

ITABAR® -Durchflussonden

nach dem Differenzdruckprinzip
für Flüssigkeiten, Gase und Dampf



Itabar® Typ IBR
für Gase und Flüssigkeiten



Itabar® Typ IBF-100
für Rauchgasanwendungen



Itabar® Typ FTM
Ein- und Ausbau
unter Betriebsbedingungen



Itabar® Typ IBRD
für Dampfanwendungen



Technischer Katalog

02/2012



Durchfluss

ITABAR®-Durchflussonden

nach dem Differenzdruckprinzip für Flüssigkeiten, Gase und Dampf

Inhalt:

Kapitel	Titel	Seite
A	Allgemeines	6
A.1	Einführung in die Durchflussmessung mit Staudrucksonden	6
A.2	Messprinzip der Itabar-Durchflussonden	7
A.3	Notwendige Messstoffeigenschaften	9
A.4	Vorteile der of Itabar-Durchflussonde	10
A.4.1	Vorteile gegenüber Blendenmessungen	10
	a) Niedrigere Montagekosten	10
	b) Bi-direktionale Durchflussmessung	10
	c) Kürzere notwendige Ein- und Auslaufrohrstrecken	11
	d) Geringerer permanenter Druckverlust	11
A.4.2	Das Itabar-Sonden-Profil	12
	a) Strömungs- und messtechnische Vorteile	12
	b) Große Druckentnahmeöffnungen und Wirkdruckkanäle	12
	c) Sehr gute mechanische Stabilität	12
	d) Itabar-Sonde ist besser als jede Zylindersonde	13
	e) Sondenprofil mit integriertem Thermometer (Option)	14
A.4.3.	Patentierete Itabar-Sonde Baureihe FT (FloTap)	15
	a) Nachträgliche Installation ohne Betriebsunterbrechung	15
	b) Ausbau ohne Betriebsunterbrechung	16
	c) Betriebssicherheit durch zweite Stopfbuchse	17
	d) Konstruktionen nachträglich einbaubarer Staudrucksonden	18
A.5	Spezifikationsblatt für Itabar Durchflussonden	19
A.6	Zur Spezifikation von Staudrucksonden	20
A.6.1	Kompakte oder getrennte Version?	21
A.7	Kalibrierung der Itabar-Durchflussonden	22
A.7.1	Kalibrierstand / Fa. ABB Göttingen	25
A.7.2	Testprotokolle	26
A.7.3	Dokumentation	32
	a) Verfügbare Zertifikate / Zulassungen	32
	b) Bestellcodes für Dokumentation	33
A.8	Zubehör für Itabar-Durchflussonden	34
A.8.1	Absperrorgane für die Wirkdruckleitungen	34
A.8.2	Signal-Messumformer	35
	a) Δp Messumformer INT-433	35
	b) Multivariabler Transmitter 267 CS	39
A.8.3	Widerstandsthermometer – PT-100 / R/I-Messumformer	43
	a) Widerstandsthermometer – PT-100	43
	b) R/I Messumformer für PT-100-Signale	45
A.8.4	Luftspüleinrichtung – LSP kompakt	50
A.8.5	Digiflow 515 – Durchflussrechner	52

Inhalt (Fortsetzung):

