

## Betriebsanleitung



<b>1 Allgemeine Angaben</b> .....	<b>2</b>
1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise .....	2
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	2
1.3 Konformität mit EU-Richtlinien .....	2
<b>2 Transport und Lagerung</b> .....	<b>2</b>
<b>3 Montage / Inbetriebnahme</b> .....	<b>2</b>
3.1 Anbau an den Prozess .....	2
3.2 Display montieren / demontieren .....	4
3.3 Elektrischer Anschluss .....	5
3.4 Ausrichtung des Gerätes .....	5
3.5 Kontrast einstellen .....	5
<b>4 Betrieb</b> .....	<b>6</b>
4.1 Kalibrierung .....	6
4.2 Wartung / Service .....	6
<b>5 Demontage</b> .....	<b>6</b>
<b>6 Bedienungsanleitung</b> .....	<b>7</b>
6.1 Grundlagen des Bedienkonzeptes .....	7
6.2 Anzeigemodus / Messwertanzeige .....	8
6.3 Menümodus / Bedienmenü .....	11
6.4 Der Menübaum .....	14

## **1 Allgemeine Angaben**

Diese Betriebsanleitung enthält Hinweise für die ordnungsgemäße Installation und Verwendung des Gerätes. Beachten Sie neben dieser Betriebsanleitung die gesetzlichen Vorschriften, bestehende Normen, die ergänzenden technischen Daten des zugehörigen Datenblattes (siehe [www.labom.com](http://www.labom.com)) sowie die Angaben auf dem Typenschild.

### **1.1 Allgemeine Sicherheitshinweise**

Die Montage, Inbetriebnahme, Wartung oder Demontage des Gerätes darf nur mit geeigneter Ausrüstung durch dafür ausgebildetes Fachpersonal erfolgen, das vom Anlagenbetreiber dazu autorisiert wurde.

Stellen Sie sicher, dass das Messgerät für den Prozess geeignet ist und keine Beschädigungen aufweist.

### **1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung**

Das Gerät ist geeignet zur Messung von Oberflächentemperaturen wie im Datenblatt spezifiziert.

### **1.3 Konformität mit EU-Richtlinien**

Die CE-Kennzeichnung der Geräte bescheinigt die Einhaltung der geltenden EU-Richtlinien für das Inverkehrbringen von Produkten innerhalb der Europäischen Union.

Die ausführliche EU-Konformitätserklärung (Dokument-Nr. KE\_052) finden Sie im Internet unter [www.labom.com](http://www.labom.com).

## **2 Transport und Lagerung**

Lagern und transportieren Sie die Geräte unter trockenen, sauberen Bedingungen möglichst in der Originalverpackung und vermeiden Sie Stöße und übermäßige Vibrationen.

Zulässige Lagertemperatur: -40...80 °C

## **3 Montage / Inbetriebnahme**

Das Gerät wird werkseitig auf einen bestimmten Rohrdurchmesser angepasst. Stellen Sie vor der Montage sicher, dass das Gerät hinsichtlich Rohraußendurchmesser als auch Prozess- und Umgebungstemperatur geeignet ist.

### **3.1 Anbau an den Prozess**

Montieren Sie das Gerät an einem geraden Rohrstück ohne Verschmutzung oder mechanische Beschädigung der Oberfläche, um ein optimales Messergebnis zu erhalten.

Montieren Sie den Messeinsatz an der Unterseite des Rohres, wenn dieses nicht vollständig durch den Messstoff gefüllt wird.

Montieren Sie zuerst das Spannelement, dann den Messeinsatz und schließen Sie erst am Schluss das Gerät elektrisch an.

### 3.1.1 Montage des Spannelements

Zum Anschluss an den Prozess stehen zwei verschiedene Spannelemente zur Verfügung:

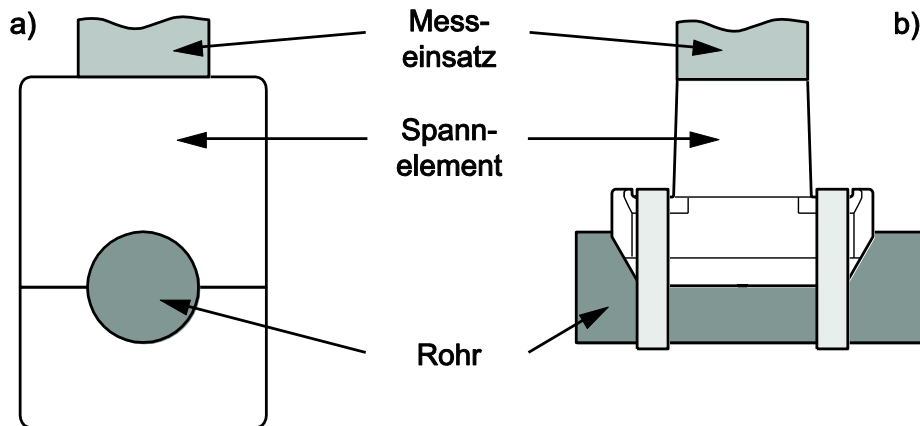


Abbildung 1: Befestigungsoptionen: a) Spannblock, b) Spannschuh

#### 3.1.1.1 Montage des Spannblocks

Benötigtes Werkzeug: Innensechskantschlüssel 3 mm (Befestigungsschrauben)  
Innensechskantschlüssel 2 mm (Vibrationssicherung)

- Drehen Sie die Vibrationssicherung zurück, sodass diese nicht über die Anfräsung des Rohrdurchmessers herausragt (siehe Bild rechts).
- Befestigen Sie den Spannblock mittels der mitgelieferten Schrauben in der gewünschten Position am Rohr. Das maximal zulässige Anzugsmoment beträgt 2 Nm bei Rohrdurchmessern bis 17,2 mm und 4 Nm für größere Rohre.
- Ziehen Sie nun die Vibrationssicherung handfest an. Beachten Sie, dass durch übermäßiges Anziehen der Spannblock oder das Rohr beschädigt werden können.

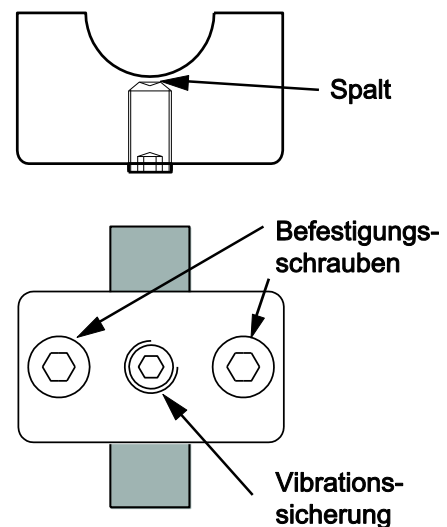


Abbildung 2: Befestigung Spannblock

#### 3.1.1.2 Montage des Spannschuhs

Benötigtes Werkzeug: abhängig von den verwendeten Schlauchschellen

- Befestigen Sie den Spannschuh mit zwei geeigneten Schlauchschellen bzw. Spannbändern. Die Schlauchschellen dürfen für einen sicheren Sitz maximal 5 mm breit sein.
- Ziehen Sie die Schellen so stark an, dass sich der Spannschuh mit normaler Handkraft nicht verdrehen lässt.

