	1,13	1,01
	K 55.3	1347	4227	6604	68,2	93,0	434 ①	0,13	0,19	1,23	1,53
DN80, 3"	K 85.1	3170	6604	9774	152	217	620 ①	0,12	0,24	1,00	1,40
	K 85.2	4227	10567	16907	174	248	1116 ①	0,13	0,24	1,31	1,84
DN100, 4"	K105.1	5019	16643	26418	-	341	1736 ①	-		1,76	3,23

Tabelle 8-20: H250/RR - Edelstahl, H250/HC - Hastelloy®, imperial

① P &gt; 7,4 psig

② Mit TR Schwebekörper

③ 4,4 psig mit Dämpfung (Gasmessung)

## 8.4.2 H250/C - Keramik/PTFE

		Durchflussrate				Max. Druckverlust			
		Wasser		Luft		Wasser		Luft	
Auskleidung / Schwebekörper ▶		PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.
Nennweite	Konus	[l/h]		[Nm <sup>3</sup> /h]		[mbar]			
DN15, 1/2"	E 17.2	25	30	0,7	-	65	62	65	62
	E 17.3	40	50	1,1	1,8	66	64	66	64
	E 17.4	63	70	1,8	2,4	66	66	66	66
	E 17.5	100	130	2,8	4	68	68	68	68
	E 17.6	160	200	4,8	6,5	72	70	72	70
	E 17.7	250	250	7	9	86	72	86	72
	E 17.8	400	-	10	-	111	-	111	-
DN25, 1"	E 27.1	630	500	16	18	70	55	70	55
	E 27.2	1000	700	30	22	80	60	80	60
	E 27.3	1600	1100	45	30	108	70	108	70
	E 27.4	2500	1600	70	50	158	82	158	82
	E 27.5	4000 ①	2500	120	75	290	100	194	100
DN50, 2"	E 57.1	4000	4500	110	140	81	70	81	70
	E 57.2	6300	6300	180	200	110	80	110	80
	E 57.3	10000	11000	250	350	170	110	170	110
	E 57.4	16000 ①	-	-	-	284	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	16000	16000	-	-	81	70	-	-
	E 87.2	25000	25000	-	-	95	85	-	-
	E 87.3	40000 ①	-	-	-	243	-	-	-
DN100, 4"	E 107.1	40000	-	-	-	100	-	-	-
	E 107.2	60000 ①	-	-	-	225	-	-	-

Tabelle 8-21: H250/C - Keramik/PTFE, metrisch

① Sonderschwebekörper

Auskleidung / Schwebekörper ▶		Durchflussrate				Max. Druckverlust			
		Wasser		Luft		Wasser		Luft	
		PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.	PTFE	Keram.
Nennweite	Konus	[GPH]		[SCFM]		[psig]			
DN15, 1/2"	E 17.2	6,60	7,93	0,43	-	0,94	0,90	0,94	0,90
	E 17.3	10,6	13,2	0,68	1,12	0,96	0,93	0,96	0,93
	E 17.4	16,6	18,5	1,12	1,49	0,96	0,96	0,96	0,96
	E 17.5	26,4	34,3	1,74	2,48	0,99	0,99	0,99	0,99
	E 17.6	42,3	52,8	2,98	4,03	1,04	1,02	1,02	1,02
	E 17.7	66,0	66,0	4,34	5,58	1,25	1,04	1,25	1,04
	E 17.8	106	-	6,2	-	1,61	-	1,61	-
DN25, 1"	E 27.1	166	132	9,92	11,2	1,02	0,80	1,02	0,80
	E 27.2	264	185	18,6	13,6	1,16	0,87	1,16	0,87
	E 27.3	423	291	27,9	18,6	1,57	1,02	1,57	1,02
	E 27.4	660	423	43,4	31,0	2,29	1,19	2,29	1,19
	E 27.5	1056 ①	660	74,4	46,5	4,21	1,45	2,81	1,45
DN50, 2"	E 57.1	1057	1189	68,2	86,8	1,18	1,02	1,18	1,02
	E 57.2	1664	1664	111,6	124	1,60	1,16	1,60	1,16
	E 57.3	2642	2906	155	217	2,47	1,60	2,47	1,60
	E 57.4	4226 ①	-	-	-	4,12	-	-	-
DN80, 3"	E 87.1	4227	4227	-	-	1,18	1,02	-	-
	E 87.2	6604	6604	-	-	1,38	1,23	-	-
	E 87.3	10567 ①	-	-	-	3,55	-	-	-
DN100, 4"	E 107.1	10567	-	-	-	1,45	-	-	-
	E 107.2	15850 ①	-	-	-	3,29	-	-	-

Tabelle 8-22: H250/C - Keramik/PTFE, imperial

① Sonderschwebekörper

## 8.4.3 H250/RR Low Flow/Kleinstdurchfluss (nur für Anzeige M40 Aluminium)

Nennweite	Konen	Schwebekörper	Durchfluss Wasser		Durchfluss Luft		Druckverlust	
			[l/h]	[GPH]	[NL/h]	[SCFH]	[mbar]	[psi]
DN15, 1/2"	K 005	N3 Titan ①	-	-	16	0,6	17	0,25
	K 005	N1 Titan ①	-	-	25	1		
	K 005	N1 Edelstahl	-	-	50	2	31	0,45
	K 010	N1 Titan ①	1,5	0,4	70	2,6	31	0,45
	K 010	N1 Edelstahl	3	0,8	100	4	38	0,55
	K 015	N1 Titan ①	3	0,8	100	4	17	0,25
	K 015	N1 Edelstahl	5	1,3	150	6	19	0,28
	K 040	N2 Titan ①	7	1,8	250	10	17	0,25
	K 040	N2 Edelstahl	10	2,6	400	15	27	0,39
	K 080	N2 Titan ①	16	4,2	550	20	32	0,47
	K 080	N2 Edelstahl	25	6,6	800	30	55	0,8

Tabelle 8-23: H250/RR Low Flow/Kleinstdurchfluss

① Titankomponenten sind für den Einsatz in Sauerstoffapplikationen (Messstoffe mit einem Sauerstoffanteil, der wesentlich über dem Sauerstoffanteil in der Erdatmosphäre liegt) grundsätzlich nicht geeignet!

