

Betriebsanleitung FLWSIC100 Transmitter

Gasgeschwindigkeits-Messgerät



Beschriebenes Produkt

Produktname: FLOW SIC100 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



Warnung

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 milderer oder leichter Verletzungen.

WICHTIG

Gefahr mit der möglichen Folge von Sachschäden.

Hinweissymbole



Wichtige technische Information für dieses Produkt



Wichtige Information zu elektrischen oder elektronischen Funktionen



Zusatzinformation

1	Wichtige Hinweise	7
1.1	Funktion dieses Dokuments	8
1.2	Geltungsbereich	8
1.3	Zielgruppen	8
1.4	Datenintegrität	8
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
2	Produktbeschreibung	13
2.1	Systemmerkmale und Einsatzbereiche	14
2.2	Systemübersicht, Funktionsprinzip	15
2.2.1	Systemübersicht	15
2.2.2	Kommunikation zwischen Sende-/Empfangseinheiten und übergeordnetem Leitsystem2023-05	15
2.2.3	Funktionsprinzip	16
2.3	Systemkomponenten	18
2.3.1	Sende-/Empfangseinheit FLSE100	18
2.3.1.1	Standard-Sende-/Empfangseinheiten	21
2.3.2	Flansch mit Rohr	24
2.3.3	Wetterschutz	25
2.3.4	Verbindungskabel	26
2.4	Verrechnungen	27
2.4.1	Berechnung und Kalibrierung des Volumenstroms	27
2.4.2	Kalibrierung Temperatur	28
2.5	Kontrollzyklus	28
2.5.1	Nullpunktkontrolle	29
2.5.2	Messpfadanordnung	29
3	Montage und elektrische Installation	31
3.1	Projektierung	32
3.1.1	Festlegung von Mess- und Montageort	33
3.1.2	Weitere Projektierungshinweise	35
3.1.3	Auswahl der Flansche mit Rohr	38

3.2	Montage	41
3.2.1	Einbau der Flansche mit Rohr	41
3.2.1.1	Kanal-/Rohrdurchmesser > 0,5 m	41
3.2.1.2	Kanal-/Rohrdurchmesser < 0,5 m	44
3.2.2	Montage der Anschlussbox	47
3.2.3	Montage der Sende-/Empfangseinheiten	47
3.2.4	Montage des Wetterschutzes für die Sende-/Empfangseinheiten	48
3.2.5	Montage der Option Prall-/Staubschutz	49
3.2.5.1	Prallschutz für FLSE100-H	49
3.2.5.2	Staubschutz für FLSE100-PR	51
3.2.6	Montage der Option Körperschall-Dämpfungsset K100/K75	52
3.3	Elektrische Installation	54
3.3.1	Allgemeine Hinweise, Voraussetzungen	54
3.3.2	Anschlussschemata	55
4	Inbetriebnahme und Parametrierung	59
4.1	Grundlagen	60
4.1.1	Allgemeine Hinweise	60
4.1.2	Bedien- und Parametrierprogramm SOPAS ET installieren	60
4.1.3	Verbindung zum Gerät herstellen	61
4.1.4	SOPAS ET starten	61
4.1.5	Spracheinstellungen ändern	62
4.1.6	Verbindung mit SOPAS ET herstellen über erweiterten Modus	63
4.1.7	Hinweise zur Programmbenutzung	67
4.1.8	Passwort	70
4.2	Standard-Inbetriebnahme	71
4.2.1	Wartungszustand setzen	72
4.2.2	Parametrierung der Anlagendaten am Sensor FLOWSIC100 Transmitter	72
4.2.3	Parametrierung Kontrollzyklus	75
4.2.4	Datensicherung	75
4.2.5	Normalen Messbetrieb starten	79
4.2.6	Signalform überprüfen	79
4.3	Kalibrierung Geschwindigkeits- und Temperaturmessung	84
4.3.1	Eingabe von Kalibrierkoeffizienten für Gasgeschwindigkeitsmessung	84
4.3.2	Kalibrierung Temperaturmessung	84
5	Wartung	85
5.1	Allgemeine Hinweise	86
5.2	Wartung der Sende-/Empfangseinheiten	87
5.2.1	Sende-/Empfangseinheiten ausbauen	87
5.2.2	Sende-/Empfangseinheit reinigen	88
6	Spezifikation	89
6.1	Technische Daten	90
6.2	Standardkomponenten	91
6.3	Abmessungen	92
6.3.1	Sende-/Empfangseinheiten	92
6.3.2	Flansch mit Rohr	94
6.3.3	Anschlussbox für Verbindungskabel	95

FLOWSIC100 Transmitter

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 FLOWSIC100 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 FLOWSIC100 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 FLOWSIC100 Transmitter dient zur berührungslosen Messung der Strömungsgeschwindigkeit und Lufttemperatur in Rohrleitungen, Abgas- und Abluftkanälen sowie Schornsteinen.

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 FLOWSIC100 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.
- ▶ Besondere Vorsicht und Aufmerksamkeit gilt an Anlagen mit erhöhtem Gefahrpotenzial (z. B. Rohrleitungen und Kanäle mit Überdruck und heißem Gas). Dafür geltende Sonderregelungen sind unbedingt zu befolgen.
- ▶ 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 FLOWSIC100 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 (insbesondere Typ H) auszusetzen.

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



WARNUNG: Gefahren durch heiße und/oder aggressive Gase und/oder hohen Druck

Die Sende-/Empfangseinheiten sind direkt am gasführenden Kanal angebaut. Bei Anlagen mit geringem Gefahrpotenzial (keine Gesundheitsgefährdung, Umgebungsdruck, niedrige Temperaturen) kann der Ein- bzw. Ausbau bei Anlagenbetrieb erfolgen, wenn die gültigen Vorschriften und Sicherheitsbestimmungen der Anlage beachtet und notwendige und geeignete Schutzmaßnahmen ergriffen werden.



- Bei Anlagen mit gesundheitsschädigenden Gasen, hohem Druck oder hohen Temperaturen dürfen die Sende-/Empfangseinheiten nur bei Anlagenstillstand ein- bzw. ausgebaut werden!

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 das FLOWSIC100 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 FLOWSIC100 Transmitter nur so verwenden, wie es in dieser Betriebsanleitung beschrieben ist. Für andere Verwendungen trägt der Hersteller keine Verantwortung.
- ▶ Am FLOWSIC100 Transmitter keine Arbeiten und Reparaturen durchführen, die nicht in diesem Handbuch beschrieben sind.
- ▶ Am und im FLOWSIC100 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 FLOWSIC100 Transmitter kann gefahrbringend werden
 - Die Zulassung für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen erlischt.

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,
- Geruchs- oder Rauchentwicklung.



Bei Störungen, die Sie nicht selbst beheben können, kontaktieren Sie bitte den Endress+Hauser Kundendienst. Damit der Kundendienst aufgetretene Störungen besser nachvollziehen kann, besteht die Möglichkeit, Diagnosedateien zu erstellen und dem Kundendienst bereitzustellen, → S. 75, §4.2.4.

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 FLOWSIC100 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.

FLOWSIC100 Transmitter

2 Produktbeschreibung

Systemmerkmale und Einsatzbereiche

Systemübersicht, Funktionsprinzip

Systemkomponenten

Verrechnungen

Kontrollzyklus

2.1 Systemmerkmale und Einsatzbereiche

FLAWSIC100 Transmitter misst gleichzeitig Gasgeschwindigkeit und Gastemperatur. Aus der Gasgeschwindigkeit kann der Volumenstrom im Betriebszustand berechnet und ausgegeben werden.

Systemmerkmale und Vorteile

- Integrale Messung der Geschwindigkeit über den Kanaldurchmesser unabhängig von Druck, Temperatur und Gaszusammensetzung
- Digitale Messwertverarbeitung, damit hohe Genauigkeit und Störuneempfindlichkeit
- Selbsttest durch automatischen Kontrollzyklus
- Keine druckmindernden Einbauten in der Gasströmung, damit keine Beeinflussung des Strömungsverhaltens
- Einfache Installation
- Geringer Verschleiß durch Auswahl der für die jeweilige Applikation geeignetsten Module
- Minimaler Wartungsaufwand

Einsatzbereiche

Die Messgeräte der Gerätefamilie FLAWSIC100 können zur Durchflussmessung in Rohrleitungen, Abgas- und Abluftkanälen sowie Schornsteinen eingesetzt werden. Bei entsprechender Konfiguration ist nicht nur die Messung im Reingas, sondern auch im Rohgas vor Filteranlagen möglich. Damit erstreckt sich der Anwendungsbereich von der Bestimmung des Volumenstroms für Steuerungs- und Regelungszwecke in der Prozessmesstechnik bis zur Durchflussmessung für Emissionsmessungen.

Der Einsatz ist z.B. in folgenden Bereichen möglich:

- Betriebsmessungen und Emissionsüberwachung
 - Energieversorgung: Kraftwerks- und Industriekessel für alle Energieträger
 - Entsorgung: Müll- und Rückstandsverbrennungsanlagen
 - Grundstoffindustrie: Anlagen der Zement- und Stahlindustrie
- Prozessmesstechnik
 - Chemische Industrie
 - Trocknungs- und Verarbeitungsanlagen in der Pharma-, Lebensmittelindustrie und Futterherstellung
 - Wärmebehandlungs- und Abzugsanlagen der Kunststoffverarbeitung
- Durchflussmessung in Lüftungs-, Heizungs- und Klimaanlage in Industrie und Landwirtschaft

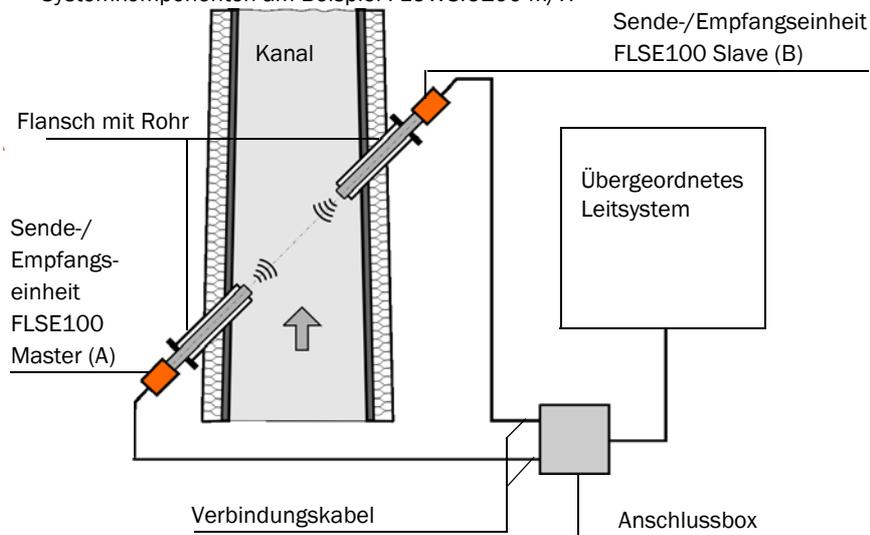
2.2 **Systemübersicht, Funktionsprinzip**

2.2.1 **Systemübersicht**

Das Messsystem besteht aus den Komponenten:

- **Sende-/Empfangeinheit FLSE100**
zum Aussenden und Empfangen von Ultraschallimpulsen, Signalverarbeitung und Steuerung der Systemfunktionen, Auswertung und Ausgabe der Daten
- **Flansch mit Rohr**
zur Montage der Sende-/Empfangeinheiten am Gaskanal
- **Anschlussbox für Verbindungskabel**
zum Anschluss der Verbindungskabel

Bild 1 Systemkomponenten am Beispiel FLOW SIC100 M/H

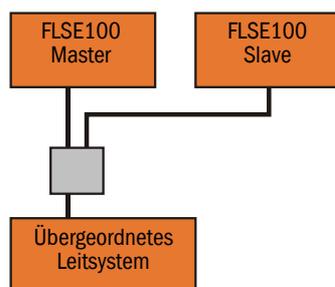


2.2.2 **Kommunikation zwischen Sende-/Empfangeinheiten und übergeordnetem Leitsystem**

Die beiden Sende-/Empfangeinheiten 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 den Master-Einheiten abfragen.

Für die Verkabelung muss bei der Master-FLSE die Anschlussbox installiert werden, in der die Aufteilung der Schnittstellen erfolgt. Bei Typ FLOW SIC100 PR und S ist die Anschlussbox optional (bei großen Kabellängen).

Bild 2 Standard-Variante (1 Sensorpaar)



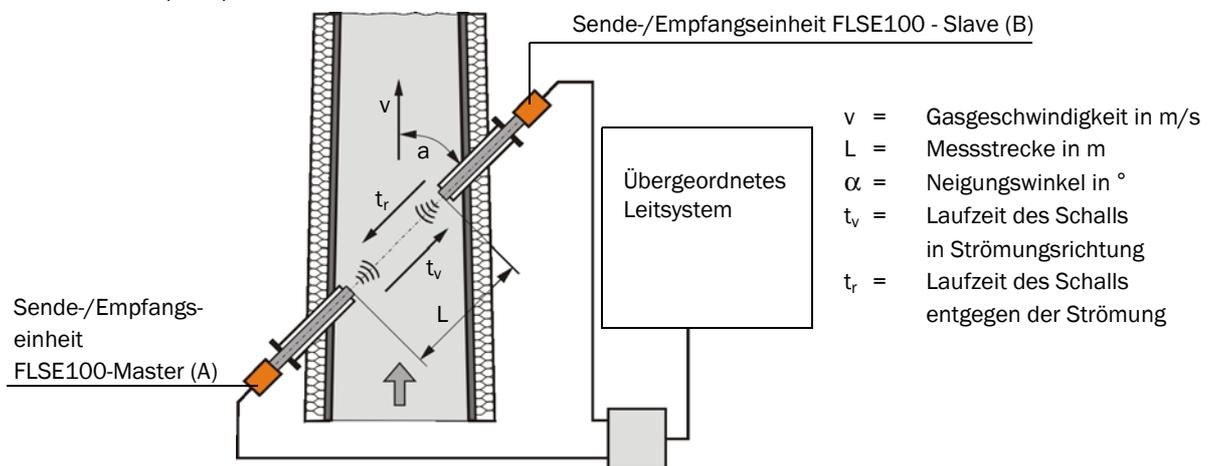
2.2.3 Funktionsprinzip

Die Gasgeschwindigkeits-Messgeräte FLOWSIC100 arbeiten nach dem Prinzip der Ultraschall-Laufzeitdifferenzmessung. Auf beiden Seiten eines Kanals oder einer Rohrleitung werden Sende-/Empfangeinheiten in einem bestimmten Neigungswinkel zum Gasstrom montiert.

Die Sende-/Empfangeinheiten enthalten piezoelektrische Ultraschallwandler, die abwechselnd als Sender und Empfänger arbeiten. Die Schallimpulse werden im Winkel α zur Strömungsrichtung des Gases abgestrahlt. In Abhängigkeit vom Winkel α und der Gasgeschwindigkeit v 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 Gasgeschwindigkeit und je kleiner der Winkel zur Strömungsrichtung ist.

Die Gasgeschwindigkeit 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 Gasgeschwindigkeit.

Bild 3 Funktionsprinzip FLOWSIC100



Ermittlung Gasgeschwindigkeit

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

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

Gegen den Gasstrom (Rückwärtsrichtung) gilt:

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

Die Auflösung nach v ergibt:

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

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

Schallgeschwindigkeit

Durch Auflösen der Formeln 2.1 und 2.2 nach c kann die Schallgeschwindigkeit bestimmt werden.

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

Basierend auf den Abhängigkeiten gemäß Formel 2.5 kann die Schallgeschwindigkeit verwendet werden zur Bestimmung der Gastemperatur und für Diagnosezwecke.

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

Bestimmung Gastemperatur

Infolge der Temperaturabhängigkeit der Schallgeschwindigkeit kann aus den gemessenen Laufzeiten auch die Gastemperatur bestimmt werden (Auflösung der Formeln 2.4 und 2.5 nach ϑ).

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

Aus Formel 2.6 ist ersichtlich, dass außer den gemessenen Laufzeiten auch die Werte von L und der Normgeschwindigkeit quadratisch in die Berechnung eingehen.



Eine **genaue** Temperaturmessung ist nur möglich, wenn die Gaszusammensetzung **konstant** ist, der Messpfad L sehr genau ermittelt wurde und eine Kalibrierung durchgeführt wurde (→ S. 84, 4.3).

Bestimmung Volumenstrom

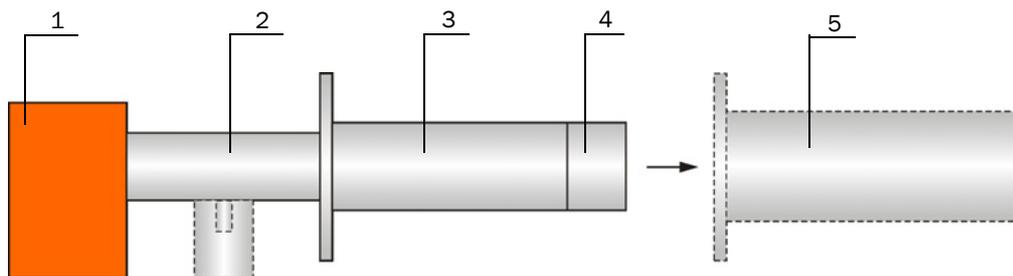
Die Berechnung des Volumenstroms im Betriebszustand erfolgt durch Verrechnung mit den geometrischen Konstanten des Kanals.

2.3 Systemkomponenten

2.3.1 Sende-/Empfangseinheit FLSE100

Die Sende-/Empfangseinheiten bestehen aus den Modulen Elektronik, Anschlussstück, Kanalsonde und Wandler. Diese Module sind in verschiedensten Ausführungen vorhanden, die auf Basis der Applikationsdaten so miteinander zusammengesetzt werden können, dass sich eine für die jeweilige Anwendung optimale Konfiguration ergibt.

Bild 4 Prinzipdarstellung Module der Sende-/Empfangseinheit und Flansch mit Rohr



- | | | | |
|---|-------------------|---|------------------|
| 1 | Elektronikeinheit | 4 | Wandler |
| 2 | Anschlussstück | 5 | Flansch mit Rohr |
| 3 | Kanalsonde | | |

Die Auswahl erfolgt nach den folgenden Kriterien:

- Gastemperatur
Wahl der Kanalsonde nach Materialart
- Gaszusammensetzung (aggressiv / wenig bzw. nicht aggressiv)
Auswahl von Kanalsonde und Wandler nach der Korrosionsbeständigkeit
- Kanaldurchmesser, Schalldämpfung, Staubgehalt
Auswahl des Wandlers nach der notwendigen Sendeleistung (Medium Power/High Power)
- Staubeigenschaften
- Wand- und Isolierstärke des Gaskanals
Auswahl der Kanalsonde nach der Nennlänge (gestufte Standardlängen)
Auf Anfrage können auch andere Längen geliefert werden.
- Montageart
Zweiseitig mit jeweils einer Sende-/Empfangseinheit an den gegenüberliegenden Kanalwänden oder einseitiger Einbau mit einer Sende-/Empfangseinheit (als Messlanze ausgeführt)
- Kanalinnendruck
- Anforderungen an Zulassungen
Auswahl nach Eignungsprüfung für Emissionsmessungen.

Die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten werden durch einen Typschlüssel definiert, der sich wie folgt zusammensetzt:

Typschlüssel Sende-/Empfangseinheit:	FLSE100-XX	XX	XX	XX
Ultraschallwandler _____				
- M: mittlere Leistung (Medium power)				
- H: hohe Leistung (High power)				
- S: geringere Leistung mit kleinen Abmessungen (Small size)				
- PR: geringere Leistung mit kleinen Abmessungen und Ausführung als Messlanze				
Signalübertragung _____				
- D: digital (Kennzeichnung nur bei FLSE100-SD)				
- A: analog (Kennzeichnung nur bei FLSE100-SA)				
- leer: digital				
Nennlänge der Kanalsonde _____				
- 12: 125 mm				
- 20: 200 mm				
- 35: 350 mm				
- 55: 550 mm				
- 75: 750 mm				
Material der Kanalsonde _____				
- SS: 1.4571 (Stainless Steel)				
- TI: Titan				
- HS: Hastelloy				
Wandlermaterial _____				
- TI: Titan				
- HS: Hastelloy				

Beispiel:	FLSE100-M	35SSTI
mittlere Wandlerleistung _____		
Kanalsonde Nennlänge 350 mm _____		
Kanalsonde Material 1.4571 _____		
Wandler in Titan _____		

Die möglichen Varianten, Einsatzbereiche, Konfigurationen und Merkmale sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Grundvarianten

Typ FLSE100	Beschreibung	Anzahl der FLSE100 je System
M 	<ul style="list-style-type: none"> • ungespült, • mittlere Leistung, • digitale Signalübertragung zum übergeordneten Leitsystem 	2
H 	<ul style="list-style-type: none"> • ungespült, • hohe Leistung, • digitale Signalübertragung zu übergeordneten Leitsystem 	2
PR 	<ul style="list-style-type: none"> • ungespült, • mit zwei Wandlern geringer Baugröße und hoher Frequenz • Ausführung als Messlanze für einseitigen Anbau, • digitale Signalübertragung zum übergeordneten Leitsystem 	1
SA/SD 	<ul style="list-style-type: none"> • ungespült, • mit Wandler geringer Baugröße und hoher Frequenz • digitale Signalübertragung um übergeordneten Leitsystem 	je 1

Einsatzbereiche

Typ FLSE100	Material Kanalsonde	Material Wandler	max. Gas-temperatur [°C]	Aktive Mess- strecke 2) [m]	Kanal-/Rohr- durchmesser [m]
M	SS, TI	TI 1)	260	0,2 - 4	0,15 - 3,4
	Hastelloy 1)			0,2 - 2	0,15 - 1,7
H	SS, TI	TI 1)		2 - 15	1,4 - 13
	Hastelloy 1)			1,5 - 2,5 3)	1,1 - 2,5 4)
PR	SS, TI	TI 1)		2 - 5	1,4 - 4,3
SA/SD	SS 1)			0,27 - 0,28	> 0,40
			150	0,2 - 1,4	0,15 - 1

1): Auf Anfrage

2): Die maximal mögliche Messstrecke ist abhängig vom Staubgehalt, der Gastemperatur und der Gaszusammensetzung

3): für sehr hohe Staubkonzentrationen bis max. 100 g/m³

4): bei Einbau über Sekante (→ S. 38, 3.1.3)

Mögliche Konfigurationen der Kanalsonde

Typ FLSE100	Kanalsonde							
	Nennlänge in mm					Material		
	125	200	350	550	750	SS	TI	HS
M		x	x	x		x	x	x
H		x	x	x	x	x	x	x
PR			x	x	x	x	x	
SA/SD	x	x	x			x		

2.3.1.1 **Standard-Sende-/Empfangseinheiten**

Durch eine spezielle Wandlerkonstruktion können die Standard-Sende-/Empfangseinheiten auch bei höheren Gastemperaturen ohne Kühlung durch externe Spülluft betrieben werden. Eine Spüllufteinheit ist damit nicht notwendig. Daraus resultierende Vorteile sind:

- geringerer Aufwand für Montage und Installation
- einfachere Wartung
- niedrigere Betriebskosten

Soweit möglich sind deshalb Standard-Sende-/Empfangseinheiten zu bevorzugen.



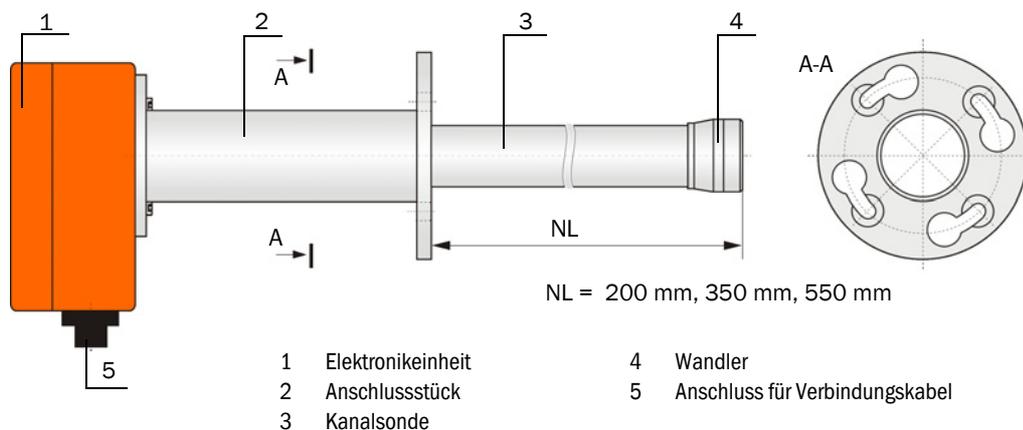
- Die Typen FLSE100-M, H und PR sind für den Einsatz bei Gastemperaturen bis max. 260 °C bestimmt, die Typen FLSE100-SA und SD bis 150 °C.
- Das Messsystem FLOW SIC100 S besteht aus jeweils einer Sende-/Empfangseinheit FLSE100-SA und FLSE100-SD und einem Verbindungskabel zwischen den Sende-/Empfangseinheiten.
- Der Typ FLSE100-SA hat keine Elektronikeinheit. Die Kommunikation zur FLSE100-SD als Master erfolgt hier über ein analoges Verbindungskabel (mit fixer Länge 3 m). Pro Messstelle ist jeweils eine FLSE100-SA und eine FLSE100-SD zu installieren (1-Pfad Konfiguration).
- Bei Staubkonzentrationen > 1 g/m³ sind die Sende-/Empfangseinheiten mit einem Neigungswinkel von 60° zur Gasströmung einzubauen (betrifft nur FLSE100-H). Die angeströmte Sende-/Empfangseinheit (B in → S. 16, Bild 3) ist mit einem Prallschutz auszurüsten.

Neben den Variationsmöglichkeiten gibt es folgende Unterschiede:

Typ FLSE	Kanalsonde und Wandler
M	Nenndurchmesser 35 mm
H	Nenndurchmesser 60 mm
PR	Aufbau als Messlanze (2 Stück Wandler)
SA, SD	Kanalsonde Ø 35 mm, Wandler Ø 15 mm

Bild 5

FLSE100-M



+i Auf Anfrage können die Typen FLSE100-M auch mit anderen Flanschen geliefert werden (→ S. 92, 6.3.1).