Kapitel	Titel	Seite
B	Itabar Durchflusssonden für Flüssigkeiten und Gase	55
B.1	Allgemeines	55
B.1.1	Auswahlkriterien	55
B.1.2	Sondenköpfe und Montageteile	57
B.1.3	Wärmeisolation	59
	Sattelflanschausführung für Guss, Stahl und AZ-Rohre	
B.1.4	(Asbestzementrohre)	60
B.1.5	Werkstoffübersicht	62
B.1.6	Technische Spezifikationen	63
B.1.7	Einbaulage (Durchflusssonden für Flüssigkeiten und Gase)	64
B.2	Itabar-Durchflusssonden für Flüssigkeiten und Gase (Festeinbau)	65
	Itabar-Durchflusssonden mit geschraubtem Prozessanschluss	
B.2.1	Typen: IBR-15/20/21/25/26 bis 40 bar und IBR-35/36 bis 16 bar	65
	a) Beschreibung	65
	b) Zeichnung IBR	66
	c) Bestellinformationen IBR	68
	d) Bestellcodes Typ IBR	69
	- d1) IBR-15	69
	- d2) IBR-20/21	70
	- d3) IBR-25/26	71
	- d4) IBR-35/36	72
	e) Bestellcodes für Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Durchflusssonden Typ IBR	73
B.2.2	Itabar-Durchflusssonden mit geflanschem Prozessanschluss Typen: IBF-20/21/25/26/35/36/65/66 bis PN400	74
	a) Beschreibung	74
	b) Zeichnung IBF	75
	c) Bestellinformationen IBF	77
	d) Bestellcodes Typ IBF	78
	- d1) IBF-20/21	78
	- d2) IBF-25/26	83
	- d3) IBF-35/36	88
	- d4) IBF-65/66	93
B.2.3	Itabar-Durchflusssonden für Rauchgas Typen: IBF-100 bis 16 bar	99
	a) Beschreibung	99
	b) Zeichnung IBF-100	100
	c) Bestellcodes IBF-100	101
	d) Bestellcodes für Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Durchflusssonden IBF	103
B.3	Itabar-Durchflusssonden für Flüssigkeiten und Gase (Flo-Tap-Version) (Ein- und Ausbau ohne Betriebsunterbrechung)	104
B.3.1	Itabar-Durchflusssonden (Flo-Tap Version mit geschraubtem Prozessanschluss) Typen: FTN-20/21/25/26/35/36 bis PN 6	104
	a) Beschreibung	104
	b) Zeichnung FTN	105
	c) Bestellinformationen FTN	106
	d) Bestellcodes Typ FTN	107
	- d1) FTN-20/21	107
	- d2) FTN-25/26	108
	- d3) FTN-35/36	110

Inhalt (Fortsetzung):

Kapitel	Titel	Seite
B.3.2	Itabar-Durchflusssonden (Flo-Tap Version mit geschraubtem Prozessanschluss und Gewindestangen) Typen: FTM-20/21/25/26/35/36 bis PN 40	112
	a) Beschreibung	112
	b) Zeichnung FTM	113
	c) Bestellinformationen FTM	114
	d) Bestellcodes Typ FTM	115
	- d1) FTM-20/21	115
	- d2) FTM-25/26	117
	- d3) FTM-35/36	119
	e) Bestellcodes für Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Durchflusssonden Typ FTN & FTM	121
B3.3	Itabar-Durchflusssonden (Flo-Tap Version mit geflanschem Prozessanschluss und Gewindestangen) Types: FTH-20/21/25/26/35/36/65/66 bis PN 100	122
	a) Beschreibung	122
	b) Zeichnung FTH	123
	c) Bestellinformationen FTH	124
	d) Bestellcodes Typ FTH	125
	- d1) FTH-20/21	125
	- d1.1) Absperrorgane für das Sondenprofil, Typ FTH-20/21	129
	- d2) FTH-25/26	130
	- d2.1) Absperrorgane für das Sondenprofil, Typ FTH-25/26	134
	- d3) FTH-35/36	135
	- d3.1) Absperrorgane für das Sondenprofil, Typ FTH-35/36	139
	- d4) FTH-65/66	140
	- d4.1) Absperrorgane für das Sondenprofil, Typ FTH-65/66	144
	e) Bestellcodes für Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Durchflusssonden Typ FTH	145
C	Itabar-Durchflusssonden für Dampf	147
C.1	Allgemeines	147
C.1.1	Auswahlkriterien	147
C.1.2	Auswahl des richtigen Sondentyps	147
C.1.3	Auswahl optionales Zubehör	147
C.1.4	Dampfsonden-Übersicht	148
C.1.5	Einbaulage (Dampfsonden)	149
C.2	Itabar-Durchflusssonden zur Dampfmesung (Festeinbau)	150
C.2.1	Itabar-Durchflusssonden mit geschraubtem Prozessanschluss Typen: IBRD-20/21/25/26/35/36 bis 16 bar und 200 °C	150
	a) Beschreibung	150
	b) Zeichnung IBRD	151
	c) Bestellinformationen IBRD	153
	d) Bestellcodes Typ IBRD	156
	- d1) IBRD-20/21	156
	- d2) IBRD-25/26	157
	- d3) IBRD-35/36	158
	e) Bestellcodes für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ IBRD	159

