

# Betriebsanleitung FLAWSIC200 Transmitter

Durchflussmessgeräte



**Beschriebenes Produkt**

Produktname: FLOW SIC200 Transmitter

**Hersteller**

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

**Rechtliche Hinweise**

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

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

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

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

**Originaldokument**

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



## Warnsymbole

---



Gefahr (allgemein)



Gefahr durch elektrische Spannung

## Warnstufen/Signalwörter

---

### **GEFAHR**

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

### **WARNUNG**

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

### **VORSICHT**

Gefahr mit der möglichen Folge milder schwerer oder leichter Verletzungen.

### **WICHTIG**

Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

## Hinweissymbole

---



Wichtige technische Information für dieses Produkt



Zusatzinformation

<b>1</b>	<b>Wichtige Hinweise</b> .....	7
1.1	Funktion dieses Dokuments .....	8
1.2	Geltungsbereich .....	8
1.3	Zielgruppen .....	8
1.4	Datenintegrität .....	9
1.5	Bestimmungsgemäßer Gebrauch .....	9
1.6	Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen .....	10
1.6.1	Allgemeine Hinweise .....	10
1.6.2	Grundlegende Sicherheitshinweise .....	11
1.6.3	Erkennen von Störungen .....	11
1.6.4	Vermeiden von Schäden .....	12
<b>2</b>	<b>Produktbeschreibung</b> .....	13
2.1	Systemübersicht, Funktionsprinzip .....	14
2.1.1	Systemübersicht .....	14
2.1.2	Kommunikation zwischen Sende-/Empfangseinheiten und übergeordnetem Leitsystem .....	15
2.1.3	Funktionsprinzip .....	16
2.2	Systemkomponenten .....	18
2.2.1	Sende-/Empfangseinheit FLSE200 .....	18
2.2.2	Halterung für Sende-/Empfangseinheit .....	19
2.2.3	Verbindungskabel .....	20
2.2.4	Befestigungssatz .....	21
2.3	Systemkonfiguration .....	22
2.4	Verrechnungen .....	23
2.4.1	Kalibrierung Strömungsgeschwindigkeit .....	23
2.4.2	Kalibrierung Temperatur .....	23
2.5	Kontrollzyklus .....	24
2.5.1	Übersicht .....	24
2.5.2	Nullpunktkontrolle .....	24
<b>3</b>	<b>Montage und elektrische Installation</b> .....	25
3.1	Projektierung .....	26
3.1.1	Planungsschritte .....	26
3.1.2	Anforderungen an den Anbauort für die Sende-/Empfangseinheiten .....	26
3.2	Montage .....	28
3.2.1	Halterungen für Sende-/Empfangseinheit montieren .....	28
3.2.2	Bussysteme einstellen .....	29
3.2.2.1	Terminierung überprüfen/einstellen .....	29
3.2.2.2	Busadressierung über Hardwareeinstellung .....	30
3.2.3	Sende-Empfangseinheiten anbauen .....	31
3.2.4	Ausrichtung der Sende-/Empfangseinheiten .....	33
3.2.5	Montage Anschlussbox .....	34
3.3	Elektrische Installation .....	35
3.3.1	Allgemeine Hinweise, Voraussetzungen .....	35
3.3.2	Hinweise zur Verkabelung .....	36
3.3.2.1	Kabelspezifikation (Anschluss einer Messstelle) .....	37
3.3.2.2	Kabellängen .....	38
3.3.3	Sende-/Empfangseinheiten und Anschlussboxen anschließen .....	38

<b>4</b>	<b>Inbetriebnahme und Parametrierung</b> .....	41
4.1	Grundlagen .....	42
4.1.1	Allgemeine Hinweise .....	42
4.1.2	Bedien- und Parametrierprogramm SOPAS ET installieren.....	42
4.1.3	Verbindung zum Gerät herstellen .....	43
4.1.4	SOPAS ET starten .....	43
4.1.5	Spracheinstellungen ändern .....	44
4.1.6	Verbindung mit SOPAS ET herstellen über erweiterten Modus .....	45
4.1.7	Hinweise zur Programmbenutzung.....	49
4.2	Standard-Inbetriebnahme .....	53
4.2.1	Messsystem dem Messort zuordnen .....	54
4.2.2	Anlagendaten eingeben .....	55
4.2.3	Datensicherung.....	56
4.2.3.1	Speicherung als Projekt .....	56
4.2.3.2	Datenmitschnitt erstellen .....	57
4.2.3.3	Speicherung als Protokoll .....	58
4.2.4	Normalen Messbetrieb starten .....	61
4.2.5	Signalform überprüfen.....	61
4.2.6	Geschwindigkeits- und Temperaturmessung kalibrieren .....	64
<b>5</b>	<b>Wartung</b> .....	65
5.1	Allgemeines.....	66
5.2	Maßnahmen bei Tunnelreinigung .....	67
<b>6</b>	<b>Funktionsstörungen</b> .....	69
6.1	Unplausible Messwerte .....	70
6.2	Allgemeine Systemstörungen .....	70
6.3	Warnungs- und Störungsmeldungen im Programm SOPAS ET .....	71
<b>7</b>	<b>Spezifikation</b> .....	73
7.1	Technische Daten .....	74
7.2	Abmessungen, Bestellnummern .....	75
7.2.1	Sende-/Empfangseinheiten .....	75
7.2.2	Halterung für Sende-/Empfangseinheit.....	77
7.2.3	Anschlussbox .....	78
7.3	Zubehör .....	79
7.3.1	Zubehör für Montage.....	79
7.3.2	Verbindungskabel Sende-/Empfangseinheit - Anschlussbox .....	79
7.4	Optionen .....	79
7.4.1	Sonstiges .....	79
7.5	Verbrauchsteile für 2-jährigen Betrieb .....	79
7.6	Passwort .....	80



# FLOWSIC200

## 1 Wichtige Hinweise

Funktion dieses Dokuments  
Geltungsbereich  
Zielgruppen  
Datenintegrität  
Bestimmungsgemäßer Gebrauch  
Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen

## 1.1 Funktion dieses Dokuments

Diese Betriebsanleitung beschreibt für das Messsystem FLOWSIC200 Transmitter:

- Die Gerätekomponenten
- Die Installation
- Den Betrieb
- Die zum sicheren Betrieb notwendigen Instandhaltungsarbeiten Ausführliche Hinweise zu Funktionsprüfung/Geräteeinstellung, Datensicherung, Software Update, Störungs- und Fehlerbehandlung und möglichen Reparaturen sind im Servicehandbuch aufgeführt.

### **Dokumente aufbewahren**

- ▶ Diese Betriebsanleitung und alle zugehörigen Dokumente zum Nachschlagen bereit halten.
- ▶ Die Dokumente an neue Besitzer weitergeben.

## 1.2 Geltungsbereich

Diese Betriebsanleitung gilt ausschließlich für das Messsystem FLOWSIC200 Transmitter mit den beschriebenen Systemkomponenten.

Sie gilt nicht für andere Messgeräte von Endress+Hauser.

In dieser Betriebsanleitung werden nur Standardapplikationen berücksichtigt, die den aufgeführten technischen Daten entsprechen. Bei besonderen Einsatzfällen erhalten Sie durch die zuständige Endress+Hauser Vertretung zusätzliche Informationen und Unterstützung.

In jedem Falle empfehlen wir eine Beratung für Ihren speziellen Anwendungsfall durch die Spezialisten von Endress+Hauser.

## 1.3 Zielgruppen

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

### **Anforderungen an die Qualifikation des Personals**

Das Messsystem darf nur von Fachkräften installiert und bedient werden, die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Kenntnisse sowie Kenntnisse der einschlägigen Bestimmungen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und Gefahren erkennen können. Als Fachkräfte gelten Personen nach DIN VDE 0105, DIN VDE 1000-10 oder IEC 60050-826 oder direkt vergleichbaren Normen.

Die genannten Personen müssen genaue Kenntnisse über betriebsbedingte Gefahren z. B. durch Niederspannung, heiße, giftige, explosive oder unter Druck stehende Gase, Gas-Flüssigkeitsgemische oder sonstige Medien sowie ausreichende Kenntnisse des Messsystems durch Schulungen besitzen.



#### 1.4 **Datenintegrität**

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

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

In jedem Fall sind die geeigneten Sicherungsmaßnahmen, z. B. Netztrennung, Firewalls, Virenschutz und Patchmanagement, immer vom Kunden situationsbedingt selbst umzusetzen.

#### 1.5 **Bestimmungsgemäßer Gebrauch**

##### **Zweck des Gerätes**

Das Messsystem FLOW SIC200 Transmitter dient zur berührungslosen Messung der Strömungsgeschwindigkeit und Lufttemperatur in Verkehrstunnels (Straßen-, Eisenbahntunnel) oder kann in anderen Tunneleinrichtungen eingesetzt werden.

##### **Korrekte Verwendung**

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

## 1.6

**Sicherheitshinweise und Schutzmaßnahmen**

## 1.6.1

**Allgemeine Hinweise****WARNUNG: Allgemeine Hinweise**

Bei unsachgemäßem Einsatz oder unsachgemäßer Handhabung können gesundheitliche oder materielle Schäden verursacht werden. Bitte lesen Sie deshalb dieses Kapitel gründlich durch und beachten Sie diese Hinweise bei allen Tätigkeiten am FLOWSIC200 Transmitter, wie auch die Achtungs- und Warnhinweise in den einzelnen Kapiteln dieser Betriebsanleitung.

Grundsätzlich gilt:

- ▶ Bei der Vorbereitung und Durchführung von Arbeiten sind die für die jeweilige Anlage gültigen gesetzlichen Vorschriften sowie die diese Vorschriften umsetzenden technischen Regeln einzuhalten.
- ▶ Bei allen Arbeiten ist entsprechend den örtlichen, anlagenspezifischen Gegebenheiten und betriebstechnisch bedingten Gefahren und Vorschriften zu handeln.
- ▶ Zum Messsystem gehörende Betriebsanleitungen sowie Anlagendokumentationen müssen vor Ort vorhanden sein. Darin enthaltene Hinweise zur Vermeidung von Gefahren und Schäden sind unbedingt zu beachten.

**WARNUNG: Gefahr durch Netzspannung**

Das Messsystem FLOWSIC200 Transmitter ist ein Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen.

- ▶ Bei Arbeiten an Netzanschlüssen oder an Netzspannung führenden Teilen die Netzzuleitungen spannungsfrei schalten.
- ▶ Einen eventuell entfernten Berührungsschutz vor Einschalten der Netzspannung wieder anbringen.
- ▶ Das Gerät darf nur mit geschlossenem Deckel betrieben werden.
- ▶ Vor dem Öffnen des Deckels muss das Gerät spannungsfrei geschaltet werden.
- ▶ Das Gerät darf nicht verwendet werden, wenn die elektrisch Verdrahtung (Kabel, Klemmen, ...) beschädigt ist.

**WARNUNG: Gefahren durch Ultraschallsignale**

Das ungeschützte Gehör ist nicht dem Schallstrahl der Wandler auszusetzen.

- ▶ Es wird empfohlen, im Falle von Kanalbegehung, Anschluss des Gerätes außerhalb des Kanals o.ä einen geeigneten Hörschutz zu tragen.

**WICHTIG:**

Der hat Anwender dafür zu sorgen, dass:

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



**WICHTIG:**

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

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

1.6.2

**Grundlegende Sicherheitshinweise**

Beachten Sie die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Betriebsanleitung, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Bei Warnsymbolen an den Geräten muss die Betriebsanleitung konsultiert werden, um die Art der potenziellen Gefährdung und die zur Vermeidung der Gefährdung erforderlichen Handlungen herauszufinden.

- ▶ Nehmen Sie FLOWSIC200 Transmitter nur in Betrieb, wenn Sie die Betriebsanleitung gelesen haben.
- ▶ Beachten Sie alle Sicherheitshinweise.
- ▶ Wenn Sie etwas nicht verstehen: Kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Kundendienst.
- ▶ Das Messsystem FLOWSIC200 Transmitter nur so verwenden, wie es in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist. Für andere Verwendungen trägt der Hersteller keine Verantwortung.
- ▶ Am FLOWSIC200 Transmitter keine Arbeiten und Reparaturen durchführen, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind.
- ▶ Am und im FLOWSIC200 Transmitter keine Bauteile entfernen, hinzufügen oder verändern, sofern dies nicht in offiziellen Informationen des Herstellers beschrieben und spezifiziert ist.
- ▶ Nur vom Hersteller freigegebenes Zubehör verwenden.
- ▶ Keine beschädigten Komponenten oder Teile verwenden.
- ▶ Wenn Sie diese Vorgaben nicht beachten gilt:
  - ▶ Jede Gewährleistung des Herstellers entfällt.
  - ▶ Das FLOWSIC200 Transmitter kann gefahrbringend werden.

1.6.3

**Erkennen von Störungen**

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

- starkes Driften der Messergebnisse,
- erhöhte Leistungsaufnahme,
- erhöhte Temperatur von Systemteilen,
- das Ansprechen von Überwachungseinrichtungen,
- ungewöhnlich starke Schwingungen oder anormales Betriebsgeräusch eines Spül-/Kühlluftgebläses,
- Geruchs- oder Rauchentwicklung.

## 1.6.4

**Vermeiden von Schäden**

Zur Vermeidung von Personen- oder Sachschäden muss der Betreiber sicherstellen, dass:

- das zuständige Wartungspersonal jederzeit und schnellstmöglich zur Stelle ist,
- das Wartungspersonal ausreichend qualifiziert ist, um auf Störungen des FLOWSIC200 Transmitter und daraus ggf. resultierenden Betriebsstörungen korrekt reagieren zu können,
- im Zweifelsfall die gestörten Betriebsmittel sofort abgeschaltet werden, ein Abschalten nicht zu mittelbaren Folgestörungen führt.

# FLOWSIC200

## 2 Produktbeschreibung

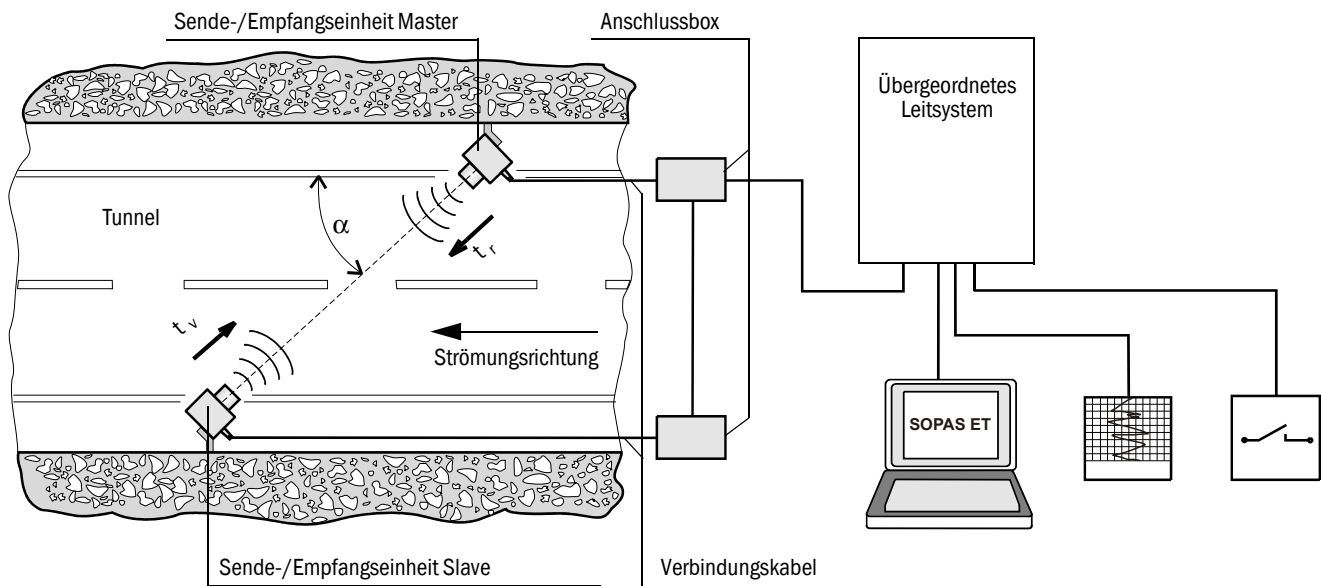
Systemübersicht, Funktionsprinzip  
Systemkomponenten  
Verrechnungen  
Kontrollzyklus

## 2.1 Systemübersicht, Funktionsprinzip

### 2.1.1 Systemübersicht

- ▶ Sende-/Empfangeinheit FLSE200 zum Aussenden und Empfangen von Ultraschallimpulsen
- ▶ Halterung für FLSE200 zur Montage der Sende-/Empfangeinheiten an der Tunnelwand
- ▶ Verbindungskabel Anschlussbox für Verbindungskabel
- ▶ Verbindungskabel zum Anschluss der FLSE200 an die Anschlussbox

Bild 1 Systemkomponenten FLOW SIC200 Transmitter



2.1.2 **Kommunikation zwischen Sende-/Empfangseinheiten und übergeordnetem Leitsystem**

**Standard-Variante**

Die beiden Sende-/Empfangseinheiten (FLSE) arbeiten als Master und Slave. Die Master-FLSE hat eine zweite Schnittstelle, um die Kommunikation zur Slave-FLSE und zum übergeordneten Leitsystem eindeutig trennen zu können. Der Master triggert den Slave und übernimmt das Messregime. Das übergeordnete Leitsystem kann davon unabhängig (asynchron zum Messtakt) die Messwerte von der Master-Einheit abfragen.

Für die Verkabelung wird bei beiden FLSE die Anschlussbox installiert. In der Anschlussbox der Master-FLSE erfolgt die Aufteilung der Schnittstellen.

Bild 2 Busanschluss FLSE200 - eine Messstelle

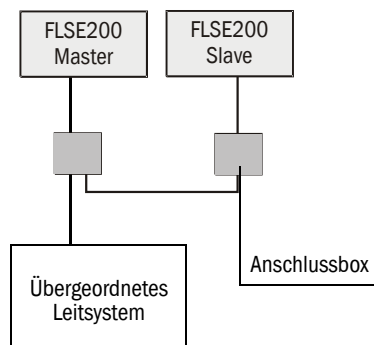
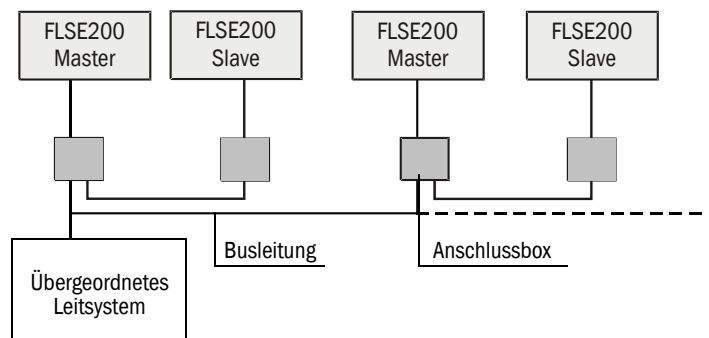


Bild 3 Busanschluss FLSE200 - mehrere Messstellen



**WICHTIG:**

- ▶ Bei Busverdrahtung muss in den Systemkomponenten, die sich nicht am Leitungsende befinden, die werkseitig gesetzte Terminierung deaktiviert werden.
- ▶ Zur Sicherstellung der Stromversorgung für alle angeschlossenen Messstellen die Hinweise auf → S. 38, §3.3.2.2 beachten.
- ▶ Die S/E-Einheiten des FLOWSIC200 Transmitter können hardwareseitig auf Adresse 1 ... 7 eingestellt werden (→ S. 30, §3.2.2.2).
- ▶ Die physikalische Reihenfolge der Sensoren am Bus muss nicht zwingend mit der logischen Adressvergabe übereinstimmen, es dürfen nur keine Adressen doppelt vergeben werden.

## 2.1.3

**Funktionsprinzip**

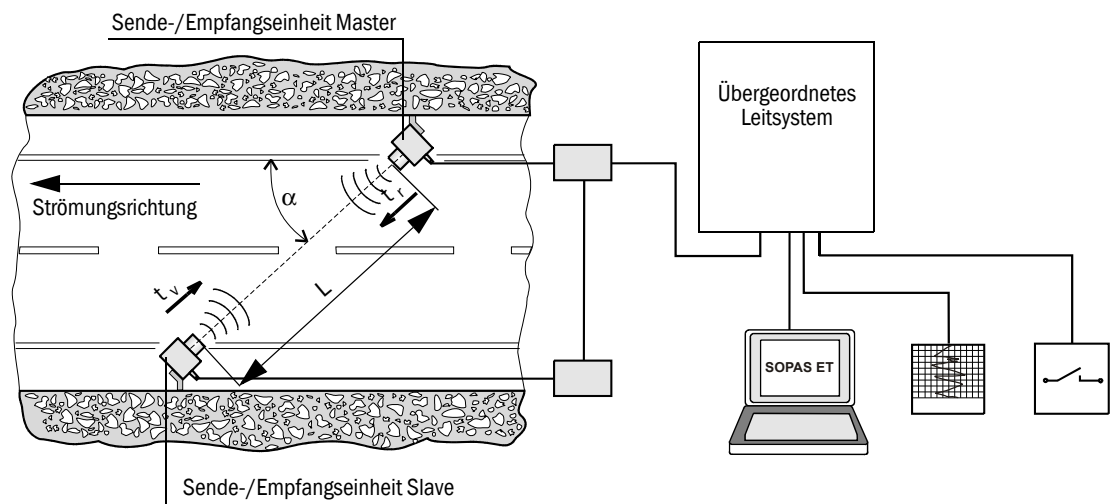
Das FLOWVIC200 Transmitter arbeitet nach dem Prinzip der Ultraschall-Laufzeitdifferenzmessung. Auf beiden Seiten eines Tunnels werden Sende-/Empfangeinheiten in einem bestimmten Neigungswinkel zur Strömung montiert (→ Bild 4).

Die Sende-/Empfangeinheiten enthalten piezoelektrische Ultraschallwandler, die abwechselnd als Sender und Empfänger arbeiten. Die Schallimpulse werden im Winkel  $\alpha$  zur Strömungsrichtung abgestrahlt. In Abhängigkeit vom Winkel  $\alpha$  und der Strömungsgeschwindigkeit ergeben sich durch „Mitnahme- bzw. Bremseffekte“ unterschiedliche Laufzeiten für die jeweilige Schallrichtung (Formeln 2.1 und 2.2). Die Laufzeiten der Schallimpulse unterscheiden sich dabei umso mehr, je höher die Strömungsgeschwindigkeit und je kleiner der Winkel zur Strömungsrichtung ist.

Die Strömungsgeschwindigkeit  $v$  wird aus der Differenz beider Laufzeiten unabhängig vom Wert der Schallgeschwindigkeit ermittelt. Änderungen der Schallgeschwindigkeit durch Druck- oder Temperaturschwankungen haben damit bei diesem Messverfahren keinen Einfluss auf die ermittelte Strömungsgeschwindigkeit.