Bild 6

FLSE100-H

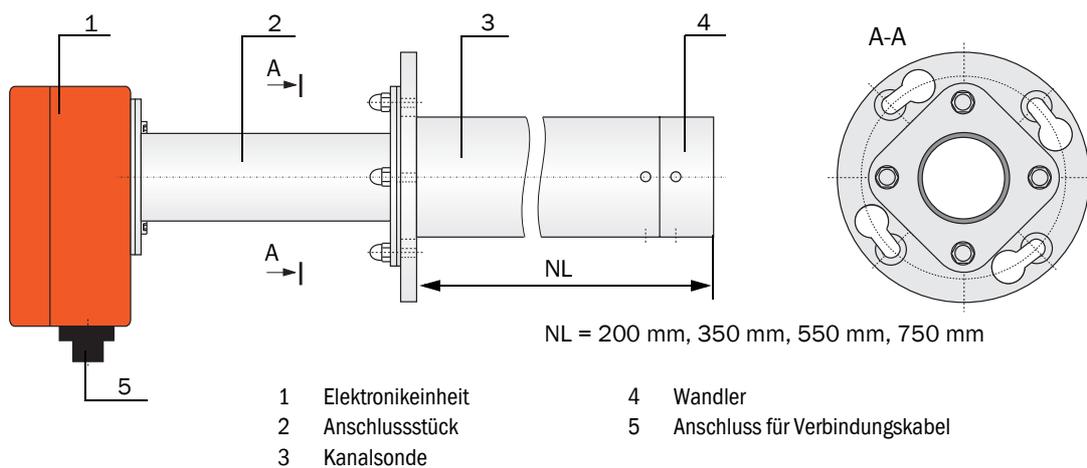


Bild 7 FLSE100-PR

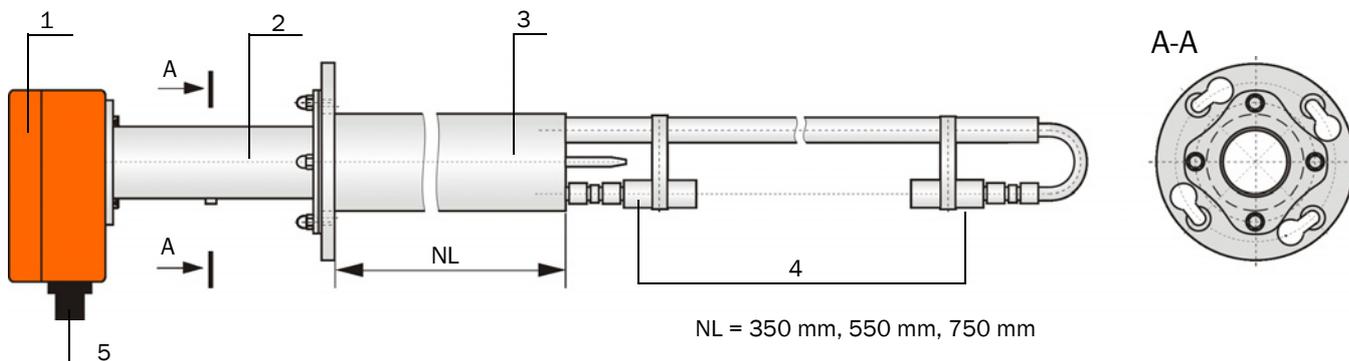


Bild 8 FLSE100-SA

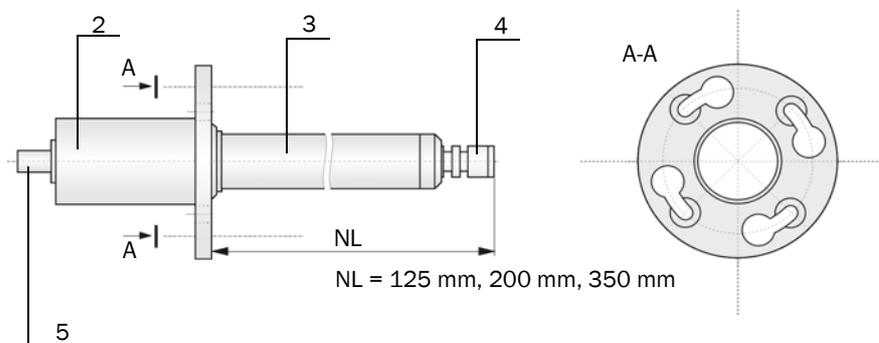
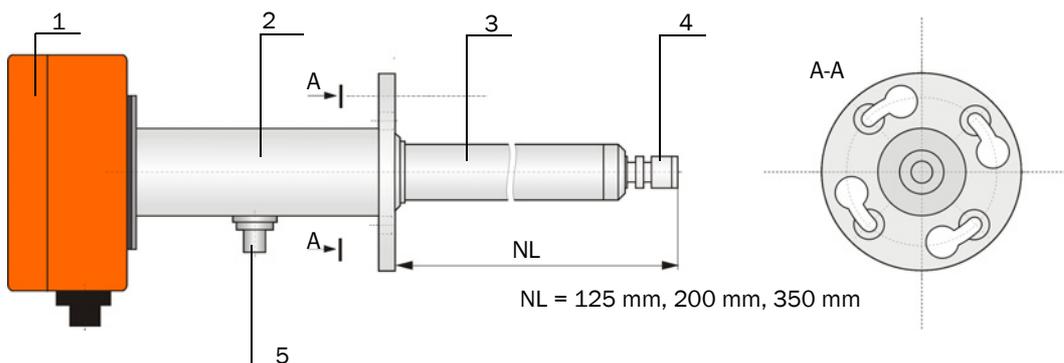


Bild 9 FLSE100-SD



- | | | | |
|---|-------------------|---|--------------------------------|
| 1 | Elektronikeinheit | 4 | Wandler |
| 2 | Anschlussstück | 5 | Anschluss für Verbindungskabel |
| 3 | Kanalsonde | | |

2.3.2

Flansch mit Rohr

Die Sende-/Empfangseinheiten werden in Flansche mit Rohr montiert, die in gestuften Nennlängen, unterschiedlichen Stahlsorten und Teilkreisdurchmessern verfügbar sind.

Die Auswahl hängt ab von:

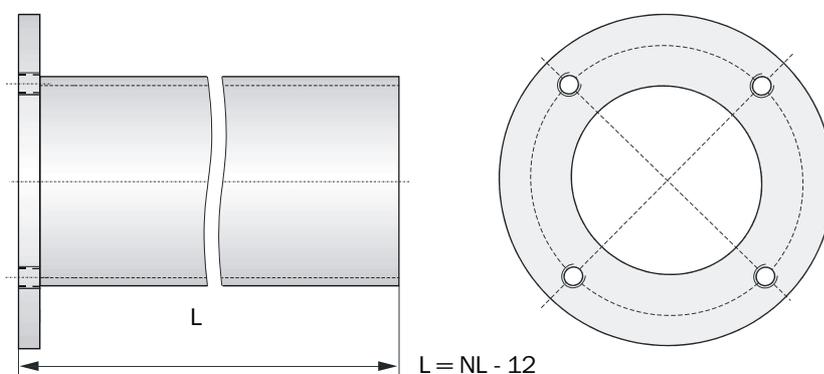
- Einbauwinkel und Wand- und Isolierstärke der Kanalwand
→ Festlegung der Nennlänge (Kapitel Montage, → S. 31)
- Typ der Sende-/Empfangseinheit
→ Teilkreisdurchmesser des Flansches, Rohrdurchmesser
- Material des Kanals
→ Stahlsorte



Auf Wunsch können Flansche mit Rohr vorab geliefert werden.

Bild 10

Flansch mit Rohr



Typ FLSE100	NL in mm	Material
S	125	St37, V4A (andere auf Anfrage)
S, M	200	
S, M, H, PR	350	
M, H, PR	550	
H, PR	750	

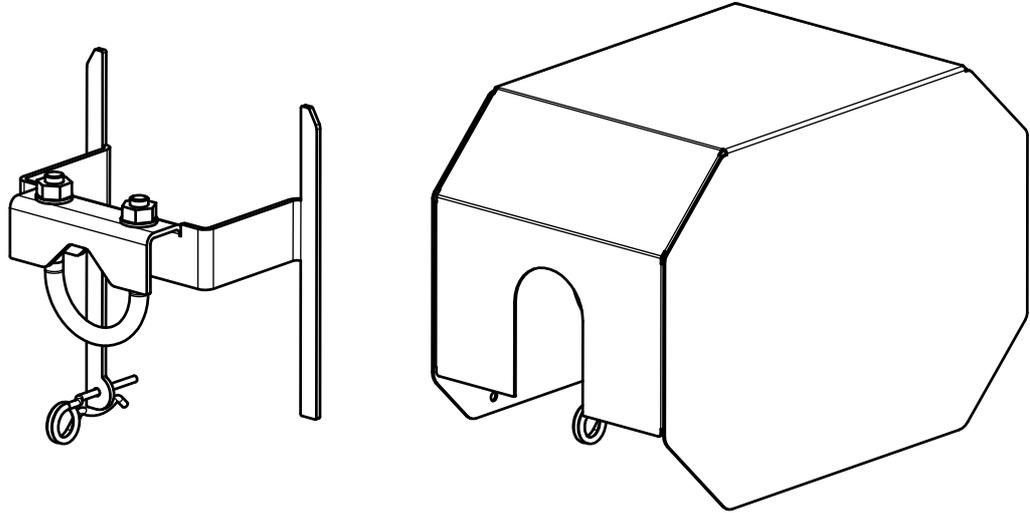
2.3.3

Wetterschutz

Der Wetterschutz dient der Abschirmung der Elektronik der Sende- und Empfangseinheiten von Sonneneinstrahlung und Niederschlag.

Bild 11

Wetterschutz mit Halterung



2.3.4 Verbindungskabel

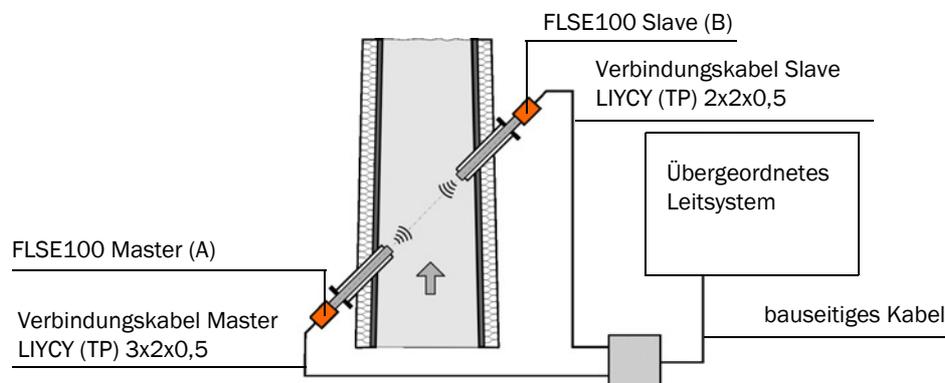
Zur Verbindung der Sende-/Empfangseinheit mit dem übergeordneten Leitsystem werden die Verbindungskabel Master (Master FLSE100) und Slave (Slave FLSE100) eingesetzt. Beide Kabel sind in unterschiedlichen Längen verfügbar. Das Verbindungskabel Master ist durch eine rote Farbmarkierung hinter der Kabeldose gekennzeichnet.

Bild 12

Verbindungskabel



Standardkabel
 FLOW SIC100 S (Länge 3 m),
 alle anderen FLOW SIC100 Varianten (Länge 5 m, 10 m, 50 m)



Das bauseitige Kabel muss folgenden Anforderungen genügen:

- Betriebskapazität Ader/Ader kleiner 110 pF/m
- Aderquerschnitt mindestens 0,5 mm² (AWG20).

Wir empfehlen, den Kabeltyp UNITRONIC Li2YCYv(TP) 2x2x0,5 mm² mit verstärktem Außenmantel (Hersteller Lappkabel) einzusetzen.

2.4 **Verrechnungen**

2.4.1 **Berechnung und Kalibrierung des Volumenstroms**

Volumenstrom im Betriebszustand

Im Allgemeinen werden akustische Gasgeschwindigkeitsmessgeräte der Gerätefamilie FLOWSIC100 zur Ermittlung des Volumenstroms in geschlossenen Röhren und Kanälen verwendet. Dabei ist der Volumenstrom $Q_{i.B.}$ durch die repräsentative Querschnittsfläche A und die mittlere Gasgeschwindigkeit über dem Querschnitt v_A (Flächengeschwindigkeit) definiert:

$$Q_{i.B.} = v_A \cdot A$$

Das FLOWSIC100 Transmitter hingegen ermittelt den repräsentativen Mittelwert der Strömungsgeschwindigkeit auf einem Schallpfad v (Pfadgeschwindigkeit) zwischen den beiden Sende-/Empfangeinheiten. Der Schallpfad wird im Allgemeinen über dem Durchmesser angeordnet (→ S. 33, 3.1.1).

Da die Mittelwerte von Pfad- und Flächengeschwindigkeit insbesondere bei kleinen Kanaldurchmessern nicht identisch sind, wurde ähnlich den Verfahren der punktförmigen Strömungsmessung (z.B. Staurohrsonde) ein funktionaler, systematischer Zusammenhang zwischen der ermittelten Pfadgeschwindigkeit und der mittleren Flächengeschwindigkeit eingeführt.

$$v_A = k \cdot v \quad k = \text{Korrekturfunktion}$$

Für ungestörte axialsymmetrische Strömungsprofile in kreisrunden Röhren kann für k der Korrekturfaktor k verwendet werden. Der Korrekturfaktor k geht als cv_1 in die Geschwindigkeitskorrektur ein.

$$k = \frac{v_A}{v} \quad 0,9 < k < 1$$

Häufig wird aber durch die Einbausituation (kurze Einlaufstrecken, rechteckige Kanäle, unsymmetrische Strömungsprofile usw.) kein ungestörtes axialsymmetrisches Strömungsprofil gewährleistet. Daher wurde im FLOWSIC zur Abbildung des Zusammenhangs zwischen mittlerer Pfad- und Flächengeschwindigkeit eine Kalibrierfunktion 2. Ordnung implementiert.

$$v_A = Cv_2 \cdot v^2 + Cv_1 \cdot v + Cv_0$$

 Bei Vorliegen einer ungestörten axialsymmetrischen Strömung in einer kreisrunden Rohrleitung entspricht Cv_1 dem Korrekturfaktor k .

Die Koeffizienten dieser Kalibrierfunktion können mit Hilfe von Netzmessungen und Regressionsanalyse ermittelt werden (siehe DIN EN 13284-1). Die damit bestimmten Regressionskoeffizienten sind anschließend mit Hilfe des Bedien- und Parametrierprogramms SOPAS ET in das Messgerät einzugeben (→ S. 84, 4.3).

Die Standardeinstellung ab Werk ist $Cv_2 = 0$, $Cv_1 = 1$, $Cv_0 = 0$.

2.4.2 Kalibrierung Temperatur

Für die genaue Bestimmung der Abgastemperatur mit dem FLOWSIC100 Transmitter muss die Temperaturmessung kalibriert werden. Die Kalibrierung kann nur dann entfallen, wenn die folgenden Voraussetzungen gegeben sind:

- exakte Kenntnis der Schallgeschwindigkeit im Abgas unter Normbedingungen (1013 mbar, 0 °C), wie z. B. bei Luft (331 m/s)
- äußerst genaue Kenntnis der aktiven Messstrecke.

Die Kalibrierung erfolgt durch Vergleichsmessung mit einem separaten Temperaturfühler (z.B. Pt100) bei mindestens 2 verschiedenen Temperaturen (Berechnung und Eingabe der Koeffizienten → S. 84, 4.3).

2.5 Kontrollzyklus

Zur automatischen Funktionskontrolle aller Gerätekomponenten kann im FLOWSIC100 Transmitter ein Kontrollzyklus ausgelöst werden. Die Auslösung kann zeitgesteuert (Einstellung der Intervallzeit mittels Bedienprogramm) und/oder zusätzlich manuell über die SOPAS-Bedienoberfläche erfolgen. Etwaige Abweichungen vom Normalverhalten werden als Warnung signalisiert.

Im Fall einer Gerätestörung oder Warnungsanzeige kann ein manuell ausgelöster Kontrollzyklus genutzt werden, um die mögliche Fehlerursache lokalisieren zu können (siehe Servicehandbuch).

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-Gerätestatus angezeigt.



- Für die Dauer des Kontrollzyklus (ca. 6 Sekunden bei fehlerfreiem Ablauf im Sensor) wird der zuletzt gemessenen Geschwindigkeitswert in der SOPAS-Bedienoberfläche und MODBUS ausgegeben.
- Nullpunktkontrolle und Kontrollzyklus können über die SOPAS-Bedienoberfläche im Menü „Manuelle Funktionskontrolle“ manuell ausgelöst werden.
- Zeitgesteuerte Kontrollzyklen starten ab Parametrierung des gewünschten Zeitintervalls periodisch mit der eingegebenen Zeit bis das Zeitintervall geändert wird (oder ein Reset erfolgt). Bei einem Reset (oder Betriebsspannungsausfall) beginnt der Kontrollzyklus zum Zeitpunkt der Wiederinbetriebsetzung mit der eingestellten Zeit.
- Bei möglicher Überlagerung von zeitgesteuertem und über die SOPAS-Bedienoberfläche manuell ausgelöstem Kontrollzyklus wird nur der zuerst ausgelöste wirksam.



Die detaillierte Beschreibung des MODBUS-Protokolls ist als separates Dokument auf der Produkt-CD verfügbar.

2.5.1 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 Gastemperatur) wird eine Warnung ausgegeben. In diesem Fall sind Wandler und Elektronik zu überprüfen. Stimmt die Signalamplitude 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“

2.5.2 Messpfadanordnung

Es können keine direkten Pfadanordnungen genannt werden, da dies im Aufgabenbereich des Anlagenbetreibers liegt. Vorschläge für mögliche Messpfadanordnungen können den entsprechen Normen (Bsp: ISO 16911-2, ...) entnommen werden.

FLOWSIC100 Transmitter

3 Montage und elektrische Installation

Projektierung
Montage
Elektrische Installation

3.1

Projektierung

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die notwendigen Projektierungsarbeiten als Voraussetzung für eine problemlose Montage und spätere Gerätefunktion. Sie können diese Tabelle als Checkliste nutzen und die abgearbeiteten Schritte abhaken.

Aufgabe	Anforderungen	Arbeitsschritt	<input checked="" type="checkbox"/>	
Messort und Anbauorte für die Gerätekomponenten festlegen (→ S. 33, 3.1.1)	ausreichend lange Ein- und Auslaufstrecken homogene Strömungsverteilung	im Bereich der Ein- und Auslaufstrecken möglichst keine Umlenkungen, Querschnittveränderungen, Zu- und Ableitungen, Klappen, Einbauten	Bei Neuanlagen Vorgaben einhalten, bei bestehenden Anlagen bestmögliche Stelle auswählen, ggf. Strömungsprofil gemäß DIN EN13284-1 bestimmen; bei zu kurzen Ein-/Auslaufstrecken: Einlaufstrecke > Auslaufstrecke.	<input type="checkbox"/>
	Zugänglichkeit, Unfallverhütung	Die Gerätekomponenten müssen bequem und sicher erreichbar sein	Ggf. Bühnen oder Podeste vorsehen.	<input type="checkbox"/>
	Schwingungsfreier Anbau	Beschleunigungen < 1 g	Vibrationen durch geeignete Maßnahmen verhindern/reduzieren.	<input type="checkbox"/>
	Umgebungsbedingungen	Grenzwerte gemäß Techn. Daten	Falls notwendig: Wetterschutzhauben / Sonnenschutz vorsehen, Gerätekomponenten einhausen oder isolieren.	<input type="checkbox"/>
Gerätekomponenten auswählen	Kanalinnendurchmesser	Typ Sende-/Empfangseinheit	Komponenten gemäß Konfigurationstabellen und Hinweisen in → S. 18, 2.3 auswählen. Falls erforderlich, zusätzliche Maßnahmen für Anbau Flansch mit Rohr planen (→ S. 41, 3.2.1).	<input type="checkbox"/>
	Isolierung, Wandstärke	Nennlänge Sende-/Empfangseinheit, Flansch mit Rohr		
	Kanalinnendruck	Typ der Sende-/Empfangseinheit		
	Gastemperatur	Typ der Sende-/Empfangseinheit		
	Staubkonzentration	Typ Sende-/Empfangseinheit		
	Gaszusammensetzung	Material von Kanalsonde und Wandler		
	Anbauorte	Kabellängen		
Kalibrieröffnungen planen	Zugänglichkeit	Leicht und sicher	Ggf. Bühnen oder Podeste vorsehen.	<input type="checkbox"/>
	Abstände zur Messebene	Keine gegenseitige Beeinflussung von Kalibriersonde und FLOWSIC100 Transmitter	Ausreichenden Abstand zw. Mess- und Kalibrierebene (ca. 500 mm) vorsehen.	<input type="checkbox"/>
Spannungsversorgung planen	Betriebsspannung, Leistungsbedarf	Gemäß Techn. Daten in → S. 90, 6.1	Ausreichende Kabelquerschnitte und Absicherung planen.	<input type="checkbox"/>

3.1.1 Festlegung von Mess- und Montageort

Strömungsprofil

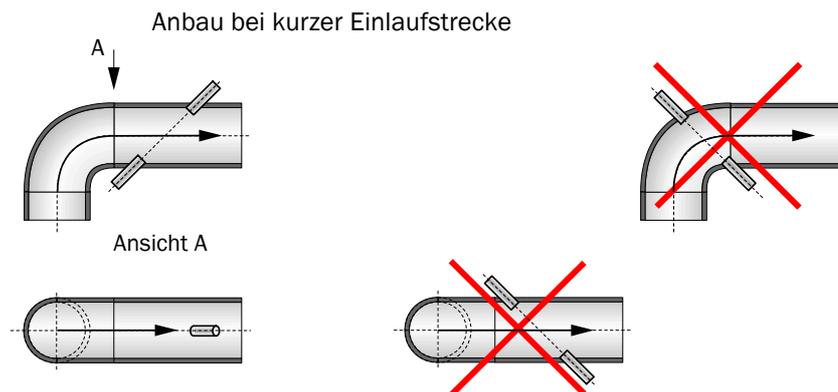
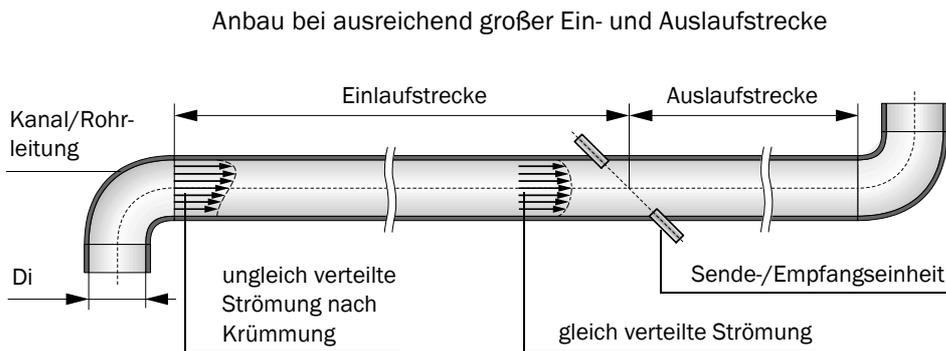
Die Messgenauigkeit wird unter anderem vom Strömungsverhalten und der Lage der Messachse beeinflusst. Starke Querschnittsänderungen, Kanalkrümmungen, Einbauten, Luftklappen oder Einlässe können Profildeformationen oder Turbulenzen verursachen, die das Messergebnis negativ beeinflussen. Um eine möglichst genaue und störungsfreie Messung zu gewährleisten, ist deshalb der Messort an einer Stelle mit weitgehend homogener Gasströmung festzulegen (→ Bild 13).

Ausgeglichene, ungestörte Profile sind am ehesten bei langen Ein- und Auslaufstrecken zu erwarten. Je länger vor allem die Einlaufstrecke ist, desto reproduzierbarer sind die Mess-ergebnisse. Sofern möglich, sollten die Einlaufstrecke größer als der 20-fache, die Auslaufstrecke größer als der 10-fache Kanalinnendurchmesser (D_i) sein. Bei rechteckigen Querschnitten berechnet sich der Durchmesser aus dem 4-fachen Querschnitt geteilt durch den Kanalumfang.

An bestehenden Anlagen ist die bestmögliche Stelle auszuwählen.

Bei unklarem Strömungsverhalten sollte am vorgesehenen Messort eine Profilmessung z.B. mit Staudrucksonden durchgeführt werden (siehe DIN EN 13284-1). Dazu sind Kalibrieröffnungen vorzusehen. Die Messachse ist anschließend so festzulegen, dass mögliche Profiländerungen den geringsten Einfluss auf das Messergebnis haben.

Bild 13 Anbau der Sende-/Empfangseinheiten



Montageort

Die Sende-/Empfangseinheiten können an vertikalen, horizontalen oder schräg verlaufenden Kanälen oder Rohrleitungen installiert werden. Bei vertikalen Kaminen ist zur Vermeidung möglicher Störgeräusche durch Regentropfen auf den Sondenkopf ein ausreichender Mindestabstand zur Kaminöffnung einzuhalten.

Der Montageort der Gerätekomponenten muss möglichst schwingungsarm sein.

Der Montageort sollte mit Stromanschlüssen und fest installierter Beleuchtung ausgerüstet sein.

Arbeitsbühne

Für Montage- und Wartungsaufgaben müssen die Sende-/Empfangseinheiten bequem erreichbar sein. Falls erforderlich, ist dazu eine ausreichend breite und mit Geländer abgesicherte Plattform vorzusehen.



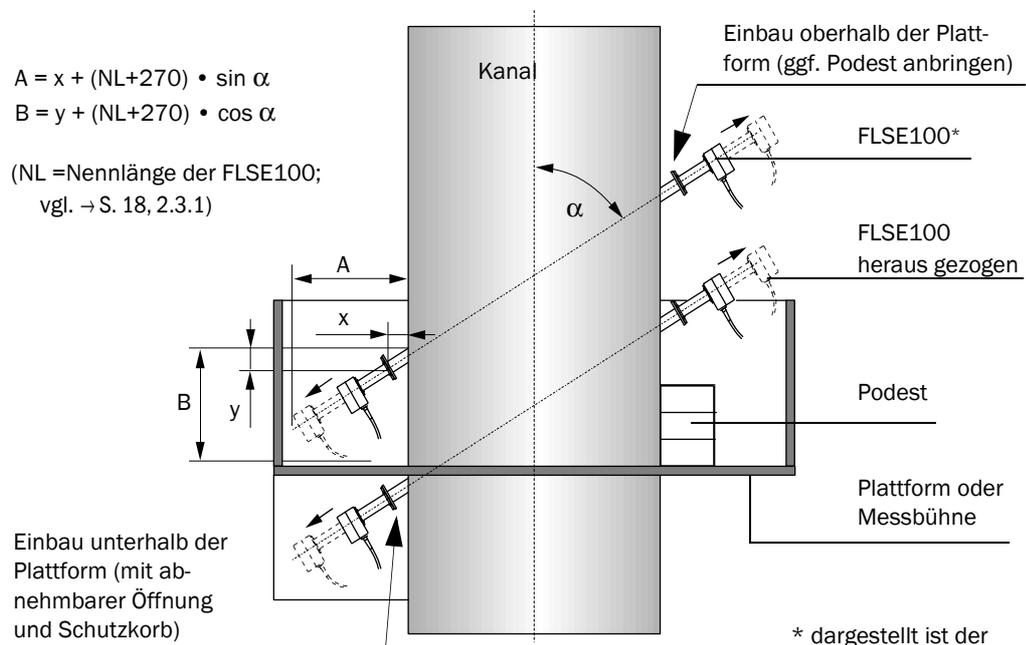
WARNING:

Für die Einhaltung der jeweils geltenden Unfallverhütungsvorschriften und Arbeitsschutzbestimmungen ist der Anlagenbetreiber verantwortlich.