Inhalt (Fortsetzung):

Kapitel	Titel	Seite
C.2.2	Itabar-Durchflusssonden mit geflanschem Prozessanschluss Typen: IBFD-20/21/25/26/35/36 bis 100 bar und 450 °C	161
	a) Beschreibung	161
	b) Zeichnung IBFD	162
	c) Bestellinformationen IBFD	160
	d) Bestellcodes Typ IBFD	163
	- d1) IBFD-20/21	164
	- d2) IBFD-25/26	167
	- d3) IBFD-35/36	170
	e)) Bestellcodes für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane for Itabar-Durchflusssonden Typ IBFD	173
C.2.3	Itabar-Durchflusssonden mit geflanschem Prozessanschluss / für überhitzten Dampf Types: IBFD-26/36-HT bis PN400 und 650 °C	175
	a) Beschreibung	175
	b) Zeichnung IBFD-HT	176
	c) Bestellinformationen IBFD-HT	177
	d) Bestellcodes Typ IBFD-HT	180
	-d1) IBFD-26-HT	180
	-d2) IBFD-36-HT	183
C.2.4	Itabar-Durchflusssonde als komplette Schweißkonstruktion / für überhitzten Dampf Types: IBFD-26/36-HTG bis PN400 und 650 °C	186
	a) Beschreibung	186
	b) Zeichnung IBFD-HTG	187
	c) Bestellinformationen IBFD-HTG	188
	d) Bestellcodes Typ IBFD-HTG	189
	-d1) IBFD-26-HTG / IBFD-36 HTG	189
	e) Bestellcodes für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane for Itabar-Durchflusssonden Typ IBFD-HT/HTG	190
	-e1) Druckstufe Montageflansch	190
	-e2) Kombination aus Kondensatgefäße / Absperrventile	191
	-e3) Auslegungsdaten der Kondensatgefäße	192
	-e4) Druck-Temperatur-Tabellen der Absperrorgane	192
	-e5) Bestellcodes	194
C.3	Itabar-Durchflusssonden zur Dampfmessung (FloTap-Version) (Ein- und Ausbau ohne Betriebsunterbrechung)	195
C.3.1	Itabar-Durchflusssonden (Flo-Tap Version mit geschraubtem Prozessanschluss und Gewindestangen) Typen: FTMD-20/21/25/26/35/36 bis 16 bar	195
	a) Beschreibung	195
	b) Zeichnung FTMD	196
	c) Bestellinformationen FTMD	197
	d) Bestellcodes Typ FTMD	198
	- d1) FTMD-20/21	198
	- d2) FTMD-25/26	200
	- d3) FTMD-35/36	202
	e) Bestellcodes für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane for Itabar-Durchflusssonden Typ FTMD	204

Inhalt (Fortsetzung):

Kapitel	Titel	Seite
C.3.1	Itabar-Durchflusssonden (Flo-Tap Version mit geflanschem Prozessanschluss und Gewindestangen) Types: FTTHD-20/21/25/26/35/36 bis PN 40	205
	a) Beschreibung	205
	b) Zeichnung FTTHD	206
	c) Bestellinformationen FTTHD	207
	d) Bestellcodes Typ FTTHD	208
	- d1) FTTHD-20/21	208
	- d1.1) Absperrorgane für das Sondenprofil, Typ FTTHD-20/21	210
	- d2) FTTHD-25/26	211
	- d2.1) Absperrorgane für das Sondenprofil, Typ FTTHD-25/26	213
	- d3) FTTHD-35/36	214
	- d3.1) Absperrorgane für das Sondenprofil, Typ FTTHD-35/36	216
	e) Bestellcodes für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ FTTHD	217
D	Anhänge	218
D.1	Ausgesuchte Applikationsbeispiele	218
D.2	Vergleichstabelle Druckstufen nach DIN und ANSI	221
D.3	Umrechnungstabelle physikalische Einheiten	222
D.3.1	Druckeinheiten	222
D.3.2	Viskositätseinheiten	223

A Allgemeines

A.1 Einführung in die Durchflussmessung mit Staudrucksonde

Staudrucksonden gehören zur Klasse der nach dem Wirkdruckprinzip arbeitenden Durchflussmessgeräte.