### 3.1.2 Montage des Messeinsatzes

Die Montage des Messeinsatzes ist für alle Spannelemente gleich.

Benetzen Sie die Spitze des Messeinsatzes mit ausreichend Wärmeleitpaste. Wärmeleitpaste ist bei dieser Gerätefamilie für gute Messergebnisse zwingend erforderlich!

Führen Sie nun den Messeinsatz in die entsprechende Bohrung ein. Der Einsatz kann auf zwei Arten positioniert werden. Wählen Sie die Position, die später die einfachere Kabelführung ermöglicht.

Ziehen Sie als letzten Schritt die Messeinsatzverschraubung am unteren Ende des Messeinsatzes an (siehe Abbildung 3). Dazu ist kein Werkzeug erforderlich. Versuchen Sie nicht, bei Ausführungen mit Messumformer oder Feldgehäuse am Gehäuse zu drehen. Sie können den Messeinsatz dadurch zerstören!

Verschieben oder drehen Sie niemals das Spannelement mit eingesetztem Messeinsatz. Dieses kann dadurch beschädigt oder zerstört werden!

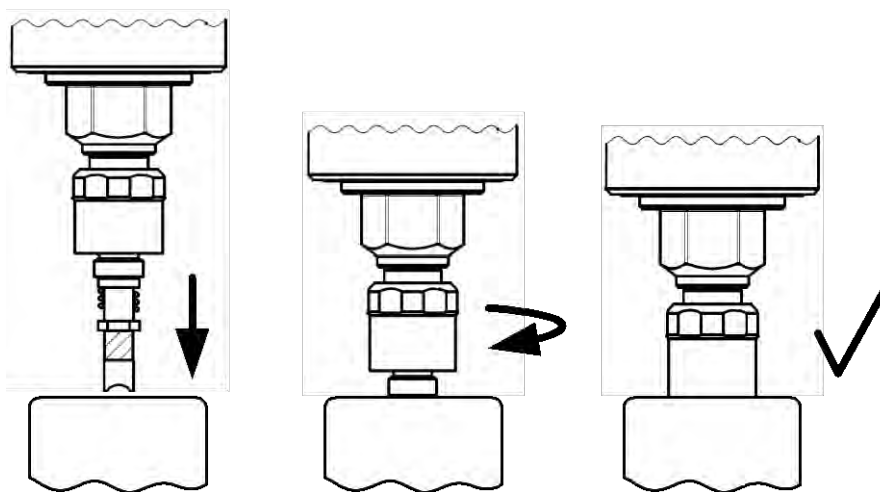


Abbildung 3: Schritte zur Montage des Messeinsatzes

### 3.2 Display montieren / demontieren

Zur Demontage des Displays drehen Sie den Deckel des Gerätes ab und ziehen das Display heraus. Drei kleine Stege am Umfang des Displays (alle 120°) erleichtern das Abziehen.

Das Displaykabel können Sie am Display oder am Klemmen-Modul lösen. Achten Sie beim Wiederanschießen der Leitung auf die Polarität (rote Ader). Der Stecker lässt sich sonst nicht stecken.

Beim Aufstecken des Displays können Sie die Ausrichtung frei wählen. Schrauben Sie anschließend den Deckel wieder fest auf.

### 3.3 Elektrischer Anschluss

Nehmen Sie die elektrische Installation erst nach dem Anbau an den Prozess vor.  
Verbinden Sie die elektrischen Anschlüsse bei abgeschalteter Versorgungsspannung.

Ausgang (2-Leiter)	4...20 mA (20...4 mA)
Zulässige Versorgungsspannung	$U_V = 12...30 \text{ VDC}$
Zulässige Bürde	$R_B \leq (U_V - 12 \text{ V}) / 22 \text{ mA}$

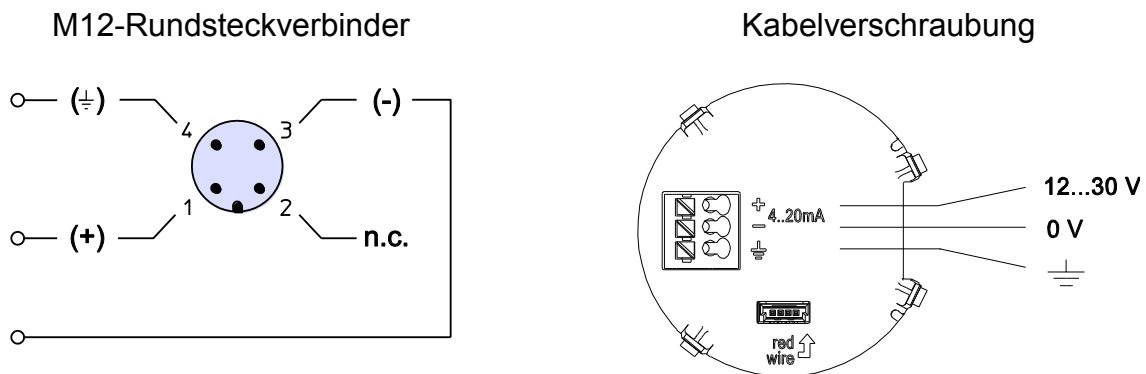


Bild 4: Varianten des elektrischen Anschlusses

Beachten Sie für elektrische Anschlüsse mittels Kabelverschraubung folgende Hinweise:

- Demontieren Sie das Display wie in Kapitel 3.2 beschrieben. Drücken Sie mittels eines kleinen Schraubendrehers die Feder des Klemmblocks bis zum Anschlag herunter, bevor Sie das Kabel einführen. Sonst ist eine sichere elektrische Verbindung nicht gewährleistet.
- Vergessen Sie nicht, nach der Verbindung der Kabel die Kabelverschraubung festzuziehen.

### 3.4 Ausrichtung des Gerätes

Sie können sowohl das Gehäuse gegen den Prozessanschluss verdrehen als auch das Display gegen das Gehäuse.

Mit dem Verdrehen des Gehäuses gegen den Prozessanschluss ( $\pm 170^\circ$ ) können Sie die Position des elektrischen Anschlusses wählen. Mit dem Verdrehen des Displays gegen das Gehäuse können Sie unabhängig von der Lage des elektrischen Anschlusses die Betrachtungsrichtung wählen.