## 8.4.4 H250H - Horizontale Einbaulage

EN	ASME	Konus	Wasser [l/h]	Luft [Nm <sup>3</sup> /h]	Druckverlust [mbar]
DN15	1/2"	K 15.1	70	1,8	195
		K 15.2	120	3	204
		K 15.3	180	4,5	195
		K 15.4	280	7,5	225
		K 15.5	450	12	250
		K 15.6	700	18	325
		K 15.7	1200	30	590
		K 15.8	1600	40	950
		K 15.8	2400	60	1600
DN25	1"	K 25.1	1300	35	122
		K 25.2	2000	50	105
		K 25.3	3000	80	116
		K 25.4	5000	130	145
		K 25.5	8500	220	217
		K 25.5	10000	260	336
DN50	2"	K 55.1	10000	260	240
		K 55.2	16000	420	230
		K 55.3	22000	580	220
		K 55.3	34000	900	420
DN80	3"	K 85.1	25000	650	130
		K 85.2	35000	950	130
		K 85.2	60000	1600	290
DN100	4"	K 105.1	80000	2200	250
		K 105.1	120000	3200	340

Tabelle 8-24: H250H - Horizontale Einbaulage, metrisch

EN	ASME	Konus	Wasser [GPH]	Luft [SCFM]	Druckverlust [psig]
DN15	1/2"	K 15.1	18,5	1,12	2,87
		K 15.2	31,7	1,86	3,00
		K 15.3	47,6	2,79	2,87
		K 15.4	74,0	4,65	3,31
		K 15.5	119	7,44	3,68
		K 15.6	185	11,2	4,78
		K 15.7	317	18,6	8,68
		K 15.8	423	24,8	14,0
DN25	1"	K 15.8	634	37,2	23,5
		K 25.1	343	21,7	1,79
		K 25.2	528	31,0	1,54
		K 25.3	793	49,6	1,71
		K 25.4	1321	80,6	2,13
		K 25.5	2245	136	3,19
DN50	2"	K 25.5	2642	161	4,94
		K 55.1	2642	161	3,53
		K 55.2	4227	260	3,38
		K 55.3	5812	360	3,23
DN80	3"	K 55.3	8982	558	6,17
		K 85.1	6604	403	1,91
		K 85.2	9246	589	1,91
DN100	4"	K 85.2	15851	992	4,26
		K 105.1	21134	1364	3,68
		K 105.1	31701	1984	5,00

Tabelle 8-25: H250H - Horizontale Einbaulage, imperial

### 8.4.5 H250U - Vertikale Einbaulage

Durchflussrichtung: von oben nach unten

EN	ASME	Konus	Wasser [l/h]	Luft [Nm <sup>3</sup> /h]	Druckverlust [mbar]
DN15	1/2"	K 15.1	65	1,6	175
		K 15.2	110	2,5	178
		K 15.3	170	4	180
		K 15.4	260	6	200
		K 15.5	420	10	220
		K 15.6	650	16	290
		K 15.7	1100	28	520
		K 15.8	1500	40	840
DN25	1"	K 25.1	1150	30	97
		K 25.2	1800	45	85
		K 25.3	2700	70	92
		K 25.4	4500	120	115
		K 25.5	7600	200	172
DN50	2"	K 55.1	9000	240	220
		K 55.2	15000	400	230
		K 55.3	21000	550	240

Tabelle 8-26: H250U - Vertikale Einbaulage, metrisch

EN	ASME	Konus	Wasser [GPH]	Luft [SCFM]	Druckverlust [psig]
DN15	1/2"	K 15.1	17,2	0,99	2,57
		K 15.2	29,1	1,55	2,62
		K 15.3	44,9	2,48	2,65
		K 15.4	68,7	3,72	2,94
		K 15.5	111	6,20	3,23
		K 15.6	172	9,92	4,26
		K 15.7	291	17,4	7,64
		K 15.8	396	24,8	12,3
DN25	1"	K 25.1	304	18,6	1,42
		K 25.2	476	27,9	1,25
		K 25.3	713	43,4	1,35
		K 25.4	1189	74,4	1,69
		K 25.5	2008	124	2,53
DN50	2"	K 55.1	2378	149	3,23
		K 55.2	3963	248	3,38
		K 55.3	5548	341	3,53

Tabelle 8-27: H250U - Vertikale Einbaulage, imperial

## **KROHNE – Produkte, Lösungen und Services**

- Prozessinstrumentierung für Durchfluss, Füllstand, Temperatur, Druck und Prozessanalytik
- Lösungen für Durchflussmessung, Prozessüberwachung, Funk- und Fernüberwachung
- Services für Engineering, Inbetriebnahme, Kalibrierung, Wartung und Training

Hauptsitz KROHNE Messtechnik GmbH  
Ludwig-Krohne-Str. 5  
47058 Duisburg (Deutschland)  
Tel.: +49 203 301 0  
Fax: +49 203 301 10389  
sales.de@krohne.com

Die aktuelle Liste aller KROHNE Kontakte und Adressen finden Sie unter:  
[www.krohne.com](http://www.krohne.com)

**KROHNE**