Das Messprinzip der Staudrucksonde nutzt die Druckdifferenz zwischen dem sich vor einem angeströmten Hindernis aufbauenden Staudruck und dem statischen Druck unmittelbar an der Sondenrückseite.

Die Itabar-Staudrucksonde (siehe Beispiel Abb. 1) werden überwiegend zur Messung des Volumendurchflusses von Flüssigkeiten, Gasen und Dämpfen in geschlossenen Rohrleitungen von DN 20 bis DN 12000 genutzt.

Zu den Einsatzgebieten gehören beispielsweise die genaue Volumenmessung von diskontinuierlichen Chargenprozessen, die Messung flüssiger Betriebsmittel in der Verfahrenindustrie, die Messung von Brennstoffen, Luft, Dampf oder Gas als Primär-Energieträger und regelungstechnische Anwendungen mit anspruchsvollem Stabilitätsverhalten und hoher Wiederholgenauigkeit.

Beispielhaft im Vergleich zu nahezu allen Durchflussmessgeräten ist die Einfachheit des Einbaus der Itabar-Sonde. Der Einbau besteht aus den Arbeitsschritten Anohren der Rohrleitung, Einschweißen des Montageteils und Montage der Sonde. Die Baureihe FloTap FT, siehe Abb. 2, ermöglicht den Ein- und Ausbau ohne Entleerung der Rohrleitung.

Bei der Entwicklung der Itabar-Staudrucksonde stand hohe Zuverlässigkeit, auch unter schwierigen Betriebsbedingungen, im Vordergrund. Itabar-Staudrucksonden sind strömungstechnisch in mehrfacher Hinsicht optimiert. Vorteile des eingesetzten Profils sind der geringe Druckverlust und die über einen weiten Reynoldszahlbereich konstante Messgenauigkeit.

Seit mehr als drei Jahrzehnten werden Itabar-Staudrucksonden im industriellen Umfeld eingesetzt. Die beispielhafte Zuverlässigkeit und die hervorragenden Dauergebrauchseigenschaften fanden unter den Anwendern eine breite Zustimmung. Zahlreiche Messungen unabhängiger Institute bescheinigen der Itabar-Staudrucksonde eine hohe Messgenauigkeit.



Abb. 1



Abb 2: Unter Betriebsdruck ein- und ausbaubare Staudrucksonde Itabar FTM-20

A.2 Messprinzip der Itabar-Durchflusssonden

Gemäß des von Bernoulli abgeleiteten Kontinuitätsgesetze und des Energiegleichung hat ei einer stationären, reibungsfreien Rohrströmung die Summe aus Druckenergie, potentieller und kinetischer Energie an jeder Stelle des Rohres und zu jedem Zeitpunkt den gleichen Wert.

$$p_{stat} + p_{dyn} = const \quad (\text{Gleichung 1})$$

Die Größe p_{stat} ist der gleichmäßig in alle Richtungen wirkende statische Druck. Der rechte Term auf der linken Seite der Gleichung. ist der in Strömungsrichtung wirkende dynamische Druck p_{dyn} .

Für in horizontalen Rohrleitungen strömende Fluide, deren Strömungsgeschwindigkeiten klein gegenüber der Machzahl ($Ma \ll 1$), ist, berechnet sich der dynamische Druck p_{dyn} mit der Strömungsgeschwindigkeit v , der Dichte ρ und dem Widerstandsbeiwert ζ zu:

$$p_{dyn} = \zeta \frac{\rho}{2} v^2 \quad (\text{Gleichung 2})$$

Wenn in eine gleichförmige Strömung ein feststehender Körper eingebracht wird, so staut sich unmittelbar vor diesem die Strömung an und befindet sic him so genannten Staupunkt, siehe S2 in Abb. 3, vollständig in Ruhe. An diesem Punkt gilt für den Gesamtdruck p_{S2} :

$$p_{S2} = p_{stat} + p_{dyn} \quad (\text{Gleichung 3})$$

An den Öffnungen auf der strömungsabgewandten Seite einer Staudrucksonde kann nur der richtungsunabhängige Druck p_{stat} wirken. Die Differenz der beiden Drücke, der Differenzdruck Δp , ist ein Maß für die Geschwindigkeit, mit der der Körper angeströmt wird (siehe Abb. 4).