### 3.5 Kontrast einstellen

Der Displaykontrast kann nachgeregelt werden.

Halten Sie die ESC-Taste gedrückt und passen Sie den Kontrast mit den Pfeiltasten an.

Sobald die ESC-Taste losgelassen wird, werden die Einstellungen gespeichert und die Kontrastanzeige verlassen.

## 4 Betrieb

Während des Betriebes sind außer den einzuhaltenden Temperaturgrenzen keine weiteren Besonderheiten zu beachten.

Zulässige Messstofftemperatur:	-40...150 °C
Zulässige Umgebungstemperatur:	-20...80 °C

### 4.1 Kalibrierung

Wir empfehlen eine jährliche Rekalibrierung.

Demontieren Sie zur Kalibrierung nur den Messeinsatz. So bleibt durch die Position des Spannelementes die Messposition erhalten.

Verwenden Sie bei der Re-Montage nach der Kalibrierung erneut Wärmeleitpaste. So stellen Sie eine gute und gleichbleibende thermische Ankopplung ans Rohr sicher.

Für weitere Hinweise zur Kalibrierung konsultieren Sie bitte die Kalibrierrichtlinie für die Clamp-on Familie (TA\_008).

### 4.2 Wartung / Service

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist das Gerät wartungsfrei. Wir empfehlen eine jährliche Rekalibrierung.

Bei Beschädigung oder Defekt können kundenseitig folgende Elemente getauscht werden:

- Display-Modul
- ggf. Kabelverschraubung
- Spannelement

Bei Defekten an anderen Komponenten ist eine Reparatur im Werk erforderlich.

## 5 Demontage

Stellen Sie bei heißen Messstoffen sicher, dass das Gerät abgekühlt ist oder tragen Sie entsprechende Schutzkleidung, um Verbrennungen zu vermeiden.

Schalten Sie alle elektrischen Verbindungen vor der mechanischen Demontage stromlos und klemmen Sie erst dann das Gerät ab.

## 6 Bedienungsanleitung

Das Gerät kann über das Displaymodul sowie das HART-Protokoll parametrierbar werden. Im Folgenden wird die Bedienung und Parametrierung des Gerätes mittels Displaymodul beschrieben.

Eine Übersicht über die Menüstruktur finden Sie auf der letzten Seite dieses Dokumentes.

### 6.1 Grundlagen des Bedienkonzeptes

Das Displaymodul besteht aus einem Dot-Matrix Display mit 80x128 Pixeln sowie einem 4-Tasten Bedienfeld.

Die vier Tasten unterhalb des Displays erlauben eine intuitive Bedienung des Gerätes. Die Grundfunktionen der Tasten sind in allen Betriebsmodi gleich.



Abbildung 5: Bedienelemente

Wenn Sie die Auf- oder Ab-Taste lange drücken, wird die Taste mehrfach ausgelöst. So können Sie z.B. bequem in langen Auswahllisten navigieren. Durch langes Drücken der ESC-Taste gelangen Sie immer zurück zur Messwertanzeige.

Taste	Funktion
△ / ▽	Funktion auswählen, Wert erhöhen bzw. vermindern
OK	Gewählte Funktion bzw. gewählten Wert bestätigen
ESC	Aktion abbrechen, Anzeige beenden
ESC lang	Zurück zur Messwertanzeige

Tabelle 1: Grundsätzliche Tastenfunktionen

Die Strukturierung des Displays ist in jedem Betriebsmodus gleich. Der Anzeigebereich ist generell in drei Zonen unterteilt:

- Kopfzeile
- Symbol zum Gerätezustand
- Datenbereich

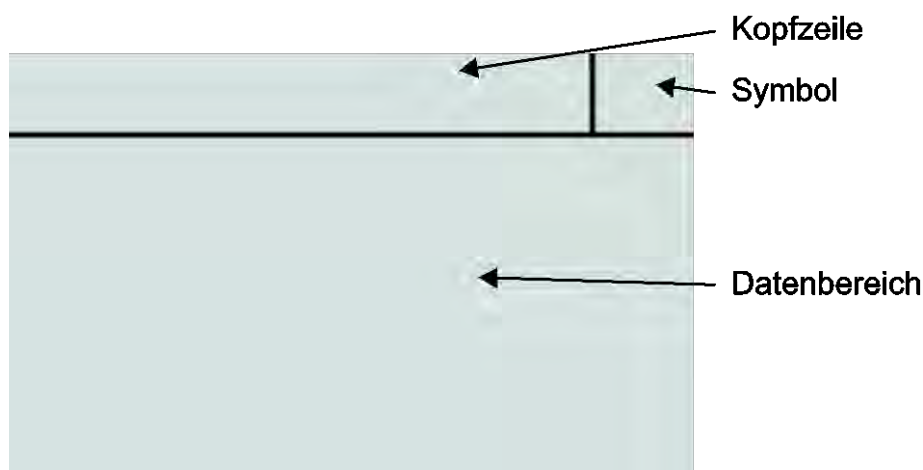


Abbildung 6: Displaystruktur

Das Symbol zum Gerätezustand (siehe auch 6.2.3) wird in jedem Betriebsmodus angezeigt. Der Inhalt der Kopfzeile und des Datenbereiches hängt vom Betriebsmodus ab:

Betriebsmodus Messwertanzeige

- Kopfzeile: ggf. Erläuterung des Symbols, sonst „Messwert“
- Datenbereich: Messwerte und Parameter gemäß eingestelltem Darstellungsmodus (siehe 6.2.4)

Betriebsmodus Gerätedatenanzeige (siehe 6.2.1)

- Kopfzeile: Titel zu angezeigten Gerätedaten
- Datenbereich: Gerätedaten

Betriebsmodus Bedienmenü (siehe 6.3)

- Kopfzeile: Gewählter Menüpunkt
- Datenbereich: Untermenü oder Einstelldialog

## 6.2 Anzeigemodus / Messwertanzeige

Nach dem Anlegen der Versorgungsspannung und dem Abschluss der Initialisierung springt das Gerät in die Messwertanzeige. Im Display wird der aktuelle Messwert dargestellt.

Falls der Messwert durch Einstellen eines festen Dezimalpunktes oder eine unpassende Einheit größer als die maximal darstellbare Zahl ist, wird die maximal darstellbare Zahl blinkend dargestellt. Wählen Sie in dem Fall eine andere Dezimalpunkteinstellung bzw. Einheit.

Von der Messwertanzeige aus können Sie die Gerätedaten anzeigen, ins Menü wechseln und die Tastensperre aktivieren bzw. deaktivieren.