Bild 4

Funktionsprinzip FLOWVIC200 Transmitter



$$v = \frac{L}{2 \cdot \cos \alpha} \cdot \left( \frac{1}{t_v} - \frac{1}{t_r} \right)$$

$v$  = Strömungsgeschwindigkeit in m/s  
 $L$  = Messstrecke in m  
 $\alpha$  = Neigungswinkel in °  
 $t_v$  = Laufzeit des Schalls in Strömungsrichtung  
 $t_r$  = Laufzeit des Schalls entgegen der Strömung



### Ermittlung der Strömungsgeschwindigkeit

Der Messpfad L entspricht der aktiven Messstrecke, d.h. der frei durchströmten Strecke. Mit dem Messpfad L, der Schallgeschwindigkeit c und dem Neigungswinkel  $\alpha$  zwischen Schall- und Strömungsrichtung gilt für die Laufzeit des Schalls bei Schallaussendung in Strömungsrichtung (Vorwärtsrichtung):

$$(2.1) \quad t_v = \frac{L}{c + v \cdot \cos \alpha}$$

Entgegen der Strömung gilt:

$$(2.2) \quad t_r = \frac{L}{c - v \cdot \cos \alpha}$$

Die Auflösung nach v ergibt:

$$(2.3) \quad v = \frac{L}{2 \cdot \cos \alpha} \cdot \left( \frac{1}{t_v} - \frac{1}{t_r} \right)$$

also eine Beziehung, in der außer den beiden gemessenen Laufzeiten nur noch die aktive Messstrecke und der Neigungswinkel als Konstante vorkommen.

### Bestimmung der Lufttemperatur

Infolge der Temperaturabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit kann mit den ermittelten Laufzeiten die Lufttemperatur bestimmt werden.

Durch gleichzeitige Erfassung von Strömungsgeschwindigkeit und Temperatur kann bei nasser Fahrbahn und Temperaturen unter bzw. um den Gefrierpunkt vor Glätte gewarnt werden.

Die Schallgeschwindigkeit ergibt sich durch Auflösen nach c:

$$(2.4) \quad c = \frac{L}{2} \cdot \left( \frac{t_v + t_r}{t_v \cdot t_r} \right)$$

Für die Temperaturabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit gilt mit der Normschallgeschwindigkeit  $c_0$  bei 0 °C (= 331,4 m/s) und der Lufttemperatur  $\vartheta$  in °C:

$$(2.5) \quad c = c_0 \cdot \sqrt{1 + \frac{\vartheta}{273 \text{ °C}}}$$

Damit ergibt sich für die Lufttemperatur:

$$(2.6) \quad \vartheta = 273 \text{ °C} \cdot \left( \frac{L^2}{4 \cdot c_0^2} \cdot \left( \frac{t_v + t_r}{t_v \cdot t_r} \right) - 1 \right)$$

Aus der Formel 2.6 ist ersichtlich, dass die ermittelte Temperatur außer von den gemessenen Laufzeiten quadratisch vom Messpfad und der Normschallgeschwindigkeit abhängt



Eine genaue Temperaturmessung ist nur möglich, wenn der Messpfad L sehr genau ermittelt und eine Kalibrierung durchgeführt wurde (→ S. 64, §4.2.62) und die Luftzusammensetzung konstant ist.

## 2.2 Systemkomponenten

### 2.2.1 Sende-/Empfangseinheit FLSE200

Die Sende-/Empfangseinheit besteht aus der Elektronikeinheit und dem Ultraschallwandler. Die Elektronikeinheit enthält alle notwendigen Baugruppen für Signalverarbeitung, Digitalisierung und Kommunikation. Der Ultraschallwandler ist mit dem Gehäuse fest verbunden.

Die Sende-/Empfangseinheit wird mit 24 V versorgt. Die Kommunikation zum übergeordneten Leitsystem erfolgt über eine busfähige serielle Verbindung.

Die Sende-/Empfangseinheiten sind in drei Ausführungen verfügbar:

Typ Sende-/Empfangseinheit		
FLSE200-M	FLSE200-HM	FLSE200-H
Einsatz ohne besondere Anforderungen	Einsatz in stark salzhaltiger Umgebungsluft	Einsatz in stark salzhaltiger Umgebungsluft, bei großen Messstrecken oder Störungen der Ultraschallübertragung
Wandler aus Aluminium, mittlere Leistung, im Schutztubus aus Aluminium	Wandler aus Titan, mittlere Leistung	Wandler aus Titan, hohe Leistung
Gehäuse der Elektronikeinheit aus Aluminium, eloxiert, pulverbeschichtet und grau lackiert	Gehäuse der Elektronikeinheit aus Edelstahl V4A	Gehäuse der Elektronikeinheit aus Edelstahl V4A
Messstrecke 5 ... 25 m		Messstrecke 5 ... 40 m

Der Schutztubus bei FLSE200-M dient zum Schutz des Ultraschallwandlers vor zu starker Verschmutzung und mechanischer Beschädigung (z. B. bei Tunnelreinigung).

Bild 5 Sende-/Empfangseinheit FLSE200-M

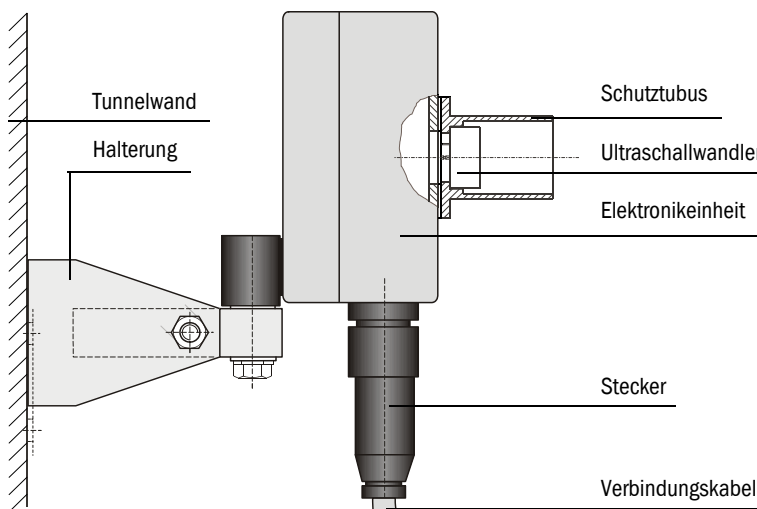
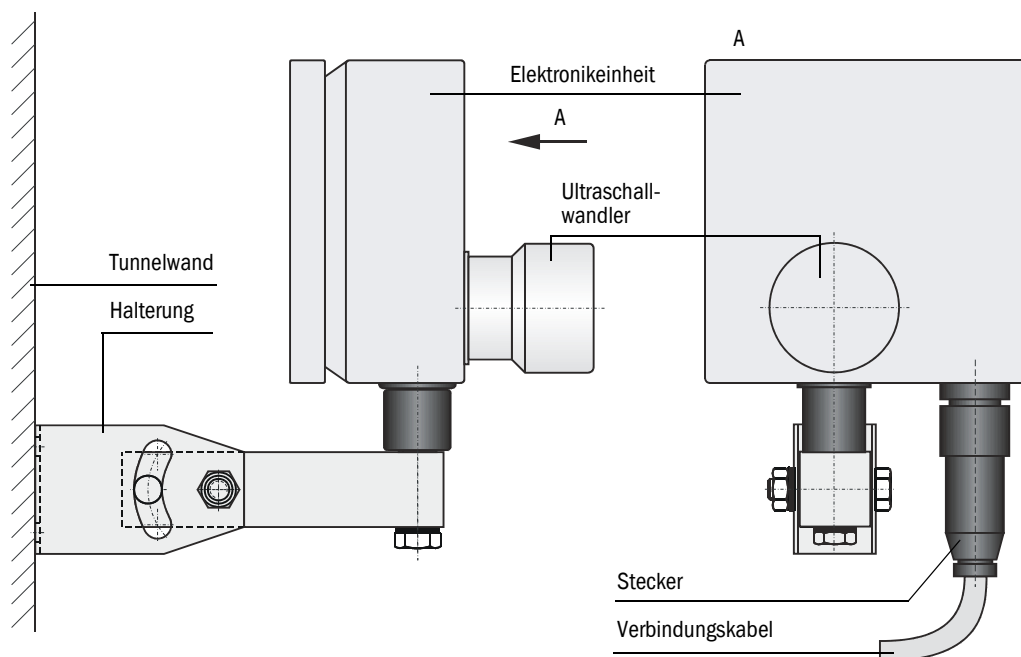


Bild 6 Sende-/Empfangseinheit FLSE200-H, FLSE200-HM



2.2.2 Halterung für Sende-/Empfangseinheit

Die Halterung dient zur Montage der Sende-/Empfangseinheit. Sie ermöglicht außerdem die Ausrichtung der FLSE200 zueinander mit der erforderlichen Genauigkeit. Die Befestigung an der Tunnelwand (oder -decke) erfolgt mit zwei Sechskantschrauben und Dübeln.

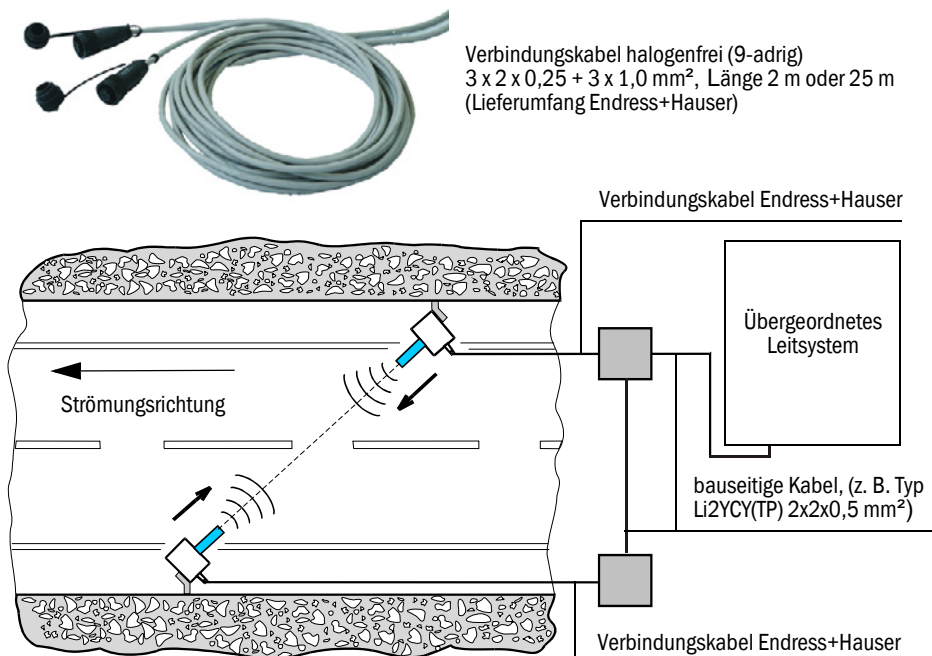
Die Halterungen sind an die jeweilige Ausführung der Sende-/Empfangseinheit angepasst, d. h. es existieren zwei Typen:

- ▶ Halterung für FLSE200-M (→ S. 18, Bild 5)  
Teile aus Edelstahl und Aluminium.
- ▶ Halterung für FLSE200-H oder FLSE200-HM (→ Bild 6)  
Alle Teile aus Edelstahl.

### 2.2.3 Verbindungskabel

Die Sende-/Empfangseinheiten werden mit den Anschlussboxen über zum Lieferumfang gehörende Kabel verbunden. Die Anschlussboxen sind mit dem übergeordneten Leitsystem über bauseitige Kabel zu verbinden.

Bild 7 Verbindungskabel



2.2.4

**Befestigungssatz**

Für die Montage der Baugruppen Halterung für Sende-/Empfangseinheit und Anschlussbox an der Tunnelwand oder -decke sind verschiedene Befestigungssätze lieferbar. Die Auswahl ist von den jeweiligen Anforderungen abhängig. Die folgende Tabelle zeigt die jeweiligen Bestandteile und Einsatzmöglichkeiten.

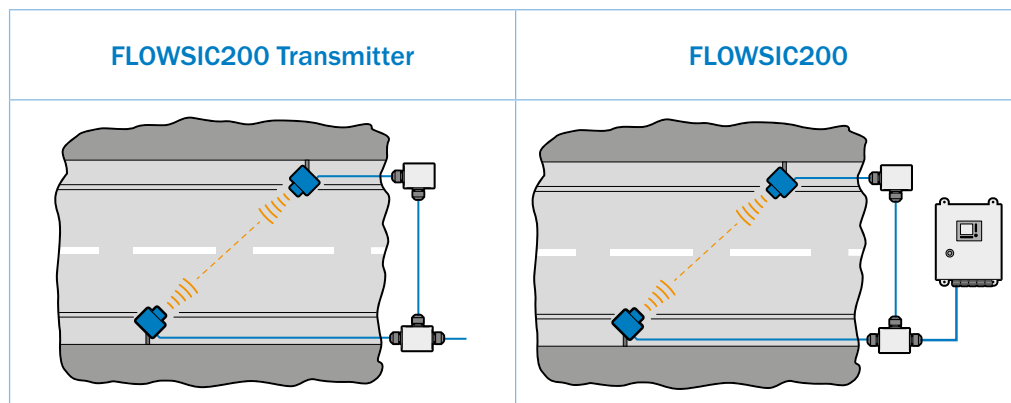
Befestigungssatz		Einsatz		
Bezeichnung (Bestell-Nr.)	Bestandteile	Anforderungen	für Komponente	Stück je Komp.
2D8-1.4571/PA (2031888)	- 2x Fischer-Dübel S10 - 2x 6kt-Holzschraube 8*50 A4	keine besonderen	- Halterung für FLSE200-M - Halterung für FLSE200-HM - Halterung für FLSE200-H	1
2M8-1.4571 (2031891)	- 2x Dübel SLM 8N A4 - 2x 6kt-Schraube M8*55 A4	ausschließlich Edelstahl	- Halterung für FLSE200-M - Halterung für FLSE200-HM - Halterung für FLSE200-H	1
			- Anschlussbox im Edelstahlgehäuse	2
2M8-1.4529 (2031886)	2x Fischer-Ankerbolzen FAZ 8/10 C	aggressive Umgebungsluft	- Halterung für FLSE200-M - Halterung für FLSE200-M Material 1.4529 - Halterung für FLSE200-HM - Halterung für FLSE200-H - Halterung für FLSE200-H und FLSE200-HM 1.4529	1
4D8-1.4571/PA (2031889)	- 4x Fischer-Dübel S10 - 4x 6kt-Holzschraube 8*50 A4	keine besonderen	- Anschlussbox im Edelstahlgehäuse	1
2D4-1.4571/PA (2031890)	- 2x Fischer-Dübel S6 - 2x Rundkopf-Holzschraube 3,5*40 A4		- Anschlussbox	1
4M8-1.4529 (2031887)	4x Fischer-Ankerbolzen FAZ 8/10 C	aggressive Umgebungsluft	- Anschlussbox im Edelstahlgehäuse	1

2.3 **Systemkonfiguration**

FLWSIC200 Transmitter ist ein Basismesssystem und kann mit einer optionalen Steuereinheit erweitert werden.

Die Steuereinheit bietet zusätzliche Funktionen, wie weitere analoge und digitale Schnittstellen, eine zusätzliche 230 V AC Spannungsversorgung und ein Display zur Anzeige der Messwerte.

Bild 8 Variantenvergleich



	FLWSIC200 Transmitter	FLWSIC200
Standardlieferungsumfang	Sensoren inkl. Verbindungskabel	Sensoren inkl. Verbindungskabel
I/O	Modbus® RTU	MCU Modbus® RTU/TCP Analog inkl. HART digital / Frequenz PROFIBUS
Display	Nein	Ja
Spannungsversorgung	24 V DC	24 V DC 90 V ... 250 V DC
Vorteile	Schlanke Messlösung für grundlegende Anforderungen	Erweiterte Funktionalität

## 2.4 Verrechnungen

### 2.4.1 Kalibrierung Strömungsgeschwindigkeit

Wenn die gemessene Geschwindigkeit nicht mit dem Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit im gesamten Tunnelquerschnitt übereinstimmt, kann das FLOWSIC200 Transmitter durch eine Netzmessung mit einem Vergleichsmesssystem kalibriert werden. Aus den dabei ermittelten Messwerten der beiden Messsysteme werden Regressionskoeffizienten  $Cv2$ ,  $Cv1$  und  $Cv0$  bestimmt, die bei der Parametrierung in das FLOWSIC200 Transmitter eingegeben werden (→ S. 64, §4.2.6). Das Gerät berechnet dann die kalibrierte Strömungsgeschwindigkeit  $v$  aus dem Messwert  $x$  des FLOWSIC200 Transmitter nach folgender Formel:

$$v = Cv2 \cdot x^2 + Cv1 \cdot x + Cv0$$

Wenn keine Kalibrierung erforderlich ist, sind  $Cv2$ ,  $Cv0 = 0$ ,  $Cv1 = 1$  (StandardEinstellung ab Werk). Der Wert  $x$  entspricht dann der repräsentativen Geschwindigkeit.

### 2.4.2 Kalibrierung Temperatur

Die Kalibrierung der Temperaturmessung mit dem FLOWSIC200 Transmitter kann durch eine Vergleichsmessung mit einem separaten Temperaturfühler (z. B. Pt100) erfolgen, ist aber im allgemeinen nicht erforderlich, da die aktive Messstrecke äußerst genau ( $\pm 1$  cm) zu bestimmen ist (siehe Formel 2.6, → S. 16, §2.1.3).

## 2.5 Kontrollzyklus

### 2.5.1 Übersicht

Zur Funktionskontrolle aller Gerätekomponten kann im FLOWSIC200 Transmitter ein Kontrollzyklus ausgelöst werden. Etwaige Abweichungen vom Normalverhalten werden als Warnung bzw. als Fehler signalisiert.

Der Kontrollzyklus umfasst die Nullpunktkontrolle. Die Kontrollwerte sind über die SOPAS-Bedienoberfläche und MODBUS abrufbar. Der Ablauf eines Kontrollzyklus wird in der SOPAS-Bedienoberfläche und im MODBUS-Gerätstatus angezeigt.



- ▶ Für die Dauer des Kontrollzyklus (ca. 6 s bei fehlerfreiem Ablauf) wird der zuletzt gemessenen Wert über MODBUS ausgegeben.
- ▶ Nullpunktkontrolle und Kontrollzyklus können über die SOPAS-Bedienoberfläche im Menü „Manuelle Funktionskontrolle“ manuell ausgelöst werden.



Die detaillierte Beschreibung des MODBUS-Protokolls ist als separates Dokument zum Download verfügbar.

### 2.5.2 Nullpunktkontrolle

Durch eine spezielle Schaltungsanordnung in den Sende-/Empfangseinheiten können die Sendesignale der Wandler verzögerungsfrei und in der originalen Form zurückgelesen werden. Diese Sendesignale werden wie Empfangssignale empfangen, verstärkt, demoduliert und verrechnet. Bei richtiger Funktion des Gerätes muss hier der exakte Nullpunkt errechnet werden. Diese Kontrolle umfasst eine vollständige Kontrolle aller Systemkomponenten inklusive der Wandler. Bei Abweichungen größer ca. 0,25 m/s (abhängig von Messstrecke und Lufttemperatur) wird eine Warnung ausgegeben. In diesem Fall sind Wandler und Elektronik zu überprüfen. Stimmen Signalamplitude oder -form nicht mit den Erwartungswerten überein, so sind Wandler oder Elektronik defekt und es wird eine Fehlermeldung ausgegeben.

Ein Kontrollzyklus wird über die SOPAS-Bedienoberfläche und MODBUS folgendermaßen ausgegeben:

- Ergebniswert: „Zero point offset“
- Warnung „Zero point offset“



## FLOWSIC200

### **3 Montage und elektrische Installation**

Projektierung  
Montage  
Elektrische Installation

### 3.1 Projektierung

#### 3.1.1 Planungsschritte

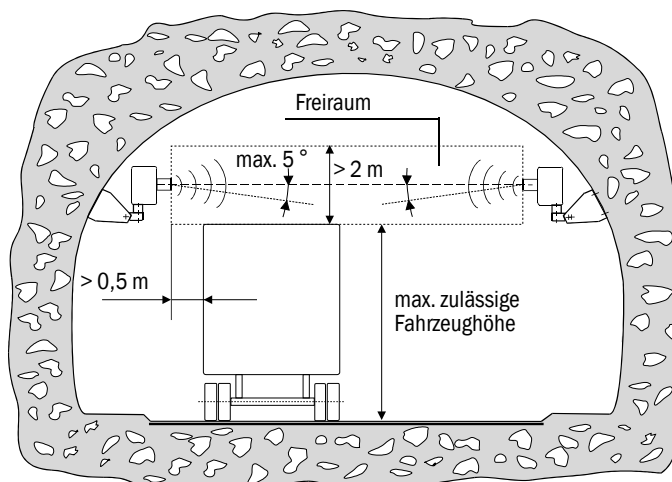
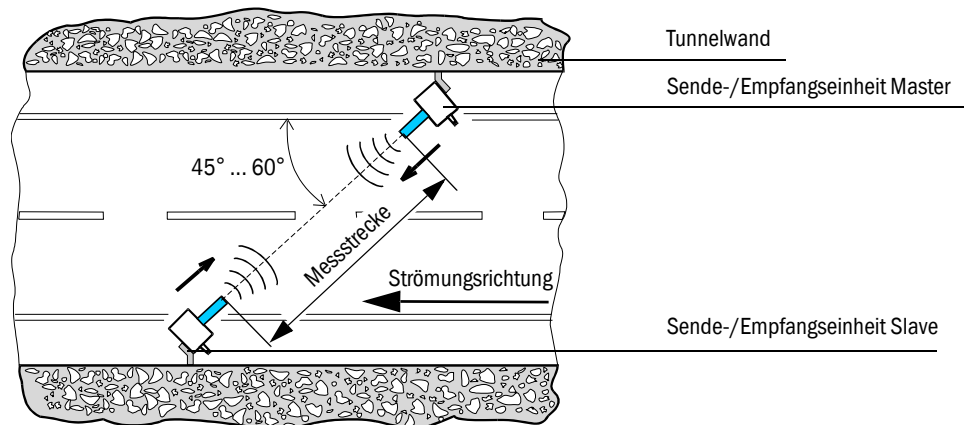
Vor Beginn der Montage- und Installationsarbeiten sind folgende Planungen notwendig:

- ▶ Messort(e) festlegen.
- ▶ Systemkomponenten gemäß → S. 18, §2.2 entsprechend der Einsatzbedingungen und Kundenanforderungen auswählen.
- ▶ Anbauorte festlegen für Sende-/Empfangseinheiten und Anschlussboxen.
- ▶ Spannungsversorgung planen.

#### 3.1.2 Anforderungen an den Anbauort für die Sende-/Empfangseinheiten

Die Sende-/Empfangseinheiten Master und Slave sind an einander gegenüberliegenden Tunnelwänden in ausreichender Höhe über der Fahrbahn seitlich versetzt zu montieren (→ Bild 9). Der Winkel zwischen Mess- und Tunnelachse sollte nicht wesentlich größer als  $60^\circ$  sein (Minimalwert  $45^\circ$ ).