$$\Delta p = p_{S2} - p_{S1} \quad (\text{Gleichung 4})$$

Durch Einsetzen der Gleichungen 2 und 3 in Gleichung 4 folgt:

$$\Delta p = \zeta \frac{\rho}{2} v^2 \quad (\text{Gleichung 5})$$

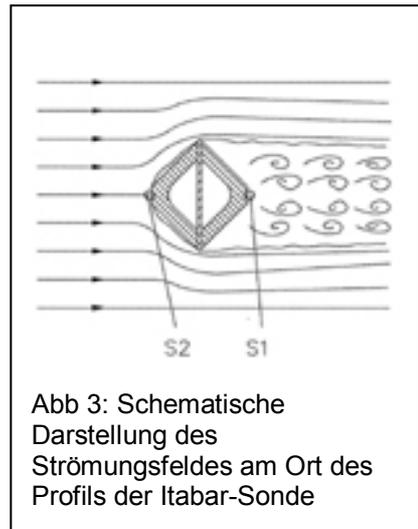


Abb 3: Schematische Darstellung des Strömungsfeldes am Ort des Profils der Itabar-Sonde

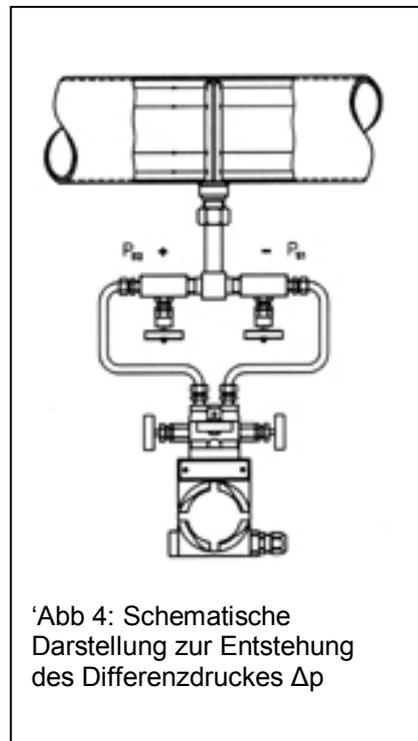


Abb 4: Schematische Darstellung zur Entstehung des Differenzdruckes Δp

Der Durchfluss lässt sich unter Anwendung des Kontinuitätsgesetzes mit der durchströmten Fläche A und der mittleren Strömungsgeschwindigkeit berechnen. Folgende Formeln können hergeleitet werden:

Messgröße	Formel mit SI Einheiten	Gleichung
Volumendurchfluss für Gase bei Normbedingungen	$Q_{vn} = k * 1,0159 * A \varepsilon \sqrt{\frac{2 \Delta p P_b Z_n T_n}{\rho_n T_b Z_b P_n}}$	6
Volumendurchfluss für Gase bei Betriebsbedingungen	$Q_v = k * 1,0159 * A \varepsilon \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho_b}}$	7
Massedurchfluss für Gase und Dampf	$Q_m = k * 1,0159 * A \varepsilon \sqrt{2 \Delta p \rho_b}$	8
Masse durchfluss für Flüssigkeiten	$Q_m = k * 1,0159 * A \sqrt{2 \Delta p \rho_b}$	9
Volumendurchfluss für Flüssigkeiten	$Q_v = k * 1,0159 * A \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho_b}}$	10

Es gilt folgende Zuordnung:

	Größe	Einheiten der Gleichung				
		6	7	8	9	10
Δp	Differenzdruck am Sondenprofil	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
ρ_n	Dichte des Gases bei Normbedingungen	kg/Nm ³	---	---	---	---
ρ_b	Dichte des Fluids bei Betriebsbedingungen	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³	kg/m ³
ε	Expansionsfaktor	1	1	1	---	---
A	Querschnittsfläche der Rohrleitung	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²
D _i	Innendurchmesser der Rohrleitung	---	---	---	---	---
k	k-Faktor	1	1	1	1	1
P _b	Betriebsdruck	Pa	---	---	---	---
P _n	Absolutdruck des Gases bei Normbedingungen	Pa	---	---	---	---
Q _m	Massedurchfluss	---	---	kg/s	kg/s	---
Q _v	Volumendurchfluss	---	m ³ /s	---	---	m ³ /s
Q _{vn}	Volumendurchfluss bei Normbedingungen	Nm ³ /s	---	---	---	---
T _b	Temperatur des Gases bei Betriebsbedingungen	K	---	---	---	---
T _n	Temperatur des Gases bei Normbedingungen	K	---	---	---	---
Z _b	Realgasfaktor im Betriebszustand	1	---	---	---	---
Z _n	Realgasfaktor im Normalzustand	1	---	---	---	---