Taste	Funktion
△ / ▽	Blättern in den Seiten mit Gerätedaten
ESC	Rücksprung zur Messwertanzeige
OK	Wechseln ins Bedienmenü
ESC+OK lang	Menüsperre aktivieren / deaktivieren (siehe 6.2.2)

Table 2: Tastenfunktionen im Anzeigemodus

### 6.2.1 Schnellzugriff auf Gerätedaten







Sie haben die Möglichkeit, mit den △ / ▽ -Tasten von der Messwertanzeige aus verschiedene Gerätedaten anzeigen zu lassen. Damit können Sie sich schnell einen Überblick über die Geräteparametrierung verschaffen.

Mit der △-Taste können Sie sich von der Messwertanzeige aus variable Daten anzeigen lassen (Min/Max-Werte), mit der ▽-Taste statische Informationen wie z.B. Parametrierdaten.

Von jeder Seite der Gerätedaten aus gelangen Sie mit ESC zurück zur Messwertanzeige und mit OK ins Bedienmenü.



Die Reihenfolge der Seiten mit Gerätedaten ist wie folgt:

-  Min/Max-Werte (Messwert)
- ----- Messwertanzeige (Ausgangspunkt) ---
-  Temperaturmessung (Sensortyp)
-  Stromausgang (Kennlinie, Grenzen, Messbereich)
-  HART-Daten (Adresse, Tag, Descriptor)
-  Geräte-Identifikation (Geräte ID, Auftragsnummer, Seriennummer)
-  Modulinformationen (Hardware- und Softwarestände, Seriennummern)

### 6.2.2 Menüsperr

Sie können das Menü über eine Tastenkombination am Gerät sperren. Halten Sie dazu die ESC-Taste gedrückt und drücken dann zusätzlich die OK-Taste. Halten Sie die Tastenkombination gedrückt, bis die Aktivierung der Menüsperr im Display quittiert wird. Sie können weiterhin die Geräteparameter anzeigen, aber der Zugang zum Menü ist nun nicht mehr möglich.

Eine aktive Menüsperr erkennen Sie an dem Kopfzeilentext „Schreibschutz“ in Kombination mit dem Schloss-Symbol.

Verwenden Sie die gleiche Tastenkombination zum Aufheben der Menüsperr.

### 6.2.3 Symbole zum Gerätezustand

In der rechten oberen Ecke des Displays wird abhängig vom Gerätezustand ein NAMUR NE107-konformes Symbol angezeigt. Folgende Symbole sind definiert:






	Fehler/Ausfall	Kritischer Fehler, Alarmstrom aktiviert. Der Fehler wird im Anzeigebereich angezeigt. Nach dem Quittieren des Fehlers erfolgt ein Neustart.
	Warnung	Temperaturgrenzen werden verletzt
	Ausgang gesättigt	Der Ausgangsstrom hat die eingestellte obere bzw. untere Stromgrenze erreicht.
	Funktionskontrolle	Der Ausgangsstrom entspricht aufgrund einer aktiven Simulation nicht dem Messwert.
	Schreibschutz aktiv	Der Schreibschutz des Gerätes wurde über HART oder die Tastenkombination am Display aktiviert.

Tabelle 3: Symbole zum Gerätezustand

Die Liste der Symbole ist in absteigender Priorität sortiert. Es wird immer nur das Symbol mit der höchsten Priorität angezeigt. Die beiden wichtigsten Symbole für Fehler und Warnung werden blinkend dargestellt.

## 6.2.4 Anzeigelayouts

Sie können die Aufteilung der Messwertanzeige als auch die angezeigten Informationen nach eigenen Wünschen konfigurieren. Es stehen vier verschiedene Layouts für das Display zur Verfügung:


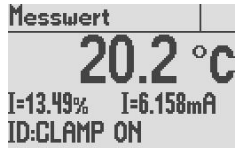
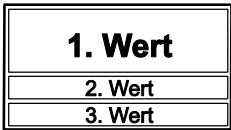

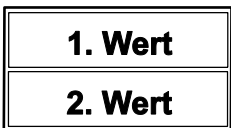
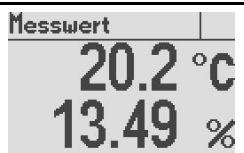


Bezeichnung	Layout	Beschreibung	Beispiel
Vier Werte		Unter dem Hauptwert werden drei Nebenwerte angezeigt. Der vierte Wert kann die gesamte Displaybreite einnehmen.	
Drei Werte		Unter dem Hauptwert werden zwei Nebenwerte angezeigt. Beide können die gesamte Displaybreite einnehmen.	
Zwei Werte		Zwei Werte werden gleich groß, untereinander dargestellt.	
Große Anzeige		Der Hauptwert wird maximal groß dargestellt (beste Ablesbarkeit aus größerer Entfernung) Zusätzlich kann ein Nebenwert angezeigt werden.	

Tabelle 4: Anzeigelayouts

Die Platzhalter im jeweiligen Layout können Sie individuell mit anzuzeigenden Informationen belegen.

Den Hauptwert bzw. 1. Wert können Sie aus folgenden Daten wählen:

1. Temperatur in der gewählten Einheit
2. Strom in Prozent vom eingestellten Messbereich
3. Strom in Milliampere

Für alle weiteren Werte können Sie zusätzlich auch aus folgenden Daten auswählen:

- Bargraph
- Geräte-ID (siehe 6.4.9.1)
- HART-TAG
- HART-Descriptor

Wenn eine Information (z.B. die Geräte-ID) in einem kurzen Anzeigefeld nicht dargestellt werden kann, erscheint '###' auf dem Display. Wählen Sie dann ein anderes Layout oder weisen Sie den Wert einem langen Anzeigefeld zu.

Der Darstellungsmodus wird im Menü "Anzeige" Untermenü "Darstellung" konfiguriert (siehe 6.4.4.2).

### 6.3 Menümodus / Bedienmenü

Drücken Sie OK in der Messwertanzeige, um in das Bedienmenü zu gelangen. Es erscheint das Hauptmenü im Display.

Im Bedienmenü können Sie mit den Pfeiltasten in den Menüs navigieren. Der selektierte Menüpunkt wird mit Dreiecken links und rechts gekennzeichnet. Die OK-Taste wählt den Menüpunkt aus bzw. wechselt ins Untermenü. Mit ESC wechseln Sie ins übergeordnete Menü zurück. Vom Hauptmenü aus wechseln Sie mit ESC zurück in die Messwertanzeige. An jeder Stelle im Bedienmenü können Sie durch langes Drücken der ESC-Taste (mehr als eine Sekunde) in die Messwertanzeige zurückkehren.