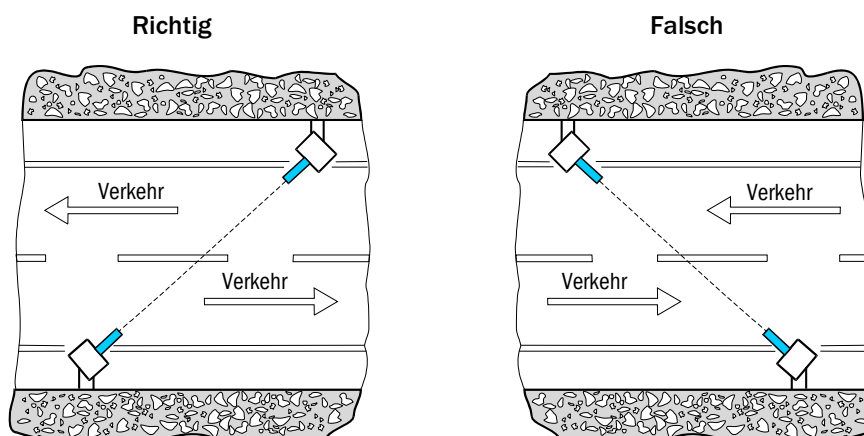
Bild 9 Anbauort für Sende-/Empfangseinheiten



**! WARNUNG:**

- ▶ Die Messstrecke zwischen den gegenüberliegenden Sende-/Empfangseinheiten muss frei von Einbauten o. ä. sein, um eine ungehinderte Schallausbreitung zu gewährleisten (Freiraum gemäß → S. 26, Bild 9 beachten).
- ▶ Der Mindestabstand zu vorbeifahrenden Fahrzeugen ist einzuhalten (→ S. 26, Bild 9).
- ▶ Die Sende-/Empfangseinheiten sind so anzuordnen, dass möglichst wenig Spritzwasser und Schmutz auf die Wandler treffen können, d.h. mit der Fahrtrichtung der Fahrzeuge (→ Bild 10).

Bild 10 Anordnung der Sende-/Empfangseinheiten



**+i**


- ▶ Falls aufgrund der baulichen Gegebenheiten die Messachse so tief gelegt werden muss, dass die maximal zulässige Fahrzeughöhe bis in den notwendigen Freiraum reicht, kann die Messung bei Verkehrsstau unterbrochen werden.
- ▶ Wenn insbesondere bei rechteckigem Tunnelquerschnitt der notwendige Abstand zwischen Messachse und Tunneldecke nicht eingehalten werden kann, können Schallreflexionen an der Tunneldecke mit daraus resultierenden Messstörungen auftreten.

Abhilfe ist durch leichte Neigung der Messachse beider Sende-/Empfangseinheiten nach unten um max. 5° (→ S. 26, Bild 9) oder den Einbau von schallschluckenden Materialien an der Tunneldecke möglich.

3.2 **Montage**

Alle Montagearbeiten sind bauseits auszuführen. Dazu zählen:

- ▶ Halterungen für die Sende-/Empfangseinheiten anbauen.
- ▶ Bussysteme (sofern vorhanden) konfigurieren.
- ▶ Sende-/Empfangseinheiten und Anschlussboxen montieren.



**WARNUNG:**

- ▶ Bei allen Montagearbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in Kapitel 1 beachten!
- ▶ Montagearbeiten möglichst nur bei Tunnelsperrung durchführen!
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche Gefahren ergreifen!

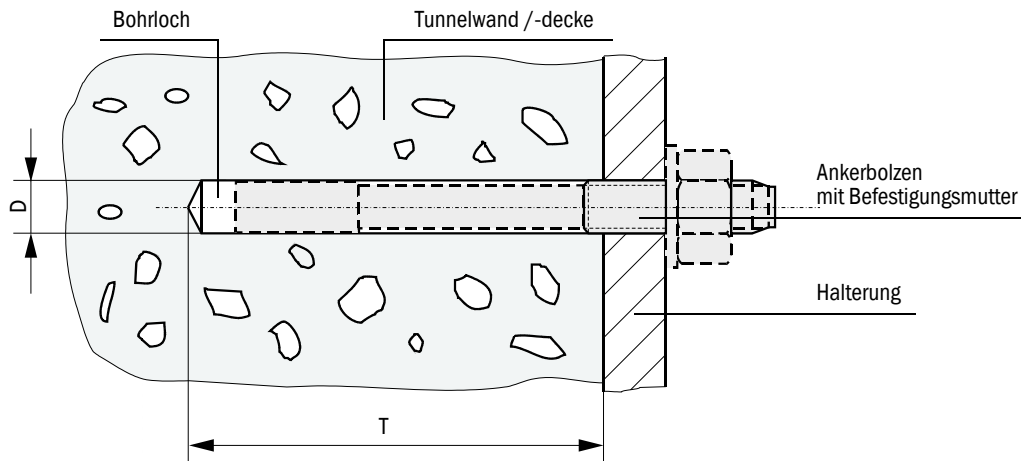
**+i** Alle Maßangaben in mm.

3.2.1 **Halterungen für Sende-/Empfangseinheit montieren**

Die Halterungen werden an der Tunnelwand/-decke mit dem jeweils erforderlichen Befestigungssatz befestigt (Auswahl entsprechend Abschn. → S.21, §2.2.4. Dazu sind folgende Schritte notwendig:

- ▶ 2 Löcher im Abstand von 40 mm bohren (Bohrlochabmessungen → Bild 11).
- ▶ Dübel (Befestigungssatz 2D4/2D8/4D8-1.4571/PA, 2M8-1.4571) bzw. Ankerbolzen (Befestigungssatz 2M8/4M8-1.4529) einsetzen.
- ▶ Halterungen mit den Sechskantschrauben bzw. Muttern befestigen.

Bild 11 Bohrlochabmessungen



Befestigungssatz	D	T	Bemerkung
2D4-1.4571/PA	6	≥40	Der Dübel soll bündig mit der Tunnelwand/-decke abschließen
2D8/4D8-1.4571/PA	10	≥70	
2M8-1.4571	12	≥60	
2M8/4M8-1.4529	8	≥65	Der Ankerbolzen darf max. 12 mm aus der Tunnelwand/-decke herausragen

3.2.2 **Bussysteme einstellen**

3.2.2.1 **Terminierung überprüfen/einstellen**

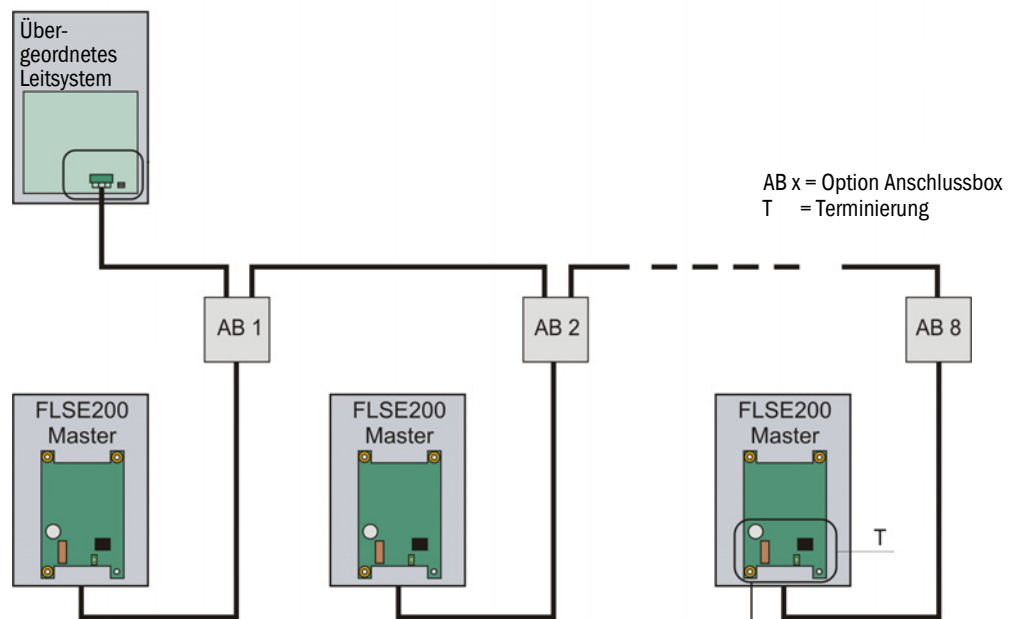
Die Verbindung zwischen Sende-/Empfangseinheiten und übergeordnetem Leitsystem muss an Anfang und Ende mit Widerständen abgeschlossen werden. Auf den Platinen der FLSE200 Master sind bereits Jumper vorhanden.

Zur Prüfung/Änderung der Terminierung die Sende-/Empfangseinheiten öffnen, die Jumper in Abhängigkeit von der Anordnung des übergeordnetes Leitsystems auf die jeweiligen Pins stecken und anschließend die Gerätekomponenten wieder verschließen.

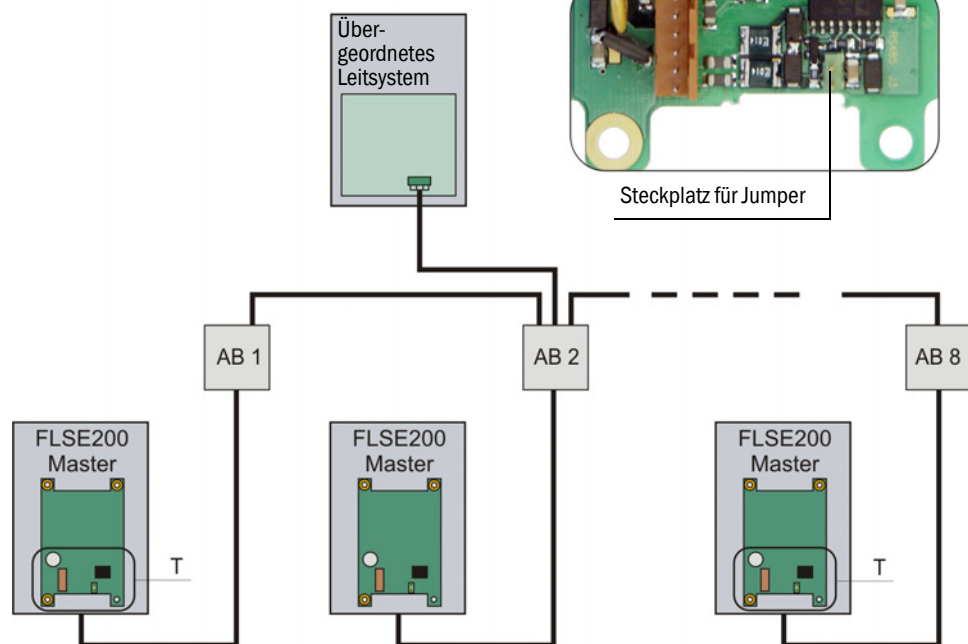
Bild 12

Terminierung

Übergeordnetes Leitsystem am Busanfang



Übergeordnetes Leitsystem in Busmitte



3.2.2.2 Busadressierung über Hardwareeinstellung

Bei die Bussystemen erforderliche Busadresse einer Sende-/Empfangseinheit (nur Master) kann hard- oder softwaremäßig zugeordnet werden. Die hardwaremäßige Adressierung wird mit Start des Programms SOPAS ET (→ S. 42, §4.1) eingelesen und hat eine höhere Priorität als eine softwaremäßige Adressierung.

**! WICHTIG:**

Bei Bussystemen muss sichergestellt sein, dass die Busadressierung der Master FLSE200 korrekt eingestellt ist.

Die Sende-/Empfangseinheiten müssen unterschiedlich adressiert sein. Gleiche Adressen mehrerer Einheiten führen zum Abbruch der Kommunikation mit dem übergeordneten Leitsystem!

Standardmäßig wird die Adresse mittels Miniaturswitcher auf der Digitalplatine in der Sende-/Empfangseinheit eingestellt (3 Switcher für hexadezimale Adressierung von Adresse 1 bis 7; → Bild 13). Zur Änderung der Adresse ist die Sende-/Empfangseinheit zu öffnen und die gewünschte Adresse einzustellen. Anschließend ist die Sende-/Empfangseinheit wieder zu verschließen.

Bild 13

Hardwaremäßige Adressierung der Sende-/Empfangseinheit

Digitalplatine

Miniaturschalter

Schalter 4 dient zur Umschaltung Master - Slave

Schalter

Stellung OFF ON

(Schalterstellung für Adresse 1/Master)

Stellung OFF ON

(Keine Adressierung/Slave)

Adresse	1			2			3			4			5			6			7		
Schalter	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
ON	x				x		x	x					x	x		x			x	x	x

3.2.3

**Sende-Empfangeinheiten anbauen**

Die Sende-/Empfangeinheiten sind an die montierten Halterungen anzubauen. Vorzugsweise sind die Anordnungen mit Anschlussleitung nach unten (→ Bild 14 und → S. 32, Bild 16, sowie → S. 33, Bild 18) zu wählen.

Zur genauen Ausrichtung zueinander gemäß → S. 33, §3.2.4 können die Sende-/Empfangeinheiten in einem weiten Bereich vertikal gedreht und horizontal geneigt werden. Damit ist eine problemlose Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten wie Schräge der Tunnelwand, Fahrbahneigung, Kurven möglich.

Zur Vergrößerung bzw. Verkürzung des Schwenkbereiches in horizontaler Richtung dienen die beiden Befestigungsbohrungen in dem Teil der Halterung, der unmittelbar mit der Sende-/Empfangeinheit verbunden ist.

**Sende-Empfangeinheit FLSE200-M**

Bild 14

Stehende Anordnung mit Anschlussleitung von unten

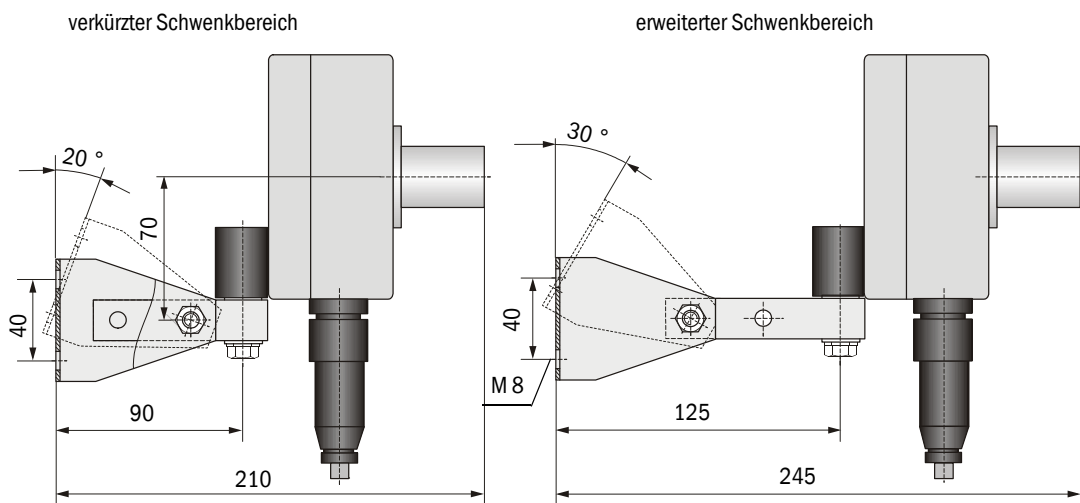


Bild 15

Stehende Anordnung mit Anschlussleitung von oben

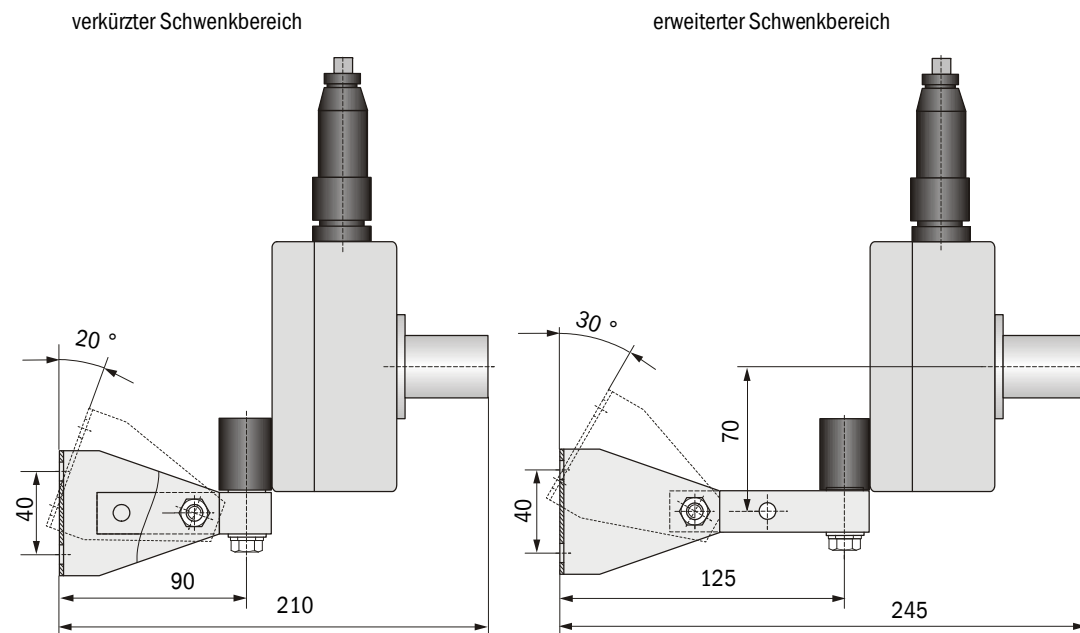


Bild 16 Hängende Anordnung mit Anschlussleitung von unten

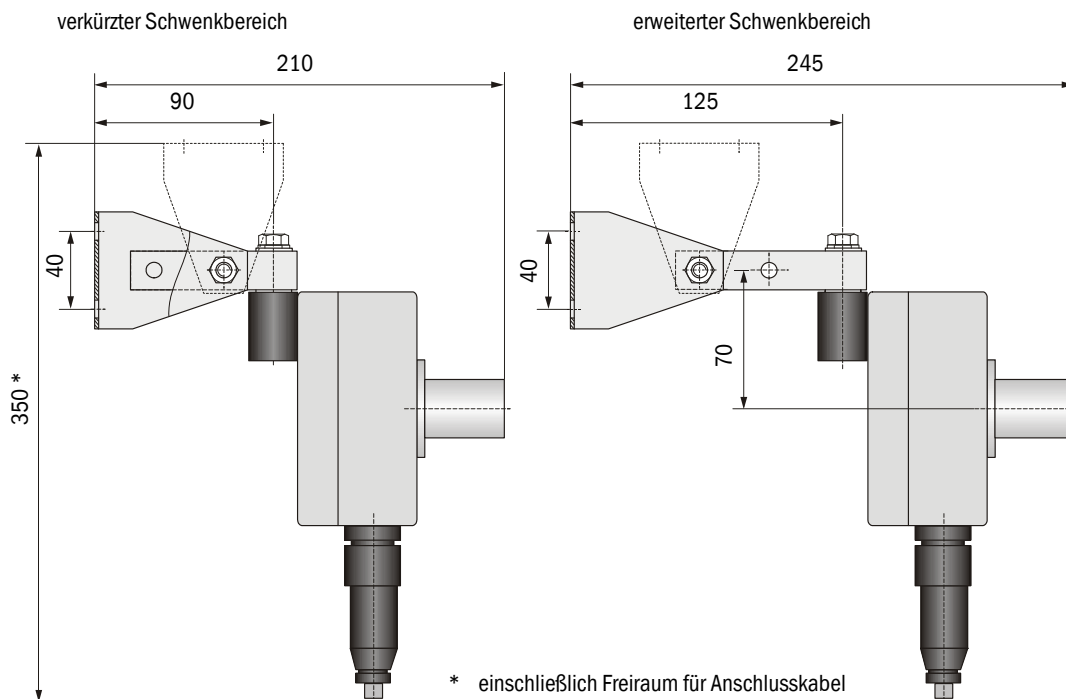
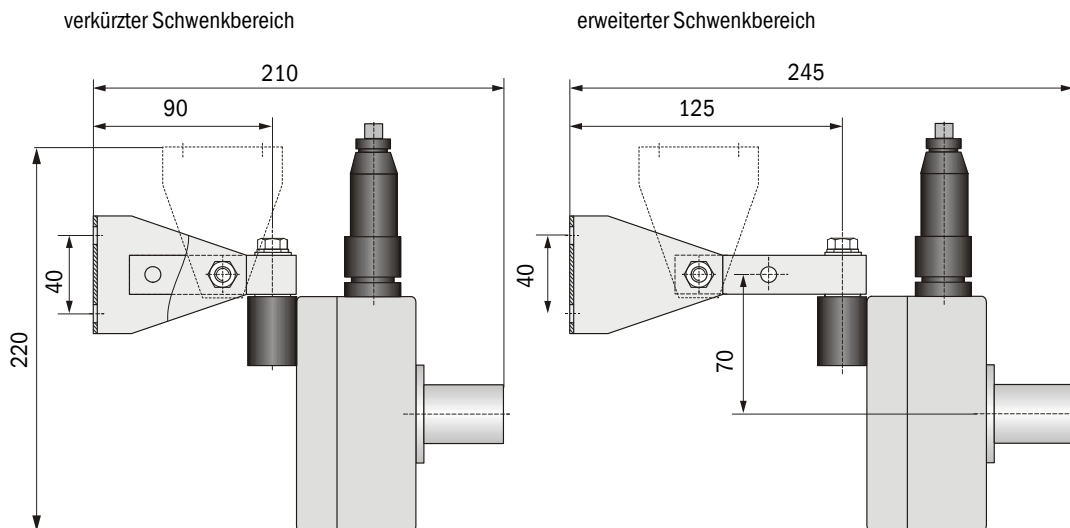


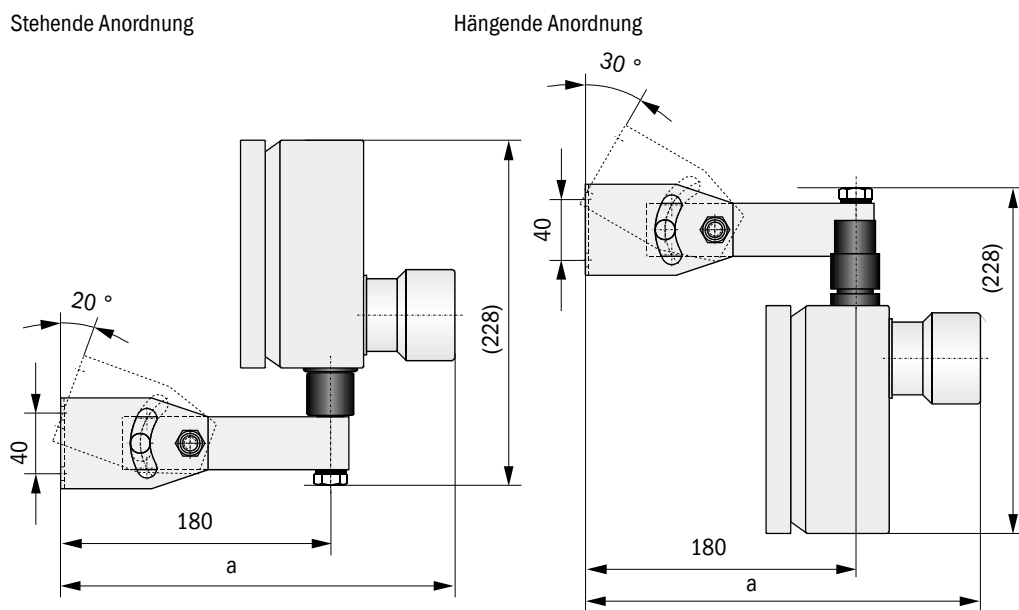
Bild 17 Hängende Anordnung mit Anschlussleitung von oben





**Sende-/Empfangeinheiten FLSE200-H / FLSE200-HM**

Bild 18 Anbau der Sende-/Empfangeinheiten FLSE200-H / FLSE200-HM



FLSE200-H FLSE200-HM
a = 263

3.2.4 **Ausrichtung der Sende-/Empfangeinheiten**

Die Sende-/Empfangeinheiten sind nach Montage so auszurichten, dass die jeweiligen Senderichtungen übereinstimmen (→ Bild 19 und → S. 34, Bild 20).