Bei vertikalen Kanälen sollte der Einbauwinkel in Abhängigkeit vom Kanaldurchmesser so gewählt werden, dass nur eine Arbeitsbühne notwendig ist. Ein einfaches zusätzliches Podest oder/und eine abdeckbare Öffnung in der Plattform mit Schutzkorb o.ä. kann dabei helfen (→ Bild 14). Es ist darauf zu achten, dass ausreichend Freiraum für Ein-/Ausbau der Sende-/Empfangseinheiten vorhanden ist.

Bild 14

Anbau der Sende-/Empfangseinheiten am vertikalen Kanal



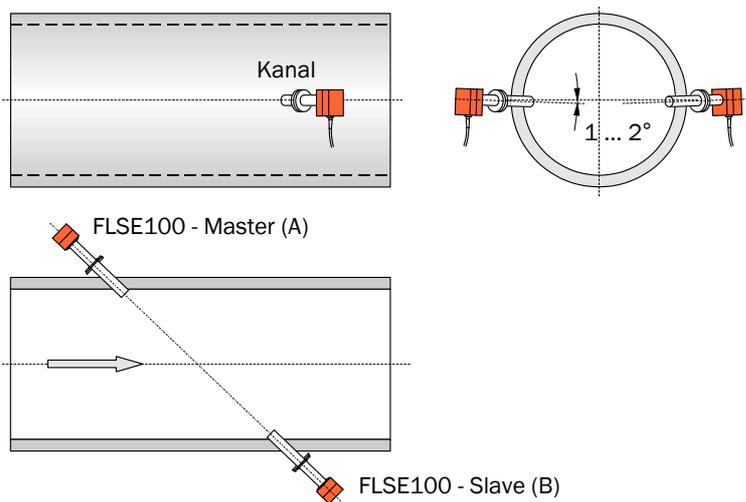
Bei Kanaldurchmessern ab ca. 4,5 m sollte ein Einbauwinkel von 60° gewählt werden.

3.1.2 **Weitere Projektierungshinweise**

Anbau der FLSE100 an horizontalen Kanälen

An horizontalen Kanälen oder Rohrleitungen sind die Sende-/Empfangseinheiten mit einer leichten Neigung zur Horizontalen einzubauen, damit möglicherweise auftretendes Kondensat in den Kanal abfließen kann (→ Bild 15).

Bild 15 Anbau der Sende-/Empfangseinheiten an horizontalen Kanälen

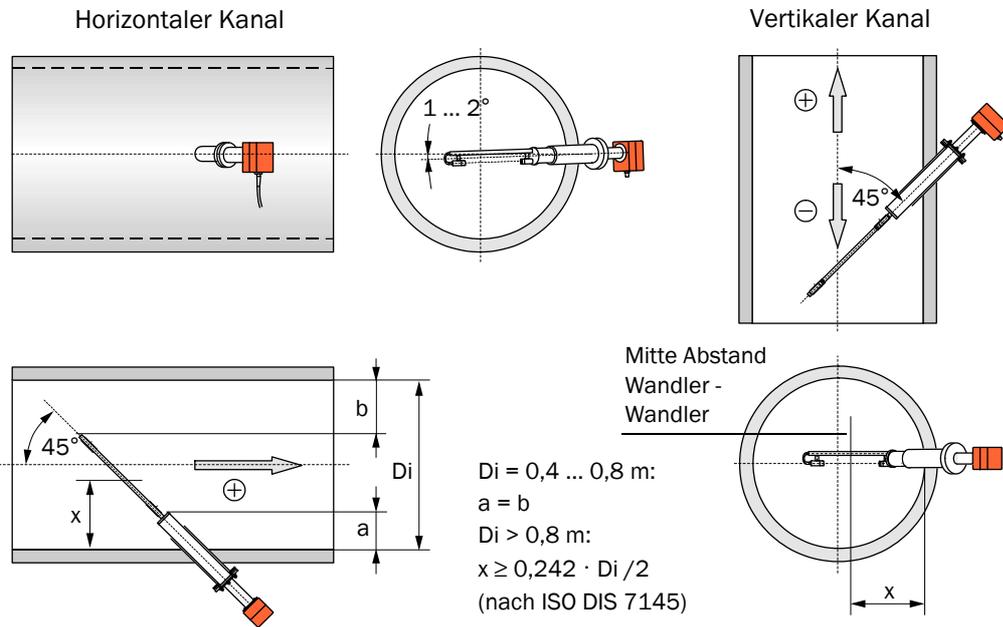


! **WICHTIG:** Bei Gerätetyp FLOW SIC100 S ist die Sende-/Empfangseinheit FLSE100-SD mit Elektronikeinheit der Master.

Einbau der Sende-/Empfangseinheit FLSE100-PR

Bild 16

Einbau der Sende-/Empfangseinheit FLSE100-PR



x = repräsentativer Wandabstand, bei dem die örtliche Gasgeschwindigkeit gleich der mittleren Geschwindigkeit im Kanalquerschnitt ist

Falls die Bedingung für x mit den Standard-Nennlängen nicht eingehalten werden kann, können auf Anfrage Sende-/Empfangseinheiten mit Sonderlängen geliefert werden.



Bei vertikalen Kanälen wird bei einer Strömungsrichtung von oben nach unten ein negatives Vorzeichen ausgegeben. Durch Eingabe eines negativen linearen Regressionskoeffizienten (→ S. 84, 4.3) kann die Anzeige in positive Werte geändert werden.

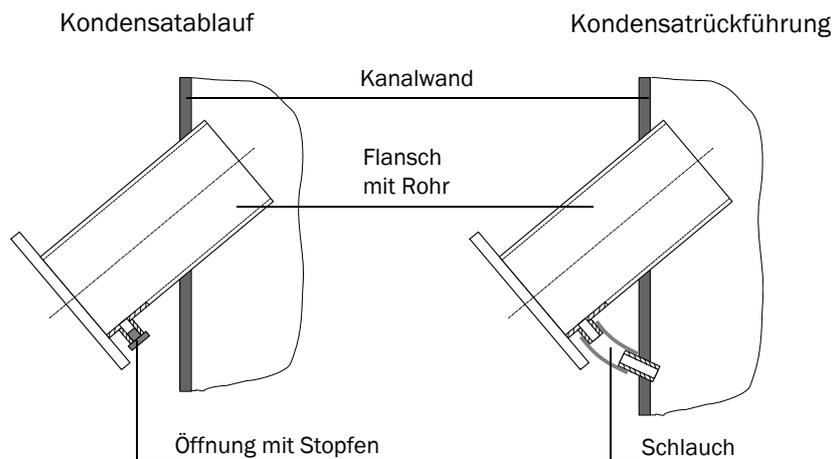
Verhinderung von Kondensatansammlungen

Beim Einsatz der Standard-Sende-/Empfangseinheiten an vertikalen Kanälen kann sich bei nassen Gasen im Flanschrohr der Sende-/Empfangseinheit A (→ S. 16, Bild 3) Kondensat ansammeln. Um Probleme bei der Messung (Störungen durch Körperschall, siehe Servicehandbuch) oder bei Demontage der Sende-/Empfangseinheit (auslaufendes Kondensats) zu verhindern, sind bauseitig folgende Lösungen möglich:

- den Flansch mit Rohr komplett einisolieren (Reduzierung von Taupunktunterschreitungen am Flansch mit Rohr)
- kontinuierlicher oder periodischer Kondensatablauf durch eine (ggf. verschließbare) Öffnung (z. B. Bohrung $\varnothing 4 \text{ mm}$ mit Stopfen; → Bild 17) am tiefsten Punkt des Flanschrohres (nur wenn das Kondensat nicht umwelt- oder anlagenschädigend ist)
- Rückführung des Kondensats in den Kanal durch eine Schlauchverbindung zwischen Flanschrohr und Kanal (→ Bild 17).

Bild 17

Kondensatablauf /-rückführung



Einsatz der Sende-/Empfangeinheiten bei hohen Staubgehalten (> 1 g/m³)

Die Messstrecke muss so kurz wie möglich sein. Dazu sind die Sende-/Empfangeinheiten in einem Winkel zur Strömungsrichtung von 60 ° einzubauen. Zusätzlich sind beim FLSE100-H an der angeströmte Sende-/Empfangeinheit (→ S. 16, Bild 3) Prallschutzbleche vorzusehen, um Störungen des Messverhaltens durch Aufschlagen von Partikeln auf die Wandleroberfläche zu verhindern.



Weitere Möglichkeiten siehe folgenden Abschn. → »Reduzierung der Messstrecke« (Seite 39)

3.1.3 **Auswahl der Flansche mit Rohr**

Für die Auswahl gelten die unter → S. 24, 2.3.2, aufgeführten Kriterien.

Innen beschichtete Kanäle

Für Kanäle/Rohrleitungen mit innenseitiger Beschichtung (Gummierung) sind zusätzlich folgende Punkte zu beachten:

- Da die Flanschrohre auch innenseitig beschichtet sein müssen, sind ggf. Flanschrohre mit einem größeren Innendurchmesser zu wählen. Der Mindestabstand zwischen Sonde/rohr und Flanschrohr muss 3 mm betragen.
- Wenn keine Standardflansche mit Rohr eingesetzt werden können, sind die Flansche mit Rohr bauseits zu erstellen (auf Anfrage auch von Endress+Hauser lieferbar).
- Um eine lückenlose Beschichtung zu erreichen, muss die Montage vor der Beschichtung erfolgen.

Kunststoffkanäle

Für Kunststoffkanäle/-leitungen sind die Standardflansche mit Rohr im allgemeinen nicht verwendbar. Mögliche Lösungen dafür sind (stets bauseits auszuführen):

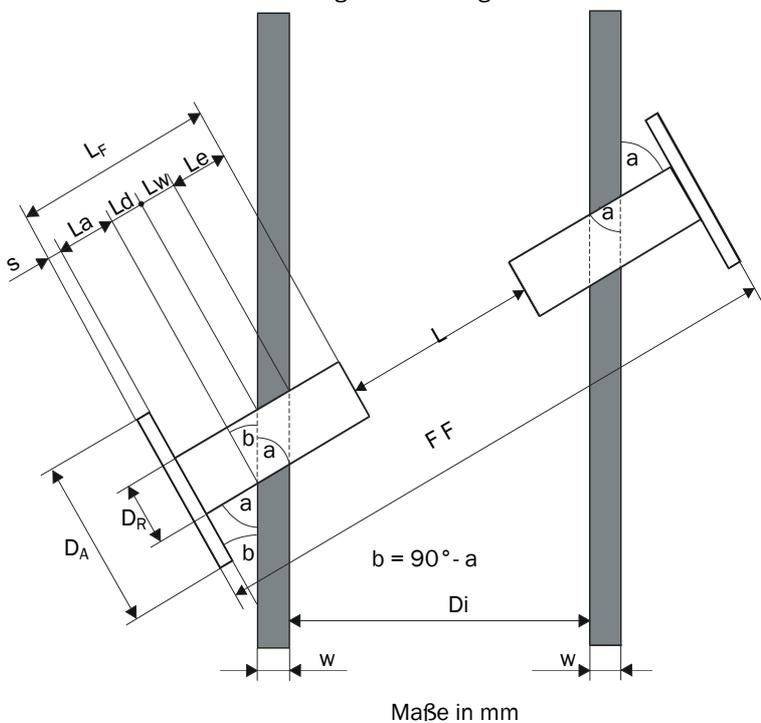
- Bei GfK-Kanälen¹: Stahlkern mit Teilkreisdurchmesser der Befestigungslöcher einlaminiieren. Der Innendurchmesser des laminierten Flanschrohres muss passend zur ausgewählten FLSE100 sein.
- Einsatz von Flanschen mit Rohr aus Kanal-/Rohrmaterial; Montage z.B. durch Kunststoffkleben oder -schweißen.
- Montage von Adapterflanschen an bauseits vorgesehene Öffnungen.

Festlegung der Nennlänge

Die notwendige Nennlänge der Rohre mit Flansch kann an Hand der folgenden Darstellungen bestimmt werden.

Bild 18

Bestimmung der Nennlänge der Flansche mit Rohr



- Lf = Länge Flansch mit Rohr (Minimum)
- Le = Einziehlänge (mind. 20)
- DA = Außendurchmesser Flansch
- DR = Außendurchmesser Rohr
- α = Einbauwinkel
- s = Flanschkicke = 10
- L = aktive Messstrecke (Eingabewert)
- w = Stärke Kanalwand + Isolation
- Di = Innendurchmesser Kanal

$$Lw = \frac{w}{\sin \alpha}$$

$$Ld = DR \cdot \tan \beta$$

$$La_{\min} = \frac{(DA - DR)}{2} \cdot \tan \beta$$

$$L_{F\min} = s + \frac{(DA + DR)}{2} \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + \frac{w}{\sin \alpha} + Le$$

$$L = \frac{Di}{\sin \alpha} - 2 \cdot Le - Ld$$

Maße in mm

1 GfK = glasfaserverstärkter Kunststoff

Maximal mögliche Wand- und Isolierstärke in Abhängigkeit von Nennlänge der Flansche mit Rohr, Flanschgröße (Rohrdurchmesser D_R) und Einbauwinkel α ($L_e = 20$ mm):

Nennlänge L_F [mm]	Maximale Wand- und Isolierstärke w [mm]					
	$D_R = 114,3$		$D_R = 76,1$		$D_R = 48,3$	
	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 60^\circ$
125					15	45
200			49	97	68	110
350	112	196	155	227	174	240
550	253	369	297	400	315	413
750	395	543	438	573		

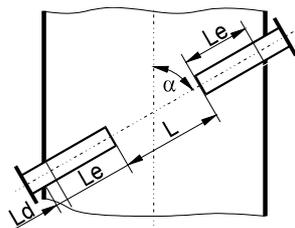
Reduzierung der Messstrecke

Um in bestimmten Fällen wie z. B. Einsatz FLSE100-H bei hohen Staubkonzentrationen (\rightarrow S. 18, 2.3.1) Probleme bei der Signalübertragung zu verhindern, kann es notwendig sein, die Messstrecke zu verkürzen. Die Reduzierung kann durch Einziehen der Flanschrohre und/oder Einbau der Flansche mit Rohr über Sekante erreicht werden.

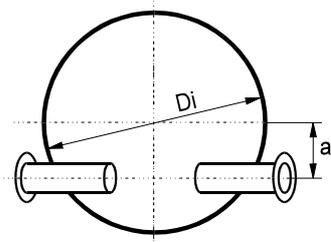
Die Einbauverhältnisse sind in Bild 19 und der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Bild 19

Einbau über Sekante



- L = aktive Messstrecke
- $L_e = 20 \dots 500$ mm
- $a_{max} = D_i / 4$
- $a = 60^\circ$
- L_d wie in Bild 18



bei $a = a_{max}$ und kreisrunden Kanälen gilt ($\alpha = 60^\circ$)

$D_{i_{max}} = L + 2 L_e + L_d$

Zusammenhang zwischen Innendurchmesser Di und Messstrecke L in Abhängigkeit von Einzuglänge Le und Einbauart (Maße in m):

Di	Messstrecke L bei $\alpha = 60^\circ$, $Le = \dots$ und Einbau über											
	Durchmesser										Sekante	
	Le=0,05	Le=0,10	Le=0,15	Le=0,20	Le=0,25	Le=0,30	Le=0,35	Le=0,40	Le=0,45	Le=0,50	Le=0,50	a_{max}
1,00	1,01											
1,05	1,07											
1,10	1,13	1,03										
1,15	1,18	1,08										
1,20	1,24	1,14	1,04									
1,25	1,30	1,20	1,10	1,00								
1,30	1,36	1,26	1,16	1,06								
1,35	1,41	1,31	1,21	1,11	1,01							
1,40	1,47	1,37	1,27	1,17	1,07							
1,45	1,53	1,43	1,33	1,23	1,13	1,03						
1,50	1,59	1,49	1,39	1,29	1,19	1,09						
1,55	1,65	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15	1,05					
1,60	1,70	1,60	1,50	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00				
1,65	1,76	1,66	1,56	1,46	1,36	1,26	1,16	1,06				
1,70	1,82	1,72	1,62	1,52	1,42	1,32	1,22	1,12	1,02			
1,75	1,88	1,78	1,68	1,58	1,48	1,38	1,28	1,18	1,08			
1,80	1,93	1,83	1,73	1,63	1,53	1,43	1,33	1,23	1,13	1,03		
1,85	1,99	1,89	1,79	1,69	1,59	1,49	1,39	1,29	1,19	1,09		
1,90		1,95	1,85	1,75	1,65	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15		
1,95		2,01	1,91	1,81	1,71	1,61	1,51	1,41	1,31	1,21		
2,00			1,97	1,87	1,77	1,67	1,57	1,47	1,37	1,27		
2,05				1,92	1,82	1,72	1,62	1,52	1,42	1,32	1,01	0,51
2,10				1,98	1,88	1,78	1,68	1,58	1,48	1,38	1,06	0,53
2,15					1,94	1,84	1,74	1,64	1,54	1,44	1,11	0,54
2,20					2,00	1,90	1,80	1,70	1,60	1,50	1,16	0,55
2,25						1,95	1,85	1,75	1,65	1,55	1,21	0,56
2,30							1,91	1,81	1,71	1,61	1,26	0,58
2,35							1,97	1,87	1,77	1,67	1,31	0,59
2,40								1,93	1,83	1,73	1,36	0,60
2,45								1,99	1,89	1,79	1,41	0,61
2,50									1,94	1,84	1,46	0,63
2,55									2,00	1,90	1,51	0,64
2,60										1,96	1,56	0,65
2,65											1,61	0,66
2,70											1,66	0,68
2,75											1,71	0,69
2,80											1,76	0,70
2,85											1,81	0,71
2,90											1,86	0,73
2,95											1,91	0,74
3,00											1,96	0,75

3.2 **Montage**

Alle Montagearbeiten sind bauseits auszuführen. Dazu zählen:

- ▶ Anbau der Flansche mit Rohr bzw. Stutzen für Hochdruckversionen
- ▶ Montage von Wetterschutzhauben



WARNING:

- Bei allen Montagearbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in § 1 zu beachten.
- Montagearbeiten an Anlagen mit Gefahrenpotenzial (heiße oder aggressive Gase, höherer Kanalinnendruck) nur bei Anlagenstillstand durchführen!
- Es sind geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren zu ergreifen.

3.2.1 **Einbau der Flansche mit Rohr**

3.2.1.1 **Kanal-/Rohrdurchmesser > 0,5 m**

Durchzuführende Arbeiten

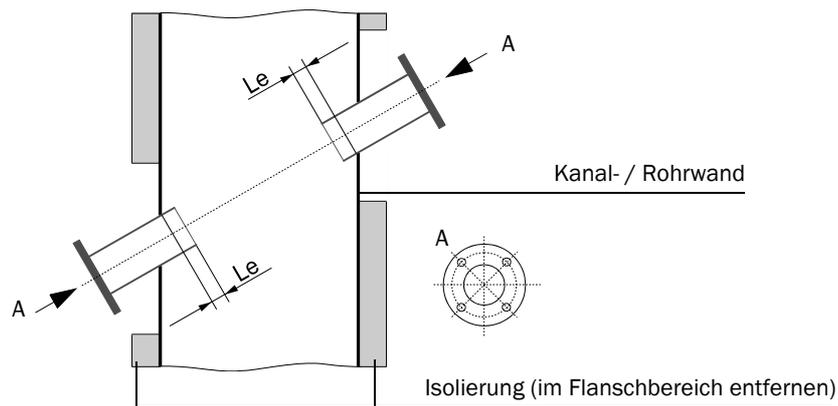
- ▶ Anbaustellen so ausmessen, dass der vorgesehene Einbauwinkel erreicht wird (bei Montage von zwei Flanschen mit Rohr Durchmesser beachten) und Montageort anzeichnen
- ▶ Isolierung (sofern vorhanden) entfernen.
- ▶ Passende ovale Öffnungen in die Kanalwand schneiden; bei Stein- und Betonkaminen ausreichend große Löcher bohren (Kopiervorlagen für Öffnungen siehe Anhang).



WICHTIG:
Abgetrennte Teile nicht in den Kanal fallen lassen!

- ▶ Flansch mit Rohr gemäß Bild 20 in die Öffnung einsetzen,
 - dabei minimale Einzugslänge Le (>20 mm bzw. gemäß Bild 19 und Tabelle) einhalten,
 - grob ausrichten und mit wenigen Schweißpunkten anheften,
 - bei Stein- und Betonkaminen an einer Halteplatte anheften (→ S. 42, Bild 21).

Bild 20 Einsetzen der Flansche mit Rohr



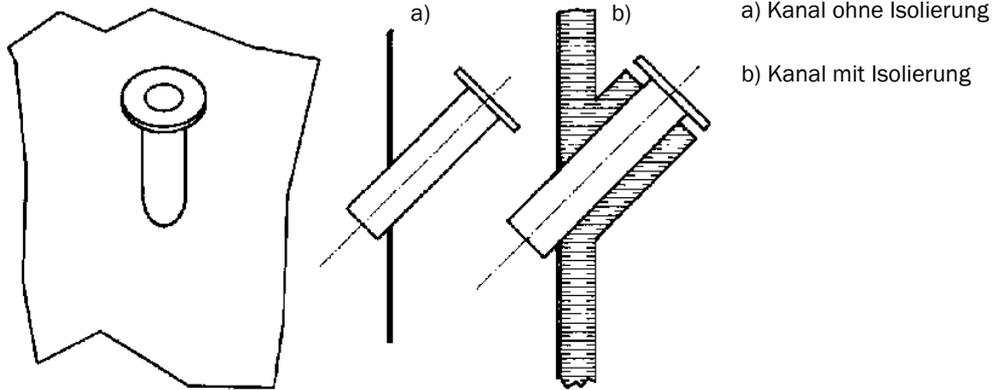


Für den Einbau von Sende-/Empfangseinheiten FLSE100-PR und muss der Flansch mit Rohr so weit wie möglich in den Kanal eingesetzt werden (Maß Le so groß wie möglich).

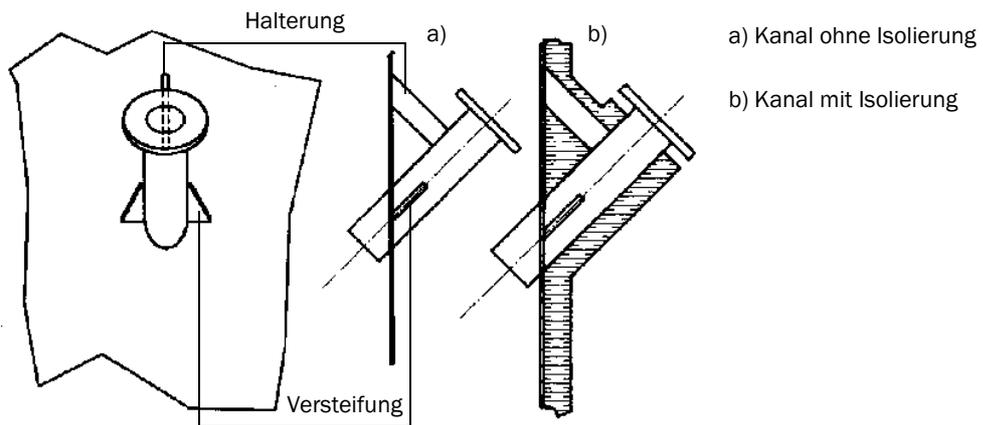
Bild 21

Einbaumöglichkeiten für die Flansche mit Rohr

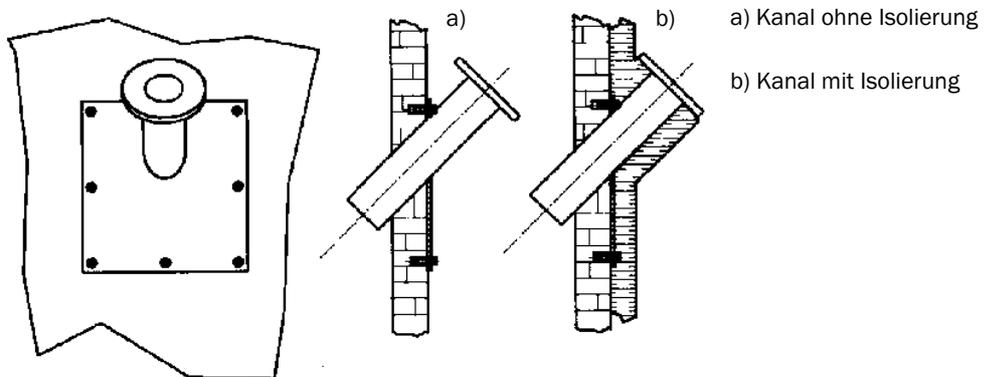
Flansch mit Rohr in stabile und tragfähige Stahlwand eingeschweißt



Flansch mit Rohr in dünne Stahlwand eingeschweißt



Flansch mit Rohr an Stein- oder Betonkamin montiert



- ▶ Bei Montage von zwei Flanschen mit Rohr die Flanschrohre nach dem Anheften mittels passendem Rohr (bei kleineren Kanälen) exakt aufeinander ausrichten.
- ▶ Flanschrohre anschweißen, dabei ständig die genaue Ausrichtung kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren.
- ▶ Einbauwinkel ermitteln und für spätere Parametrierung notieren.
- ▶ Abstand der beiden Flansche (Maß F-F in Bild 18) zueinander ausmessen und für spätere Parametrierung notieren. Hierzu kann das Abstandsmessgerät DME 2000 von Endress+Hauser (bei Bedarf nachfragen) verwendet werden.
- ▶ Bei dünnwandigen Kanälen/Leitungen zur Verhinderung von Verzug und Vibrationen entsprechende Halterungen/Versteifungen anbringen (→ S. 42, Bild 21).
- ▶ Flansch mit Blindverschluss (optional) verschließen.
- ▶ Flanschrohr einisolieren (sofern notwendig).



- Bei Montage von zwei Flanschen mit Rohr hat die Fluchtung der beiden Flanschrohre Vorrang vor der Einhaltung des Einbauwinkels.
- Verzug infolge Temperaturänderung oder mechanischer Spannungen kann zu Messstreckenänderungen führen.