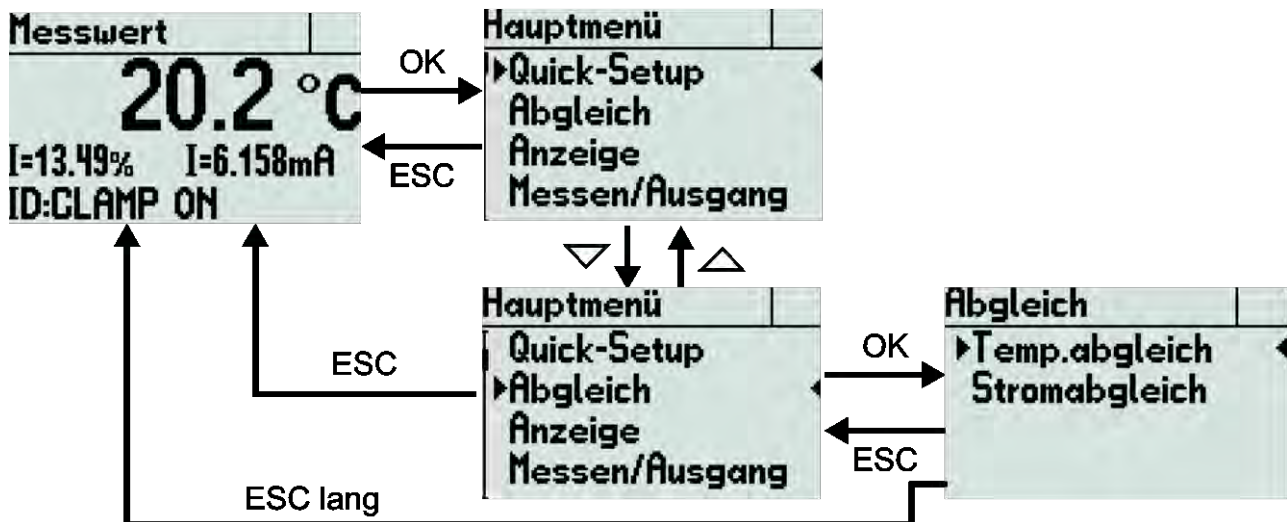


Abbildung 7: Navigation im Bedienmenü

In langen Menüs und Auswahllisten zeigt ein Scrollbalken am linken Rand die Position des aktuell gewählten Eintrages an.

Menüpunkte, die einen Einstelldialog aufrufen, unterscheiden sich von Untermenüs durch drei nachgestellte Punkte, z.B. „Messbereichsanfang...“ (Aufruf eines Einstelldialogs) und „System“ (Aufruf eines Untermenüs).

Wird im Menümodus für fünf Minuten keine Taste gedrückt, wechselt das Gerät automatisch zurück in den Anzeigemodus, ohne Werte zu speichern.

Taste	Funktion
△	Im Menü aufwärts blättern, Listeneintrag/Stelle erhöhen
▽	Im Menü abwärts blättern, Listeneintrag/Stelle vermindern
OK	Menü auswählen, Listeneintrag/Stelle bestätigen
ESC	Abbruch der Werteingabe oder Menüauswahl, Rücksprung zum nächsthöheren Menü
ESC lang	Abbruch des Menümodus, Rücksprung in den Anzeigemodus

Tabelle 5: Tastenfunktionen im Bedienmenü

### 6.3.1 Parameteranzeige und -eingabe

Bei der Parametereingabe werden Zahleneingaben und Auswahllisten mit fest vorgegebenen Optionen unterschieden. Generell wird zuerst immer der eingestellte Wert angezeigt. Mit OK können Sie dann in den Änderungsmodus wechseln und den Parameter editieren. Nach dem Verlassen des Änderungsmodus wechselt die Anzeige in den Ansichtsmodus zurück, damit Sie die neue Einstellung kontrollieren können.

#### 6.3.1.1 Auswahl eines Wertes aus einer Auswahlliste

In einer Auswahlliste werden bis zu vier Einträge gleichzeitig dargestellt. Wenn die Auswahlliste länger ist, zeigt ein Scrollbalken am linken Rand der Anzeige die Position des markierten Eintrags in der Auswahlliste an.

Durch Drücken der ESC-Taste brechen Sie die Eingabe ab und wechseln zurück zum Ansichtsmodus. Es erfolgt dabei keine Speicherung des angewählten Wertes.

Mit der OK-Taste wird der selektierte Wert gespeichert. Die Übernahme des Wertes wird mit einem Informationsfenster quittiert und der neue Wert wird im Ansichtsmodus angezeigt.

Mit ESC verlassen Sie den Anzeigemodus und kehren zum Menü zurück.

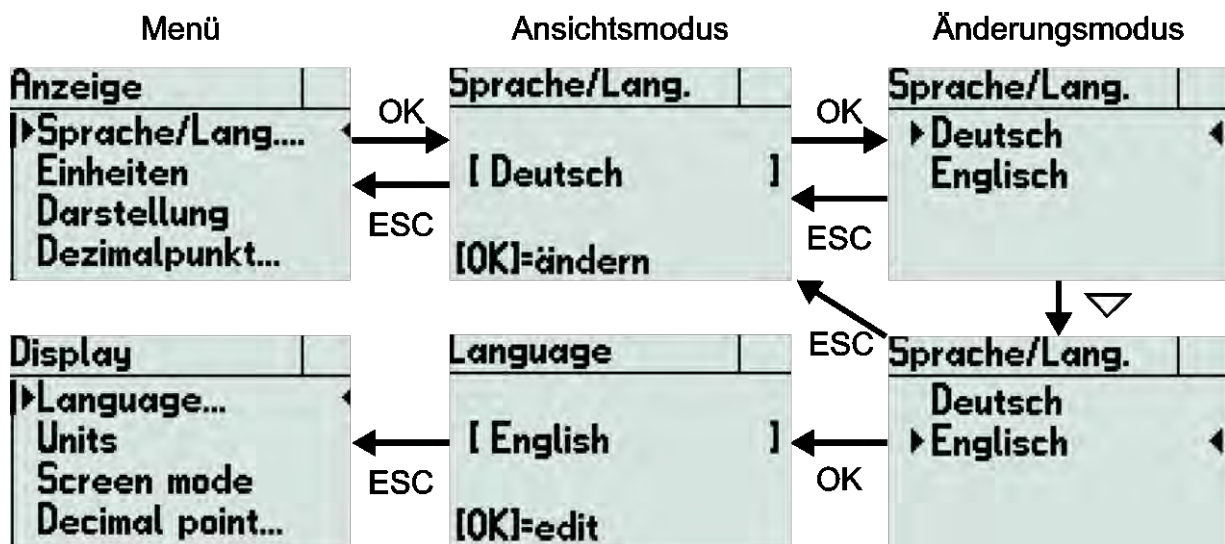


Abbildung 8: Ablauf bei Werteauswahl am Beispiel der Umstellung der Sprache von deutsch auf englisch

### 6.3.2 Einstellung eines Zahlenwertes

Bei der Einstellung von Zahlenwerten besteht der Bildschirminhalt aus folgenden Elementen (von oben nach unten):

- Bezeichnung des Parameters, der eingestellt werden kann (in Kopfzeile)
- ggf. Hilfetext
- Zahlenwert und Einheit
- ggf. Tastenerklärung

Nach der Auswahl eines Menüpunktes zur Zahleneingabe (z. B. Messbereichsende) wird der Zahlenwert zunächst nur angezeigt. Der Zahlenwert selbst wird in eckigen Klammern angezeigt, die Einheit dahinter oder im unteren rechten Bereich. Nicht verwendete, führende Stellen werden mit Unterstrichen gekennzeichnet. Erst wenn Sie erneut OK drücken, wechseln Sie in den Änderungsmodus.