Bild 19 Zulässiger Verschwenkbereich in Strömungsrichtung

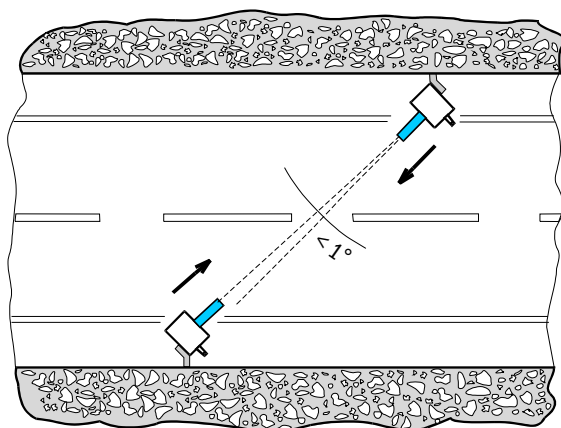
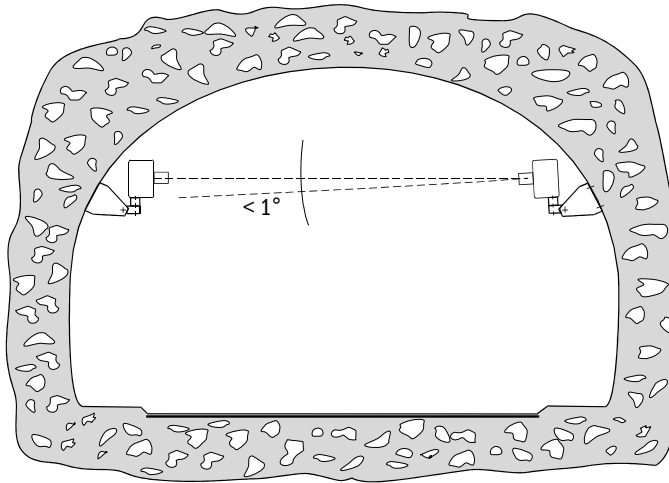


Bild 20 Zulässiger Verschwenkbereich horizontal



In Ausnahmefällen können beide Sende-/Empfangseinheiten bis zu  $5^\circ$  nach unten geneigt montiert werden ( $\rightarrow$  S. 26, §3.1.2).

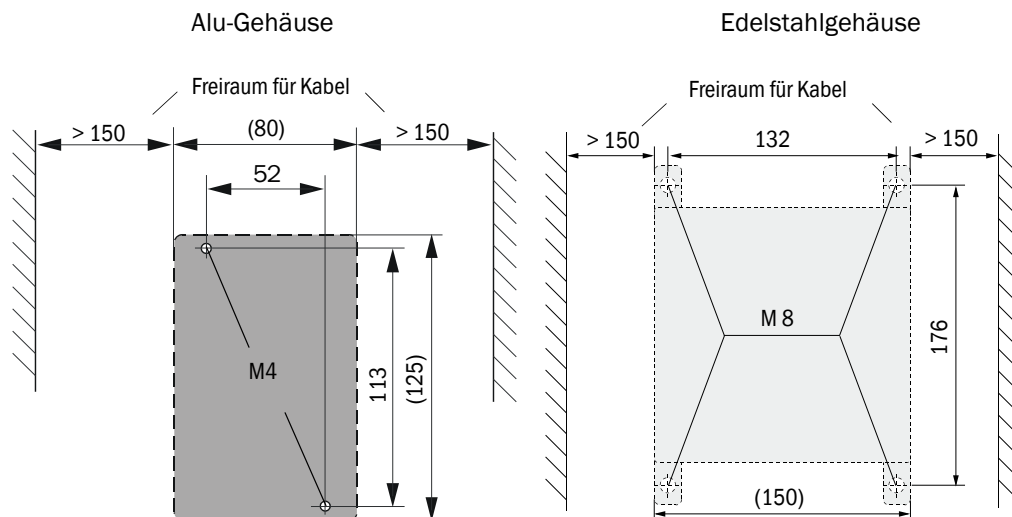
Die Sende-/Empfangseinheiten können in 2 Schritten ausgerichtet werden:

- 1 Grobausrichtung mit Hilfsmittel (Schnur o. ä.) oder nach Sicht
- 2 Feinjustierung mittels Laserpointer o. ä.


### 3.2.5 Montage Anschlussbox


Diese Baugruppe ist auf einer ebenen Fläche (Tunnelwand oder -decke) gemäß  $\rightarrow$  Bild 21 zu montieren. Zur Befestigung können die jeweils geeigneten Befestigungssätze gemäß  $\rightarrow$  S. 21, §2.2.4 verwendet werden (Bohrlochabmessungen und Einbau  $\rightarrow$  S. 28, Bild 11).

Bild 21 Montagemaße Anschlussbox



3.3 **Elektrische Installation**

	<p><b>WARNUNG:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bei allen Installationsarbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in §1 beachten.</li> <li>▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.</li> <li>▶ Alle Arbeiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden.</li> <li>▶ Vor dem Öffnen des Deckels muss das Gerät spannungsfrei geschaltet werden.</li> </ul>
---	--


	<p><b>WARNUNG: Gefahr durch elektrische Spannung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Die Kabel und Leitungen müssen dauerhaft installiert sein. Der Anlagenbetreiber muss für ausreichende Zugentlastung sorgen.</li> </ul>
---	--


3.3.1 **Allgemeine Hinweise, Voraussetzungen**

Vor Beginn der Installationsarbeiten müssen die in §3.2 beschriebenen Montagearbeiten ausgeführt sein.

Alle Installationsarbeiten sind bauseits auszuführen. Dazu zählen:

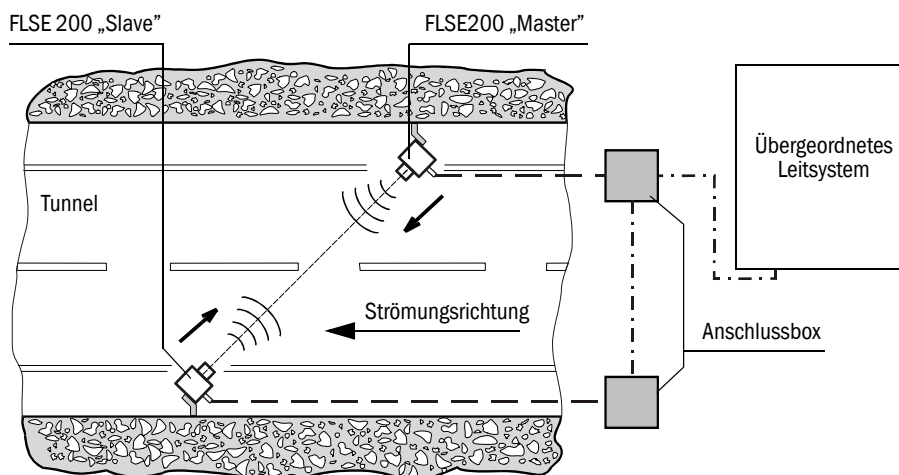
- ▶ Komplette Verlegung der Stromversorgungs- und Signalleitungen
- ▶ Anschluss der Stromversorgungs- und Signalkabel an allen Systemteilen

	<p><b>WARNUNG: Gefahr durch fehlende Absicherung der Netzversorgungsleitung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Eine externe Leitungsabsicherung muss in der Installation erfolgen. Intern sind die Hauptstromversorgungsleitungen für eine Überstromschutzeinrichtung bis max. 16 A ausgelegt. Anforderungen an den externen Netzschalter:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ein Netzschalter muss in der Installation vorgesehen sein.</li> <li>▶ Der Netzschalter muss sich an einer geeigneten Stelle befinden und muss leicht zugänglich sein.</li> <li>▶ Der Netzschalter muss als Trenneinrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein.</li> </ul> </li> </ul>
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ausreichende Leitungsquerschnitte planen ( → S. 36, §3.3.2).</li> <li>▶ Die Kabelenden mit Stecker zum Anschluss der Sende-/Empfangseinheiten müssen eine ausreichend freie Länge haben.</li> <li>▶ Nicht angeschlossene Kabelsteckverbinder sind vor Nässe und Schmutz zu schützen (Abdeckung aufschrauben).</li> </ul>
---	---

## 3.3.2 Hinweise zur Verkabelung

Bild 22 Verkabelung



— — Verbindungskabel FLSE200 (Lieferumfang Endress+Hauser)

- - - - - Verbindungskabel zwischen übergeordnetem Leitsystem und Anschlussboxen (bauseitige Verkabelung)

3.3.2.1 **Kabelspezifikation (Anschluss einer Messstelle)**

Verbindung von	Datenübertragung	Stromversorgung FLSE200	Kabeltyp
Sende-/Empfangseinheit und Anschlussbox (Lieferumfang Endress+Hauser)	Anschluss FLSE200 Master: 2 Aderpaare (twisted pair), Betriebskapazität Ader/Ader < 110 pF/m, Aderquerschnitt ≥ 0,25 mm <sup>2</sup>	1 Aderpaar mit Aderquerschnitt 1 mm <sup>2</sup>	UNITRONIC FD P BUS Combi 3 x 2 x 0,25 mm <sup>2</sup> + 3 x 1 mm <sup>2</sup>
	Anschluss FLSE200 Slave: 1 Aderpaar (twisted pair), Betriebskapazität Ader/Ader < 110 pF/m, Aderquerschnitt ≥ 0,25 mm <sup>2</sup>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Übergeordnetes Leitsystem und Anschlussbox (bauseitige Verkabelung)</li> <li>▶ Anschlussbox-Anschlussbox (bauseitige Verkabelung)</li> </ul>	1 Aderpaar (twisted pair), Betriebskapazität Ader/Ader < 110 pF/m, Aderquerschnitt ≥ 0,25 mm <sup>2</sup>	1 Aderpaar mit Aderquerschnitt ≥ 0,5 mm <sup>2</sup> (AWG20)	z. B. UNITRONIC Li2YCYv (TP) 2 x 2 x 0,5 mm <sup>2</sup> oder gleichwertig

**Empfohlene Kabeltypen für bauseitige Verbindung von übergeordnetem Leitsystem und Anschlussbox**

- 1 UNITRONIC LiYCY (TP) 2 x 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>  
1 Aderpaar für RS485, 1 Aderpaar für Stromversorgung der Sonden;  
nicht für Erdverlegung geeignet (im Bedarfsfall geschützte Verlegung erforderlich)
- 2 UNITRONIC Li2YCYv (TP) 2 x 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>  
1 Aderpaar für RS485, 1 Aderpaar für Stromversorgung der Sonden; alternativ zu Pos. 1 einsetzbar; für Erdverlegung geeignet
- 3 UNITRONIC Bus FD P Combi 3 x 2 x 0,25 + 3 x 1,0 mm<sup>2</sup>  
1 Aderpaar für RS485, 1 Aderpaar mit Querschnitt 1,0 mm<sup>2</sup> für Stromversorgung der Sonden, für Kabellänge bis 1000 m bei Anschluss von 2 Messstellen
- 4 Spezialkabel Typ ASS 4 x 2 x 0,5 mm<sup>2</sup>  
1 Aderpaar für RS485, 1 bis 3 Aderpaare für Stromversorgung der Sonden;  
Silikon, halogenfrei, hochhitze- und kältebeständig, Mantelfarbe rot (ähnlich RAL 3000)  
Zubehör: Geflechschlauch PA-S 4, Farbe schwarz; als mechanischer Schutz oder zur Abdeckung der Mantelfarbe falls erforderlich.



- ▶ Hersteller der Kabel Typ UNITRONIC: LAPP-Kabel
- ▶ Hersteller Spezialkabel: metrofunk KABEL-UNION GmbH
- ▶ Kabel anderer Hersteller sind einsetzbar, wenn sie die gleichen übertragungstechnischen Eigenschaften besitzen.
- ▶ Wir empfehlen die Verdrahtung mit mehreren Messstellen mit dem Hersteller abzustimmen (→ S. 20, §2.2.3).
- ▶ Bei Standardverkabelung (Busverdrahtung) muss in den Systemkomponenten, die sich nicht am Leitungsende befinden, die werkseitig gesetzte Terminierung deaktiviert werden.



**WICHTIG:**

- ▶ Bei Verwendung nicht spezifikationsgerechter Kabel übernimmt der Hersteller keine Gewährleistung für die ordnungsgemäße Gerätefunktion.
- ▶ Die Kabel sind durchgängig ohne Wechsel auf andere Kabel oder Leitungen und durchgängig geschirmt zu verlegen.
- ▶ Nicht geeignet sind Fernsprechkabel wie Typ A-2YF(L)2Y... .

### 3.3.2.2 Kabellängen

Bei Verkabelung mehreren angeschlossenen Sensoren reduziert sich die max. mögliche Kabellänge entsprechend der Anzahl angeschlossener Messstellen wie folgt:

Anzahl der Messstellen	Kabeltyp 2 x 2 x 0,5 mm <sup>2</sup> (z. B. UNITRONIC Li2YCYv(TP))	Kabeltyp 3 x 2 x 0,25 + 3 x 1,0 mm <sup>2</sup> (z. B. UNITRONIC FD P BUS Combi)
1	1000 m	1000m
2	500 m	1000 m
3	330m	660 m
4	250 m	500 m
5	200 m	400 m

Größere Kabellängen können bei Anschluss mehrere Sensoren in folgender Weise realisiert werden:

Verwendung größerer Aderdurchmesser, z. B. durch Einsatz eines Kabeltyps mit 3 oder 4 Aderpaaren und Verwendung zweier Aderpaare für die Stromversorgung

Zur Sicherstellung der Stromversorgung bei großen Kabellängen sind bei Auswahl des Aderdurchmessers folgende Eckdaten für das FLOW SIC200 Transmitter zu beachten:

Versorgung Sende-Empfangseinheit	Typ 200M	Typ 200H, 200HM
Stromaufnahme je FLSE200	35,5 mA	38 mA
erforderliche Spannung an den FLSE200	18 - 24 VDC	18 - 24 VDC



**WICHTIG:**

Auch bei Verwendung größerer Aderdurchmesser besträgt die maximale Kabellänge 1000 m.

### 3.3.3 Sende-/Empfangseinheiten und Anschlussboxen anschließen

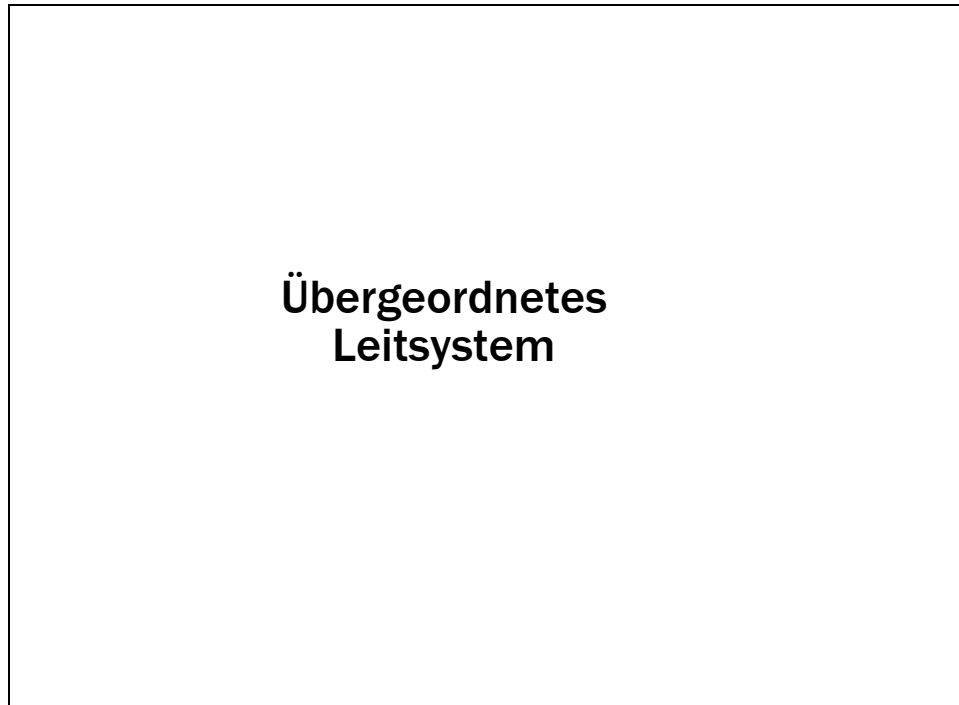
Diese Komponenten sind gemäß S. 39, Bild 23 miteinander zu verbinden:

- Zwischen Sende-/Empfangseinheit und Anschlussbox mit den zum Lieferumfang gehörenden Kabeln mit Steckverbinder,
- zwischen Anschlussboxen und übergeordnetem Leitsystem mit bauseitigem Kabel.

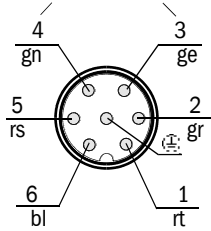
Busverkabelung

Bild 23

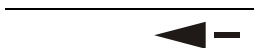
Busverkabelung



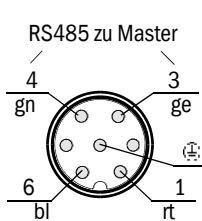
Belegung Steckverbinder Master RS485 zu übergeordnetem Leitsystem



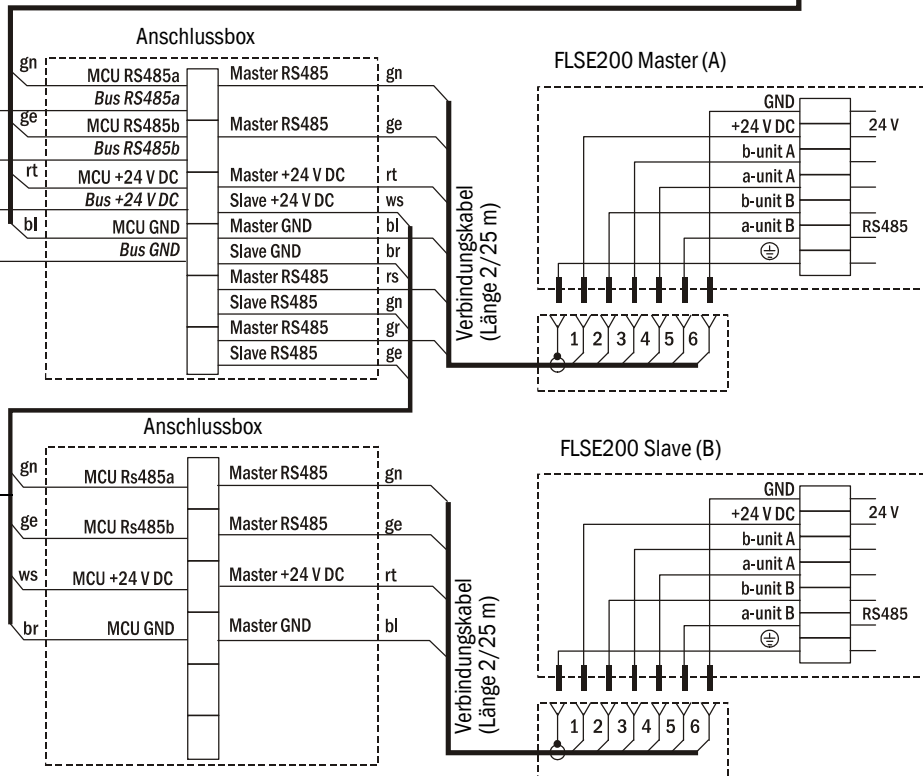
bauseitiges Kabel zu weiteren Messstellen bei Busverkabelung (max. 8) \*



Belegung Steckverbinder Slave RS485 zu Master



bauseitiges Kabel







# FLOWSIC200

## 4 Inbetriebnahme und Parametrierung

Grundlagen  
Standard-Inbetriebnahme  
Geschwindigkeits- und Temperaturmessung kalibrieren  
Wartung

## 4.1 Grundlagen

### 4.1.1 Allgemeine Hinweise

Die Inbetriebnahme besteht im wesentlichen in der Eingabe der Anlagendaten (z. B. Messstrecke, Einbauwinkel), Parametrierung von Ausgabegrößen und Ansprechzeiten.

Ein Nullpunktabgleich ist nicht erforderlich.

Eine zusätzliche Kalibrierung der Geschwindigkeitsmessung durch Netzpunktmessung mit einem Referenzmesssystem (z. B. Staudrucksonde) ist nur dann erforderlich, wenn das Geschwindigkeitsprofil auf der Messachse nicht repräsentativ für den gesamten Querschnitt ist. Die dabei ermittelten Regressionskoeffizienten können problemlos in das Gerät eingegeben werden (→ S. 64, §4.2.6).

Zur Parametrierung wird das Programm SOPAS Engineeringtool (SOPAS ET) mitgeliefert. Die vorzunehmenden Einstellungen werden durch die vorhandenen Menüs sehr vereinfacht. Darüber hinaus sind weitere Funktionen (z. B. Datenspeicherung, Grafikanzeige) nutzbar.

### 4.1.2 Bedien- und Parametrierprogramm SOPAS ET installieren



Für die Installation sind Administratorrechte notwendig.

#### Voraussetzungen

- ▶ Laptop/PC mit:
  - Prozessor: mindestens Pentium III 500 MHz (oder vergleichbarer Typ)
  - USB-Schnittstelle (alternativ RS232 über Adapter)
  - Arbeitsspeicher (RAM): mindestens 1 GB
  - Betriebssystem: MS-Windows XP, VISTA, Windows 7 und Windows 8 (32/64 bit)
  - Freier Speicherplatz: 450 MB
- ▶ Schnittstellen-Set RS485/USB (Artikelnr. 6030669): Adapter, USB-Kabel, Stecker für die Verbindung von Laptop/PC und FLOWSIC200 Transmitter
- ▶ Das Bedien- und Parametrierprogramm muss auf dem Laptop/PC installiert sein.
- ▶ Das Gerät muss mit Spannung versorgt sein.

#### Programm SOPAS ET installieren


Mitgelieferte CD in das Laufwerk am PC einlegen, Sprache auswählen, „Software“ wählen und den Anweisungen folgen.



Falls der Startbildschirm nicht erscheinen sollte, die Datei „setup.exe“ starten.

4.1.3 **Verbindung zum Gerät herstellen**

Wenn die Inbetriebnahme direkt an der Sende-/Empfangseinheit erfolgt, ist eine mobile Spannungsversorgung erforderlich und es ist auf die korrekte Pinbelegung zu achten.



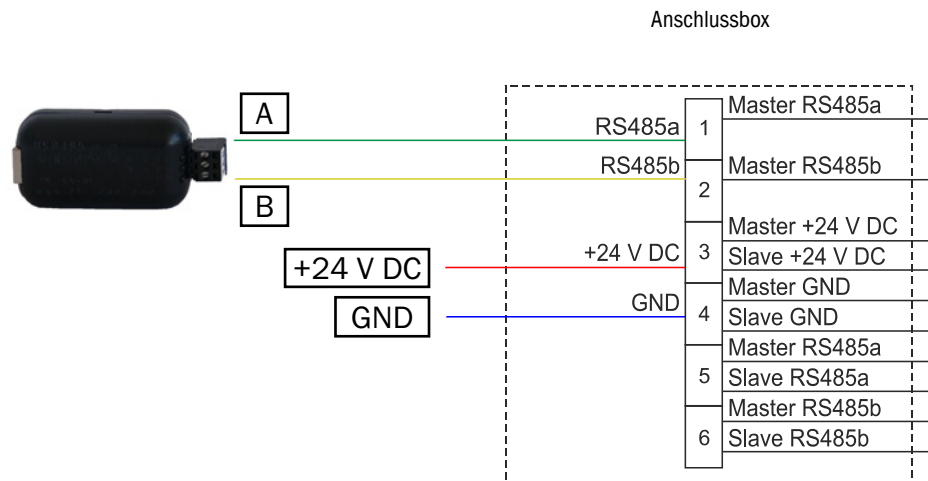
**WARNUNG: Elektrische Gefährdung**  
 Falsche Verkabelung kann zu ernsthaften Verletzungen, Gerätestörungen oder Ausfall des Messsystems führen.