3.2.1.2 Kanal-/Rohrdurchmesser < 0,5 m

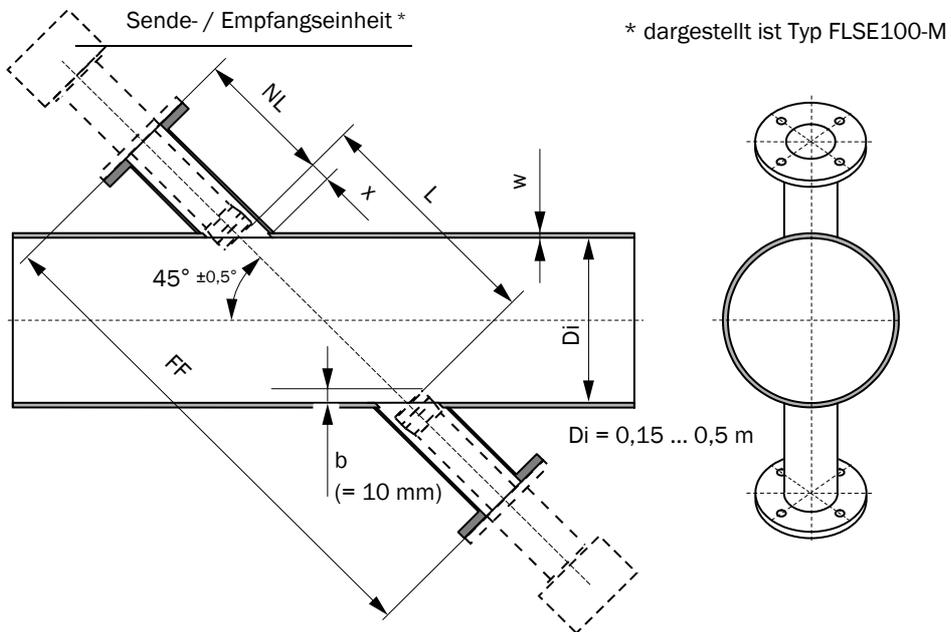
Prinzipiell sind die gleichen Arbeiten wie bei größeren Durchmessern auszuführen. Die Besonderheit bei kleinen Durchmessern besteht darin, dass durch den Einbau der Flansche und Sende-/Empfangseinheiten das Strömungsverhalten stärker beeinflusst werden kann. Zur Minimierung sind deshalb die Flanschrohre nicht in die Rohrleitung einzuziehen, sondern außen aufzusetzen und bündig anzuschweißen.

Für den Anbau gibt es zwei Möglichkeiten (→ Bild 22):

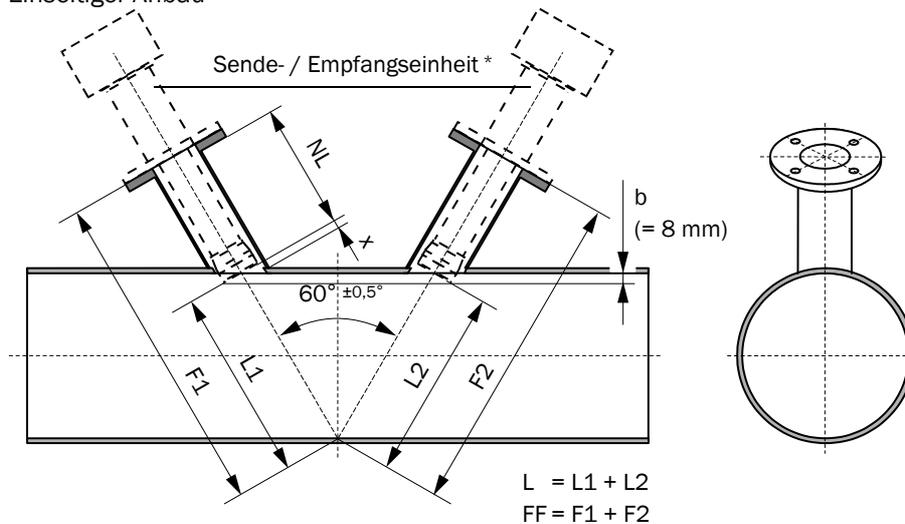
- Beidseitig
- Einseitig unter Ausnutzung der Schallreflektion an der gegenüberliegenden Innenwand. Diese Lösung kann bei sehr kleinen Kanälen zur Vergrößerung der Messstrecke oder bei nur einseitiger Zugänglichkeit angewendet werden.

Bild 22 Anbau der Flansche mit Rohr

Beidseitiger Anbau



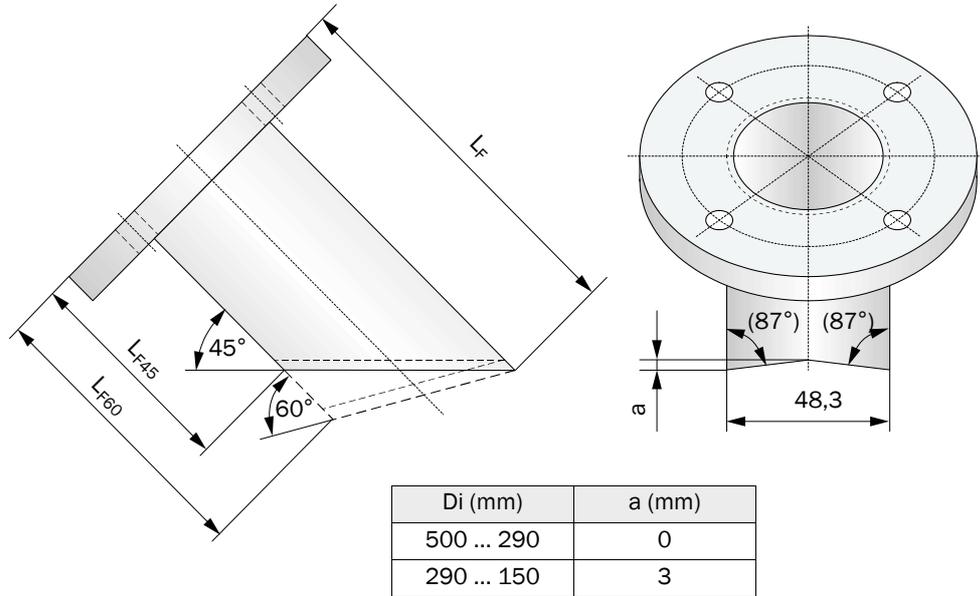
Einseitiger Anbau



Vor dem Anbau sind folgende Arbeiten notwendig:

- ▶ Passende ovale Öffnungen in die Kanalwand schneiden (Kopiervorlagen siehe Anhang).
- ▶ Flanschrohre im Winkel von 45° bzw. 60° abschrägen.
- ▶ Flanschrohre falls notwendig gemäß Bild 23 an die Wandkrümmung anpassen.

Bild 23 Anpassung der Flansche mit Rohr



Die Flanschrohrlänge L_F (L_{F45} , L_{F60}) ist vom Anbauwinkel α , der Wandstärke w und der Nennlänge NL abhängig (\rightarrow Bild 22, \rightarrow Bild 23). Der Zusammenhang ist aus den folgenden Formeln ersichtlich:

$$L_F = NL + x \quad L_{F45} = L_F - 48,3 \quad L_{F60} = L_F - 27,9$$

$$x = \frac{48,3 + 35}{2 \cdot \tan \alpha} - \frac{(w + b)}{\sin \alpha}$$

α	b
45°	10
60°	8

Eine Auswahl von Werten ist in der folgenden Tabelle aufgeführt. Wie daraus ersichtlich, sind zur Anpassung jeweils Flansche mit Rohr mit der nächstgrößeren Nennlänge als die der Sende-/Empfangeinheiten auszuwählen.

			Rohrlängen L _F , L _{F45} /L _{F60} bei Nennlänge NL									
			NL=125		NL=200		NL=310		NL=350		NL=550	
α	w	x	L _F	L _{F45}	L _F	L _{F45}	L _F	L _{F45}	L _F	L _{F45}	L _F	L _{F45}
45°	1	26,1	151,1	102,8	226,1	177,8	336,1	287,8	376,1	327,8	576,1	527,8
	2	24,7	149,7	101,4	224,7	176,4	334,7	286,4	374,7	326,4	574,7	526,4
	3	23,3	148,3	100,0	223,3	175,0	333,3	285,0	373,3	325,0	573,3	525,0
	4	21,9	146,9	98,6	221,9	173,6	331,9	283,6	371,9	323,6	571,9	523,6
	5	20,4	145,4	97,1	220,4	172,1	330,4	282,1	370,4	322,1	570,4	522,1
	6	19,0	144,0	95,7	219,0	170,7	329,0	280,7	369,0	320,7	569,0	520,7
	7	17,6	142,6	94,3	217,6	169,3	327,6	279,3	367,6	319,3	567,6	519,3
	8	16,2	141,2	92,9	216,2	167,9	326,2	277,9	366,2	317,9	566,2	517,9
	9	14,8	139,8	91,5	214,8	166,5	324,8	276,5	364,8	316,5	564,8	516,5
	10	13,4	138,4	90,1	213,4	165,1	323,4	275,1	363,4	315,1	563,4	515,1
α	w	x	L _F	L _{F60}	L _F	L _{F60}	L _F	L _{F60}	L _F	L _{F60}	L _F	L _{F60}
60°	1	13,7	138,7	110,8	213,7	185,8	323,7	295,8	363,7	335,8	563,7	535,8
	2	12,5	137,5	109,6	212,5	184,6	322,5	294,6	362,5	334,6	562,5	534,6
	3	11,3	136,3	108,5	211,3	183,5	321,3	293,5	361,3	333,5	561,3	533,5
	4	10,2	135,2	107,3	210,2	182,3	320,2	292,3	360,2	332,3	560,2	532,3
	5	9,0	134,0	106,1	209,0	181,1	319,0	291,1	359,0	331,1	559,0	531,1
	6	7,9	132,9	105,0	207,9	180,0	317,9	290,0	357,9	330,0	557,9	530,0
	7	6,7	131,7	103,8	206,7	178,8	316,7	288,8	356,7	328,8	556,7	528,8
	8	5,6	130,6	102,7	205,6	177,7	315,6	287,7	355,6	327,7	555,6	527,7
	9	4,4	129,4	101,5	204,4	176,5	314,4	286,5	354,4	326,5	554,4	526,5
	10	3,3	128,3	100,4	203,3	175,4	313,3	285,4	353,3	325,4	553,3	525,4

Auf Wunsch können passende Flansche mit Rohr von Endress+Hauser geliefert werden (bei Bestellung angeben).

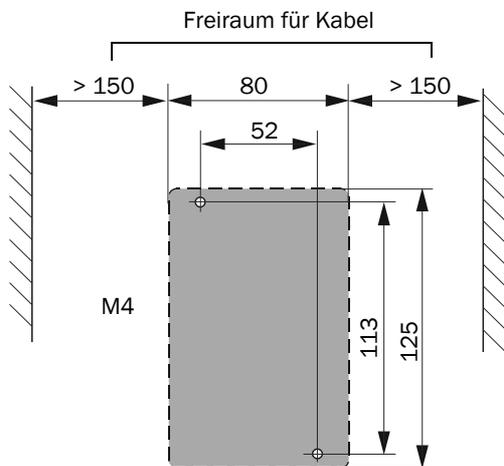
Zum Ausrichten der Flanschrohre bei gegenüberliegendem Anbau kann ein Rohr mit passendem Durchmesser verwendet werden.

Nach dem Einschweißen sind die Maße F-F (→ S. 44, Bild 22) zu ermitteln und für die spätere Parametrierung zu notieren.

3.2.2 Montage der Anschlussbox

Diese Baugruppen sind auf einer ebenen Grundplatte anzubringen (Befestigung mit 2 Schrauben M4x20).

Bild 24 Montagemaße Anschlussbox



Für Montage an Stein-/ Betonkanälen sind passende Befestigungssätze lieferbar.

3.2.3 Montage der Sende-/Empfangseinheiten

Vor dem Einbau der Sende-/Empfangseinheiten in die vorbereiteten Flanschrohre sind folgende Punkte zu überprüfen:

- Die Sende-/Empfangseinheiten müssen mindestens die gleiche Nennlänge wie die Flansche mit Rohr haben (→ S. 24, 2.3.2).
- Die Flanschrohre müssen innen frei von Schweißperlen sein.
- Optional: Montage eines Prallschutzes an die Sende-/Empfangseinheit (→ S. 49, §3.2.5)
- Die Sondenrohre der Sende-/Empfangseinheiten dürfen innen nicht an den Flanschrohren anliegen.
- Der Kabelanschluss an der Elektronikeinheit der Sende-/Empfangseinheiten muss unten sein.

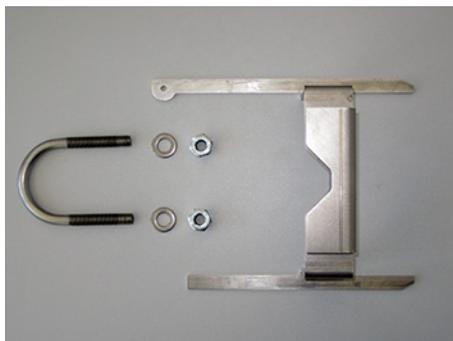


Unter Berücksichtigung der Einbauvorgaben gemäß → S. 36, Bild 16 sind bei Typ FLSE100-PR ggf. die Schraubverbindungen zwischen Elektronikeinheit und Anschluss PR zu lösen, die notwendige Verdrehung (90°, 180°, 270°) ist einzustellen und die Teile sind anschließend wieder miteinander zu verschrauben.

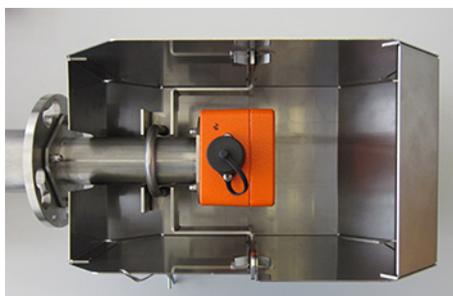
3.2.4

Montage des Wetterschutzes für die Sende-/Empfangseinheiten

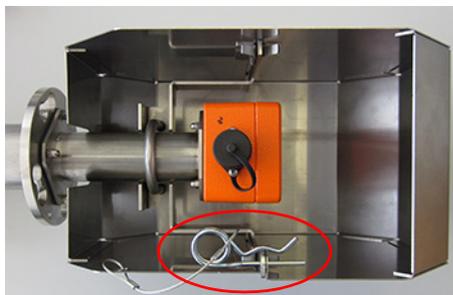
- ▶ Die Halterung an der Sende-/Empfangseinheit befestigen:
 - Halterung mit Rundstahlbügel mittels Befestigungsmaterial am Sonden-
hals der FLSE100 befestigen
 - Dabei auf korrekte Ausrichtung der Halterung achten. Siehe nebenste-
hende Abbildung.



- ▶ Schutzhaube auf die Halterung stecken.



- ▶ Den Wetterschutz mit dem Sicherungssplint fixieren.



3.2.5 **Montage der Option Prall-/Staubschutz**

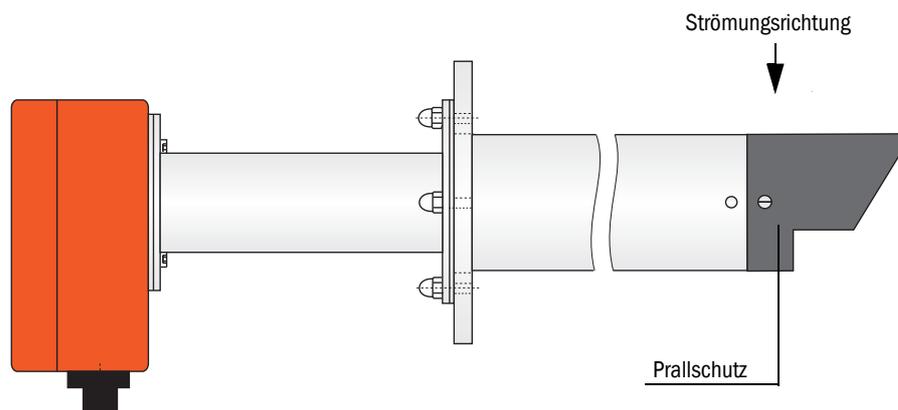
3.2.5.1 **Prallschutz für FLSE100-H**

Die Option Prallschutz ist für den Einsatz des FLOWsic100 Transmitter in Hochstaubapplikationen oder Applikationen mit Partikelgrößen > 0,5 mm vorgesehen. Durch Installation dieser Komponente kann die Oberfläche des Ultraschallwandlers wirksam vor Partikeleinschlägen geschützt werden.

In der Regel ist die Montage des Prallschutzes an der angeströmten Sende-/Empfangseinheit (Sonde B) ausreichend (→ S. 16, Bild 3).

Montage Option Prallschutz beim FLSE100-H

Bild 25 Montage Option Prallschutz an Typ H

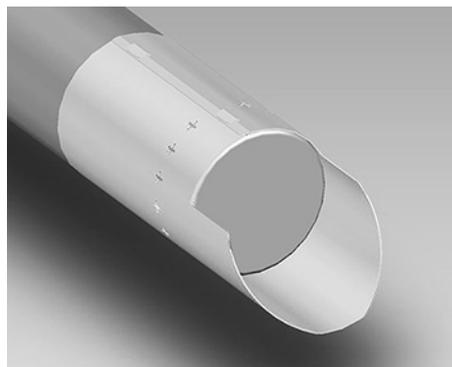
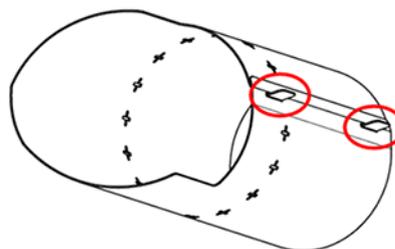


Der Prallschutz ist am Sondenkopf wie in Bild 25 dargestellt und stets gegen die Strömungsrichtung des Gases auszurichten.

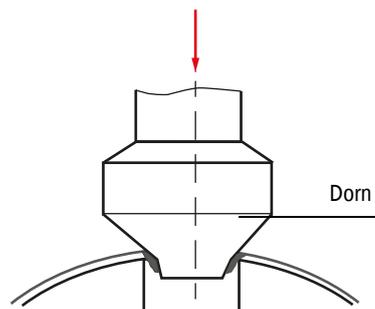
Bei der Montage des Prallschutzes der folgenden Anleitung folgen:

Montage Option Prallschutz am Typ H

- ▶ Das Prallschutzblech um den Wandler legen und die abgewinkelten Laschen durch die Aussparungen auf der Gegenseite des Blechs führen.
- ▶ Die Laschen weiter in der Abkantrichtung umlegen, bis diese anliegen.



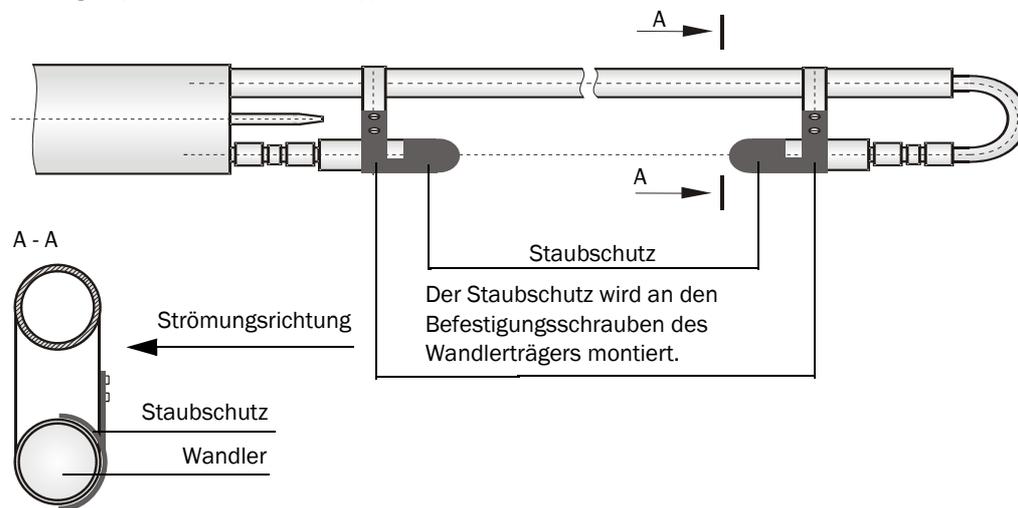
- ▶ Den Prallschutz gegen die Strömungsrichtung ausrichten und anschließend mit einem Dorn die kreuzförmigen Aussparungen in die 4 Montagelöcher des Wandlers treiben.



3.2.5.2 **Staubschutz für FLSE100-PR**

Die Option Staubschutz dient zur Verhinderung möglicher Staubablagerungen an den Ultraschallwandlern der Lanzenversion FLSE100-PR. Sie besteht aus den Komponenten „Staubschutz rechts“ und „Staubschutz links“. Die Teile sind gemäß Bild 26 an die angeströmten Seiten der Wandler zu montieren.

Bild 26 Montage Option Staubschutz am Typ FLSE100-PR



! **WICHTIG:** Die Wirksamkeit des Staubschutzes hängt von der Beschaffenheit des Staubes und den Strömungsverhältnissen im Kanal ab und kann deshalb stark variieren.

3.2.6

Montage der Option Körperschall-Dämpfungsset K100/K75

Bei einigen Installationen können Schwingungen im Resonanzbereich der Ultraschallwandler aus der Anlage über die Flansche auf die Sende-/Empfangseinheiten gelangen, damit auf die Wandler einwirken und Störsignale erzeugen (direkte akustische Kopplung). Solche Störungen können mit dem optionalen Körperschall-Dämpfungsset K100/K75 verhindert werden. Es besteht aus zusätzlichen Dichtungen, Tellerfedern und Unterlegscheiben sowie entsprechend längeren Befestigungsschrauben für die Montage der Sende-/Empfangseinheiten.

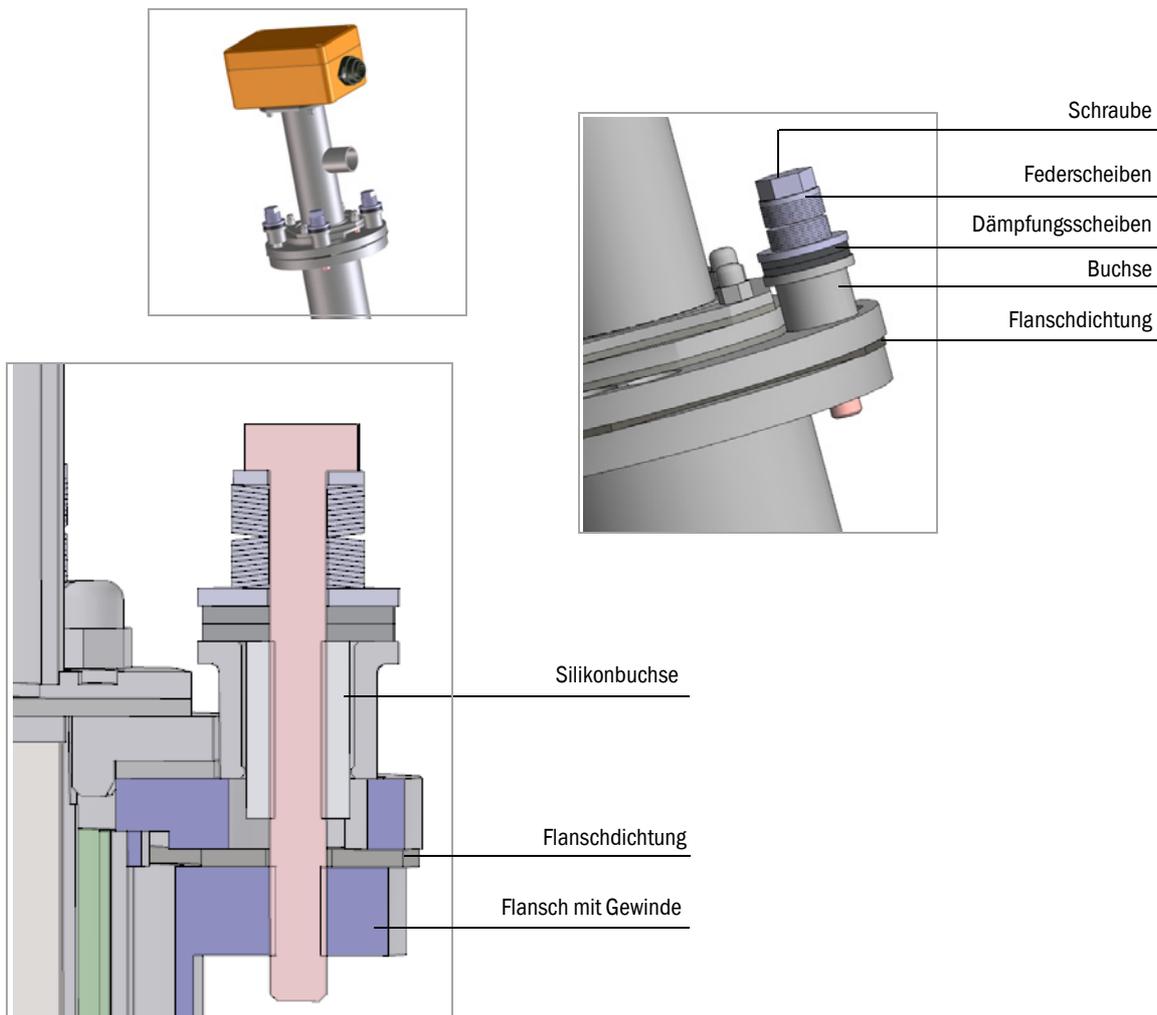
Bei Gerätetypen M und H enthält das Montagematerial bereits werkseitig ein Dämpfungsset. Das Set dient zur Vorbeugung gegen Einkopplung von Körperschall aus der Anlage in den Ultraschallwandler. Das Montage-/Dämpfungsset wird wie im Bild 27 abgebildet geliefert, fertig zum Einbauen.

Bild 27

Dämpfungssets

Bezeichnung	Für Typ FLSE100	Art-Nr.	Lieferumfang
Dämpfungsset K100	FLSE100-H	2056565	
Dämpfungsset K75	FLSE100-M	2056564	

Bild 28 Installation des Montage-Dämpfungsset



Montageanleitung Körperschall-Dämpfungsset K100/K75

- ▶ Flanschdichtung zwischen den Flanschplatten platzieren
- ▶ Schrauben mit allen Teilen wie geliefert, in den Flansch montieren (siehe Bild 28)

! **WICHTIG:**

- ▶ Schrauben anziehen bis der Spalt zwischen den Federscheibenpackungen nicht mehr sichtbar ist.
- ▶ Anschließend die Schraube wieder etwa 1/4 Umdrehung lockern bis der Spalt zwischen den Federscheibenpackungen wieder erkennbar ist, um die volle Dämpfungswirkung zu gewährleisten.

! **WICHTIG:**

Sollten trotz Verwendung des Körperschall-Dämpfungssets weiterhin hohe Störsignale auftreten, kann die zusätzlich mitgelieferte Flanschdichtung zur Erhöhung der Dämpfungswirkung eingebaut werden.

3.3 Elektrische Installation

3.3.1 Allgemeine Hinweise, Voraussetzungen

Vor Beginn der Installationsarbeiten müssen die im Abschnitt → S. 41, 3.2 beschriebenen Montagearbeiten ausgeführt sein.

Sofern nicht ausdrücklich mit Endress+Hauser oder autorisierten Vertretungen vereinbart, sind alle Installationsarbeiten bauseits auszuführen. Dazu zählen:

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



WARNING: Gefahr durch Netzspannung

- ▶ Bei allen Installationsarbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie alle Sicherheitshinweise zu beachten.
- ▶ Es sind geeignete Schutzmaßnahmen gegen mögliche örtliche oder anlagenbedingte Gefahren zu ergreifen.
- ▶ Alle Arbeiten dürfen nur im spannungsfreien Zustand durchgeführt werden.
- ▶ Vor dem Öffnen des Deckels muss das Gerät spannungsfrei geschaltet werden.



WARNUNG: Gefahr durch elektrische Spannung

- ▶ Die Kabel und Leitungen müssen dauerhaft installiert sein. Der Anlagenbetreiber muss für ausreichende Zugentlastung sorgen.