## 6.4 Der Menübaum

Im Folgenden werden die Anzeige- und Einstellmöglichkeiten anhand ihrer Position im Menübaum beschrieben. Eine Übersicht des Menübaums finden Sie auf der letzten Seite dieser Anleitung.

### 6.4.1 Hauptmenü

Das Hauptmenü enthält folgende Einträge:

Menüeintrag	Beschreibung
Quick-Setup	Zusammenfassung der wichtigsten Einstellparameter
Abgleich	Abgleichfunktionen für Temperaturmessung und Stromausgang
Anzeige	Funktionen zur Konfiguration der Anzeige
Messung/Ausgang	Konfiguration der Temperaturmessung und des Stromausgangs
Diagnose	Diagnoseinformationen wie Min/Max-Werte etc.
Simulation	Simulation von Temperatur und Strom zur Funktionskontrolle der Messkette
Kommunikation	Informationen und Einstellungen zur HART-Kommunikation
System	Gerätedaten und -funktionen wie z.B. der Werksdatenreset

Tabelle 6: Das Hauptmenü

### 6.4.2 Menü „Quick Setup“

Im Quick-Setup sind grundlegende Einstellmöglichkeiten zusammengefasst, um eine schnelle Parametrierung der wichtigsten Funktionen zu ermöglichen. Alle Funktionen des Quick-Setups finden sich auch an anderer Stelle im Menübaum.

Folgende Funktionen stehen im Quick-Setup Menü zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
Sprache/Lang.	Menüsprache wählen (Deutsch oder Englisch)
Temp.einheit	Einheit für die gemessene Temperatur wählen (siehe 6.4.4.1)
Messber.anfang	Einstellen des Temperaturwertes, der 4 mA (Messbereichsanfang) entsprechen soll (siehe 6.4.5.2)
Messber.ende	Einstellen des Temperaturwertes, der 20 mA (Messbereichsende) entsprechen soll (siehe 6.4.5.2)
Geräte-ID	Einstellung der Geräte-ID (siehe 6.4.9.1)

Tabelle 7: Menü „Quick-Setup“

### 6.4.3 Menü „Abgleich“

Für den Temperaturabgleich des Gerätes stehen folgende Funktionen zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
unterer Abgleich	Offsetkorrektur bei anliegender Referenztemperatur
oberer Abgleich	Spannenkorrektur bei anliegender Referenztemperatur

Tabelle 8: Menü „Abgleich“

#### 6.4.3.1 Unterer und oberer Abgleich

Der untere Abgleich bewirkt einen Offset der Kennlinie. Er wirkt also auf Messbereichsanfang und Spanne bzw. Messbereichsende.

Der obere Abgleich verändert die Steigung der Kennlinie, indem er nur die Spanne bzw. das Messbereichsende korrigiert.

Führen Sie für einen vollständigen und korrekten Abgleich immer zuerst den unteren und dann den oberen Abgleich durch.

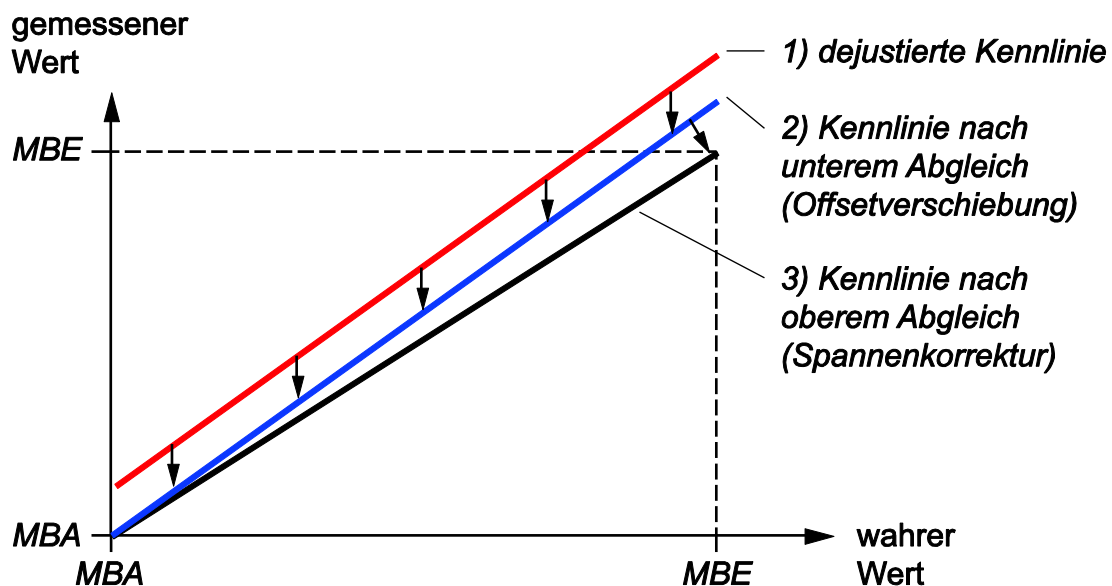


Abbildung 11: Wirkung von oberem und unterem Abgleich auf die Kennlinie

Den unteren und oberen Abgleich können Sie bei einer beliebigen Referenztemperatur vornehmen. So können Sie z.B. den unteren Abgleich eines -40...150 °C Gerätes bei 0 °C vornehmen. Ebenso ist die Referenztemperatur für den oberen Abgleich frei wählbar. Der untere und obere Abgleich sollte für einen genauen Abgleich allerdings möglichst nah am Messbereichsanfang bzw. -ende durchgeführt werden.

#### 6.4.3.2 Stromabgleich

Diese Funktion können Sie verwenden, wenn das am Ende der Messkette angezeigte Messsignal (rückgewandelter Stromwert) nicht dem am Gerät angezeigten Messwert entspricht. Abweichungen in der Ausgangsstufe des Messgerätes sowie in der Messkette können so kompensiert werden.