- ▶ Bei allen Installationsarbeiten die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in → S. 10, §1.6 beachten.
- ▶ Geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren ergreifen.

- 1 Den Elektronikdeckel öffnen und den RS485/USB-Adapter gemäß Anschlussplan anschließen:
  - USB-485: A → Sensor RS-485: A
  - USB-485: B → Sensor RS-485: B

Bild 24

Anschlussplan



- 2 USB-Kabel an Laptop/PC anschließen.



**WICHTIG:**  
 Es wird eine serielle Schnittstelle (COM-Port) simuliert, über die die Verbindung hergestellt wird.

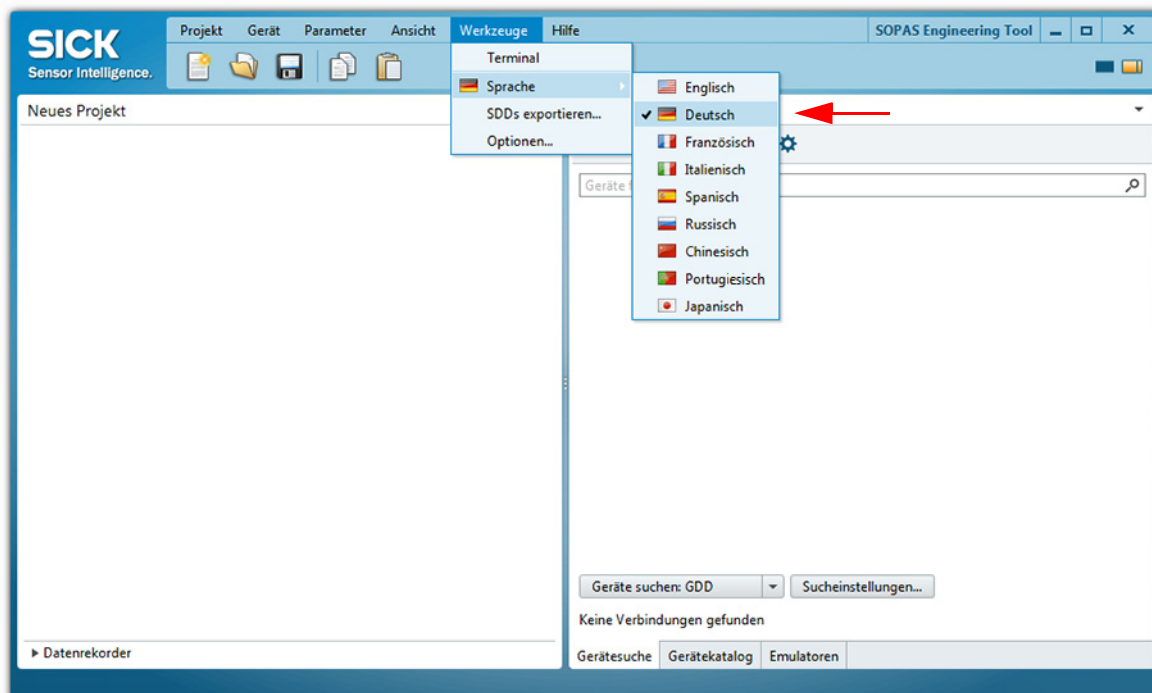
4.1.4 **SOPAS ET starten**

- 1 SOPAS ET installieren, → S. 42, §4.1.2.
- 2 Im Startmenü „SICK\SOPAS“ das Programm starten.
- 3 Die Startseite wird angezeigt.

#### 4.1.5 Spracheinstellungen ändern

- ▶ Falls erforderlich, im Menü „Werkzeuge / Sprache“ (→ S. 44, Bild 25) die gewünschte Sprache einstellen.
- ▶ Damit die geänderte Sprache aktiv wird, den sich öffnenden Dialog mit „Ja“ bestätigen, um SOPAS ET neu zu starten.

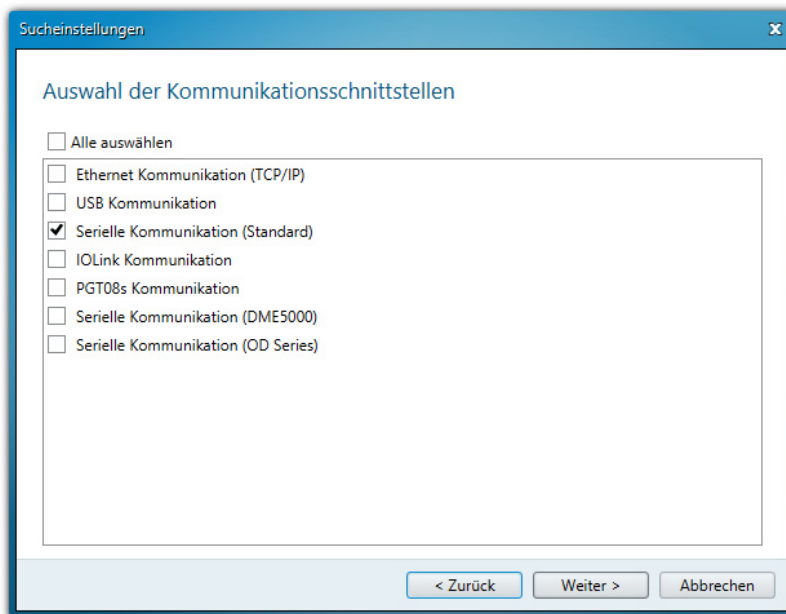
Bild 25 Spracheinstellung ändern



4.1.6 **Verbindung mit SOPAS ET herstellen über erweiterten Modus**

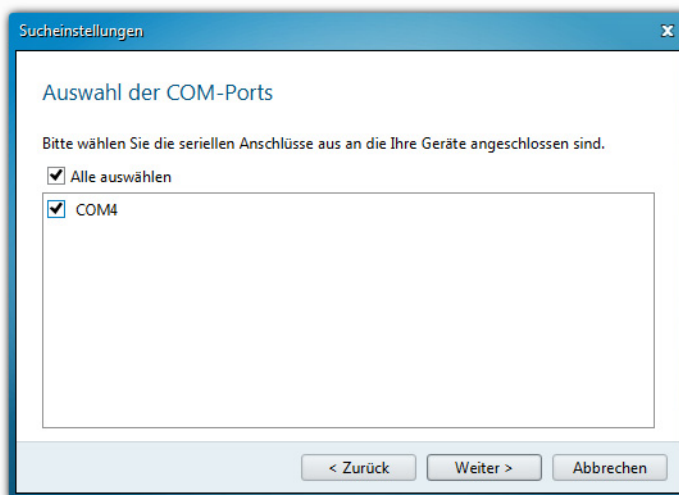
- 1 Die Schaltfläche „Sucheinstellungen“ betätigen.
- 2 Den Suchmodus „Suche anhand von Kommunikationsschnittstellen“ wählen.
- 3 „Serielle Kommunikation“ auswählen und die Schaltfläche „Weiter“ betätigen.

Bild 26 Kommunikationsschnittstellen auswählen



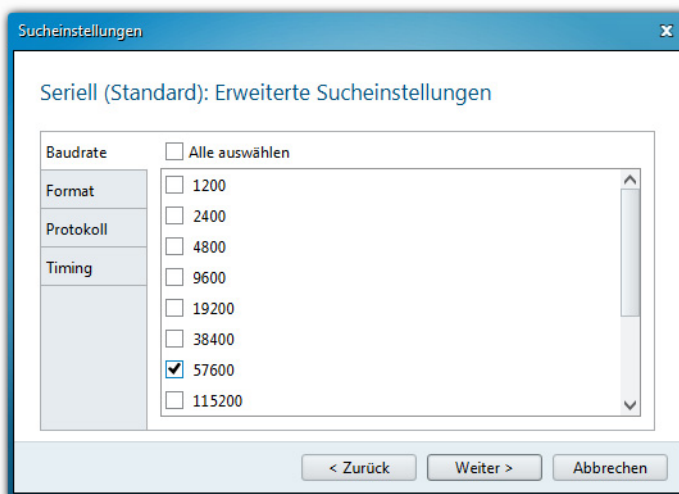
- 4 Die verwendeten COM-Ports auswählen und die Schaltfläche „Weiter“ betätigen. Wenn Sie unsicher sind, welche COM-Ports verwendet werden, wählen Sie alle COM-Ports aus.

Bild 27 COM-Ports auswählen



- 5 Die „Erweiterten Sucheinstellungen“ konfigurieren.
  - Im Verzeichnis „Baudrate“ die Baudrate konfigurieren gemäß → S. 46, Bild 28.

Bild 28 Baudrate festlegen



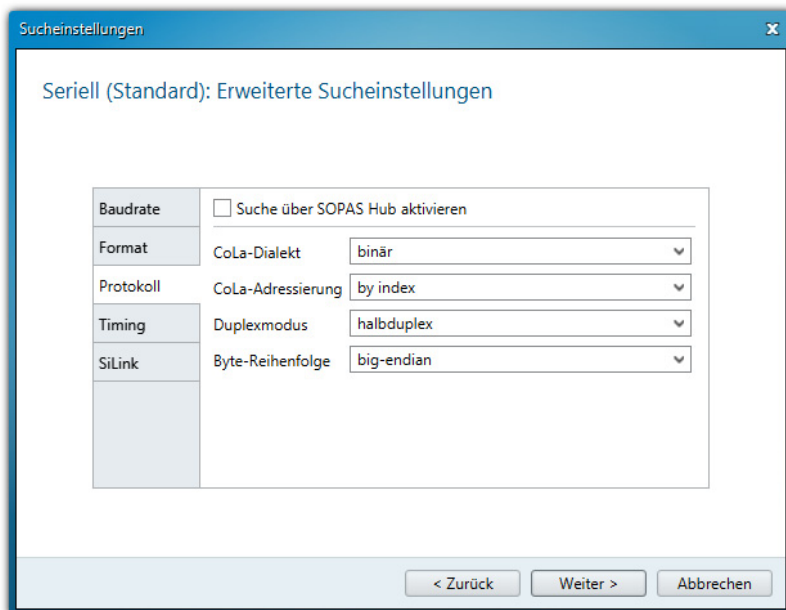
- Im Verzeichnis „Format“ das Datenformat konfigurieren gemäß → S. 46, Bild 29.

Bild 29 Datenformat konfigurieren



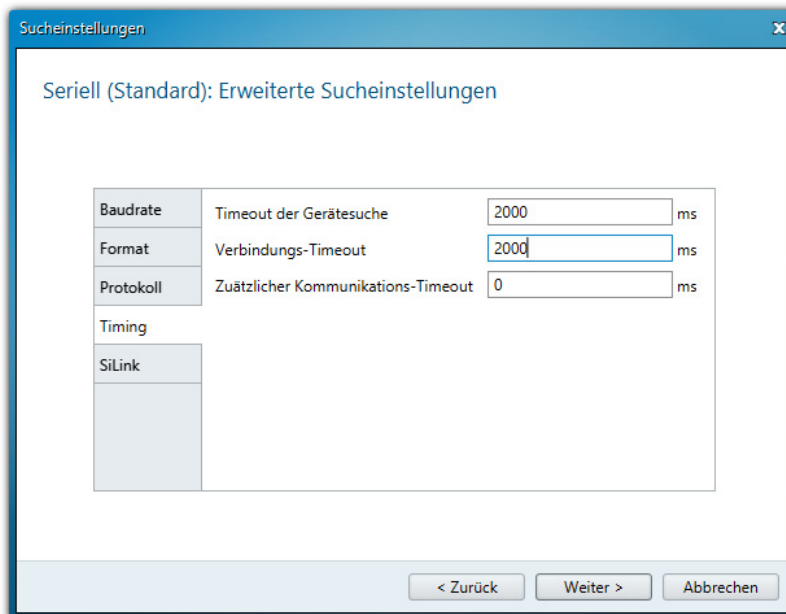
- Im Verzeichnis „Protokoll“ die Protokolleinstellungen festlegen gemäß → S. 47, Bild 30.

Bild 30 Protokoll konfigurieren



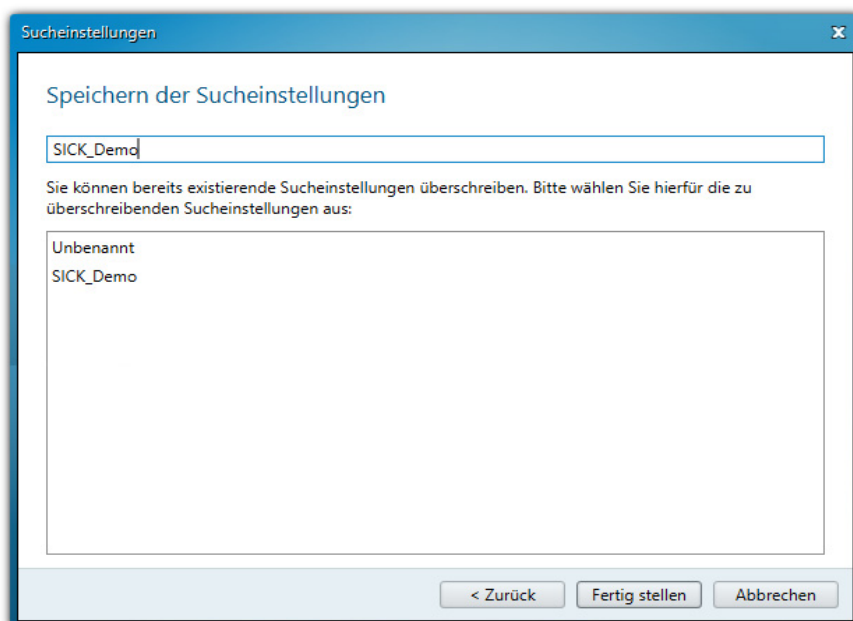
- Im Verzeichnis „Timing“ die Timeout-Einstellungen festlegen gemäß → S. 47, Bild 31.

Bild 31 Timeout-Einstellungen festlegen



- 6 Um die Sucheinstellungen zu speichern, einen Namen eingeben und die Schaltfläche „Fertig stellen“ betätigen.

Bild 32 Sucheinstellungen speichern



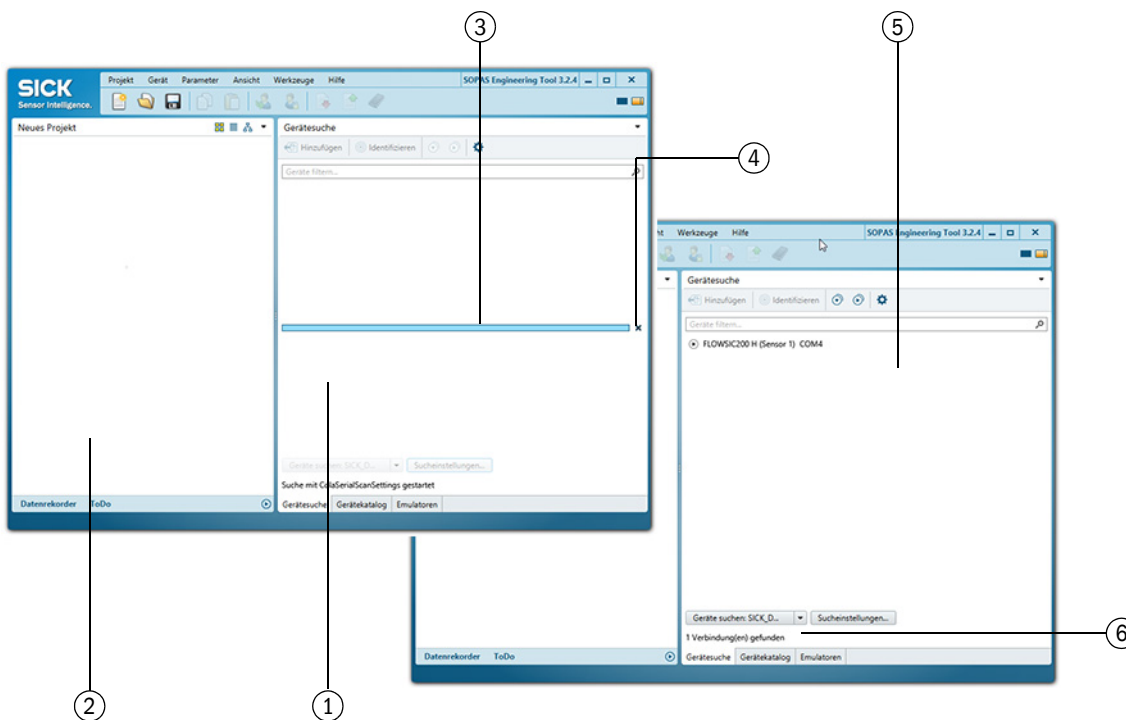
SOPAS ET startet die Gerätesuche.

Die gefundenen Geräte werden im Bereich „Gerätesuche“ angezeigt, wenn die Gerätesuche abgeschlossen ist (→ S. 49, Bild 33).



4.1.7 Hinweise zur Programmbenutzung

Bild 33 Übersicht



- 1 Gerätesuche
- 2 Projektbereich
- 3 Fortschritt der Gerätesuche

- 4 Gerätesuche abbrechen
- 5 Ergebnis der Gerätesuche
- 6 Anzahl der gefundenen Geräte

### Geräteauswahl

- ▶ Die benötigten Geräte per Drag-and-Drop oder durch einen Doppelklick auf das gewünschte Gerät in den Projektbereich bewegen.
  - Die Konfiguration der Geräte wird in einem separaten Gerätefenster dargestellt.
  - Die Gerätefenster können über einen Doppelklick auf die entsprechende Gerätekachel oder über das Kontextmenü (→ S. 51, Bild 35) geöffnet werden.

Bild 34

### Geräteauswahl

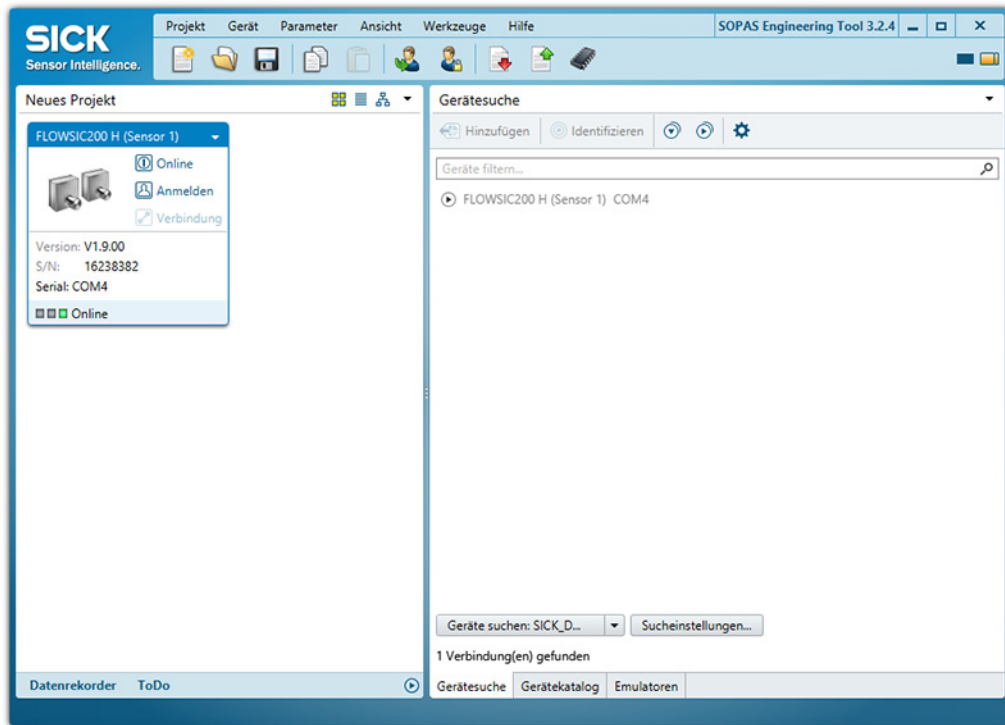


Bild 35

Geräte-Kontextmenü

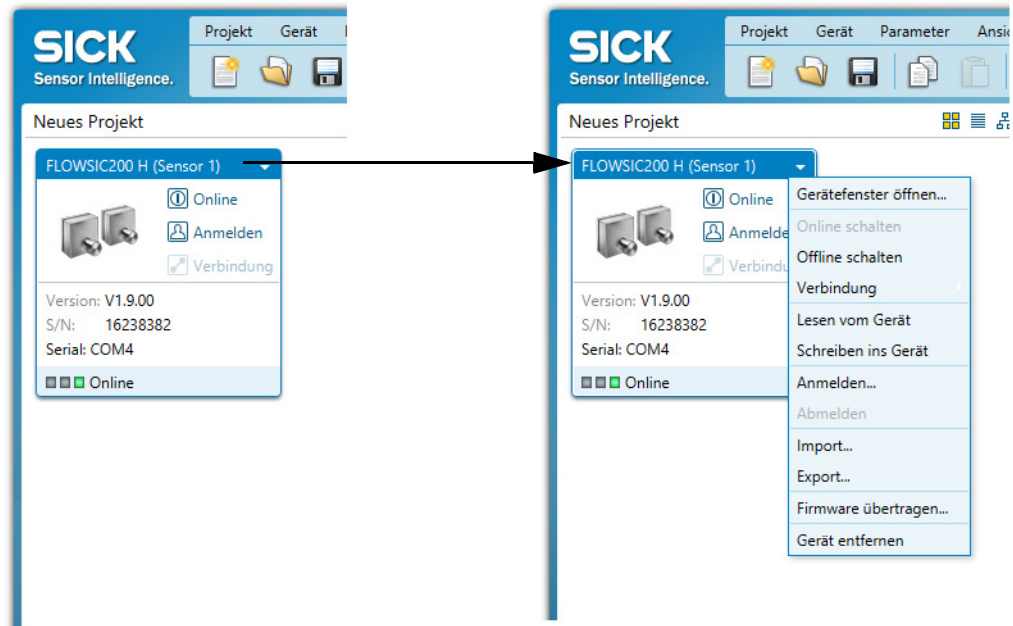


Tabelle 1

Inhalt Geräte-Kontextmenü

Kontextmenü	Beschreibung
Online schalten	Baut die Verbindung zwischen SOPAS ET und dem Gerät auf.
Offline schalten	Unterbricht die Verbindung zwischen SOPAS ET und dem Gerät.
Verbindung	Verbindung setzen: Ändert die Verbindungseinstellungen. Verbindung entfernen: Löscht die Verbindungseinstellungen.
Lesen aus dem Gerät	Liest alle Parameterwerte aus dem angeschlossenen Gerät und überträgt diese ins SOPAS ET.
Schreiben in das Gerät	Schreibt die Parameterwerte aus dem SOPAS ET in das angeschlossene Gerät. Dabei werden nur Parameterwerte geschrieben, die in dem aktuell angemeldeten Benutzerlevel schreibbar sind.
Anmelden	Öffnet den Anmelde-Dialog.
Abmelden	Meldet den Benutzer vom Gerät ab.
Import	Importiert aus einer *.sopas Datei ein Gerät passenden Typs und überschreibt die Parameterwerte mit den in der *.sopas Datei gespeicherten Werten. Wenn auf ein Gerät importiert wird, das online ist, werden die Parameter sofort ins Gerät geschrieben. Dabei werden nur Parameterwerte geschrieben, die in dem aktuell angemeldeten Benutzerlevel schreibbar sind.
Export	Exportiert die Geräteinformationen und die dazugehörigen Projektinformationen und speichert diese in einer *.sopas Datei.
Gerät entfernen	Löscht das Gerät aus dem Projekt.