WICHTIG:

- ▶ Ausreichende Leitungsquerschnitte planen
- ▶ Die Kabelenden mit Stecker zum Anschluss der Sende-/Empfangseinheiten müssen eine ausreichend freie Länge haben.
- ▶ Nicht angeschlossene Kabelsteckverbinder sind vor Nässe und Schmutz zu schützen (Abdeckung aufschrauben).

Verkabelung

- Kabel, die durch thermische, mechanische oder chemische Beanspruchungen besonders gefährdet sind, sind zu schützen, z. B. durch Verlegung in Schutzrohre.
- Kabel müssen gemäß DIN VDE 0472 Part 804 flammenhemmend sein. Das Brandverhalten nach B / IEC 60332-1 muss nachgewiesen sein.
- Der Querschnitt jeder Einzelader darf 0,5 mm² nicht unterschreiten.
- Die Aderenden sind durch Aderendhülsen gegen Aufspleißen zu schützen.
- Nicht benutzte Adern sind mit Erde zu verbinden oder so zu sichern, dass ein Kurzschluss mit anderen leitfähigen Teilen ausgeschlossen ist.
- Kabelquerschnitt, -isolation und -aufbau sind entsprechend der Anschlussparameter zu dimensionieren.



WARNUNG: Gefahr durch fehlende Absicherung der Netzversorgungsleitung

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:

- ▶ Ein Netzschalter muss in der Installation vorgesehen sein.
- ▶ Der Netzschalter muss sich an einer geeigneten Stelle befinden und muss leicht zugänglich sein.
- ▶ Der Netzschalter muss als Trenneinrichtung für das Gerät gekennzeichnet sein.

3.3.2

Anschlussschemata

**WICHTIG:**

- Das Verbindungskabel zwischen dem übergeordneten Leitsystem und Anschlussbox bzw. bauseitigem Klemmkasten ist bauseits bereitzustellen und zu verlegen. Bei der Auswahl des Kabeltyps ist darauf zu achten, dass die Betriebskapazität Ader/Ader kleiner 110 pF/m ist und der Aderquerschnitt mindestens 0,5 mm² beträgt (AWG20).
Wir empfehlen, den Kabeltyp UNITRONIC Li2YCYv(TP) 2x2x0,5 mm² mit verstärktem Außenmantel (Hersteller Lappkabel) einzusetzen.
- Bei Busverdrahtung muss in den Systemkomponenten, die sich nicht am Leitungsende befinden, die werkseitig gesetzte Terminierung deaktiviert werden (siehe Serviceanleitung).

Bild 29

Anschluss des FLOW SIC100 Transmitter an das übergeordnete Leitsystem (Typen M, H)

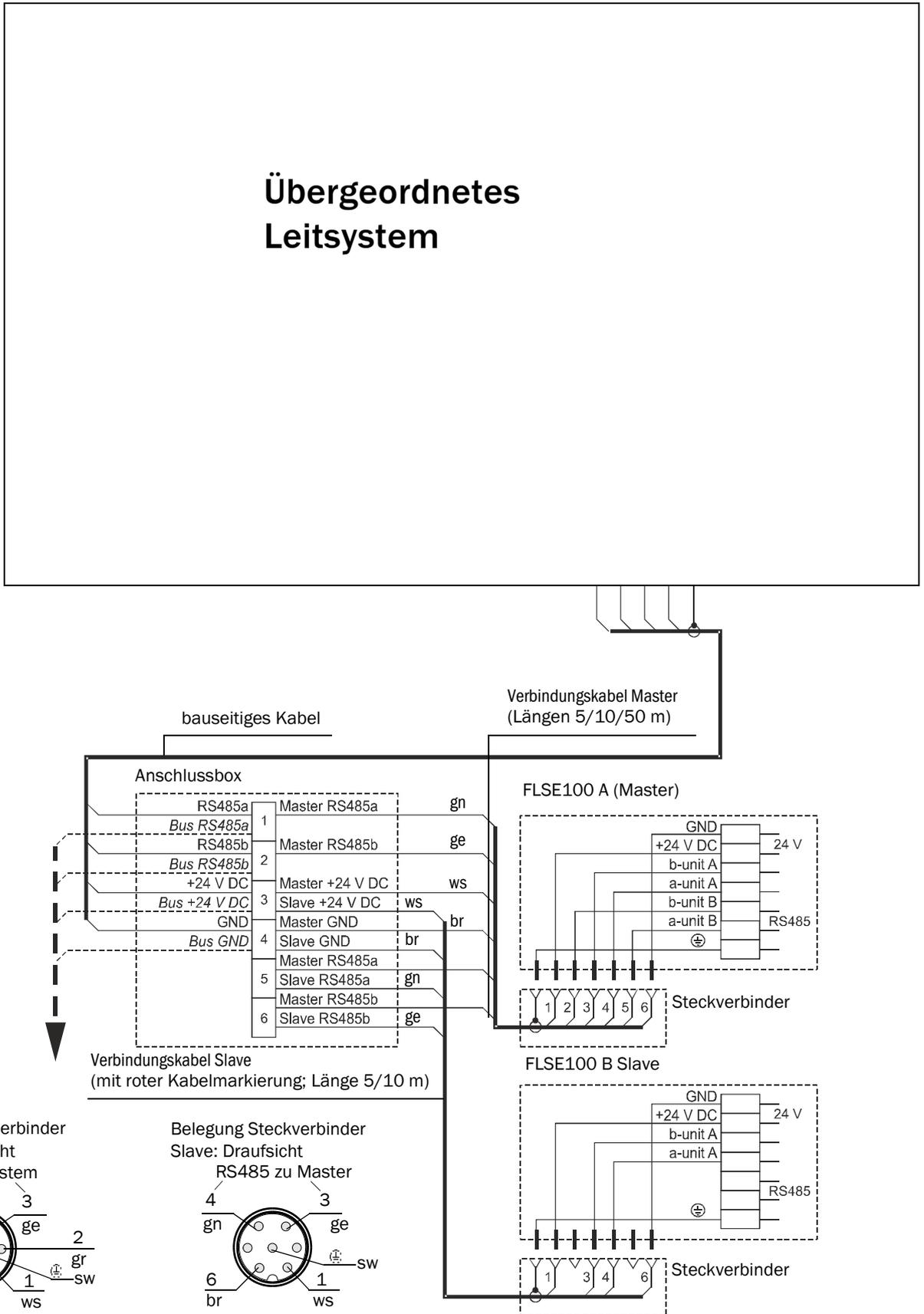


Bild 30

Anschluss des FLOWsic100 PR an das übergeordnete Leitsystem

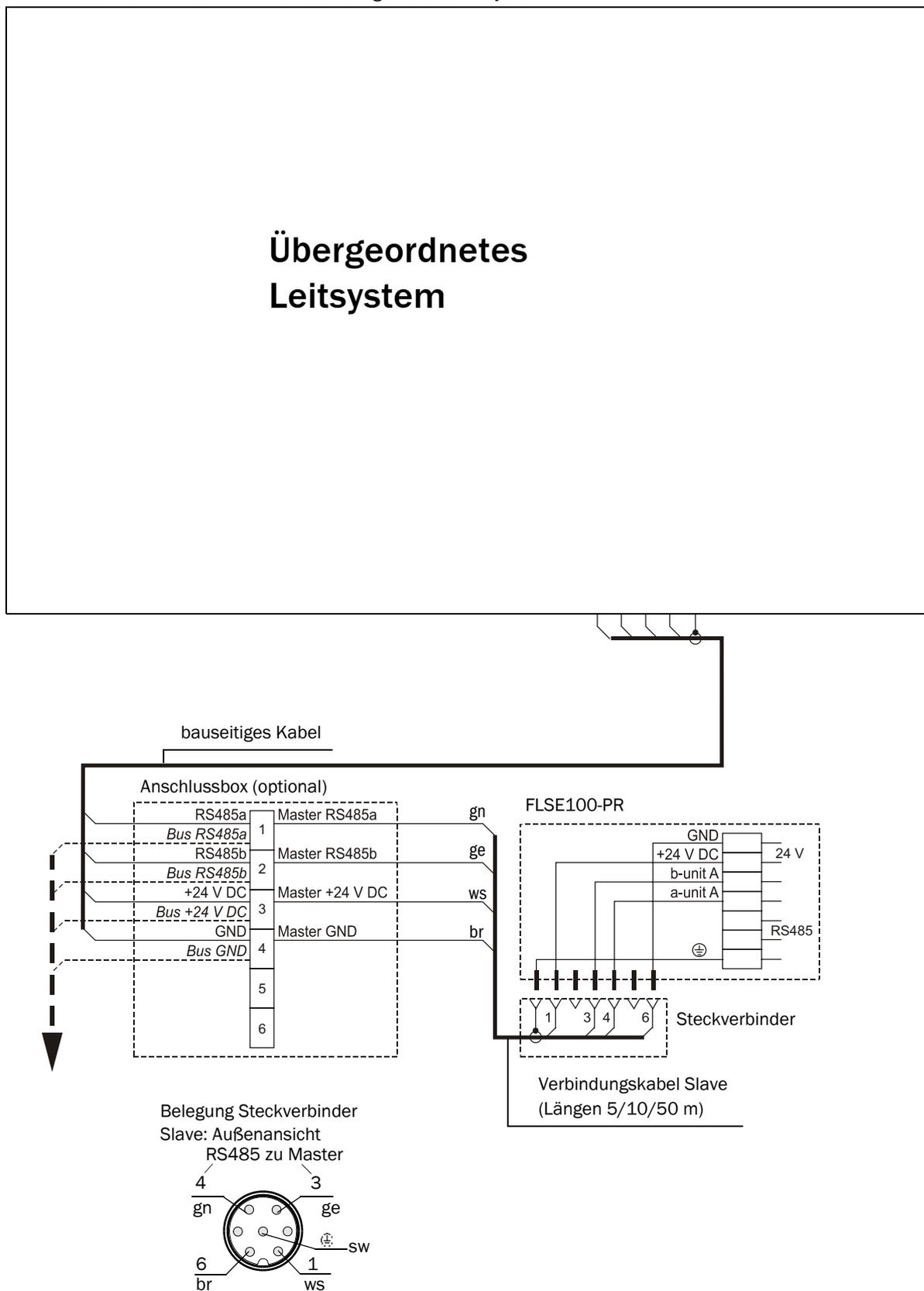
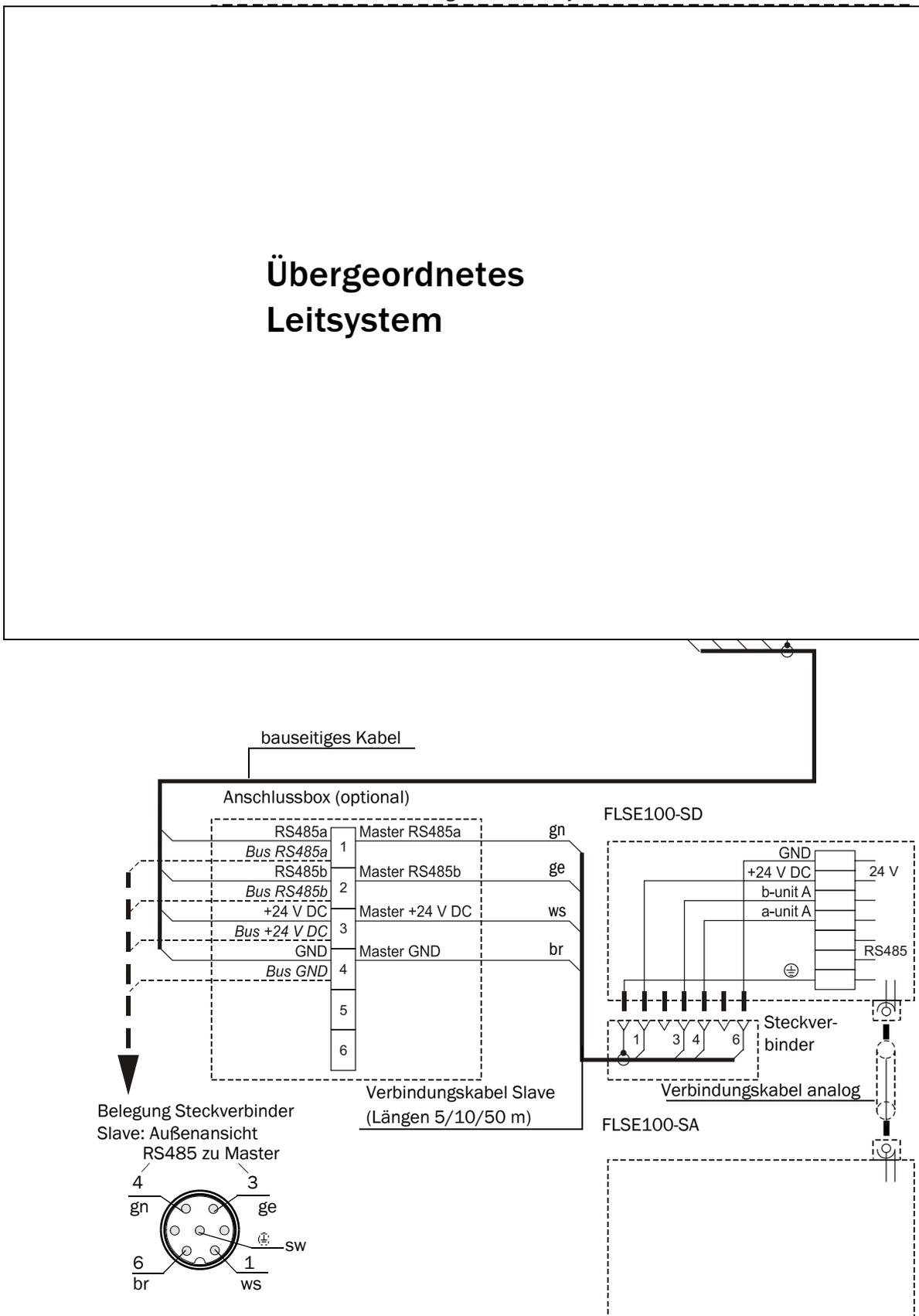


Bild 31 Anschluss des FLOW SIC100 S an das übergeordnete Leitsystem



FLOWSIC100 Transmitter

4 Inbetriebnahme und Parametrierung

Grundlagen
Standard-Inbetriebnahme
Kalibrierung Geschwindigkeits- und Temperaturmessung
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 und ggf. Einstellung des Kontrollzyklus (→ S. 71, 4.2). Ein Nullpunktgleich 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 (→ S. 33, 3.1.1). Die dabei ermittelten Regressionskoeffizienten können problemlos in das Gerät eingegeben werden (→ S. 84, 4.3).

Zur Parametrierung wird das Programm SOPAS Engineeringtool (SOPAS ET) mitgeliefert. Die vorzunehmenden Einstellungen werden durch die vorhandenen Menüs sehr vereinfacht.

Falls mit den Standardeinstellungen ein stabiles Messverhalten über alle Anlagenzustände nicht möglich ist (z. B. bei Geräteeinsatz am Rande oder außerhalb der Spezifikation gemäß Technischer Daten), kann eine Verbesserung durch Optimierung geräteinterner Parameter erreicht werden. Die dafür notwendigen Einstellungen dürfen nur von ausreichend qualifizierten Personen vorgenommen werden, da bei Fehleinstellungen die Funktion des Gerätes nicht gewährleistet ist. Sie sollten ausschließlich vom Endress+Hauser Service durchgeführt werden. Mögliche Einstellungen sind im Servicehandbuch aufgeführt.

4.1.2 Bedien- und Parametrierprogramm SOPAS ET installieren

Voraussetzungen für Parametrierung mittels Bedien- und Parametrierprogramm

- 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, Windows 8 (32/64 bit) und Windows 10 (32/64 bit)
 - Freier Speicherplatz: 450 MB
- Schnittstellen-Set RS485/USB (Artikelnr. 6030669): Adapter, USB-Kabel, Stecker für die Verbindung von Laptop/PC und FLOWSIC100 Transmitter
- Das Bedien- und Parametrierprogramm muss auf dem Laptop/PC installiert sein.
- Das Gerät muss mit Spannung versorgt werden.

Programm SOPAS ET installieren

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

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.

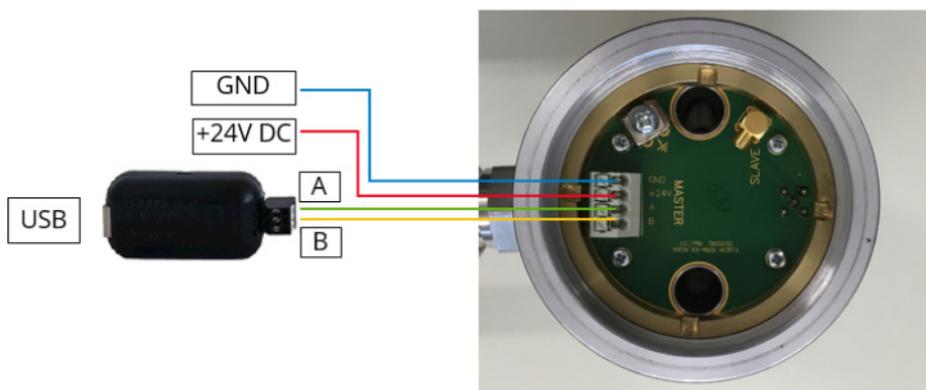


WARNUNG: Elektrische Gefährdung
 Falsche Verkabelung kann zu ernsthaften Verletzungen, Gerätestörungen oder Ausfall des Messsystems führen.

- ▶ 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 32 Anschlussplan



- 2 USB-Kabel an Laptop/PC anschließen.



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

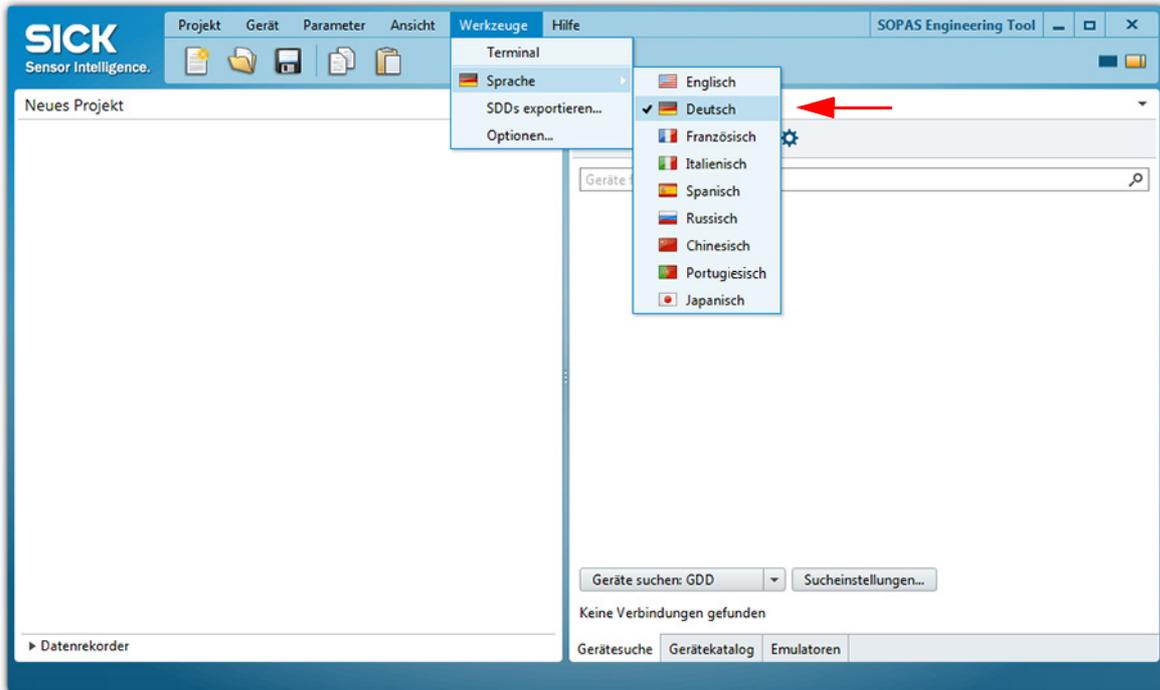
4.1.4 **SOPAS ET starten**

- 1 SOPAS ET installieren, → S. 60, § 4.1.2.
- 2 Im Startmenü „SICK\SOPAS“ das Programm starten.
- 3 Die Startseite wird angezeigt.

4.1.5 Spracheinstellungen ändern

- 1 Falls erforderlich, im Menü „Werkzeuge / Sprache“ (→ S. 62, Bild 33) die gewünschte Sprache einstellen.
- 2 Damit die geänderte Sprache aktiv wird, den sich öffnenden Dialog mit „Ja“ bestätigen, um SOPAS ET neu zu starten.

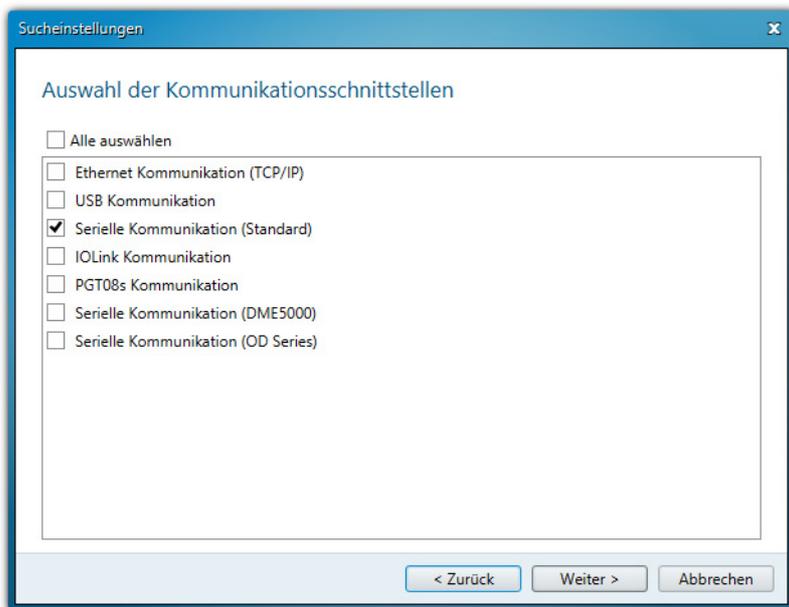
Bild 33 Spracheinstellung ändern



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

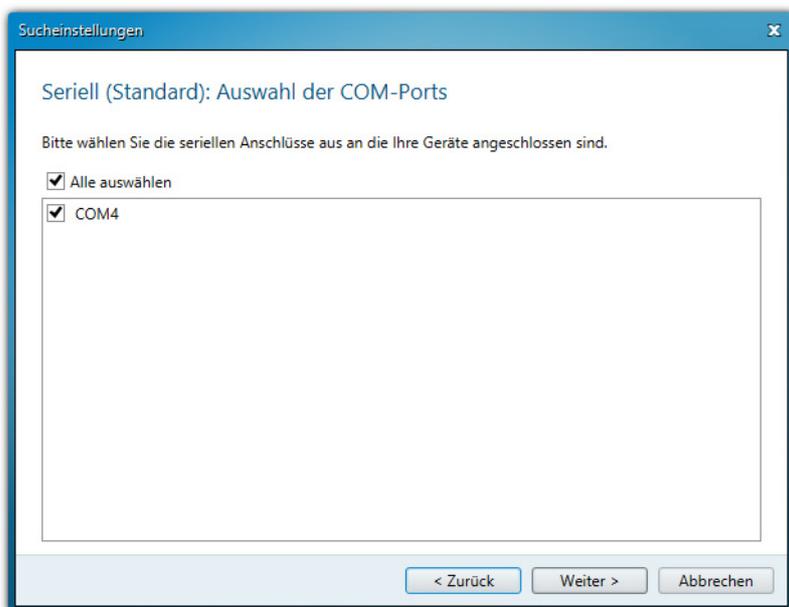
- 1 Die Schaltfläche „Sucheinstellungen“ betätigen.
- 2 Den Suchmodus „Suche anhand von Kommunikationsschnittstellen“ wählen.
- 3 „Serielle Kommunikation“ auswählen und die Schaltfläche „Weiter“ betätigen.

Bild 34 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.

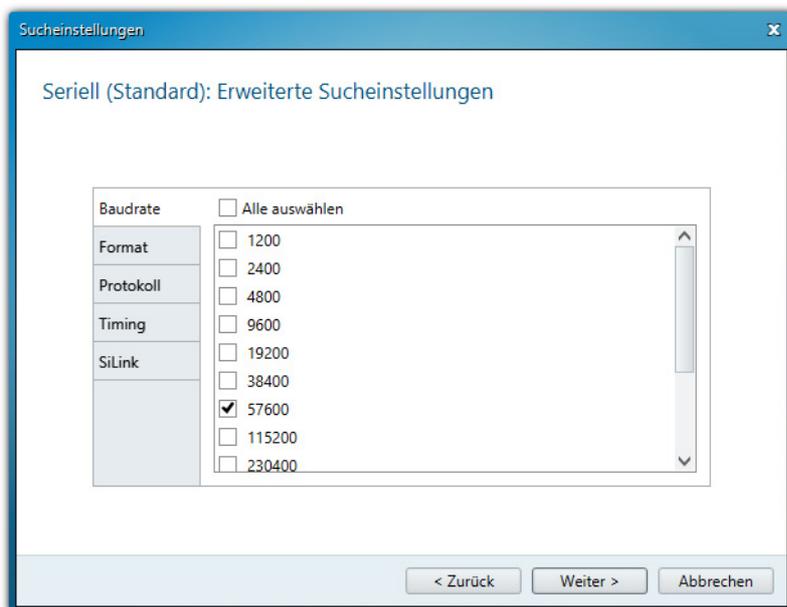
Bild 35 COM-Ports auswählen



- 5 Die „Erweiterten Sucheinstellungen“ konfigurieren.
 - Im Verzeichnis „Baudrate“ die Baudrate festlegen gemäß → S. 64, Bild 36.

Bild 36

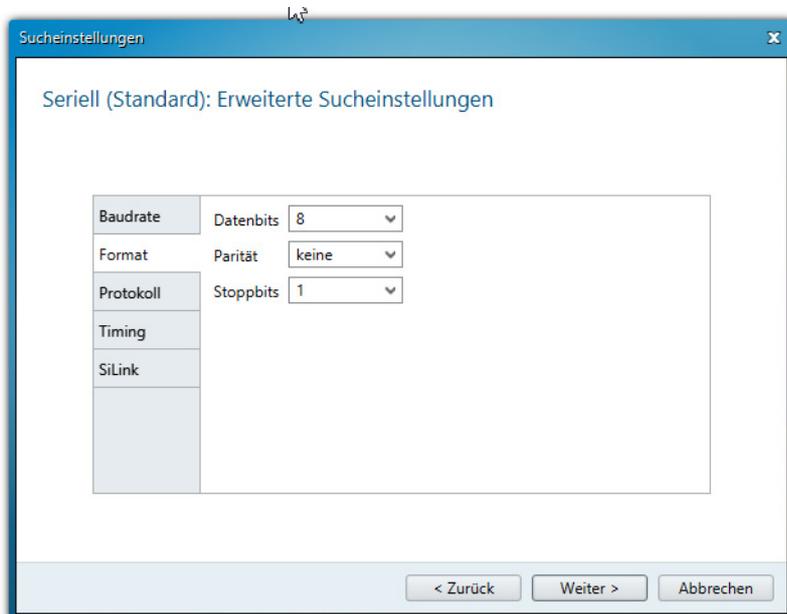
Baudrate festlegen



- Im Verzeichnis „Format“ das Datenformat konfigurieren gemäß → S. 64, Bild 37.