Gehen Sie dabei wie folgt vor (beispielhaft für 4 mA):

- Funktion „Stromabgleich“ → „Abgleich 4mA“ wählen
- Mit „OK“ Konstantstrommodus (4 mA) aktivieren. ACHTUNG! Der ausgegebene Stromwert entspricht nun nicht mehr dem gemessenen Wert! Dies wird auch durch das Symbol „Funktionskontrolle“ angezeigt (siehe 6.2.3).
- Angezeigten Stromwert am Ende der Messkette ablesen
- Diesen Stromwert (z.B. 3,996) am Gerät eingeben. Das Gerät korrigiert nun den Stromausgang so, dass 4 mA am Ende der Messkette angezeigt werden.

Mit dem Verlassen der Funktion wird der Konstantstrommodus wieder verlassen und der Stromwert entspricht wieder dem gemessenen Wert.

#### 6.4.4 Menü „Anzeige“

Im Menü „Anzeige“ finden Sie alle Einstellungen, die die Darstellung auf dem Display beeinflussen.

Menüeintrag	Beschreibung
Sprache/Lang.	Menüsprache wählen
Einheiten	Wählen der Einheiten für die Darstellung von Messwerten
Darstellung	Konfiguration der Darstellung im Display (siehe 6.2.4)
Dezimalpunkt	Auswahl der Nachkommastellen des 1. Wertes durch Festlegung des Dezimalpunktes
Beleuchtung	Beleuchtung ein-/ausschalten

Tabelle 9: Menü „Anzeige“

##### 6.4.4.1 Untermenü „Einheiten“

Sie können für jede Messgröße die Einheit wählen, in der diese angezeigt werden soll. Dies hat keinen Einfluss auf die Berechnungen im Gerät oder die HART Kommunikation, sondern nur auf die Anzeige im Display.

Die angegebenen Umrechnungen dienen lediglich Ihrer Orientierung. Das Gerät verwendet Umrechnungsfaktoren mit zehn Nachkommastellen.

##### Einheit für Temperatur

Die Einheit, in der Temperaturen angezeigt werden sollen, kann aus folgender Liste ausgewählt werden:

Einheit	Beschreibung
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit ( $T_{\text{Fahrenheit}} = T_{\text{Celsius}} * 1,8 + 32$ )
°R	Grad Rankine ( $T_{\text{Rankine}} = T_{\text{Kelvin}} * 1,8$ )
K	Kelvin ( $T_{\text{Kelvin}} = T_{\text{Celsius}} + 273,15$ )

Tabelle 10: mögliche Einheiten für Temperatur



#### 6.4.4.2 Untermenü „Darstellung“

Im Untermenü „Darstellung“ konfigurieren sie die Darstellung der Messwerte und Informationen auf dem Display.

Zuerst wählen Sie mit dem Menüpunkt „Anzeigelayout“ die Struktur und die Anzahl der angezeigten Daten aus. Es können bis zu vier Werte gleichzeitig dargestellt werden. In den weiteren Menüeinträgen „1. Wert“ bis „4. Wert“ definieren Sie die Inhalte der Platzhalter im Layout.

Die verschiedenen Layouts sowie die möglichen Inhalte der Werte sind in Kapitel 6.2.4 beschrieben.

#### 6.4.5 Menü „Messung/Ausgang“

Im Menü „Messung/Ausgang“ parametrieren Sie die Messung sowie den Stromausgang.

Menüeintrag	Beschreibung
Ausgangsfunktion	Einstellen der Ausgangsfunktion (linear, invers)
Messber.anfang	Einstellen des Temperaturwertes, der 4 mA (Messbereichsanfang) entsprechen soll
Messber.ende	Einstellen des Temperaturwertes, der 20 mA (Messbereichsende) entsprechen soll
Alarmstrom	Wahl des Alarmstroms: high (>21 mA) oder low (<3,6 mA)
Minimaler Strom	Untere Begrenzung des Ausgangstroms (3,8...4,0 mA)
Maximaler Strom	Obere Begrenzung des Ausgangstroms (20...21 mA)

Tabelle 11: Menü „Messung / Ausgang“

Unabhängig von der Einstellung von maximalem und minimalem Strom entspricht der eingestellte Messbereich immer dem Strombereich von 4...20 mA.

##### 6.4.5.1 Ausgangsfunktion

Die Ausgangsfunktion kann proportional zum Messwert steigend (Auswahl "linear") oder proportional zum Messwert fallend (Auswahl "invers") eingestellt werden.

##### 6.4.5.2 Einstellen des Messbereiches

Messbereichsanfang und –ende können Sie frei im Nennbereich des Gerätes setzen. Beachten Sie dabei, dass der Messfehler mit steigendem Turndown größer wird. Sie müssen also bei einer kleinen Spanne mit einem signifikanten Messfehler rechnen. Die Angaben zur Fehlerberechnung abhängig vom Turndown entnehmen Sie bitte dem Datenblatt. Wir empfehlen einen maximalen Turndown von 10:1.

Der Messbereichsanfang muss unter dem Messbereichsende liegen. Für eine inverse Kennlinie wählen Sie für die Ausgangsfunktion die Einstellung „invers“.

##### 6.4.5.3 Minimaler und maximaler Strom

In der Standardeinstellung wird der Stromausgang bei 3,8 und 20,5 mA begrenzt, d.h. dass ein weiteres Sinken bzw. Steigen der Messgröße nicht zu einer weiteren Stromänderung führt. Diese Stromgrenzen können Sie für die untere Stromgrenze zwischen 3,8 und 4 mA und für die obere Stromgrenze zwischen 20 und 21 mA frei wählen.

#### 6.4.6 Menü „Diagnose“

In diesem Menü können Sie verschiedene Diagnoseinformationen anzeigen und konfigurieren. Folgende Diagnosefunktionen stehen zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
Betriebsstunden	Anzeigen von Betriebsstundenzähler
Min/Max-Werte	Anzeigen und Rücksetzen der Min/Max-Werte
Letzter Fehler	Anzeigen und Rücksetzen des letzten kritischen Fehlers

Tabelle 12: Menü „Diagnose“

#### 6.4.7 Menü „Simulation“

Im Menü „Simulation“ können Sie die Temperatur als auch den Strom simulieren, um die nachfolgende Messwertaufbereitung zu prüfen.

Menüeintrag	Beschreibung
Stromsimulation	Einstellen eines festen Stromwertes
Temperatursim.	Einstellen eines festen Temperaturwertes

Tabelle 13: Menü „Simulation“

#### 6.4.8 Menü „Kommunikation“

Im Menü „Kommunikation“ sind die Einstellungen für die HART-Kommunikation zusammengefasst.