**Passwort**

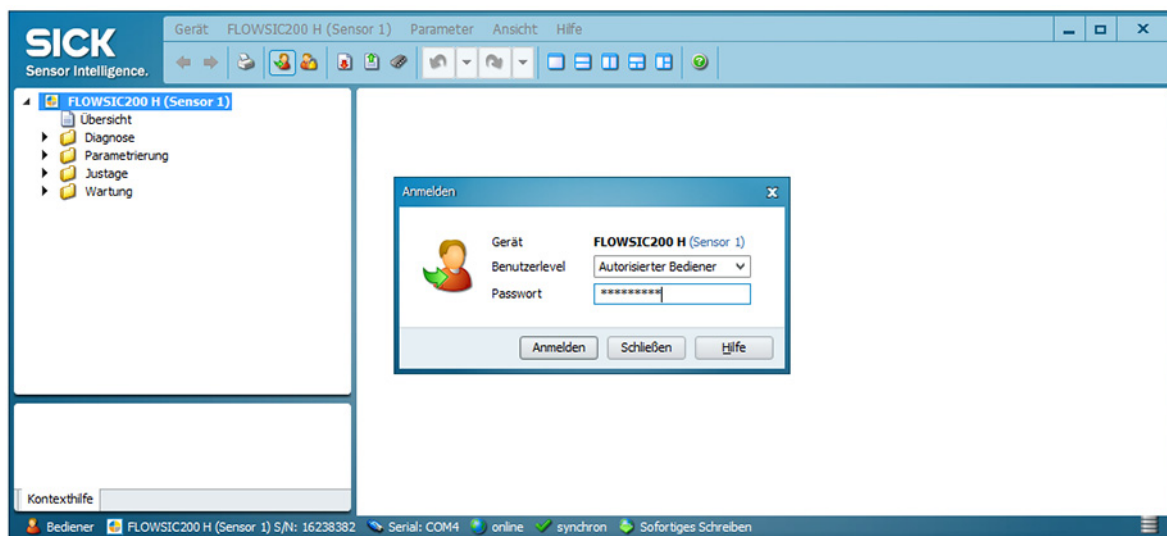
Bestimmte Gerätefunktionen sind erst nach Eingabe eines Passwortes zugänglich (→ Bild 36). Die Zugriffsrechte werden in 3 Stufen vergeben:

Benutzerebene	Zugriff auf
0 „Maschinenführer“	Anzeige von Messwerten und Systemzuständen
1 „Autorisierter Kunde“	Anzeigen, Abfragen sowie für Inbetriebnahme bzw. Anpassung an kundenspezifische Anforderungen und Diagnose notwendige Parameter
2 „Service“	Anzeigen, Abfragen sowie alle für Serviceaufgaben (z. B. Diagnose und Behebung möglicher Störungen) notwendigen Parameter

Das Passwort Ebene 1 ist im Anhang beigefügt.

Bild 36

Passworteingabe



4.2 **Standard-Inbetriebnahme**

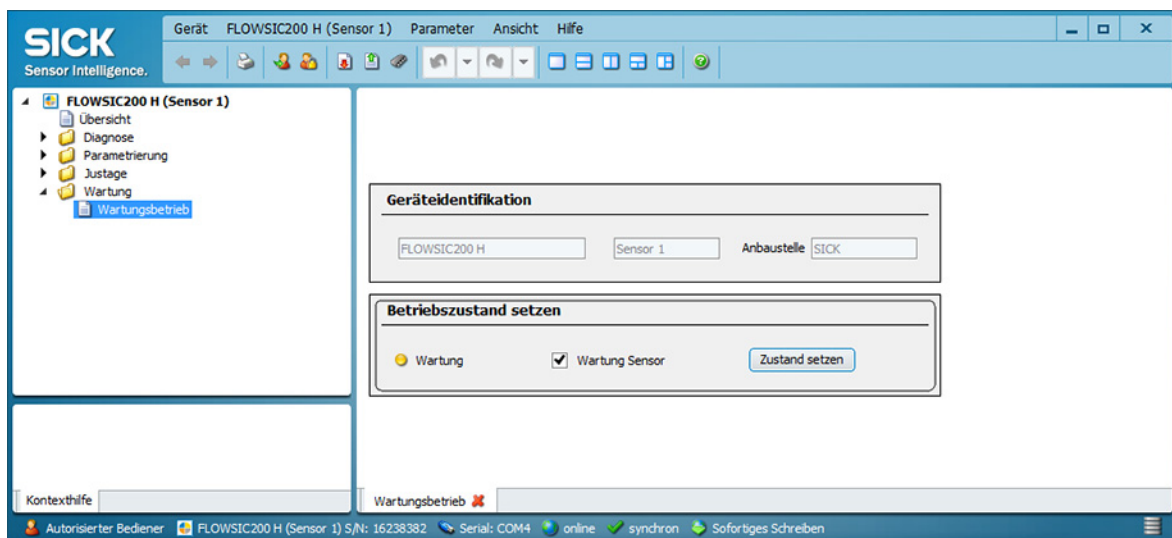
In diesem Abschnitt werden alle für die Gerätefunktion notwendigen Einstellungen beschrieben.

**+i** Solange die Anlagendaten (→ S. 55, §4.2.2) nicht vollständig eingegeben sind, wird die Fehlermeldung „Error Parameter“ ausgegeben.

Zur Eingabe/Änderung von Parametern sind folgende Schritte auszuführen:

- ▶ Messsystem mit dem Programm SOPAS ET verbinden, Netzwerk scannen und die erforderliche Geratedatei („FLWSIC200 M/FLWSIC200 H/FLWSIC200 H-M“) dem aktuellen Projekt hinzufügen (→ S. 49, §4.1.7).
- ▶ Passwort Ebene 1 eingeben (→ S. 49, §4.1.7) und das Verzeichnis „Wartung / Wartungsbetrieb“ öffnen.
- ▶ Checkbox „Wartung Sensor“ (Sende-/Empfangseinheit) aktivieren und Schaltfläche „Zustand setzen“ betätigen.

Bild 37 **Wartungszustand setzen**



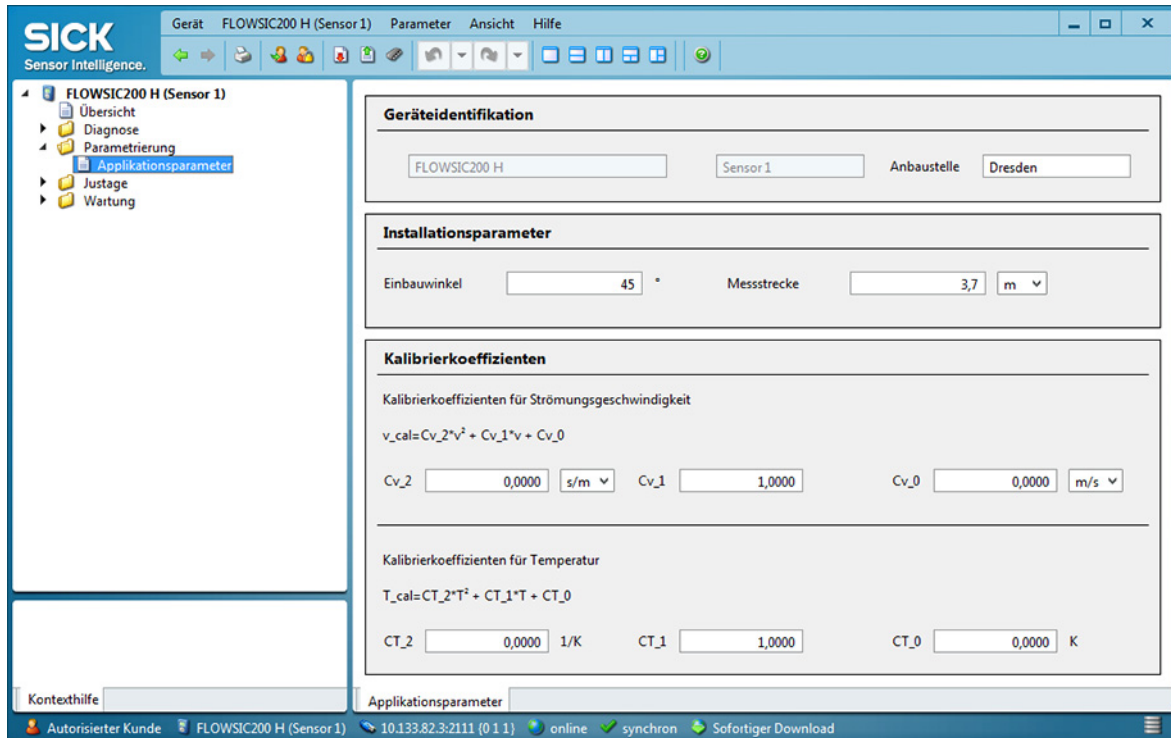
#### 4.2.1 Messsystem dem Messort zuordnen

Die Sende-/Empfangseinheiten können dem jeweiligen Messort eindeutig zugeordnet werden.

- ▶ Für die Sende-/Empfangseinheit die Gerätedatei „FLWSIC200 M“ bzw. „FLWSIC200 H“ oder „FLWSIC200 H-M“ öffnen, das Verzeichnis „Parametrierung / Applikationsparameter“ wählen, Sende-/Empfangseinheit in „Wartung“ setzen und Passwort Ebene 1 eingeben.
- ▶ Im Feld „Anbaustelle“ die gewünschte Angabe eintragen.

Bild 38

Verzeichnis „Parametrierung / Applikationsparameter“ (Beispiel für Einstellungen)



4.2.2 **Anlagendaten eingeben**

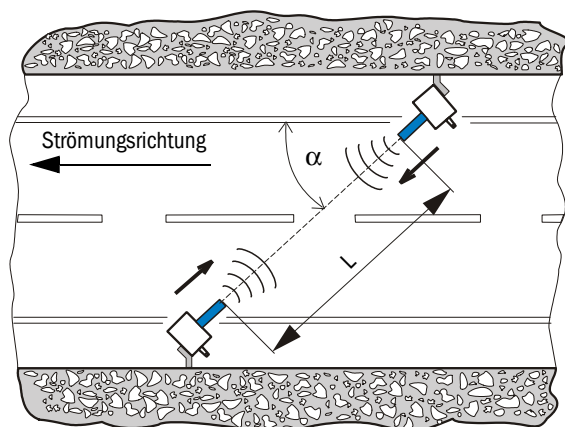
Grundvoraussetzung für jede Messung ist die Auswahl des anzuwendenden Einheitensystems (SI- bzw. US-Norm) und die Eingabe der Installationsparameter (Messstrecke, Einbauwinkel). Zur Einstellung sind folgende Schritte auszuführen:

- ▶ Gerätedatei „FLOWSIC200 M“, „FLOWSIC200 H“ bzw. „FLOWSIC200 H-M“ öffnen.
- ▶ Sende-/Empfangseinheiten in „Wartung“ setzen und Passwort Ebene 1 eingeben (→ S. 49, §4.1.7).
- ▶ Verzeichnis „Parametrierung / Applikationsparameter“ (→ S. 54, Bild 38) wählen.
- ▶ Im Feld „Installationsparameter“ (→ S. 54, Bild 38) Messstrecke und Einbauwinkel eingeben (→ S. 55, Bild 39). Die eingegebenen Parameter werden beim Wechsel von „Wartung“ in „Messung“ in das FLOWSIC200 Transmitter übernommen.

**+i** Eingestellte Installationsparameter werden bei Wechsel des Einheitensystems automatisch umgerechnet.

Für die einzugebenden Installationsparameter gilt:

Bild 39 Basisparameter



Eingabefeld	Parameter
Einbauwinkel	$\alpha$ Winkel zwischen Messachse und Strömungsrichtung
Messstrecke	L Abstand Wandler - Wandler

### 4.2.3 Datensicherung

Alle für Messwerterfassung, -verarbeitung und Ein-/Ausgabe wesentlichen Parameter sowie aktuelle Messwerte können gespeichert und ausgedruckt werden. Damit können eingestellte Geräteparameter bei Bedarf (z. B. nach einer Aktualisierung der Firmware) problemlos neu eingegeben oder Gerätedaten und -zustände für Diagnosezwecke registriert werden. Es gibt folgende Möglichkeiten:

- ▶ Speicherung als Projekt (besonders vorteilhaft für Diagnose und Fehlersuche)
- ▶ Außer Geräteparametern können auch Datenmitschnitte gespeichert werden.
- ▶ Speicherung als Gerätedatei
- ▶ Gespeicherte Parameter können ohne angeschlossenes Gerät bearbeitet und zu einem späteren Zeitpunkt wieder in das Gerät übertragen werden.

- ▶ Speicherung als Protokoll

Im Parameterprotokoll werden Gerätedaten und -parameter registriert.

Zur Analyse der Gerätefunktion und Erkennung möglicher Störungen kann ein Diagnoseprotokoll erstellt werden.

#### 4.2.3.1 Speicherung als Projekt

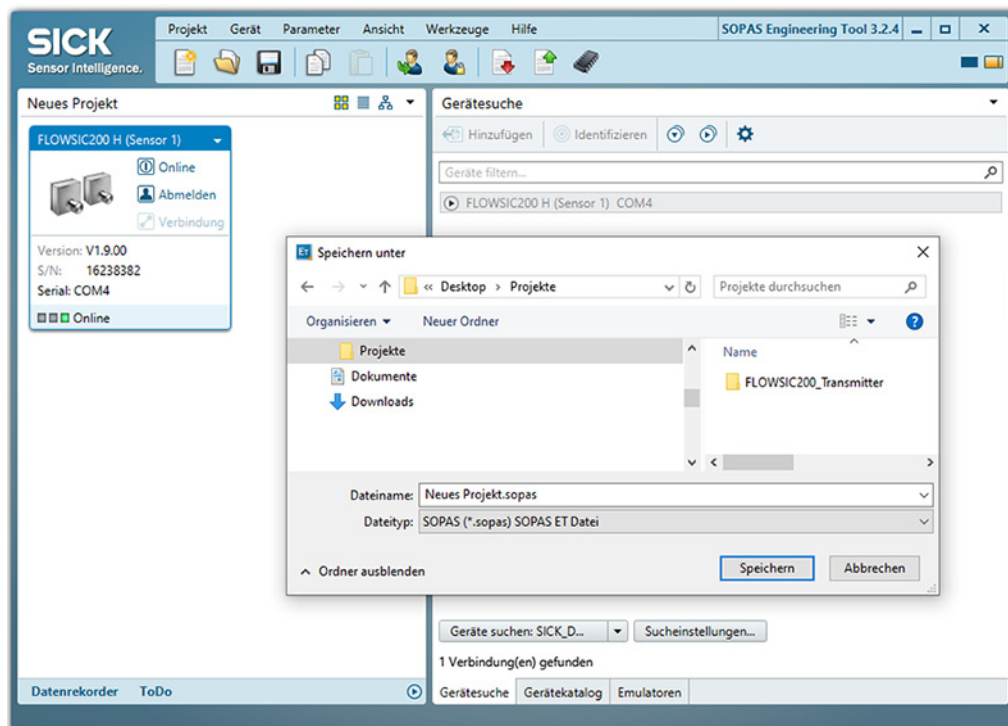
Bei häufiger Verbindungsaufnahme ist es empfehlenswert, ein „Projekt“ zu speichern. Für eine erneute Verbindung zum Gerät ist es dann nur notwendig, dieses „Projekt“ zu öffnen. Alle vorher gespeicherten Daten werden automatisch in das SOPAS ET übertragen.

Das Menü „Projekt / Speichern“ aufrufen und Zielverzeichnis und Dateinamen festlegen.

Der Name der zu speichernden Datei kann beliebig gewählt werden. Der Name der zu speichernden Datei kann beliebig gewählt werden.

Günstig ist es, einen Bezug zur betreffenden Messstelle herzustellen (Name des Unternehmens, Bezeichnung der Anlage).

Bild 40 Menü „Projekt / Projekt speichern“





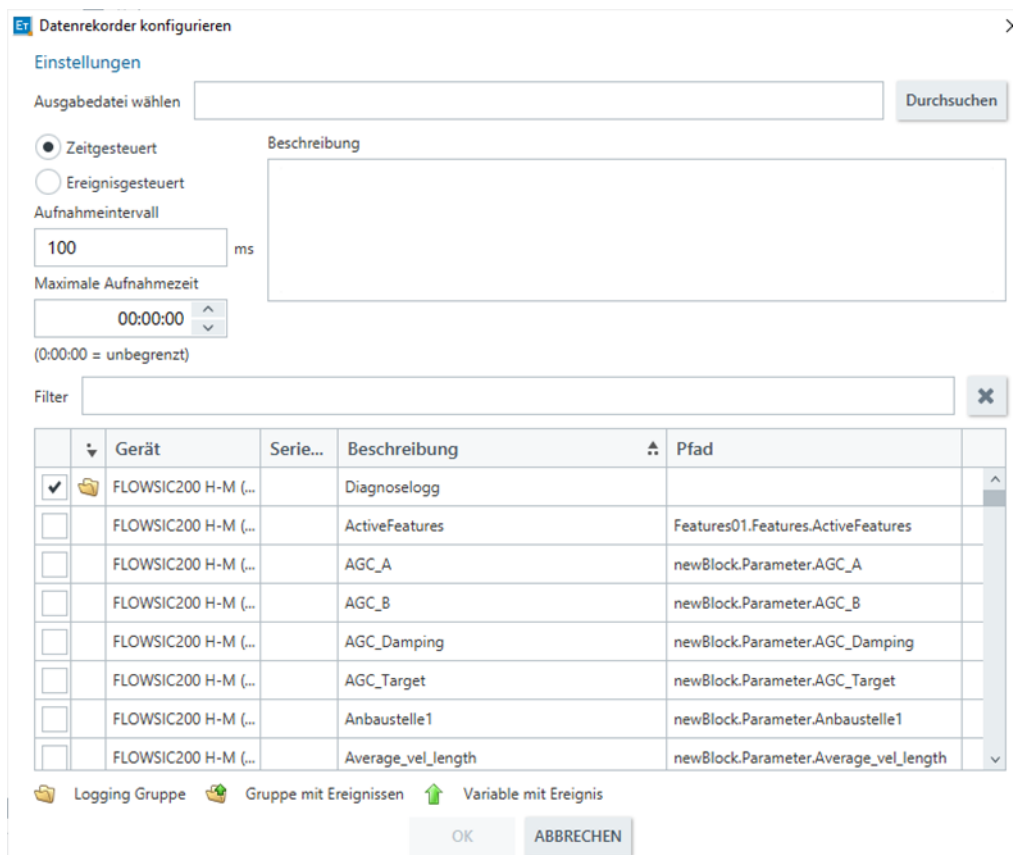
- 4.2.3.2 **Datenmitschnitt erstellen**
- ▶ Das Projekt speichern.
  - ▶ Den Datenrekorder in SOPAS ET öffnen.

Bild 41 Datenrekorder öffnen



- ▶ Den Datenrekorder konfigurieren:
  - Ausgabedatei wählen.
  - Aufnahmeintervall bei Bedarf anpassen (abhängig davon, was gezeigt werden soll).
  - Checkbox „Diagnoselogg“ aktivieren.

Bild 42 Datenrekorder konfigurieren



- ▶ Die Schaltfläche „OK“ betätigen.
- ▶ Dann die Aufnahme starten.

- ▶ Nach Beenden der Aufnahme das Projekt nochmal speichern.



Wenn der Datenmitschnitt an Endress+Hauser zur Bewertung geschickt werden soll, werden folgende Dateien benötigt:

- .prg file
- .properties file
- .data file
- .script file

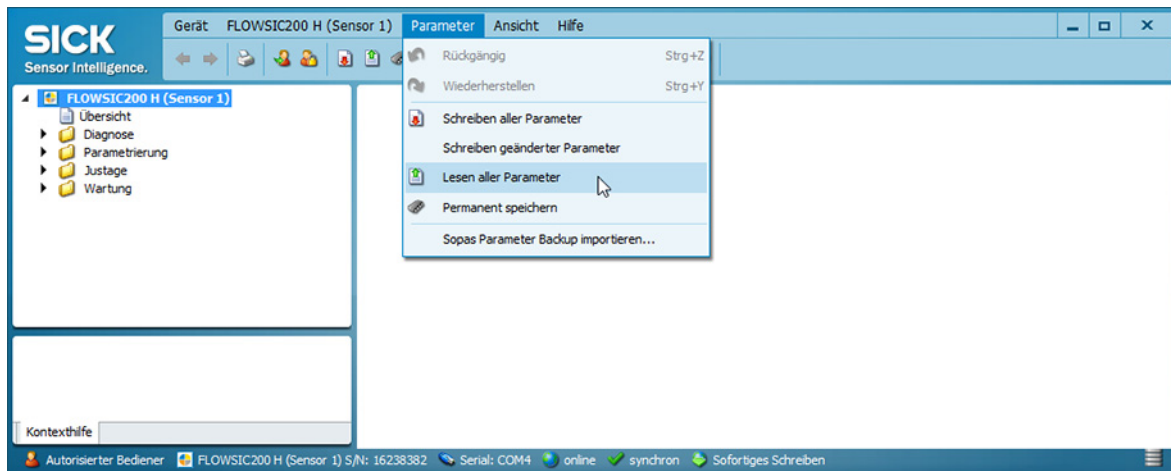
#### 4.2.3.3

#### Speicherung als Protokoll

- ▶ Gerät auswählen und Gerätedaten aktualisieren, dazu im Menü „Parameter/ Upload aller Parameter“ wählen.

Bild 43

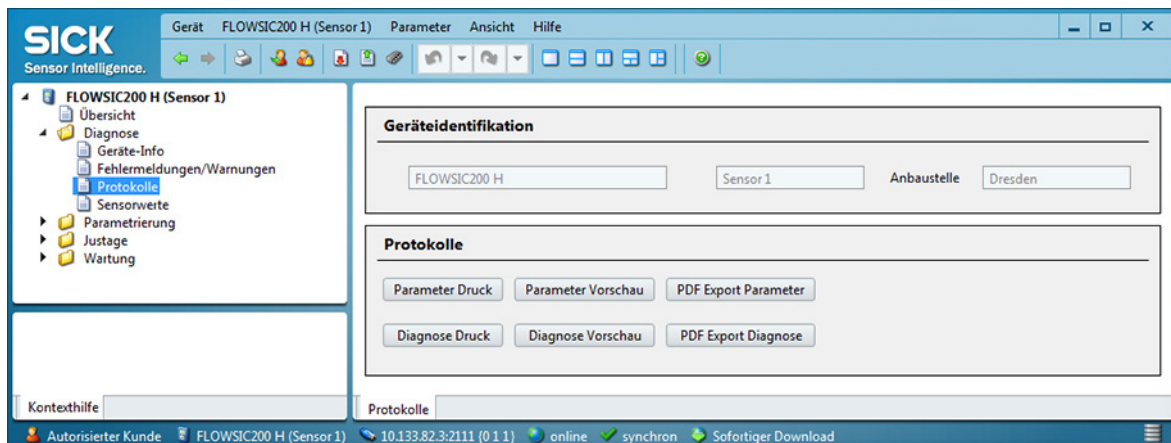
Gerätedaten aktualisieren



- ▶ Das Verzeichnis „Diagnose / Protokolle“ aufrufen und die Schaltfläche für die gewünschte Registrierungsart betätigen.