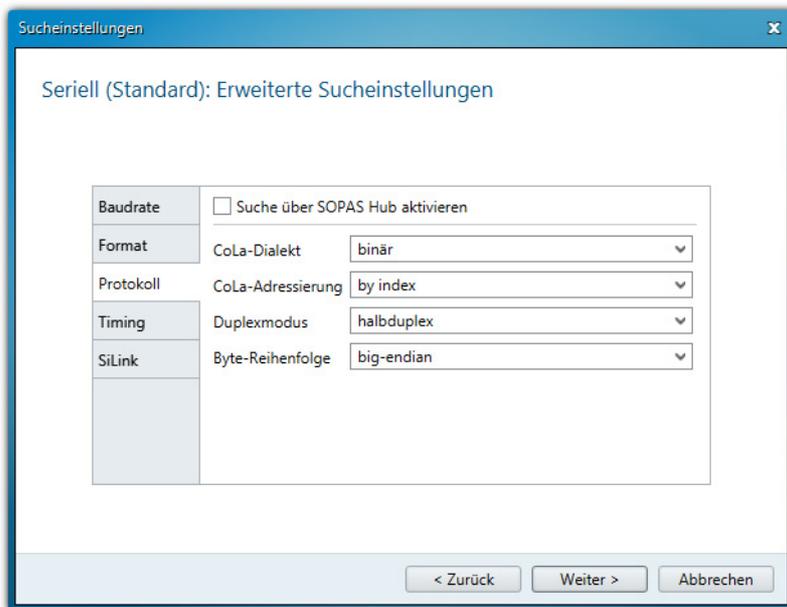
Bild 37

Datenformat konfigurieren



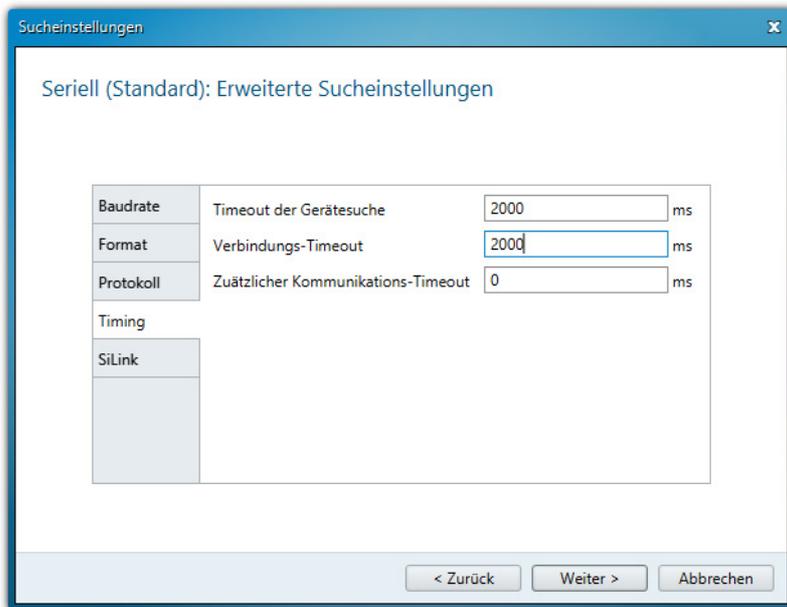
- Im Verzeichnis „Protokoll“ die Protokolleinstellungen festlegen gemäß → S. 65, Bild 38.

Bild 38 Protokoll konfigurieren



- Im Verzeichnis „Timing“ die Timeout-Einstellungen festlegen gemäß → S. 65, Bild 39.

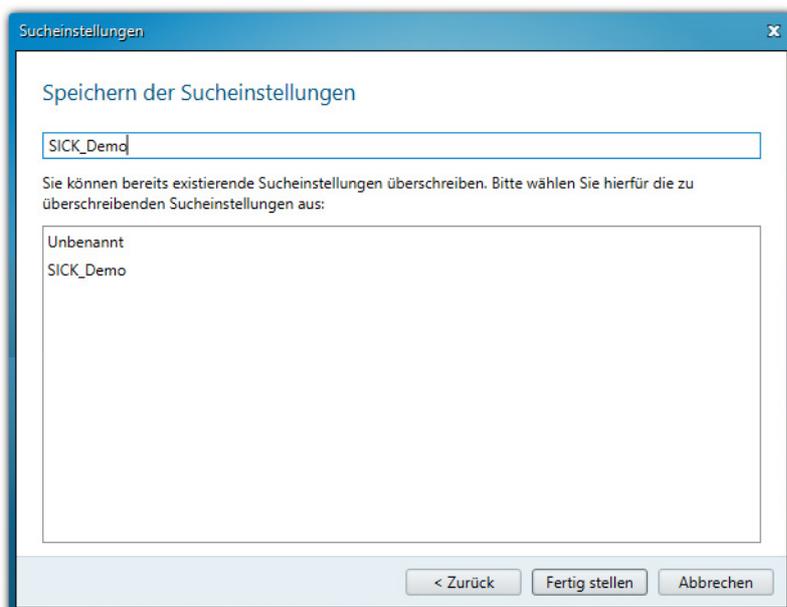
Bild 39 Timeout-Einstellungen festlegen



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

Bild 40

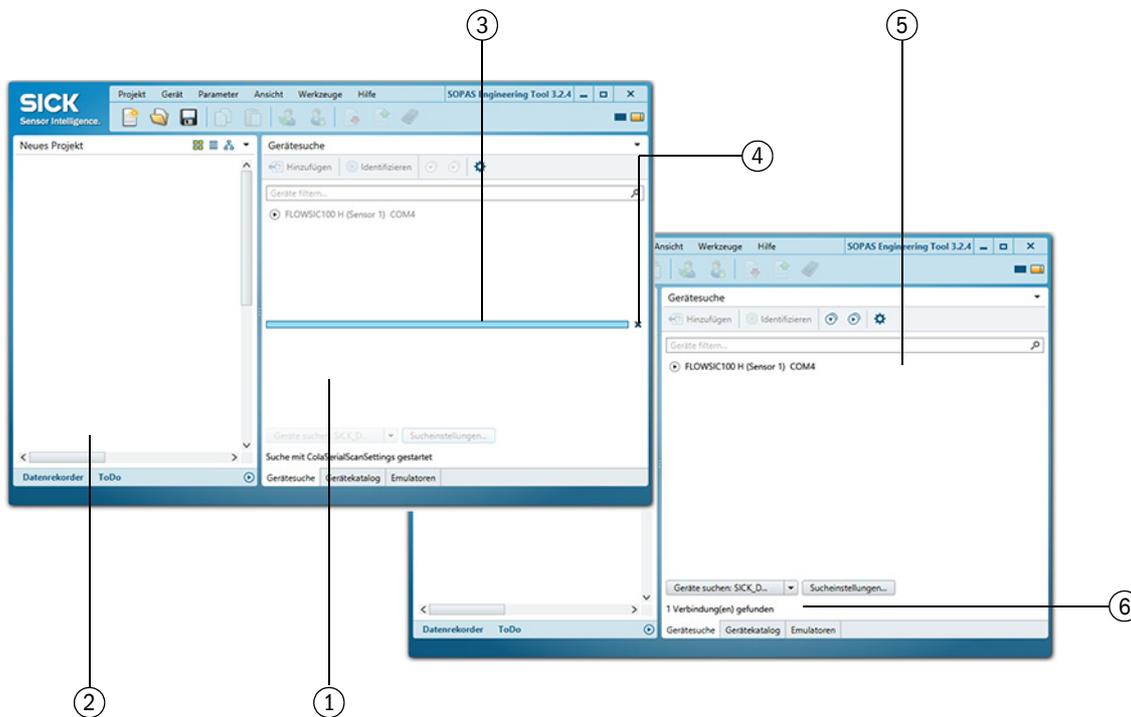
Sucheinstellungen speichern



SOPAS ET startet die Gerätesuche. Die gefundenen Geräte werden im Bereich „Gerätesuche“ angezeigt, wenn die Gerätesuche abgeschlossen ist (→ S. 67, Bild 41).

4.1.7 **Hinweise zur Programmbenutzung**

Bild 41 Übersicht



- 1 Gerätesuche
- 2 Projektbereich
- 3 Fortschritt der Gerätesuche

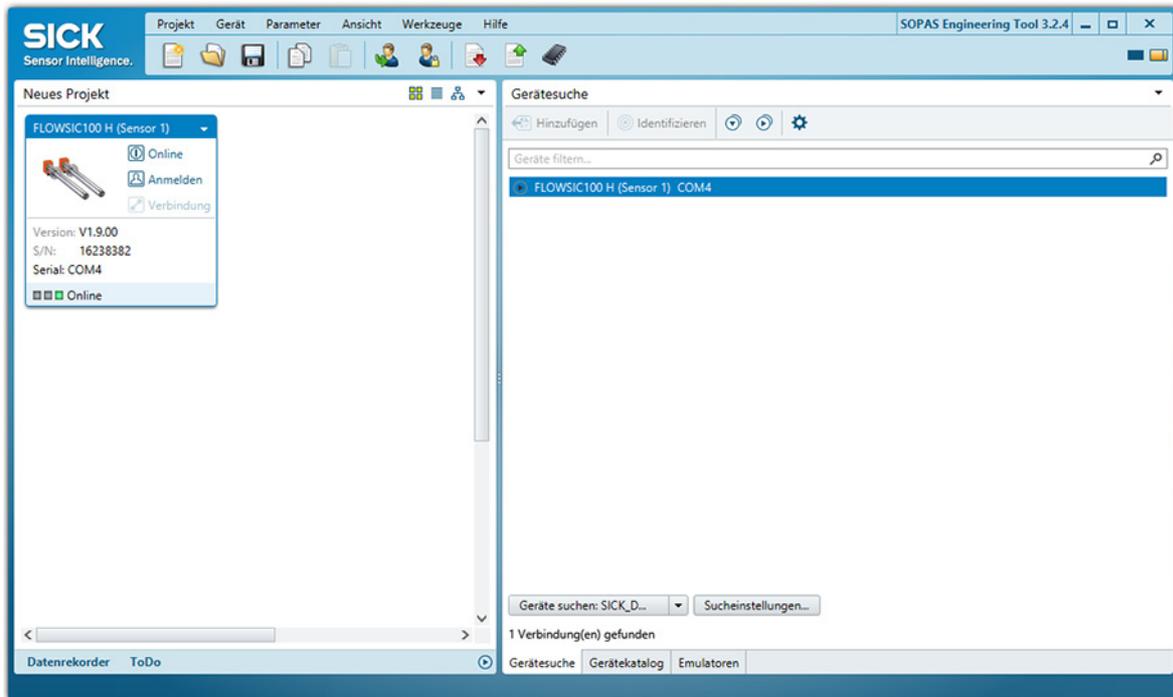
- 4 Gerätesuche abbrechen
- 5 Ergebnis der Gerätesuche
- 6 Anzahl der gefundenen Geräte

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. 69, Bild 43) geöffnet werden.

Bild 42

Geräteauswahl



Geräte-Kontextmenü

Bild 43

Geräte-Kontextmenü

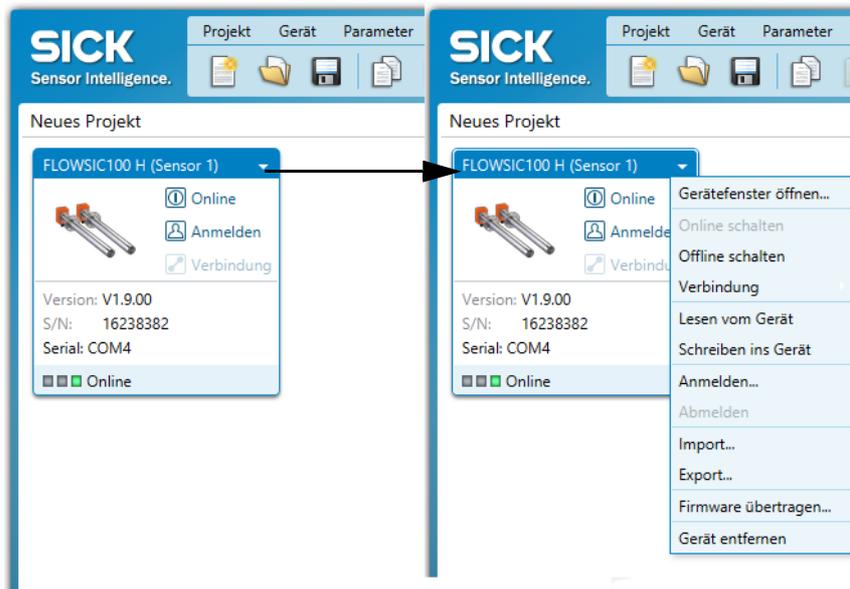


Tabelle 1

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.

4.1.8 **Passwort**

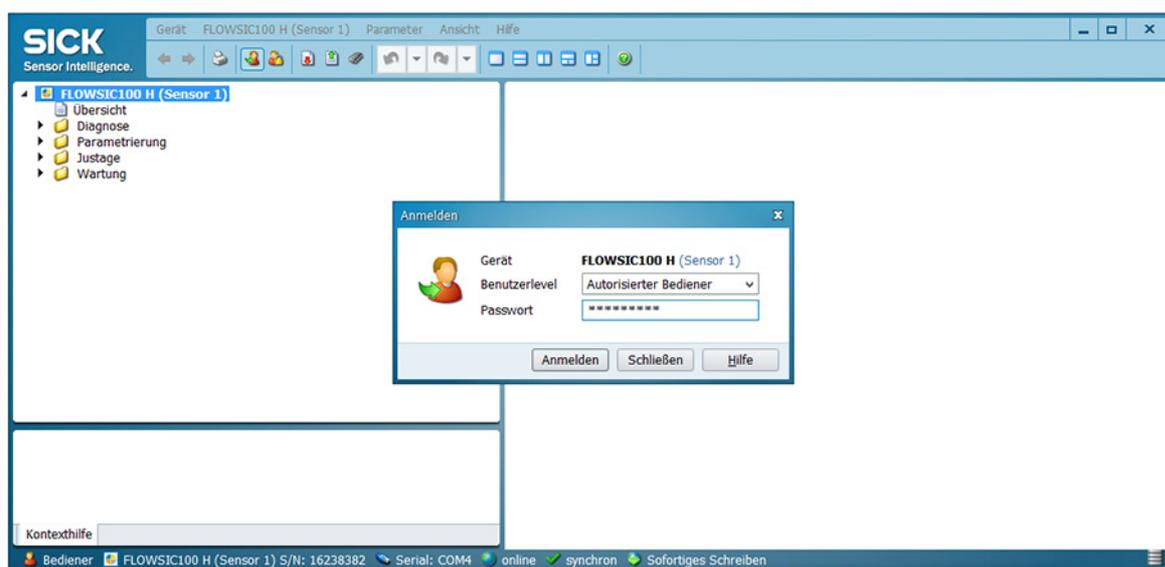
Bestimmte Gerätefunktionen sind erst nach Eingabe eines Passwortes zugänglich (→ Bild 44). Die Zugriffsrechte werden in 3 Stufen vergeben:

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

*) : Abhängig von der Programmversion

Das Passwort Ebene 1 lautet: „sickoptic“.

Bild 44 Passworteingabe



4.2

Standard-Inbetriebnahme

In diesem Abschnitt werden alle für die Gerätefunktion unbedingt notwendigen Einstellungen beschrieben. Dazu zählen die Eingabe der Anlagendaten (Messstrecke, Einbauwinkel, Querschnittsfläche).

 **WICHTIG:**
Endress+Hauser empfiehlt, nach Abschluss der Inbetriebnahme eine Datensicherung durchzuführen, → S. 75, § 4.2.4.

 **WICHTIG:**

- Solange an der Systemkomponente "FLOWSIC100 X (Sensor)" die Anlagendaten nicht vollständig eingegeben sind, wird die Fehlermeldung "Error Parameter" ausgegeben.
- Jegliche Parametereinstellungen sind nur möglich, wenn sich die betreffende Systemkomponente "FLOWSIC X (Sensor)" im Betriebszustand "Wartung" befindet.

Die Parametrierung des Gerätes erfolgt über das Bedienprogramm SOPAS ET an den Systemkomponenten "FLOWSIC X (Sensor)" wie folgt:

Einstellung	FLOWSIC X (Sensor)
Messstrecke	X
Einbauwinkel S/E-Einheit(en)	X
Querschnittsfläche	X
Kontrollzyklus	X

 Einstellungen für Kalibrierung → S. 84, 4.3.

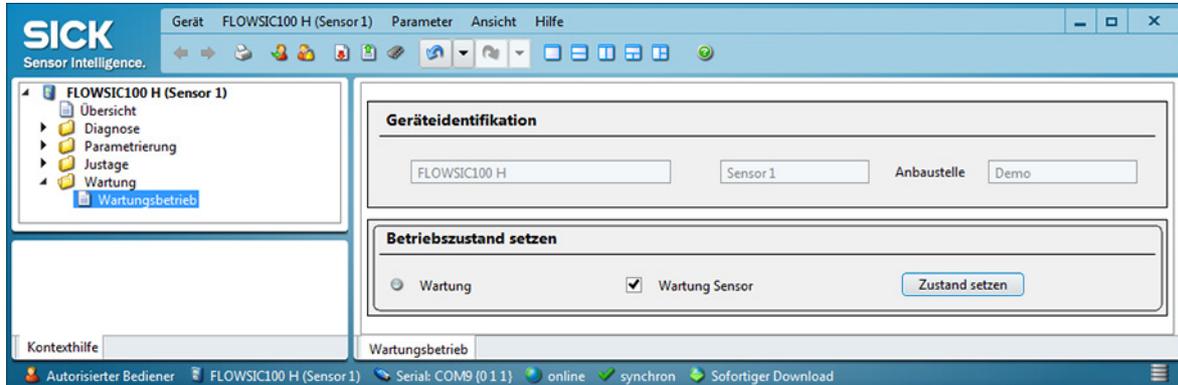
Zur Eingabe/Änderung von Parametern sind folgende Schritte auszuführen:

- ▶ Messsystem mit dem Programm SOPAS ET verbinden, Netzwerk scannen und die erforderliche Gerätedatei („FLOWSIC100 X (Sensor)“) dem aktuellen Projekt hinzufügen.
- ▶ Passwort Ebene 1 eingeben (→ S. 70, Bild 44) und die entsprechende Systemkomponenten in den Betriebszustand „Wartung“ setzen (→ S. 72, § 4.2.1).

4.2.1 **Wartungszustand setzen**

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

Bild 45 Setzen Wartungszustand



Der Zustand "Wartung" wird durch eine Kontrollleuchte wie folgt signalisiert:

- Im SOPAS Menü "FLWSIC100 X (Sensor) / Übersicht",
- in der SOPAS Statusanzeige im linken unteren Feld.

4.2.2 **Parametrierung der Anlagendaten am Sensor FLOWSIC100 Transmitter**

- ▶ Die Gerätedatei "FLWSIC100 X (Sensor)" öffnen und Passwort Ebene 1 eingeben (→ S. 70, §4.1.8).
- ▶ Wartungszustand setzen (→ S. 72, §4.2.1).

Grundvoraussetzung für jede Messung ist die Auswahl des anzuwendenden Einheitensystems (SI- bzw. US-Norm) und die Eingabe der Applikationsparameter (Messstrecke, Einbauwinkel, Querschnittsfläche). Zur Einstellung ist in das Untermenü „Applikationsparameter“ zu wechseln (→ Bild 46). Die eingegebenen Parameter werden beim Wechsel von „Wartung“ in „Messung“ in das FLOWSIC100 übernommen.

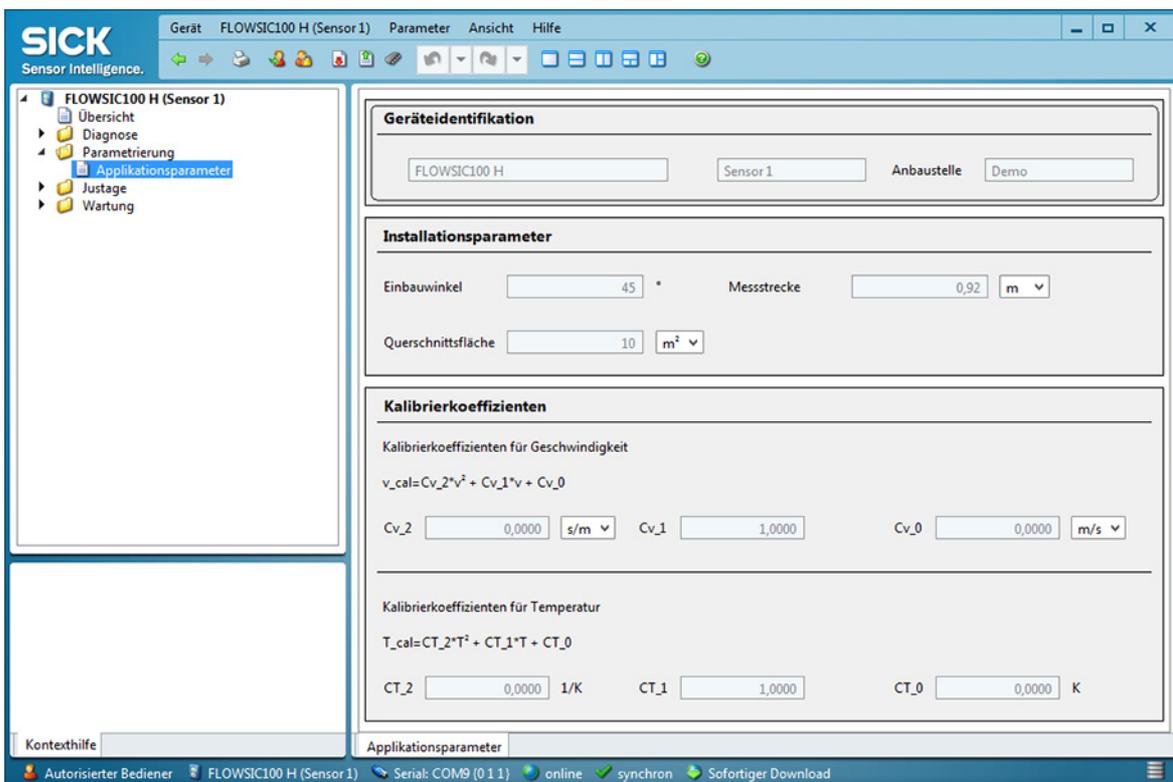


Eingestellte Applikationsparameter werden bei Wechsel des Einheitensystems automatisch umgerechnet.

Für die einzugebenden Installationsparameter gilt:

Messstrecke	Abstand Wandler - Wandler (L in Bild 47)
Einbauwinkel	Winkel zwischen Messachse und Hauptrichtung der Gasströmung (α in Bild 47)
Querschnittsfläche (zur Berechnung des Volumenstroms erforderlich)	Fläche im Bereich der Ultraschallwandler, die senkrecht zur Strömungsrichtung steht und von den Kanalinnenwänden umschlossen wird. Bei Querschnittsänderungen im Bereich der Messanordnung ist der Mittelwert der Flächen zwischen Sende-/Empfangseinheit A und B einzugeben.

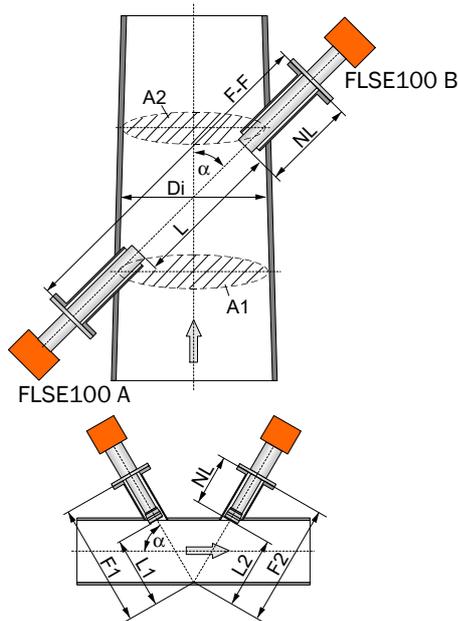
Bild 46 Untermenü „Applikationsparameter“ (Beispiel für Einstellungen)



 Eingabe der Kalibrierkoeffizienten → S. 84, 4.3.

Bild 47

Basisparameter



Querschnittsfläche:

Kreisrunde Kanäle:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot Di^2$$

Rechteckige Kanäle:

$$A = a \cdot b$$

Querschnittsänderungen

$$A = \frac{A1 + A2}{2}$$

Länge der Messstrecke:

$$L = FF - 2 \cdot NL$$

$$FF = F1 + F2$$

$$L = L1 + L2 = (F1 + F2) - 2 \cdot NL$$

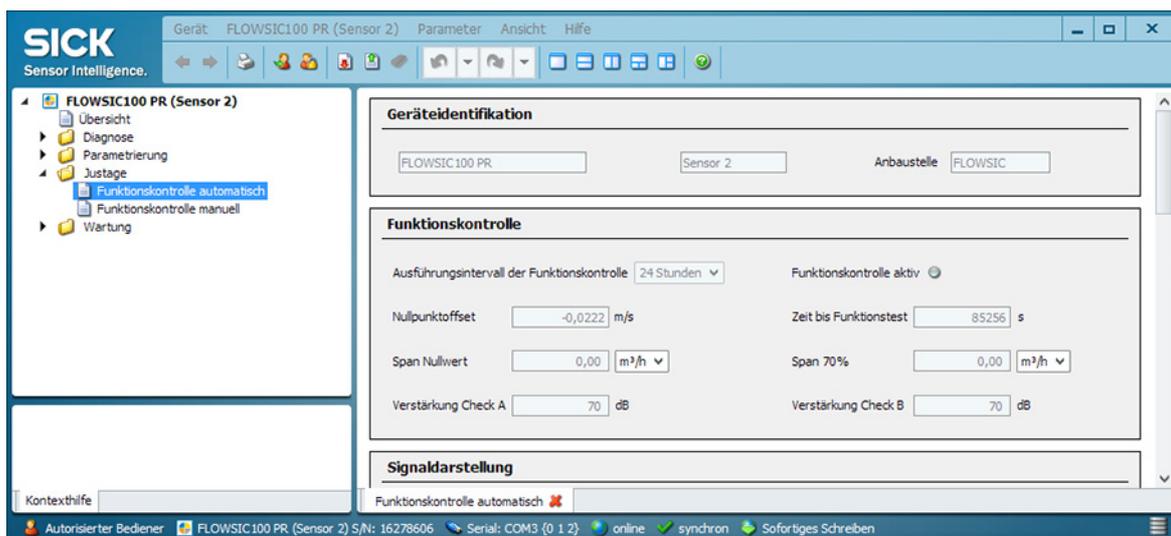


Bei kleinen Kanalabmessungen < 0,5 m (kurze Messstrecken) ist bei Ermittlung der Messstrecke L die Dicke der eingesetzten Dichtungen zu berücksichtigen.