Menüeintrag	Beschreibung
HART-Adresse	Einstellen der HART-Adresse zur Identifikation im Multi-Drop-Betrieb
Strommodus	Einstellen des Strom-Modus (proportional / konstant)
HART-Daten	Anzeigen der HART-Informationen (HART-Tag, HART-Descriptor etc.)
Sendepreambeln	Einstellen der Anzahl an Sendepreambeln bei der HART-Kommunikation

Tabelle 14: Menü „Kommunikation“

##### 6.4.8.1 HART-Adresse

Diese Adresse entspricht der Kurzadresse, die bei der HART-Kommunikation benutzt wird. Sie kann im Bereich 0 bis 63 gesetzt werden. Beachten Sie, dass das Setzen der Kurzadresse auf 1 bis 63 nicht automatisch den Konstantstrommodus aktiviert. Dies muss manuell im Menüpunkt „Strommodus“ (siehe 6.4.8.2) erfolgen.

##### 6.4.8.2 Strommodus

Der Strommodus bestimmt, ob der Messkreisstrom des Gerätes proportional zum gemessenen Wert ist (Menüpunkt: proportional) oder fest auf 4 mA steht (Menüpunkt: konstant). Im Strommodus „konstant“ folgt der Strom nicht mehr der Messgröße. Der Messwert kann nur über HART ausgelesen werden (z.B. für HART-Multidrop-Betrieb).

## 6.4.9 Menü „System“

Im Menü „System“ sind gerätebezogene Funktionen zusammengefasst.

Menüeintrag	Beschreibung
Geräte-ID	Einstellen der Geräte-ID (z.B. zur Anzeige im Display)
Gerätedaten	Anzeigen der Gerätedaten, wie aus Messwertanzeige heraus (siehe 6.2.1)
Werksdatenreset	Rücksetzen auf Werkseinstellungen
Neustart	Neustarten des Gerätes (wie nach Spannungsverlust)

Tabelle 15: Menü „System“

### 6.4.9.1 Geräte-ID

Mittels der Geräte-ID können Sie einen frei konfigurierbaren Text im Display anzeigen, wenn Sie den Displaymodus entsprechend konfigurieren (siehe 6.2.4). So können Sie z. B. die Messstellenummer dauerhaft im Display anzeigen.

Die Geräte-ID kann bis zu 16 Zeichen lang sein und aus Zahlen, Leerzeichen, Großbuchstaben und Sonderzeichen bestehen.

Die Zeichen sind bei der Auswahl in der unten angegebenen Reihenfolge angeordnet. Vom Ende der Liste (Sonderzeichen „@“) gelangen Sie wieder an den Anfang (Zahl „0“).

Zeichenvorrat:

0123456789 ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]^\_!\"#\$%&'()\*+,-./:;<=>?@

### 6.4.9.2 Werksdatenreset

Beim Werksdatenreset werden alle Parameter wieder auf den Zustand zum Zeitpunkt der Auslieferung gesetzt. Dies beinhaltet auch die Justagedaten für den Temperaturkanal und den Stromausgang. Ausgenommen hiervon sind die Betriebsparameter "Min/Max-Speicher", "HART Änderungszähler" und "Betriebsstunden".

## 6.4.10 Übersicht über Menübaum und Gerätefunktionen

<b>Quick-Setup</b>	
— Sprache/Lang....	Menüsprache wählen
— Temp.einheit...	Einheit für gemessene Temperatur wählen
— Messber.anfang ...	Einstellen des Temperaturwertes, der 4 mA (MBA) entsprechen soll
— Messber.ende...	Einstellen des Temperaturwertes, der 20 mA (MBE) entsprechen soll
— Geräte-ID...	Einstellen der Geräte-ID (z.B. zur Anzeige im Display)
<b>Abgleich</b>	
— Temperaturabgleich	Abgleichen der Temperaturmessung
— Unterer Abgleich...	Offsetkorrektur bei anliegender Referenztemperatur
— Oberer Abgleich...	Spannenkorrektur bei anliegender Referenztemperatur
— Stromabgleich	Abgleichen des Stromausgangs
— Abgleich 4 mA...	Justieren des Stromausgangs auf 4 mA am Ende der Messkette
— Abgleich 20 mA...	Justieren des Stromausgangs auf 20 mA am Ende der Messkette
<b>Anzeige</b>	
— Sprache/Lang....	Menüsprache wählen
— Einheiten	Wählen der Einheiten für die Darstellung von Messwerten
— Temp.einheit	<i>Einheit für Temperatur wählen</i>
— Darstellung	Konfiguration der Darstellung im Display
— Anzeigelayout...	Wahl des Layouts
— 1. Wert...	Inhalt für 1. Wert im Layout festlegen
— ...	<i>Inhalt für weitere Werte festlegen (bis zu vier Werte)</i>
— Dezimalpunkt...	Auswahl der Nachkommastellen des 1. Wertes durch Festlegen des Dezimalpunktes
— Beleuchtung...	Beleuchtung ein-/ausschalten
<b>Messung/Ausgang</b>	
— Ausgangsfunktion...	Einstellen der Ausgangsfunktion (linear, invers)
— Messber.anfang...	Einstellen des Temperaturwertes, der 4 mA (MBA) entsprechen soll
— Messber.ende...	Einstellen des Temperaturwertes, der 20 mA (MBE) entsprechen soll
— Alarmstrom...	Wahl des Alarmstroms: high (>21 mA) oder low (<3,6 mA)
— Minimaler Strom...	Untere Begrenzung des Ausgangstroms
— Maximaler Strom...	Obere Begrenzung des Ausgangstroms
<b>Diagnose</b>	
— Betriebsstunden...	Anzeigen von Betriebsstundenzähler
— Min/Max-Werte	Anzeigen und Rücksetzen der Min/Max-Werte
— Min/Max-Temp.	<i>Anzeigen und Rücksetzen der einzelnen Min/Max-Werte</i>
— Letzter Fehler...	Anzeigen und Rücksetzen des letzten kritischen Fehlers
<b>Simulation</b>	
— Stromsimulation...	Einstellen eines festen Stromwertes
— Temperatursim...	Einstellen eines festen Temperaturwertes
<b>Kommunikation</b>	
— HART-Adresse...	Einstellen der HART-Adresse zur Identifikation im Multi-Drop-Betrieb
— Strommodus...	Einstellen des Strom-Modus (proportional / konstant)
— HART-Daten...	Anzeigen der HART-Informationen (HART-Tag, HART-Descriptor etc.)
— Sendepreamble...	Einstellen der Anzahl an Sendepreamble bei der HART-Kommunikation
<b>System</b>	
— Geräte-ID...	Einstellen der Geräte-ID (z.B. zur Anzeige im Display)
— Gerätedaten...	Anzeigen der Gerätedaten (wie aus Messwert heraus)
— Werksdatenreset...	Rücksetzen auf Werkseinstellungen
— Neustart...	Neustarten des Gerätes (wie nach Spannungsverlust)