Bild 44

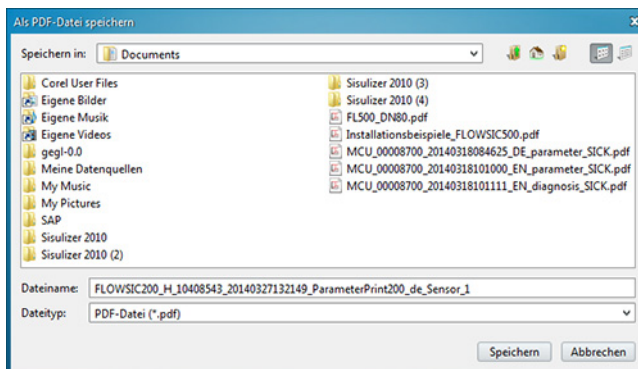
Verzeichnis „Diagnose / Protokolle“



Für den Export in eine pdf-Datei sind Dateiname und Speicherort festzulegen.

Bild 45

Festlegen von Dateinamen und Speicherort



## Beispiel für Parameterprotokoll

Bild 46

Parameterprotokoll (Beispiel)

## FLWSIC200 - Parameterprotokoll

## Gerätetyp: FLWSIC200 H

Anbaustelle: SICK

Sensor 1

## Geräteinformation

Gerätetyp	FLWSIC200 H
Firmwareversion	01.9.00
Firmware CRC (HEX)	xCC9FBA77
Parameter CRC (HEX)	xD4F1
SN S/E-Einheit Master	16238382
SN S/E-Einheit Slave	16238383
Modbus Protokoll	ja

## Installationsparameter

Pfadlänge	0,3000m
Einbauwinkel	45,00°
Geschwindigkeit Cv_0	0,0000m/s
Geschwindigkeit Cv_1	1,0000
Geschwindigkeit Cv_2	0,0000s/m
Temperatur CT_0	0,0000
Temperatur CT_1	1,0000
Temperatur CT_2	0,0000
Gastemperatur fix	5,00°C
norm. Schallgeschwindigkeit	331,500m/s

## Sendeparameter

Sendefrequenz A (Master)	17,5kHz
Sendefrequenz B (Slave)	17,5kHz
Gesamtperioden A (Master)	5,0
Gesamtperioden B (Slave)	5,0
Anregungsperioden A (Master)	3,0
Anregungsperioden B (Slave)	3,0
Bremsdämpfung A (Master)	10,0
Bremsdämpfung B (Slave)	10,0
Amplitude A (Master)	0,1
Amplitude B (Slave)	0,1
Sensortyp	18kHz
Systemlaufzeit A (Master)	210,0µs
Systemlaufzeit B (Slave)	210,0µs

## Signalverarbeitung

Untere Fraktion	35%
Obere Fraktion	50%
Mittelungsanzahl Signale	10
Medianbuffergröße	21
Mittelungsanteil	70%
Multiburst	3
Messzyklus	1000ms
Sendeverzögerung B (Slave)	200ms

## Verstärkungsregelung

Verstärkung A (Master)	20dB
Verstärkung B (Slave)	20dB
Zielamplitude	60%
Dämpfung	10
Regelung deaktiviert	nein

## Empfangsfenster

Fenstergröße	2000
Vorzähler	0,00ms
Verstärkungsregelung aus	nein

## Grenzwerte

Limit Warnung	80%
Limit Störung	97%
Limit SNR	15dB
Plausib. Schwelle	20%
Bereichsgrenze	60,00m/s
Limit max. Sondentemp.	250,0°C
Nullpunktunterdrückung	0,2m/s

## Serielle Schnittstelle

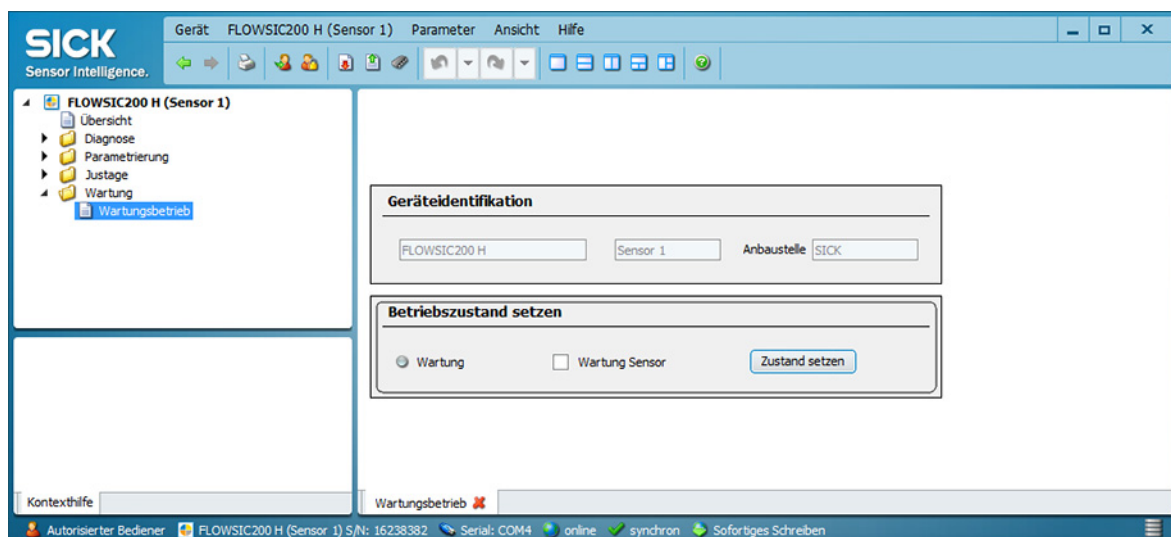
Baudrate	57600Baud
Busadresse	1
Antwortverzögerung	4ms

4.2.4 **Normalen Messbetrieb starten**

Nach Eingabe oder Änderung von Parametern ist das Messsystem in den Zustand „Messung“ zu setzen. Durch Deaktivieren des Wartungszustandes wird der normale Messbetrieb gestartet:

- ▶ Das Verzeichnis „Wartung / Wartungsbetrieb“ öffnen.
- ▶ Checkbox „Wartung Sensor“ (Sende-/Empfangseinheit) deaktivieren und Schaltfläche „Zustand setzen“ betätigen.

Bild 47 Setzen Betriebszustand



4.2.5 **Signalform überprüfen**

Durch Überprüfung der Signalform ist eine Aussage über die Qualität der empfangenen Ultraschallsignale möglich.

Zur Darstellung auf dem Bildschirm die Gerätedatei „FLAWSIC200 M“ bzw. „FLAWSIC200 H“ oder „FLAWSIC200 H-M“ öffnen und das Verzeichnis „Diagnose/Sensorwerte“ auswählen (Betriebsmodus „Messung“).

Im Feld „Signaldarstellung“ werden die Ultraschallsignale beider Wandler abwechselnd als Rohsignal und als Hüllkurve dargestellt.

Durch Setzen der Funktion „Ansicht Hüllkurve“ sind die Hüllkurven beider Wandler sichtbar. Die Signalverläufe sollten typabhängig den Darstellungen in → S. 62, Bild 48 bis → S. 63, Bild 51 entsprechen.

Typ FLSE200-M

Bild 48 Burstform HF-Signal (Rohsignal)

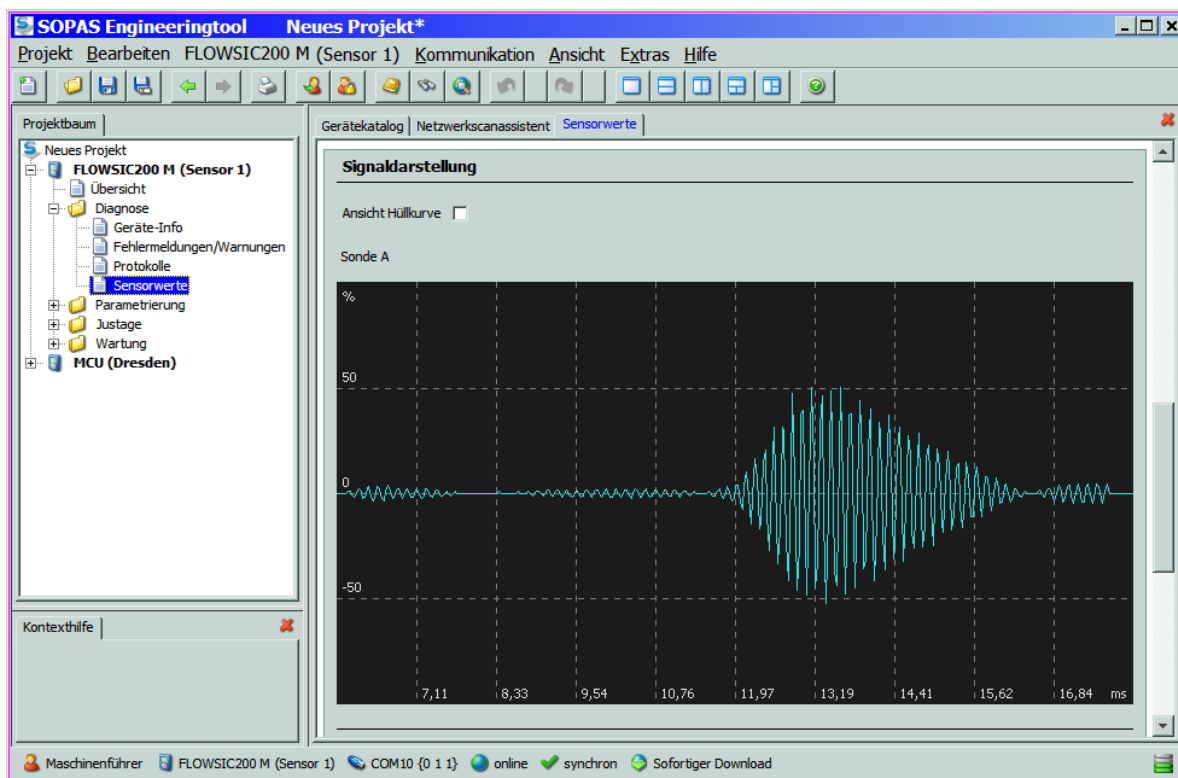
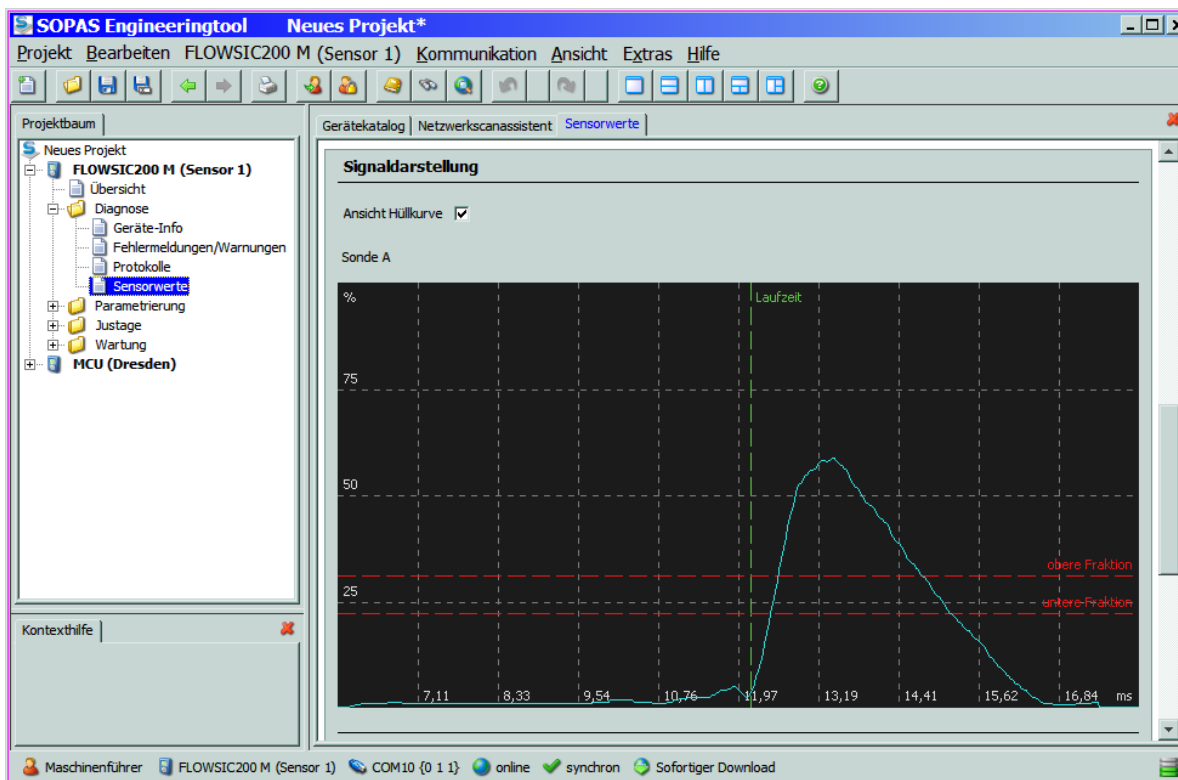


Bild 49 Burstform demoduliertes Signal (Hüllkurve)



Typ FLSE200-H und FLSE200-HM

Bild 50 Burstform HF-Signal (Rohsignal)

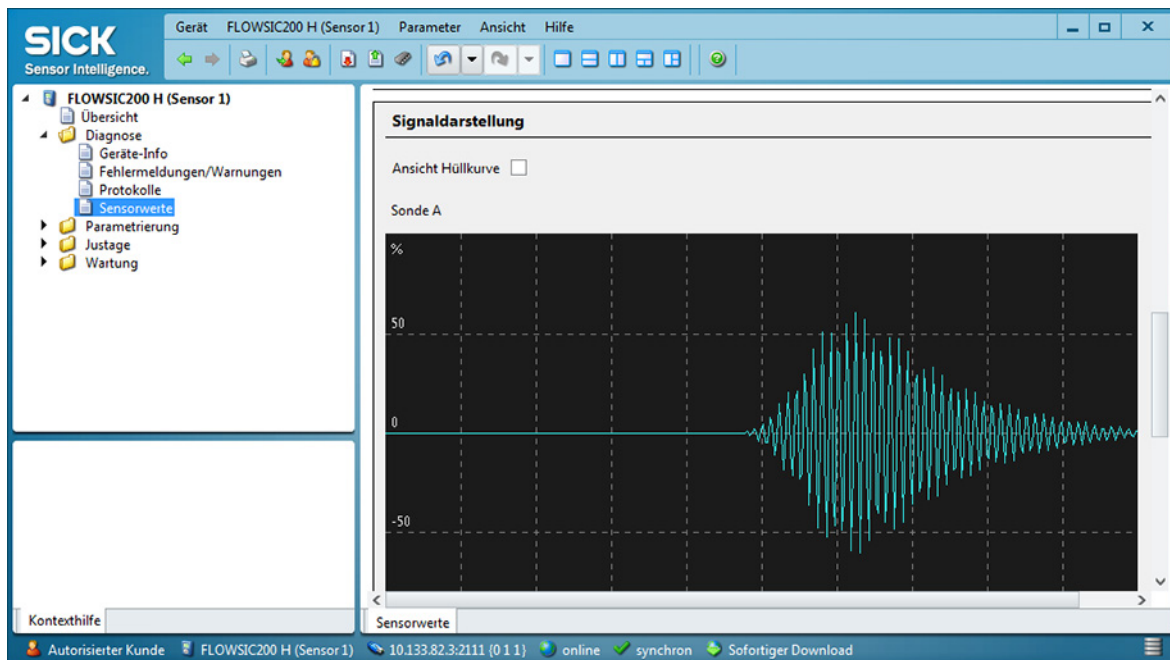
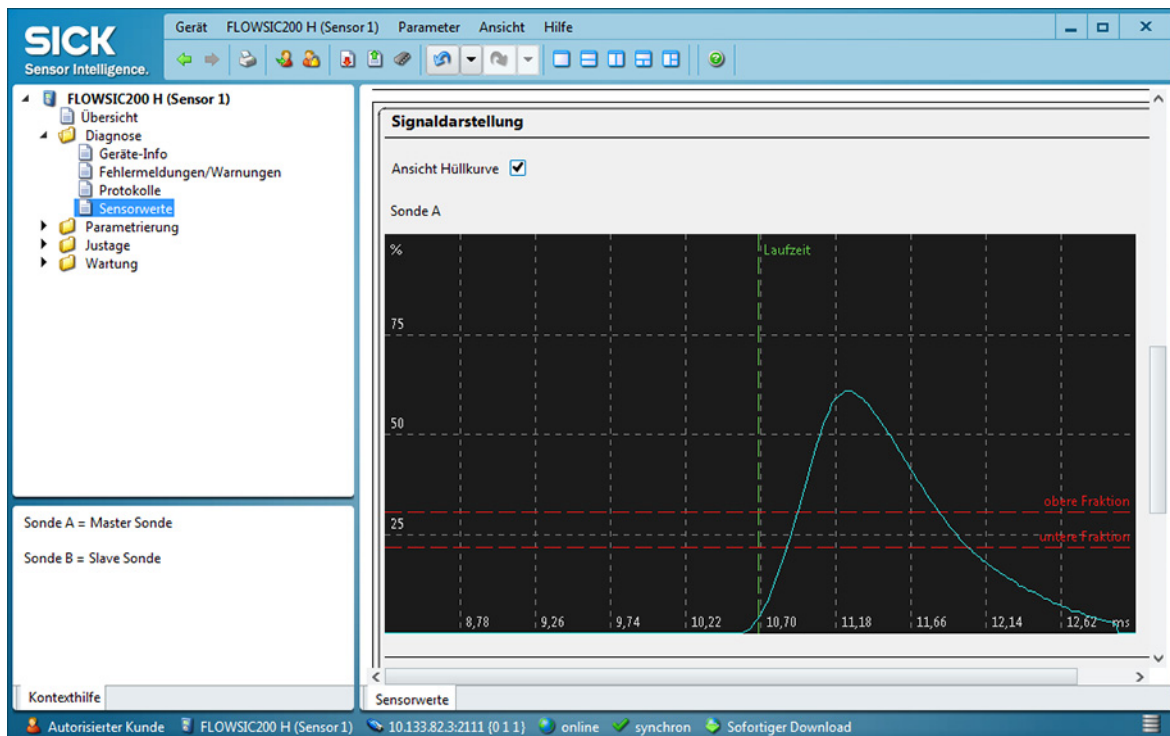


Bild 51 Burstform demoduliertes Signal (Hüllkurve)



4.2.6 **Geschwindigkeits- und Temperaturmessung kalibrieren**

In diesem Abschnitt werden die für eine Kalibrierung von Strömungsgeschwindigkeits- und Temperaturmessung notwendigen Eingaben beschrieben. Zur Eingabe ist die Gerätedatei „FLOWSIC200 M“, „FLOWSIC200 H“ oder „FLOWSIC200 H-M“ zu öffnen und das Verzeichnis „Parametrierung / Applikationsparameter“ auszuwählen (→ S. 54, Bild 38). Anschließend ist das Messsystem in „Wartung“ zu setzen und das Passwort Ebene 1 einzugeben.


**Kalibrierkoeffizienten für Strömungsgeschwindigkeitsmessung eingeben**

Die als Ergebnis einer Netzpunktmessung mit Referenzmesssystem ermittelten Kalibrierkoeffizienten sind im Feld „Kalibrierkoeffizienten / Kalibrierkoeffizienten für Geschwindigkeit“ bei Cv\_2 (quadr.), Cv\_1 (linear) und Cv\_0 (absolut) einzugeben.

Die Standardeinstellung ab Werk ist Cv\_2 = 0, Cv\_1 = 1, Cv\_0 = 0.

**Temperaturmessung kalibrieren**

Die Genauigkeit der akustischen Temperaturmessung mit dem FLOW SIC200 Transmitter ist quadratisch von Messstrecke und Schallgeschwindigkeit des realen Gases unter Normbedingungen abhängig (→ S. 16, §2.1.3). Eine genaue akustische Temperaturmessung ist nur möglich, wenn die Schallgeschwindigkeit des realen Gases bei einer Bezugstemperatur konstant bleibt. .

 Die Schallgeschwindigkeit ist in der Benutzerebene „Service“ parametrierbar (siehe Servicehandbuch). werkseitig ist sie auf 331,5 m/s eingestellt.

Zur Kalibrierung sind die Wertepaare von separat bestimmter Gastemperatur (z. B. mit PT100 - Fühler) bei mindestens zwei verschiedenen Gastemperaturen zu bestimmen. Die ermittelten Werte sind in absolute Temperaturen umzurechnen (273,15K hinzu addieren). Die Koeffizienten können dann durch eine Regressionsrechnung ermittelt werden (bei 2 verschiedenen Werten durch lineare, bei mehreren Wertepaaren auch durch quadratische Regression). Die Eingabe von CT\_2 , CT\_1 und CT\_0 erfolgt im Feld „Kalibrierkoeffizienten/ Kalibrierkoeffizienten für Temperatur“.

Die Standardeinstellung ab Werk ist CT\_2 = 0, CT\_1 = 1, CT\_0 = 0.

**Beispiel:**

Messung	Anzeige FLOW SIC		Messwert PT100	
	T in °C	T <sub>absolut</sub> in K	T in °C	T <sub>absolut</sub> in K
1	128	401	115	388
2	186	459	170	443

$$T_{KAL} = CT_1 \cdot T_{FLOW SIC} + CT_0$$

$$CT_1 = \frac{T_{2PT100} - T_{1PT100}}{T_{2FLOW SIC} - T_{1FLOW SIC}}$$

$$CT_0 = \frac{1}{2} \cdot (T_{2PT100} + T_{1PT100} - CT_1 \cdot (T_{2FLOW SIC} + T_{1FLOW SIC}))$$

$$CT_1 = 0,9483$$

$$CT_0 = 7,7310$$



# FLOWSIC200

## 5 **Wartung**

Allgemeines  
Maßnahmen bei Tunnelreinigung

## 5.1

**Allgemeines****WICHTIG:**

Beim Austausch von Komponenten dürfen nur Teile verwendet werden, die von Endress+Hauser freigegeben sind!

Nach allen Wartungsarbeiten sicherstellen, dass sich das gesamte Messsystem und evtl. verbautes Zubehör in einem sicheren Zustand befinden.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre zuständige Endress+Hauser Niederlassung.

**Instandhaltungsstrategie**

Das FLOWSIC200 Transmitter benötigt wie jedes elektronische Messsystem planmäßige Pflege. Regelmäßige Kontrollen und der vorbeugende Austausch von Verbrauchsteilen können die Systemstandzeit erheblich verlängern und sichern entscheidend die Zuverlässigkeit der Messung. Bedingt durch Messprinzip und Systemaufbau benötigt das FLOWSIC200 Transmitter nur einen sehr geringen Wartungsaufwand.