4.2.3 **Parametrierung Kontrollzyklus**

- ▶ Die Geratedatei "FLOWSIC100 X (Sensor)" öffnen und Passwort Ebene 1 eingeben, → S. 70, §4.1.8.
- ▶ Wartungszustand setzen (→ S. 72, §4.2.1).
Die Ausgabe des Kontrollzyklus ist im Menü „Justage/Funktionskontrolle automatisch“ festzulegen (→ Bild 48). Die Funktionskontrolle lässt sich auch manuell starten.
- ▶ Das Ausführungsintervall für den Kontrollzyklus im Auswahlfeld „Ausführungsintervall Funktionskontrolle“ festlegen.

Bild 48 Menü „Justage/Funktionskontrolle automatisch“



4.2.4 **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.

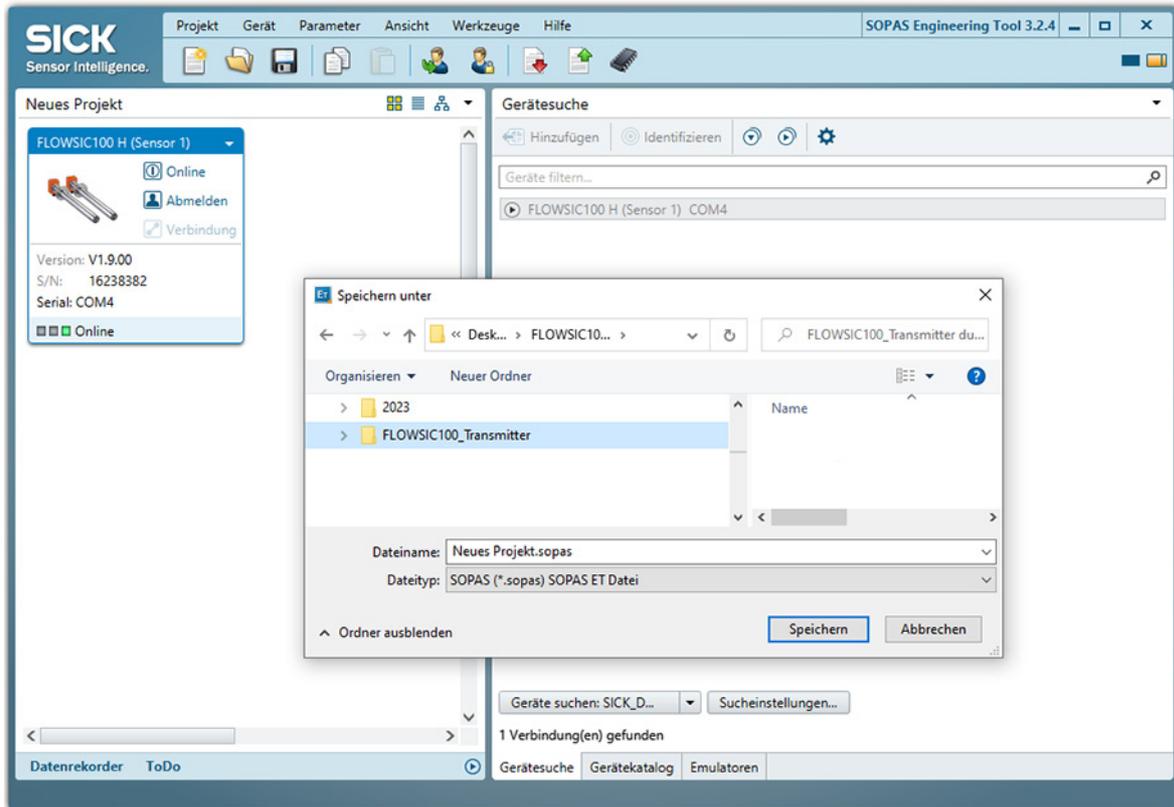
Es gibt es gibt folgende Möglichkeiten.

- Speicherung als Projekt
Diese Speicherart ermöglicht, außer Geräteparametern auch Datenmitschnitte zu sichern.
- Speicherung als Protokoll
Im Parameterprotokoll werden Gerätedaten und -parameter erfasst.
Zur Analyse der Gerätefunktion und Erkennung möglicher Störungen kann ein Diagnoseprotokoll erstellt werden.

Speicherung als Projekt

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

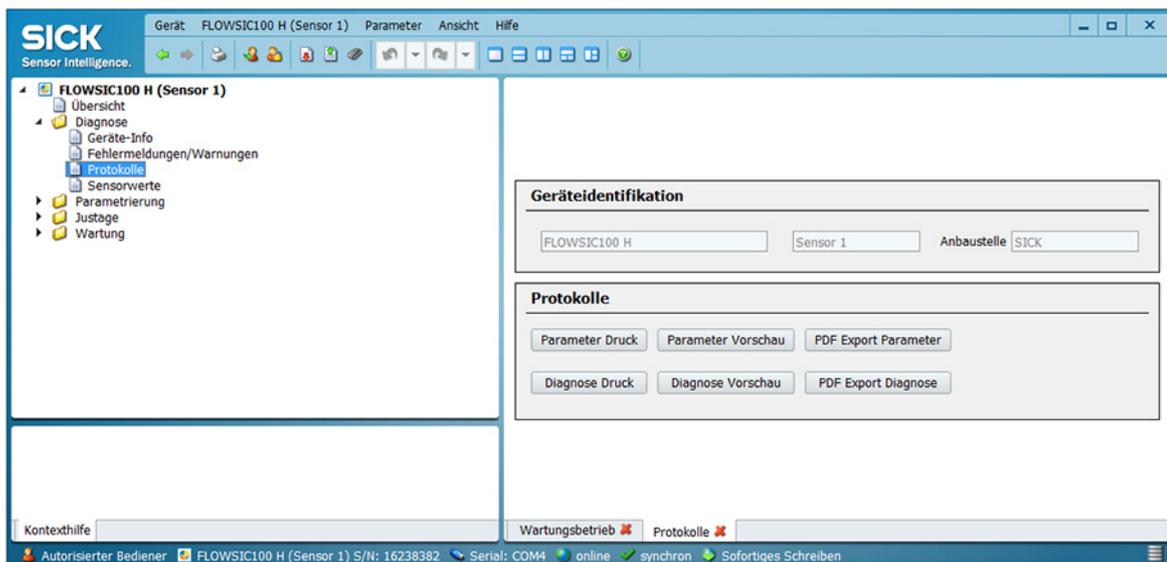
Bild 49 Menü „Projekt / Speichern“



Speicherung als Protokoll

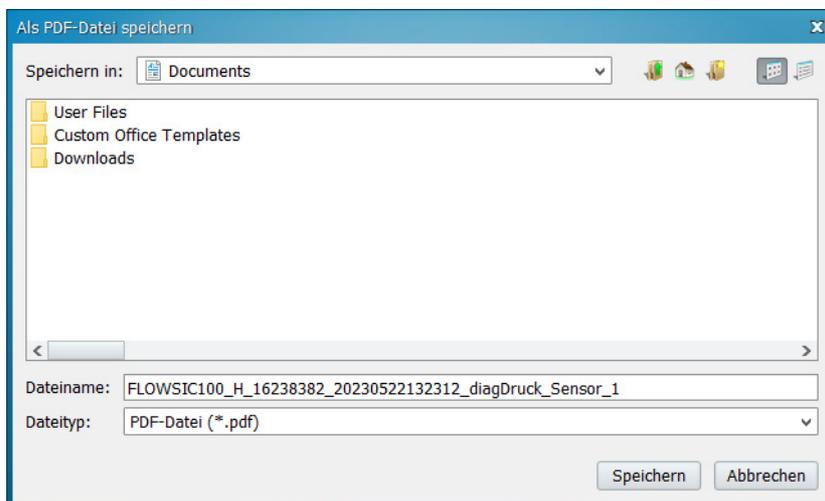
- ▶ Gerät auswählen, Menü „Diagnose / Protokolle“ aufrufen und die Schaltfläche für die gewünschte Registrierungsart betätigen.

Bild 50 Menü „Diagnose / Protokolle“



- ▶ Dateinamen und Speicherort festlegen.

Bild 51 Festlegen von Dateinamen und Speicherort



Beispiel für Parameterprotokoll

Bild 52

Parameterprotokoll (Beispiel)

FLOWSIC100 - Parameterprotokoll

Gerätetyp: FLOWSIC100 H

Anbaustelle: SICK

Sensor 1

Geräteinformation

Gerätetyp	FLOWSIC100 H
Firmwareversion	01.9.00
Firmware CRC (HEX)	xCC9FBA77
Parameter CRC (HEX)	x4131
SN S/E-Einheit Master	16238382
SN S/E-Einheit Slave	16238383
Modbus Protokoll	ja
Autom. Funktionskontrolle	nein

Installationsparameter

Pfadlänge	0,3000m
Einbauwinkel	45,00°
Querschnittsfläche Kanal	0,1000m ²
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)	210,00µs
Systemlaufzeit B (Slave)	210,00µs

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

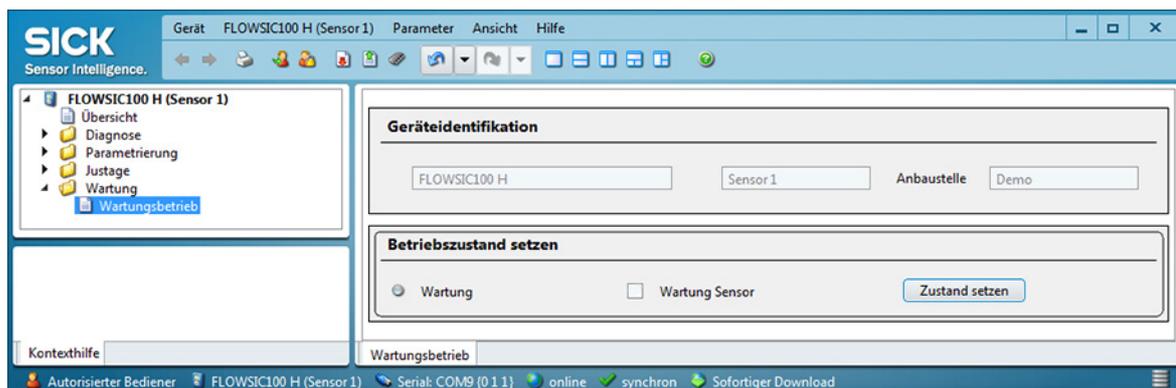
Baudrate	57600Baud
Busadresse	1
Antwortverzögerung	4ms

4.2.5 **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.
- ▶ Kontrollkästchen „Wartung Sensor“ (Sende-/Empfangseinheit) deaktivieren und Schaltfläche „Zustand setzen“ betätigen.

Bild 53 Messbetrieb starten



Die Standard-Inbetriebnahme ist damit abgeschlossen.

4.2.6 **Signalform überprüfen**

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

- ▶ Zur Darstellung auf dem Bildschirm die Gerätedatei des eingesetzten Typs FLOW SIC100 öffnen.
- ▶ Im Betriebsmodus „Messung“ das Menü „Diagnose/Sensorwerte“ auswählen.
- ▶ Im Feld „Signaldarstellung“ werden die Ultraschallsignale beider Wandler als Rohsignal dargestellt. Durch Setzen der Funktion „Ansicht Hüllkurve“ sind die Hüllkurven beider Wandler sichtbar. Die Signalverläufe sollten typabhängig den Darstellungen in Bild 54 bis Bild 61 entsprechen.

Typ FLSE100-M

Bild 54 Burstform HF-Signal (Rohsignal)

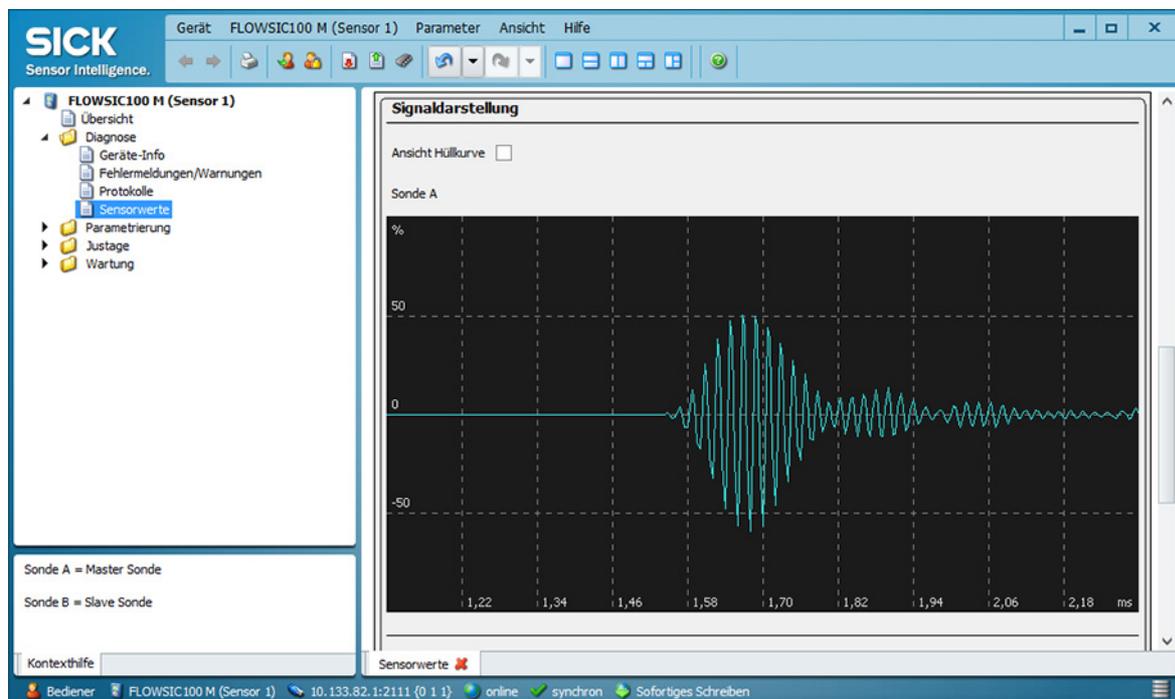
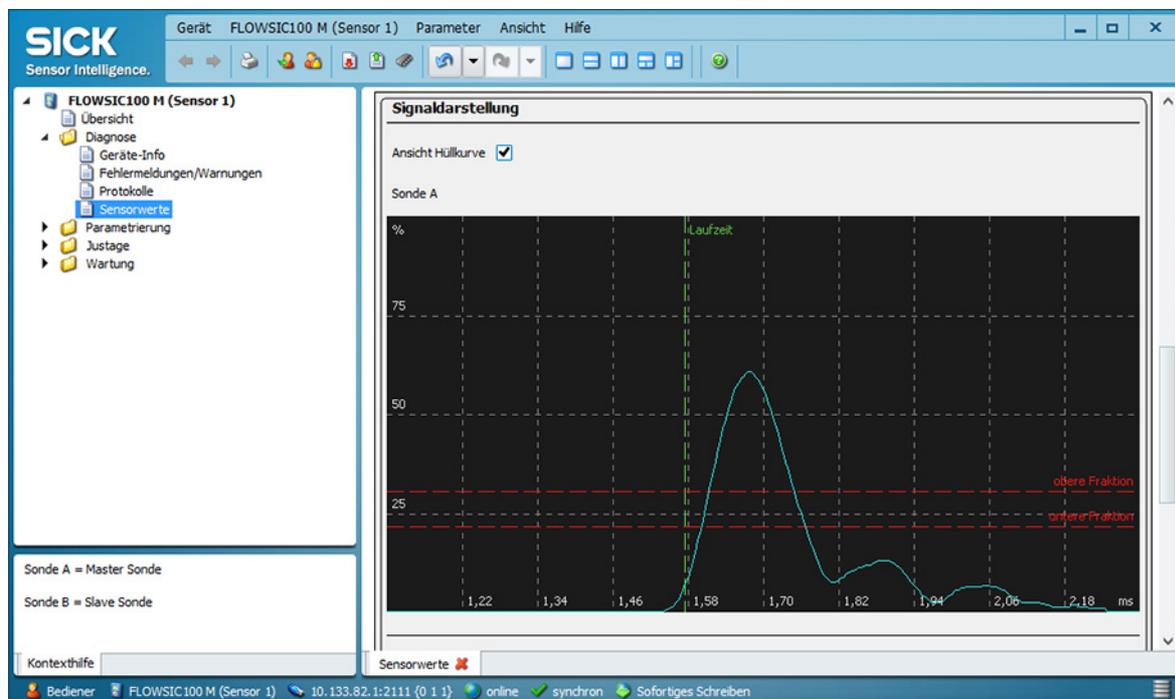


Bild 55 Burstform demoduliertes Signal (Hüllkurve)



Typ FLSE100 H

Bild 56 Burstform HF-Signal (Rohsignal)

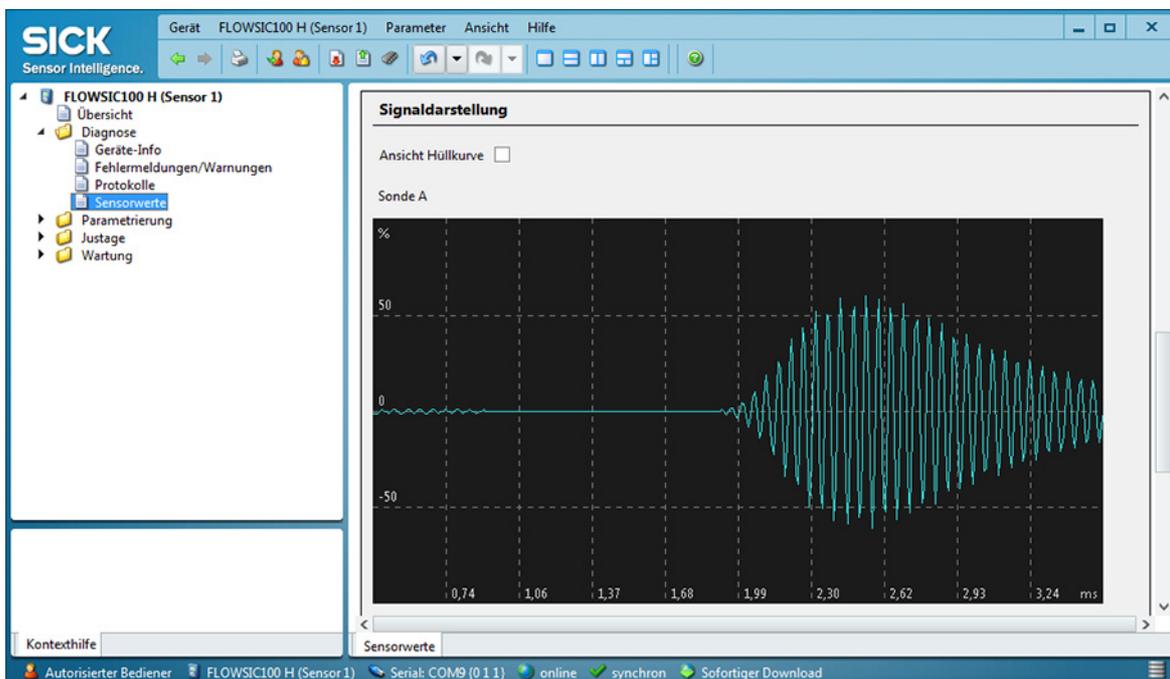
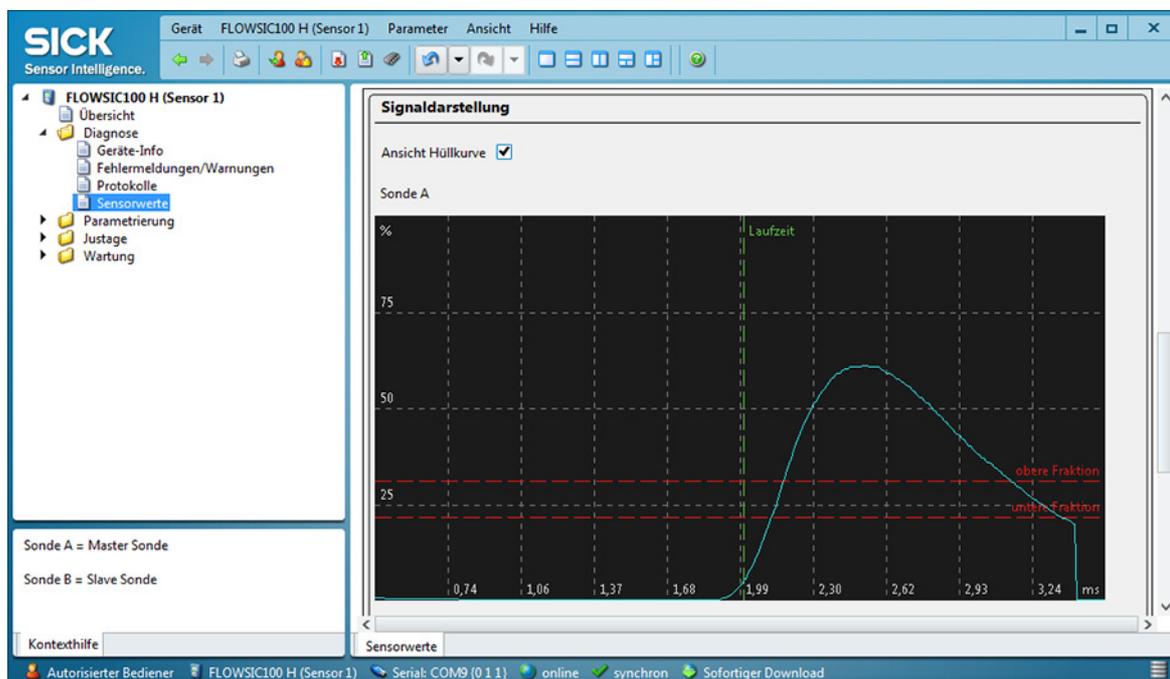


Bild 57 Burstform demoduliertes Signal (Hüllkurve)



Typ FLSE100-S

Bild 58 Burstform HF-Signal (Rohsignal)

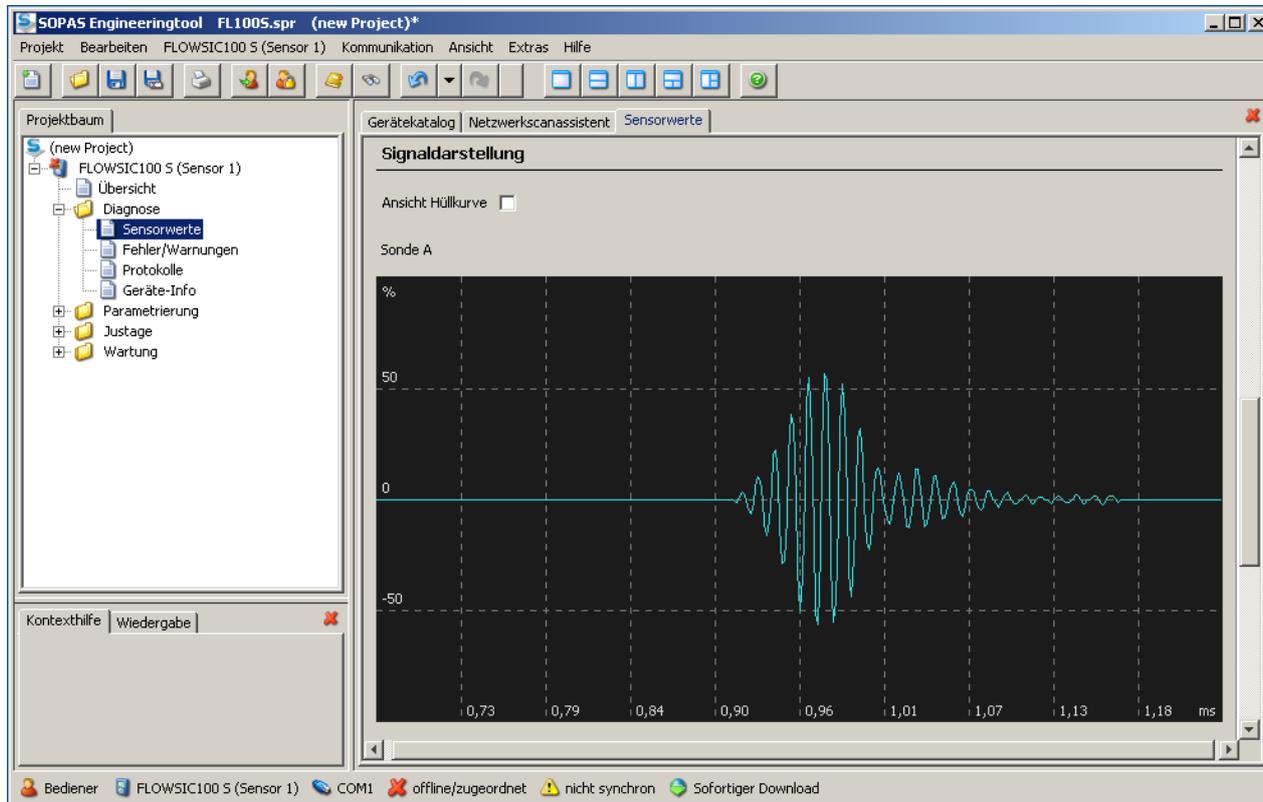
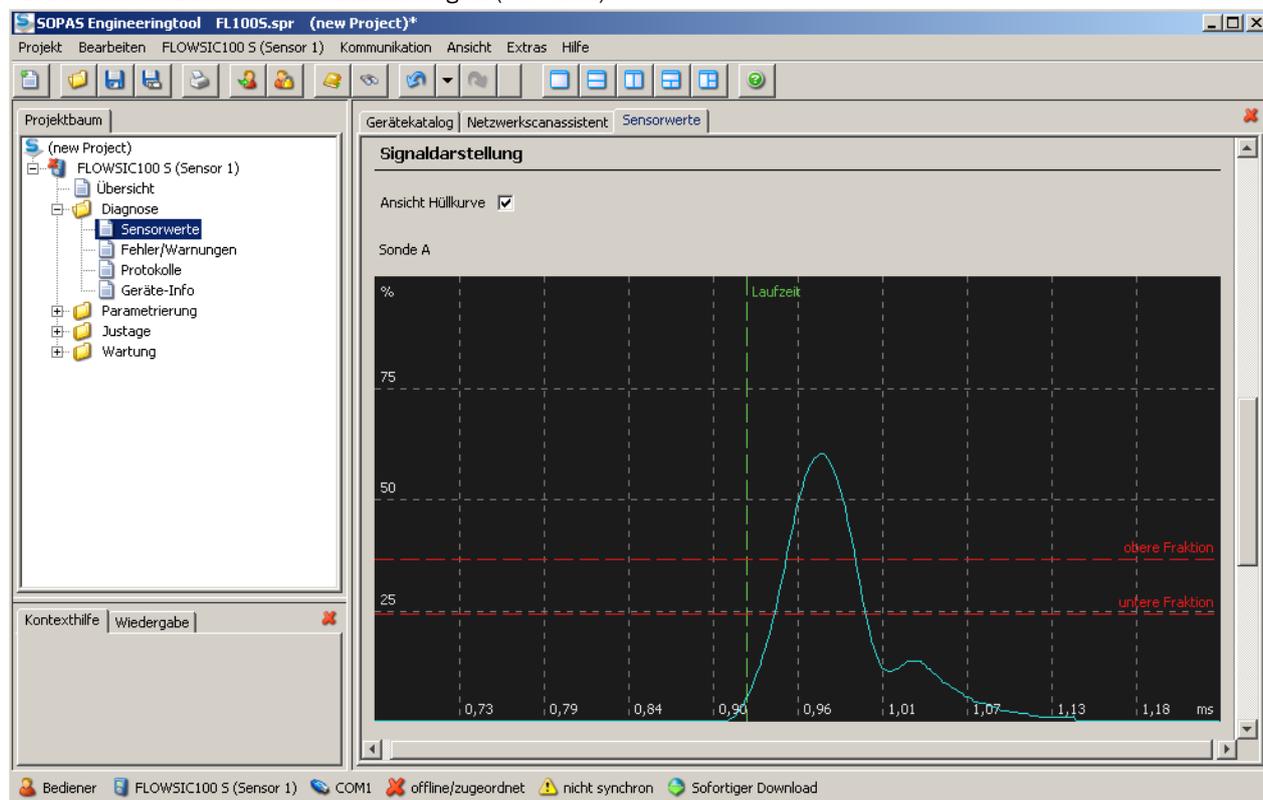