**Wartungsarbeiten**

Die routinemäßigen Wartungsarbeiten beschränken sich auf die Reinigung der Systemteile von äußerer Verschmutzung.

Vor der Ausführung von Wartungsarbeiten das FLOWSIC200 Transmitter in den Zustand „Wartung“ setzen. Das kann mittels eines externen Wartungsschalters oder durch Nutzung des Bedien- und Parametrierprogramms SOPAS ET erfolgen.

Nach Abschluss der Arbeiten ist wieder von „Wartung“ in „Betrieb“ zu wechseln.

**WICHTIG:**

Die Ultraschallwandler der Sende-/Empfangseinheiten FLSE200-M sind äußerst berührungsempfindliche Bauteile.

- ▶ Bei Reinigungen direkten Kontakt vermeiden (Reinigung z. B. durch vorsichtiges Ausblasen, weicher Pinsel; keine Druckluft).

**Wartungsintervalle**

Wartungsintervalle sind von den örtlichen Gegebenheiten abhängig und daher vom Anlagenbetreiber festzulegen. In der Regel betragen die Wartungsintervalle mehr als 24 Wochen. Beim FLOWSIC200 Transmitter mit Sende-/Empfangseinheiten FLSE200-H und FLSE200-HM sind bei spezifikationsgerechtem Einsatz Wartungszyklen von bis zu 5 Jahren möglich.

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

**Wartungsvertrag**

Turnusmäßige Wartungsarbeiten können vom Anlagenbetreiber durchgeführt werden. Hierfür darf nur qualifiziertes Personal nach Kapitel 1 beauftragt werden. Auf Wunsch können sämtliche Wartungsarbeiten auch vom Endress+Hauser Service oder von autorisierten Servicestützpunkten übernommen werden. Endress+Hauser bietet kostengünstige Wartungs- und Reparaturverträge an. Im Rahmen dieser Vereinbarungen übernimmt Endress+Hauser alle Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, Reparaturen werden von Spezialisten soweit möglich vor Ort durchgeführt.

## 5.2 **Maßnahmen bei Tunnelreinigung**

Bei installierten Sende-/Empfangseinheiten FLSE200-M ist unbedingt zu verhindern, dass Wasser an die Ultraschallwandler gelangt. Ein sicherer Schutz wird durch Abdecken der Schutztuben mit den mitgelieferten Kappen erreicht.

Bei den Sende-/Empfangseinheiten FLSE200-H und FLSE200-HM sind bei Tunnelreinigung keine Schutzmaßnahmen erforderlich.

Beim Einsatz automatischer Tunnelreinigungsanlagen (Bürstenreinigung) sind die Sende-/Empfangseinheiten mit ausreichendem Abstand zu umfahren, um sonst mögliche Dejustagen zu vermeiden.



# FLOWSIC200

## 6 Funktionsstörungen

Unplausible Messwerte  
Allgemeine Systemstörungen  
Warnungs- und Störungsmeldungen im Programm SOPAS ET

## 6.1

**Unplausible Messwerte**

In manchen Fällen liefert das FLOWSIC200 Transmitter Messwerte, die nicht plausibel erscheinen oder die zu große kurzzeitige Schwankungen haben.

Symptom	Mögliche Ursache	Maßnahme
Messwerte sind stabil, aber berechnete Geschwindigkeit ist (scheinbar) falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Messstrecke und Einbauwinkel falsch parametriert</li> <li>▶ falsche Regressionsfaktoren</li> <li>▶ Messachse nicht optimal für vorhandene Strömungsverhältnisse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Parametrierung kontrollieren</li> <li>▶ Einbausituation überprüfen (→ S. 26, §3.1.1)</li> <li>▶ Geschwindigkeitsmessung kalibrieren (→ S. 64, §4.2.6)</li> </ul>
Messwert Temperatur ist (scheinbar) falsch	Messstrecke nicht exakt bestimmt bzw. eingegeben	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Abstand Wandler - Wandler überprüfen</li> <li>▶ Temperaturmessung kalibrieren (→ S. 64, §4.2.6)</li> </ul>
Messwerte im Mittel richtig, aber zu unruhig oder Sprünge	Messwertstörungen durch Verkehrverhältnisse (Messstrecke durch hohe Fahrzeuge beeinflusst)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Einbausituation überprüfen (→ S. 26, §3.1.1)</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>

## 6.2

**Allgemeine Systemstörungen**

Symptom	Mögliche Ursache	Maßnahme
Keine Kommunikation zwischen Messsystem und Programm SOPAS ET	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ falscher COM-Port am PC</li> <li>▶ Schnittstelle falsch parametriert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Interfaceeinstellungen überprüfen (→ S. 45, §4.1.6)</li> <li>▶ Programm SOPAS ET schließen, neu starten und Verbindung erneut aufbauen</li> <li>▶ Endress+Hauser Service kontaktieren.</li> </ul>

6.3 **Warnungs- und Störungsmeldungen im Programm SOPAS ET**

Warnungen oder Gerätestörungen werden in folgender Weise ausgegeben:

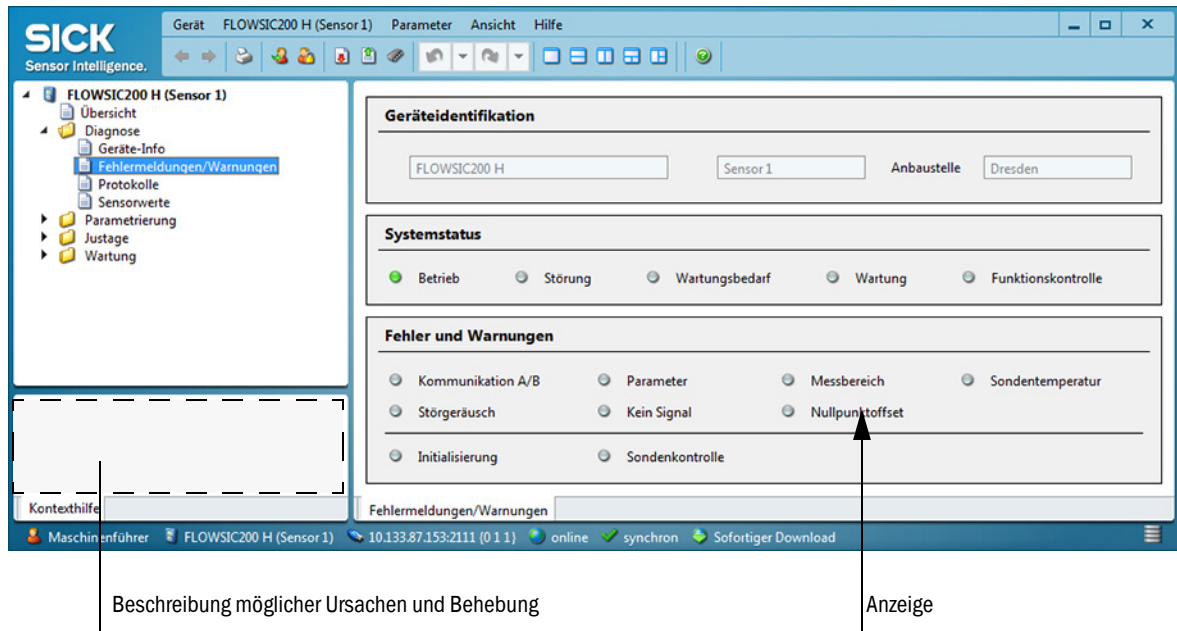
Detaillierte Informationen über den aktuellen Gerätezustand liefern die Verzeichnisse „Diagnose / Fehlermeldungen/Warnungen“.

Die Bedeutung der einzelnen Meldungen wird durch Bewegen des Mauszeigers auf die jeweilige Anzeige in einem separaten Fenster näher beschrieben. Bei Klicken auf die Anzeige erscheint unter „Hilfe“ eine kurze Beschreibung möglicher Ursachen und Behebung.

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

**+i** Warnungsmeldungen bedeuten noch keine Fehlfunktion des Messsystems. Die Messung ist weiterhin gültig

Bild 52 Verzeichnis „Diagnose / Fehlermeldungen/Warnungen“



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

SOPAS ET	Mögliche Ursache	Maßnahme
Kommunikation A/B	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verbindungskabel nicht richtig angeschlossen</li> <li>▶ Eingesetzte Kabel entsprechen nicht der geforderten Spezifikation</li> <li>▶ Beide Sende-/Empfangeinheiten auf Master bzw. Slave eingestellt</li> <li>▶ Eine Sende-/Empfangeinheit ist defekt</li> </ul>	▶ Verkabelung überprüfen (→ S. 35, §3.3)
Parameter	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Gerät wurde noch nicht parametrier</li> <li>▶ Basisparameter nach Typänderung auf 0 gesetzt</li> </ul>	▶ Anlagendaten (erneut) eingeben (→ S. 53, §4.2)
Messbereich	Überschreitung des parametrieren Messbereiches	▶ Parametrierung überprüfen.





# FLOWSIC200

## 7 Spezifikation

Technische Daten  
Abmessungen, Bestellnummern  
Verbindungskabel Sende-/Empfangseinheit - Anschlussbox  
Zubehör  
Optionen  
Verbrauchsteile für 2-jährigen Betrieb  
Passwort

## 7.1 Technische Daten

Messwerterfassung	
Messgrößen	Strömungsgeschwindigkeit, Lufttemperatur
Messbereich	-20 ... +20 m/s; stufenlos einstellbar; höhere auf Anfrage
Typische Genauigkeit <sup>1)</sup>	± 0,1 m/s
Dämpfungszeit	1 ... 300 s; frei wählbar
Installation	
Messstrecke	FLSE200-M und FLSE200-HM 5 ... 25 m
Wandler-Wandler	FLSE200-H 5 ... 40 m
Einbauwinkel	bis 10 m Messstrecke 45°, für größere Messstrecken 60°
Lufttemperatur	-40 ... +60°C
Feuchte	< 100 %
Kabellänge gesamt zwischen FLSE200 und übergeordnetem Leitsystem	max. 1000 m <sup>2)</sup>
Kommunikationsschnittstellen	
RS485	MODBUS RS485 RTU / ASCII
Stromversorgung	
Betriebsspannung	90 ... 250 V AC; 50/60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 20 W
Umgebungsbedingungen	
Temperaturbereich	-40 ... +60 °C
Lagertemperatur	-40 ... +70 °C
Schutzart	FLSE200: IP66

- 1): Die Genauigkeit ist abhängig von Kalibrierung, Einbauverhältnissen, Strömungsprofil, Temperatur und Länge der Messstrecke
- 2) Für Betrieb mit Standardparametrierung (Werkseinstellung)

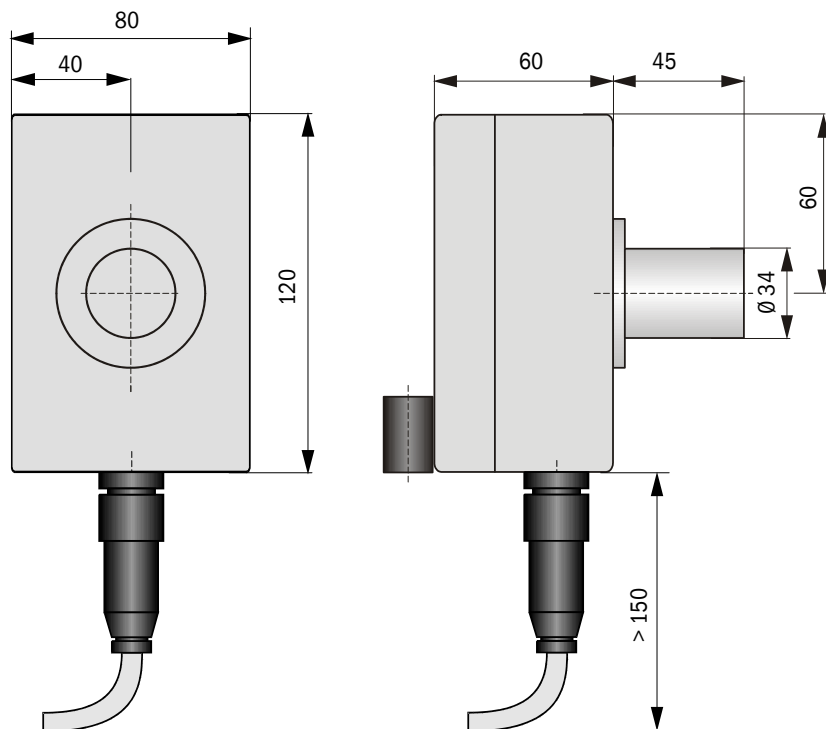
7.2 **Abmessungen, Bestellnummern**

Alle Abmessungen sind in mm angegeben.

7.2.1 **Sende-/Empfangseinheiten**

**FLSE200-M**

Bild 53 Sende-/Empfangseinheit FLSE200-M

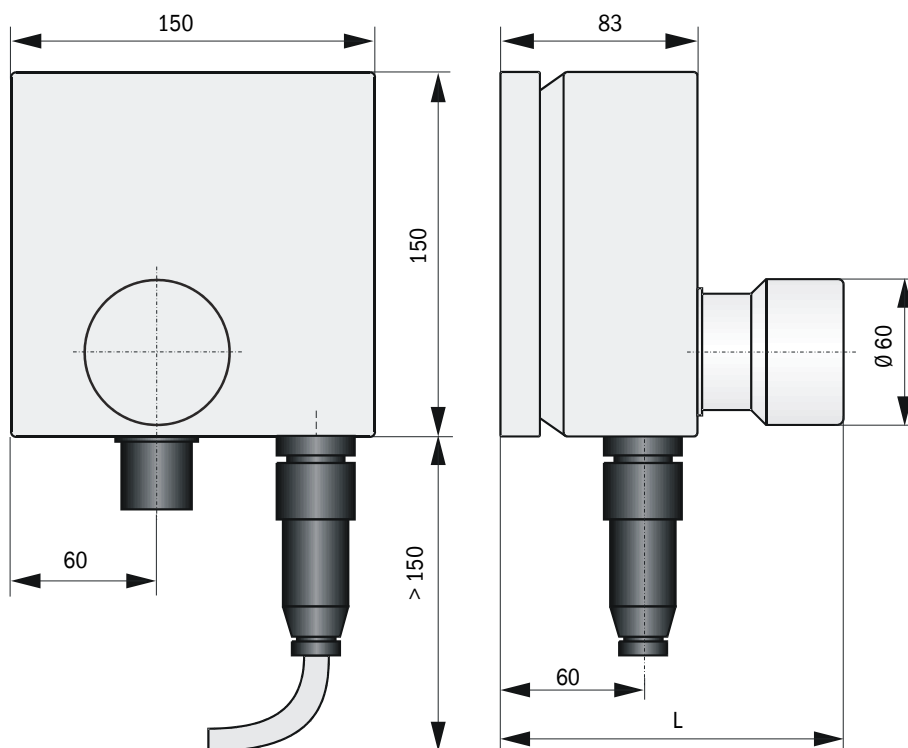


Bezeichnung	Anzahl	Bestellnummer
Sende-/Empfangseinheit FLSE200-M	2	1044804

**FLSE200-H, FLSE200-HM**

Bild 54

Sende-/Empfangseinheit FLSE200-H, FLSE200-HM

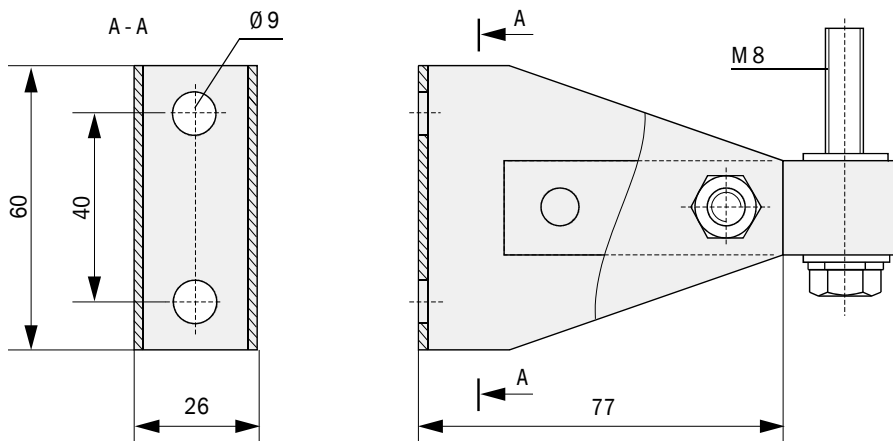


Komponente	Maß L	Bestellnummer
Sende-/Empfangseinheit FLSE200-HM	141	1057565
Sende-/Empfangseinheit FLSE200-H	141	1044842

7.2.2 Halterung für Sende-/Empfangseinheit

Halterung für FLSE200-M

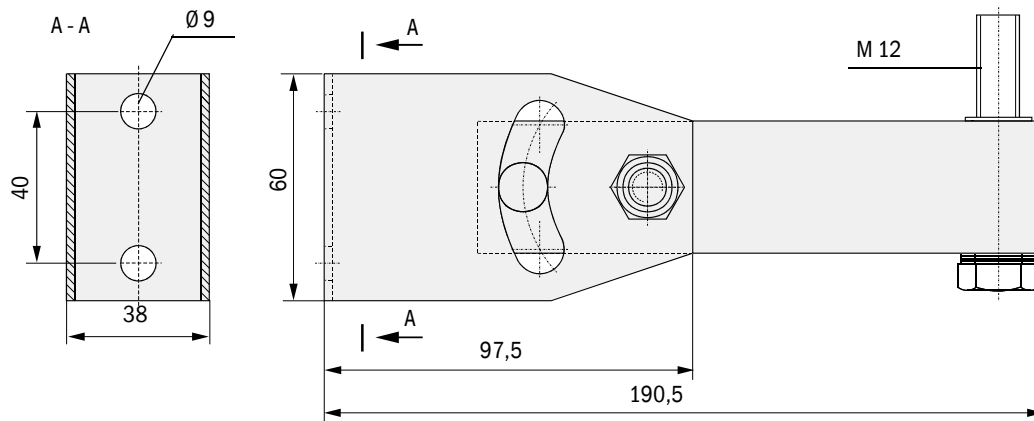
Bild 55 Halterung für FLSE200-M



Bezeichnung	Bestellnummer
Halterung für FLSE200-M	7042039
Halterung für FLSE 200-M, Material 1.4529	2031880

Halterung für FLSE200-H, FLSE200-HM

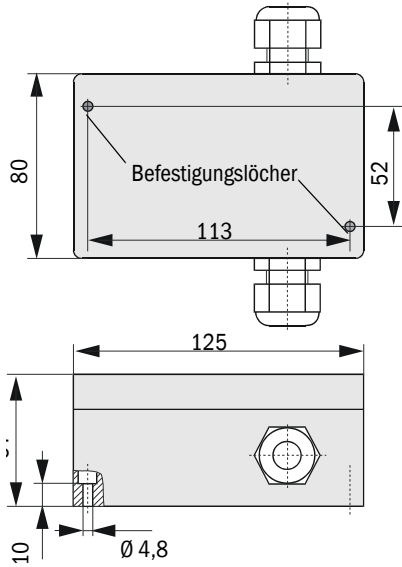
Bild 56 Halterung für FLSE200-H, FLSE200-HM



Bezeichnung	Bestellnummer
Halterung für FLSE200-H, FLSE200-HM	7042077
Halterung für FLSE200-H und FLSE200-HM, Material 1.4529	2031881

7.2.3 Anschlussbox  
Im Alu-Gehäuse

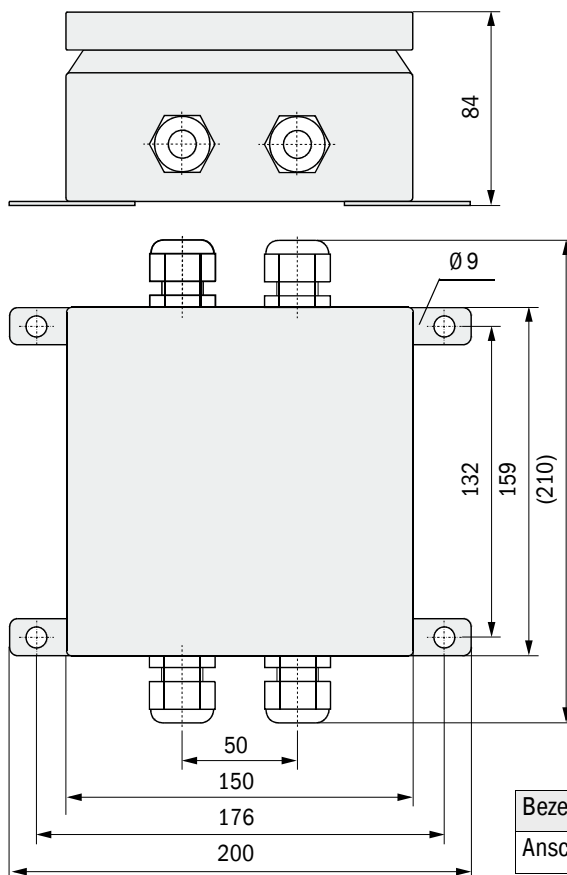
Bild 57 Anschlussbox



Bezeichnung	Bestellnummer
Anschlussbox	2046418

Im Edelstahlgehäuse

Bild 58 Anschlussbox im Edelstahlgehäuse



Bezeichnung	Bestellnummer
Anschlussbox im Edelstahlgehäuse	2048067

7.3 **Zubehör**

7.3.1 **Zubehör für Montage**

Bezeichnung	Bestellnummer
Befestigungssatz 2M8-1.4529	2031886
Befestigungssatz 4M8-1.4529	2031887
Befestigungssatz 2D8-1.4571/PA	2031888
Befestigungssatz 4D8-1.4571/PA	2031889
Befestigungssatz 2D4-1.4571/PA	2031890
Befestigungssatz 2M8-1.4571	2031891

7.3.2 **Verbindungskabel Sende-/Empfangseinheit - Anschlussbox**

Bezeichnung	Anzahl	Bestellnummer
Verbindungskabel Länge 2 m, halogenfrei	2	2048074
Verbindungskabel Länge 25 m, halogenfrei	2	2048075

7.4 **Optionen**

7.4.1 **Sonstiges**

Bezeichnung	Bestellnummer
Hakenschlüssel	7042115
Abstandsmessgerät DME 2000	1010578

7.5 **Verbrauchsteile für 2-jährigen Betrieb**

Bezeichnung	Anzahl	Bestellnummer
Tubus mit Wandler für FLSE200-M	2	7042043

7.6

## Passwort

### Passwort „Autorisierter Kunde“

Nach dem Start des Bedien- und Parametrierprogrammes SOPAS ET sind nur die Programmfunktionen verfügbar, die keinen Einfluss auf die Gerätefunktion haben.

Nicht eingewiesenes Personal kann keine Änderungen der Parameter vornehmen. Zur Nutzung des erweiterten Funktionsumfangs wird das

Passwort

**sickoptic**

benötigt.

Falls zur Eingabe eine falsche Taste gedrückt wird, muß das Fenster geschlossen und anschließend die Passworteingabe wiederholt werden.

---

### Password "Authorized Client"

After the start of the SOPAS ET operating and parameterization program, only menus are available which have no effect on the functioning of the device.

Untrained personnel cannot alter the device parameters. To access the extended range of functions the

password

**sickoptic**

must be entered

If a wrong key is pressed when entering the password, the window must be closed and then the entering repeated.





8029799/AE00/V1-0/2024-04

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

---