Bild 59 Bustform demoduliertes Signal (Hüllkurve)



Typ FLSE100-PR

Bild 60 Burstform HF-Signal (Rohsignal)

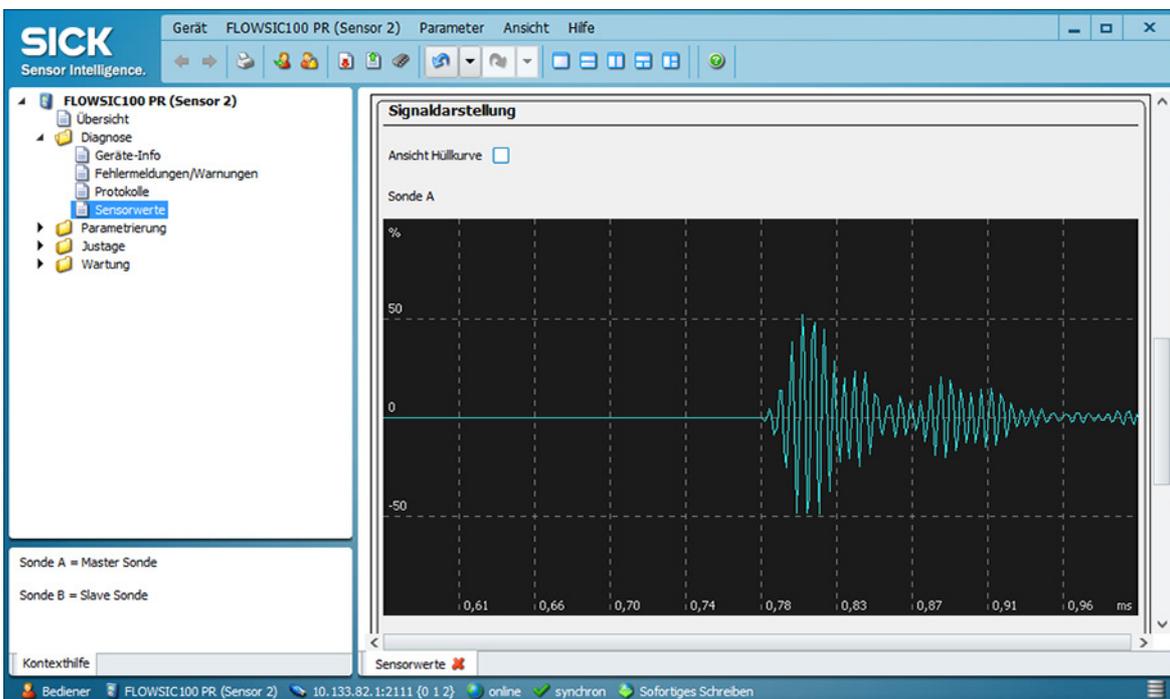
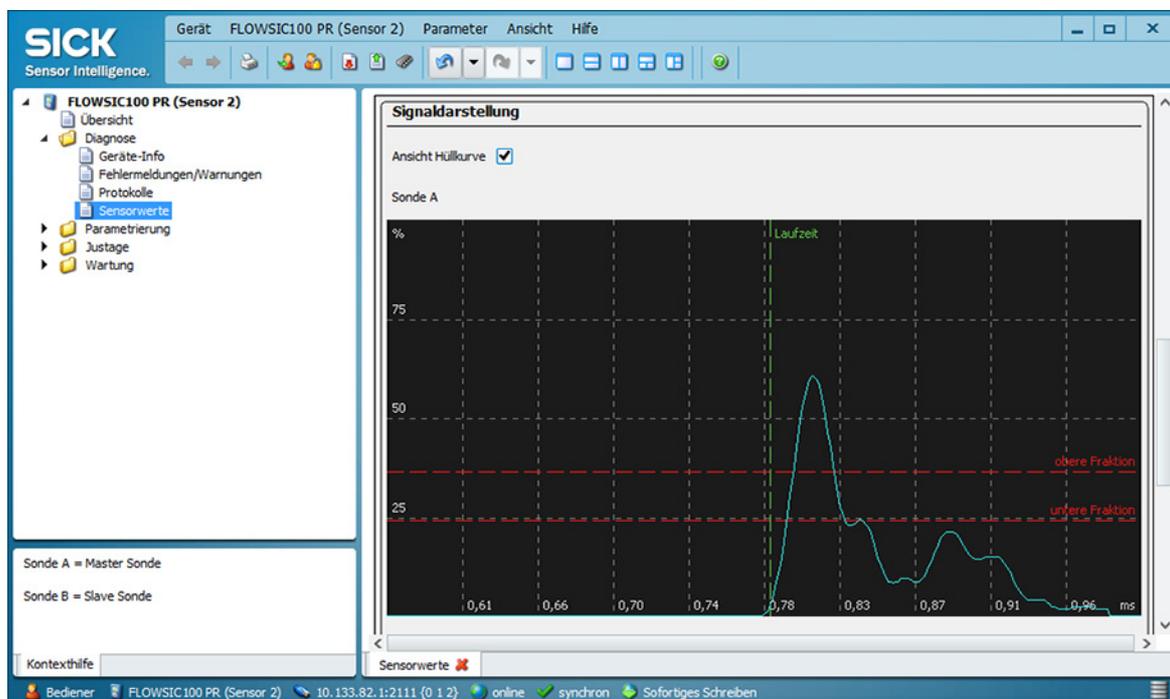


Bild 61 Burstform demoduliertes Signal (Hüllkurve)



4.3 Kalibrierung Geschwindigkeits- und Temperaturmessung

In diesem Abschnitt werden die für eine Kalibrierung von Gasgeschwindigkeits- und Temperaturmessung und Ausgabe des Volumenstroms im Normzustand notwendigen Eingaben beschrieben:

- ▶ Das Messsystem in den Zustand „Wartung“ setzen, → S. 72, §4.2.1.
- ▶ Das Passwort Ebene 1 eingeben, → S. 70, §4.1.8.
- ▶ Das Untermenü „Parametrierung/Applikationsparameter“ öffnen.

4.3.1 Eingabe von Kalibrierkoeffizienten für Gasgeschwindigkeitsmessung

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.

4.3.2 Kalibrierung Temperaturmessung

Die Genauigkeit der akustischen Temperaturmessung mit dem FLOW SIC100 ist quadratisch von Messstrecke und Schallgeschwindigkeit des realen Gases unter Normbedingungen abhängig (→ S. 16, 2.2.3). Eine genaue akustische Temperaturmessung ist nur möglich, wenn die Schallgeschwindigkeit des realen Gases bei einer Bezugstemperatur konstant bleibt. Da das in den meisten Fällen nicht so ist, muss die geräteinterne Temperaturbestimmung bei Verwendung zur Normierung des Volumenstroms unbedingt kalibriert werden.

Zur Kalibrierung sind die Wertepaare von separat bestimmter Gastemperatur (z.B. mit PT100 - Fühler) und Anzeige 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 _{absolut} in K	T in °C	T _{absolut} in K
1	128	401	115	388
2	186	459	170	443

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

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

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

$$CT_1 = 0,9483$$

$$CT_0 = 7,7310$$

FLOWSIC100 Transmitter

5 **Wartung**

Allgemeine Hinweise
Wartung der Sende-/Empfangseinheiten

5.1

Allgemeine Hinweise**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 FLOWSIC100 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 FLOWSIC100 trotz des üblicherweise rauen Feldeinsatzes nur einen geringen Wartungsaufwand.

Wartungsarbeiten

Die durchzuführenden Arbeiten beschränken sich auf die Wartung von:

- Sende-/Empfangseinheit

Vor der Ausführung von Wartungsarbeiten ist das FLOWSIC100 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 „Messung“ zu wechseln.

Wartungsintervalle

Das Wartungsintervall wird durch die Eignungsprüfung festgelegt. Da das Wartungsintervall von den konkreten Anlagenparametern wie Fahrweise, Gaszusammensetzung, -temperatur und -feuchte sowie den Umgebungsbedingungen abhängt, können bei ungünstigen Bedingungen auch kürzere Wartungsintervalle erforderlich sein.

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 § 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 **Wartung der Sende-/Empfangseinheiten**

Die Sende-/Empfangseinheiten müssen in regelmäßigen Intervallen gereinigt werden und auf Korrosion und Beschädigung überprüft werden. Dazu müssen die Sende-/Empfangseinheiten aus den Flanschen mit Rohr ausgebaut werden.

	WARNING: Bei allen Arbeiten sind die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen sowie die Sicherheitshinweise in Abschnitt § 1.6 (insbesondere § 1.6.1) zu beachten.
---	---

Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel:

- Schlüssel für Innensechskantschrauben, SW 2 und 4
- Schraubendreher
- Evtl. Blindverschluss für Flansch mit Rohr
- Pinsel, Reinigungstuch, Reinigungsalkohol

5.2.1 **Sende-/Empfangseinheiten ausbauen**

	WARNING: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Beim Aus- und Einbau der Sende-/Empfangseinheiten können heiße und/oder aggressive Gase austreten → geeignete Schutzvorrichtungen verwenden! ▶ Flansch mit Rohr nach dem Ausbau der Sende-/Empfangseinheit mit Blindflansch verschließen. ▶ Wartungsarbeiten erst ausführen, wenn heiße Teile ausreichend abgekühlt sind!
---	--

Ausführung

- ▶ Kabelverbindung an der Sende-/Empfangseinheit lösen, dazu Rändelmutter der Rundsteckverbinder entgegen Uhrzeigersinn drehen und Stecker vorsichtig abziehen.
- ▶ Lose Kabelenden vor Schmutz oder Nässe schützen. Buchse an der Sende-/Empfangseinheit mit der zugehörigen Schraubkappe verschließen.

	WICHTIG: Feuchte oder korrodierende Steckkontakte führen zu Funktionsstörungen!
---	---

- ▶ Schrauben am Flansch der Sende-/Empfangseinheit lösen
- ▶ Sende-/Empfangseinheit vorsichtig herausziehen und an geeigneter Stelle ablegen
- ▶ Falls notwendig (z.B. bei Überdruck im Kanal) den Flansch mit Rohr mit einem Blindverschluss (optional lieferbar) verschließen.

5.2.2

Sende-/Empfangseinheit reinigen

Nach dem Herausziehen der Sende-/Empfangseinheit ist diese äußerlich zu reinigen. Sondenrohr und Wandler sind auf Korrosion zu untersuchen und falls erforderlich auszutauschen. Staubbeläge und leichte Verkrustungen können in der Regel ohne Demontage des Wandlers beseitigt werden.

**WICHTIG:**

Bei der Reinigung des Wandlers behutsam vorgehen. Die Wandlermembran darf nicht beschädigt werden!



Abhängig von den Anlagenbedingungen sind Sondenrohr und Wandler in der Anfangszeit in kürzeren Abständen zu reinigen (ca. alle 2 Wochen, bei Bedarf auch in weniger). Bei geringer Verschmutzung können die Reinigungsintervalle schrittweise bis auf max. 6 Monate verlängert werden.

Nach Abschluss der Arbeiten Sende-/Empfangseinheit wieder einbauen.

Erforderliche Arbeiten für den möglichen Austausch von Teilen (Sondenrohr, Wandler) sind im Servicehandbuch aufgeführt.

FLAWSIC100 Transmitter

6 Spezifikation

Technische Daten
Standardkomponenten
Abmessungen

6.1 Technische Daten

Messwerterfassung							
Messgrößen	Gasgeschwindigkeit, Volumenstrom i.B., Gastemperatur, Schallgeschwindigkeit						
Messbereich	Untergrenze von -40 bis 0 m/s, Obergrenze von 0 bis +40 m/s; stufenlos einstellbar						
Genauigkeit Emissionsmessung ¹⁾	±0,1 m/s						
Reproduzierbarkeit Prozessmessung, Standard- Sende-/Empfangseinheiten	±1 % für v > 2 m/s; ±0,02 m/s für v < 2 m/s						
Installation							
FLSE100	M	H	PR	SA	SD		
Messstrecke Wandler-Wandler [m] ²⁾	0,2 - 4 ³⁾		2 - 15 ⁴⁾		0,27 - 0,28		0,2 - 1,4
Kanalinnendurchmesser [m] ⁵⁾	0,15 - 3,4		1,4 - 13		> 0,40		0,15 - 1
Gastemperatur [°C]	-40 ... +260				-40 ... +150		
Einbauwinkel (empfohlen) [°] ⁶⁾	45 ... 60			45		45 ... 60	
max. Kanalinnendruck [bar]	± 0,1						
max. Staubkonzentration [g/m ³ i.N.] ⁷⁾	1	100 ⁸⁾	1	1	100 ⁸⁾	1	100
Kommunikations-Schnittstellen							
RS485	MODBUS RS485 RTU / ASCII						
Stromversorgung							
Betriebsspannung	24 V DC						
Maximale Leistungsaufnahme	ca. 40 W FLSE Typen: FLSE100-S, M, H, PR						
Umgebungsbedingungen							
Temperaturbereich ⁹⁾	-40 ... +60 °C						
Lagertemperatur	-40 ... +70 °C						
Schutzart	IP 65 Sende-/Empfangseinheiten (Elektronikgehäuse)						
Transiente Überspannung	Überspannungskategorie II						
Umweltbedingungen	Verschmutzungsgrad 2						
Aufstellungsort	Innenbereich, Außenbereich						
Höhenlage	bis 2000m über Normalnull						
Rel. Luftfeuchte	≤ 95%						
Abmessungen, Masse							
FLSE100	Nennlänge (typabhängig) 200 / 260 / 350 / 550 / 750 mm; Masse (typabhängig) max. ca. 10,6 kg						
Flansch mit Rohr	Nennlänge 125 / 200 / 350 / 550 / 750 mm; Teilkreisdurchmesser der Befestigungslöcher 75 / 100 / 170 mm (abhängig vom Typ FLSE100; Material St37, V4A (andere auf Anfrage) Masse max. ca. 6 kg						

- 1): Die Genauigkeit der Durchflussmessung ist abhängig von Kalibrierung, Einbauverhältnissen, Strömungsprofil, Variationsbreite der Parameter Druck und Temperatur. Typische Werte für eine Einpfadmessung sind 1 ... 5 %.
- 2): Die maximal mögliche Messstrecke ist abhängig vom Staubgehalt, der Gastemperatur und der Gaszusammensetzung.
- 3): Die maximale mögliche Messstrecke bei FLSE100-M HSHS (Kanalsonden und Wandler in Hastelloy) beträgt 2 m.
- 4): Die maximale mögliche Messstrecke bei FLSE100-H HSHS (Kanalsonden und Wandler in Hastelloy) beträgt 5 m.
- 5): Der Minimaldurchmesser gilt für den Einbauwinkel 45°, der Maximaldurchmesser für den Einbauwinkel 60°.
- 6): Bei hohen Staubgehalten Einbauwinkel 60° verwenden.

- 7): Die maximal mögliche Staubkonzentration ist abhängig von der Messstrecke und der Gastemperatur.
- 8): Nur für trockenen und nicht klebrigen Staub.
- 9): Tiefere Umgebungstemperaturen auf Anfrage.

6.2 **Standardkomponenten**

Die notwendigen Standardkomponenten für ein komplettes Messsystem sind abhängig von der konstruktiven Ausführung der Sende-/Empfangseinheit. Die möglichen Zusammenstellungen und notwendigen Stückzahlen zeigt die folgende Tabelle:

Sende-/Empfangseinheit		Flansch mit Rohr ¹⁾	Verbindungskabel		Anschlussbox
Typ	Anzahl		Master	Slave	
FLSE100-M, H	2 x	2 x	1 x	1 x	1 x
FLSE100-PR	1 x	1 x	–	1 x	– ²⁾
FLSE100-SA/SD	je 1 x	2 x	–	1 x	– ²⁾

- 1):Die Flansche mit Rohr bzw. Stutzen müssen zur Sende-/Empfangseinheit passen (siehe Tabelle Flansche mit Rohr)
- 2):Anschlussbox optional bei größerer Kabellänge

6.3 **Abmessungen**

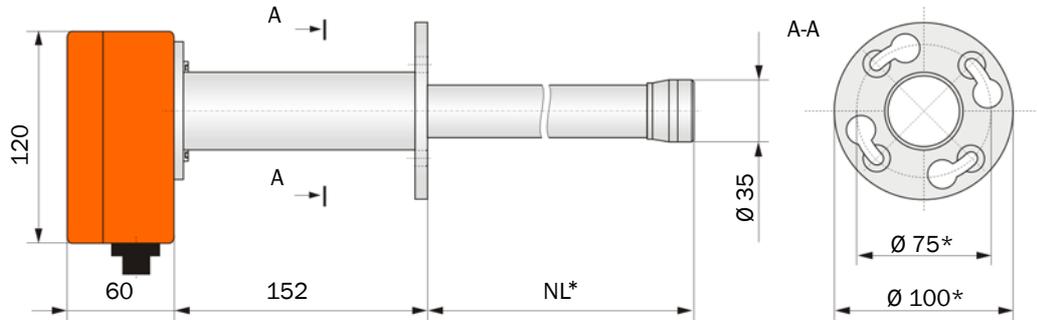
Alle Abmessungen sind in mm angegeben.

6.3.1 **Sende-/Empfangseinheiten**

Standard-Sende-/Empfangseinheiten

Bild 62

FLSE100-M



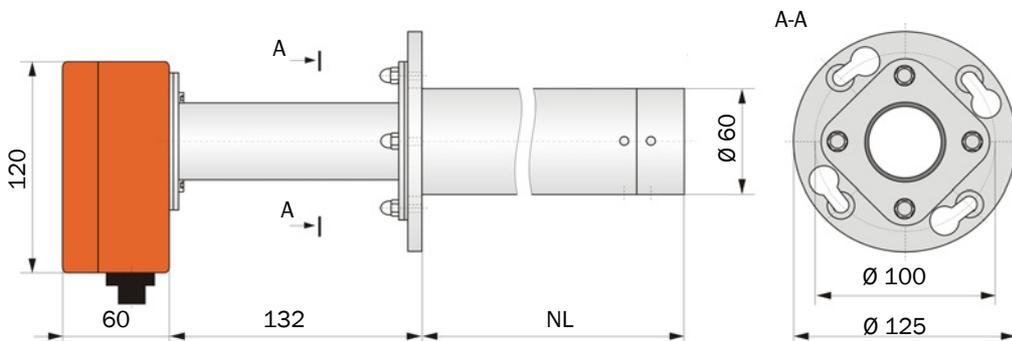
NL = 200 / 350 / 550**

*: Auf Anfrage mit Teilkreis durchmesser 100 mm und Flanschdurchmesser 125 mm lieferbar

** : Andere Nennlängen auf Anfrage

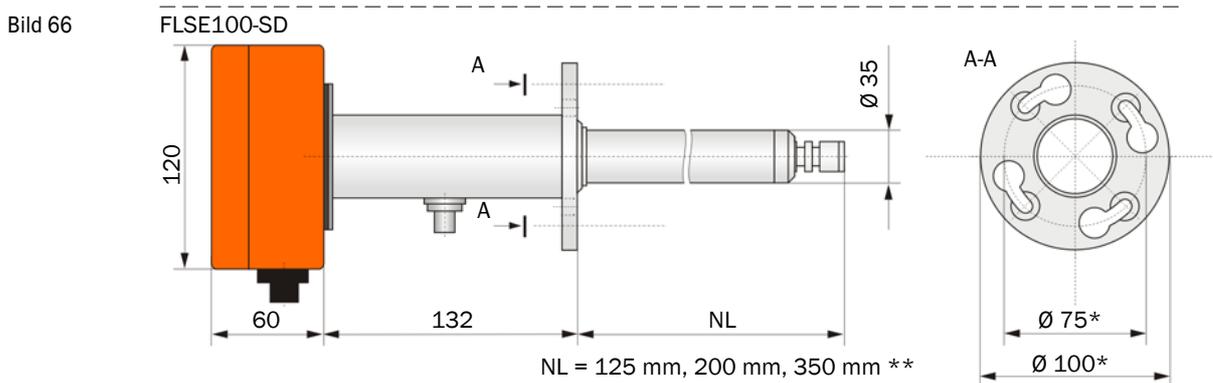
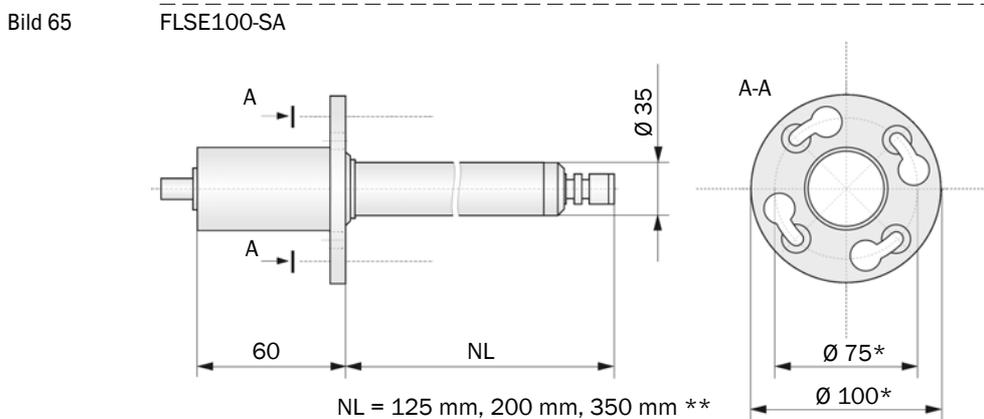
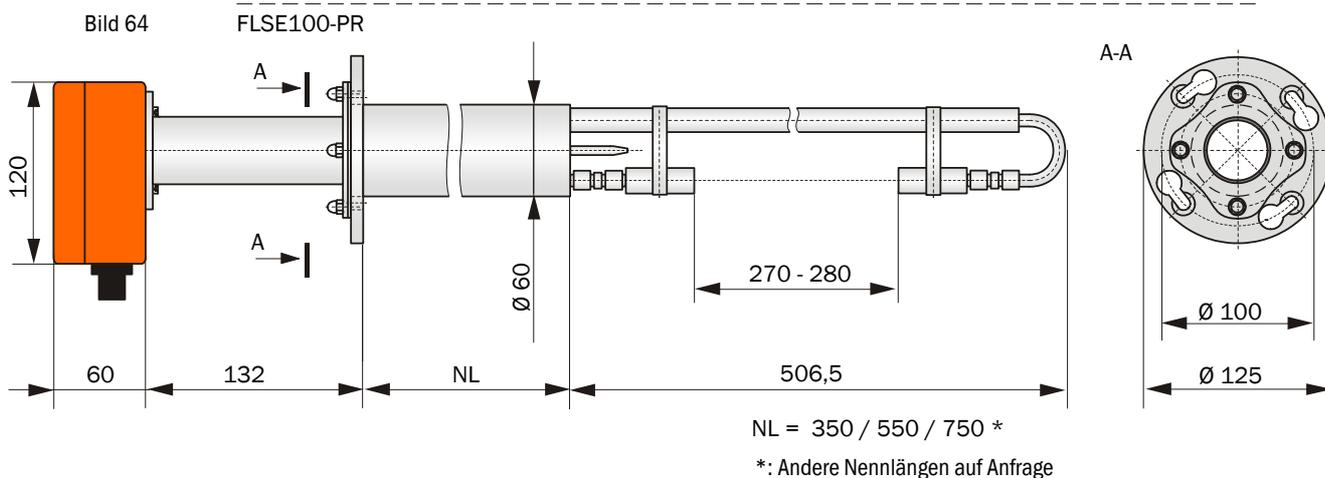
Bild 63

FLSE100-H



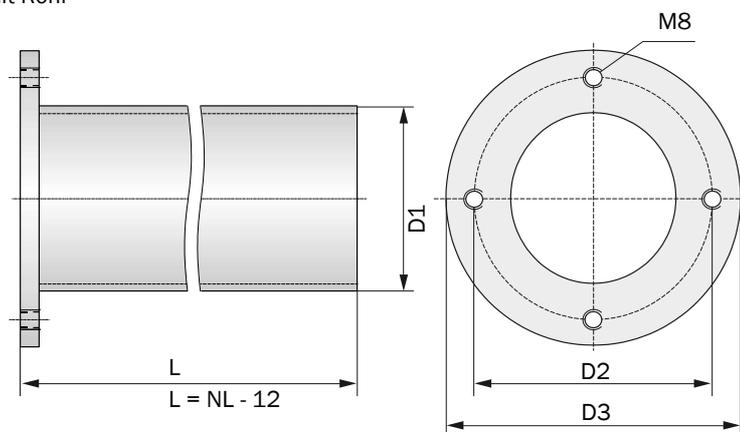
NL = 200 / 350 / 550 / 750 *

*: Andere Nennlängen auf Anfrage



6.3.2 Flansch mit Rohr

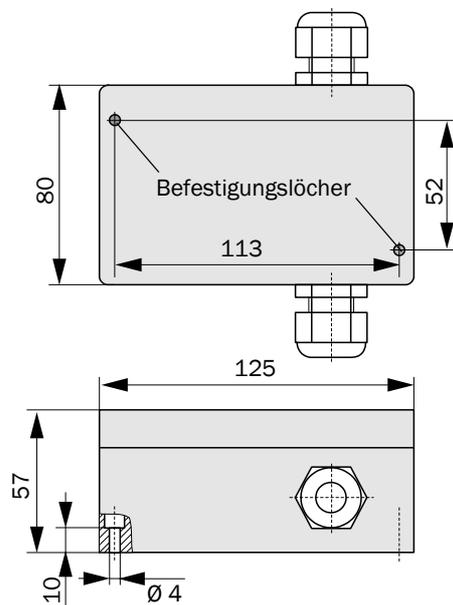
Bild 67 Flansch mit Rohr



D1	D2	D3	NL	Typ FLSE100
48,3	75	100	125	SA, SD
			200, 350	SA, SD, M
			350, 550	M
76,1	100	122	200	H
			350	H, PR
			550	H, PR
			750	H, PR

6.3.3 Anschlussbox für Verbindungskabel

Bild 68 Anschlussbox für Verbindungskabel



WICHTIG:

- Selbstsichernde Klemmen für Adergrößen 0,5 mm² ... 2,5 mm² (AWG20 ... AWG12)

8030363/AE00/V1-0/2023-05

www.addresses.endress.com