Der zur Berechnung des Durchflusses für Gase und Dampf erforderliche Expansionsfaktor ergibt sich aus:

$$\varepsilon = 1 - \frac{\Delta p}{k(\dots)P_b} \left\{ \left(1 - \frac{2b}{\sqrt{\pi F}} \right)^2 0,31424 - 0,09484 \right\} \quad (\text{Gleichung 11})$$

Formelzeichen	Größe	Einheiten
ε	Expansionsfaktor	1
Δp	Differenzdruck am Sondenprofil	Pa
P _b	Betriebsdruck	Pa
k	Isentropenexponent des Gases (auch: Verhältnis spezifischer Wärmen idealer Gase)	1
b	Breite des Sondenprofils quer zur Strömungsrichtung	m
F	Querschnittsfläche der Rohrleitung	m ²

Für einatomige (zwei-, dreiatomige) Gase z.B. hat der Isentropenexponent k des Gases den Wert k = 1.66 (4 and 3). Die Breite b des Sondenprofils quer zur Strömungsrichtung hängt vom Sondentyp ab, siehe Seite 13.

A.3 Notwendige Messstoffeigenschaften

Die Staudrucksonden gehören mit Blenden, Düsen oder Venturirohren zur Klasse der Durchfluss-Messgeräte, die den Differenzdruck zur Messung des Volumendurchflusses nutzen. Die technischen Ausführungen der DIN 1952 "Durchflussmessung mit Blenden, Düsen und Venturirohren in voll durchströmten Rohren mit Kreisquerschnitt" lassen sich in Analogie auf die Staudrucksonden übertragen:

- Das Fluid muss die Rohrleitung vollständig ausfüllen, damit der gemessene Differenzdruck repräsentativ für den Volumendurchfluss ist. Fluide in teilgefüllten Rohrleitungen können dann gemessen werden, wenn durch eine Dükerung eine vollständige Füllung der Rohrleitung erreicht werden kann.
- Das Fluid muss einphasig sein, d.h. es können keine Fluide gemessen werden, die z.B. aus dem Gas-Wasser-Gemisch bestehen.

$$\text{Re} = \frac{v_m d_i}{\nu} \quad (\text{Gleichung 12})$$

Das bedeutet: Das Fluid muss eine ausreichend turbulente Strömung aufweisen. Fluide mit laminarer Strömung können mit Staudrucksonden nicht gemessen werden. Flüssigkeiten dürfen Feststoffteilchen oder Gasblasen enthalten. Der sich vor den Messöffnungen aufbauende Staudruck bewirkt, dass die anströmenden Feststoffteilchen oder Gasblasen abgewiesen werden. Zur Auskristallisierung neigende Flüssigkeiten verstopfen bereits nach kurzer Zeit die Druckleitungen der Sonde und können deshalb mit Staudrucksonden nicht gemessen werden. Staubhaltige Gase oder Gasgemische können die Sonde in einem unerwünschten Maße verschmutzen. Zur Beseitigung des abgelagerten Staubes kann die in Abb. 5 gezeigte Luftspüleinrichtung LSP, die in einstellbaren zeitlichen Abständen automatisch die Sonde mit Pressluft durchspült, eingesetzt werden. Für Rauchgasmengenmessungen empfiehlt sich eine Sonderausführung, die eine beidseitige mechanische Reinigung ohne Demontage der Sonde erlaubt, siehe Abb. 6.

Bei Dampfmessungen werden Kondensatgefäße verwendet, in welchen eine andauernde Umwandlung von Dampf zu Kondensat erfolgt. Die Druckübertragung auf den Messumformer erfolgt durch Wassersäulen.



Abb. 5: Luftspüleinrichtung LSP zur automatischen Reinigung der Staudrucksonde zum Einsatz in staubbeladenen Gasen oder Gasgemischen.

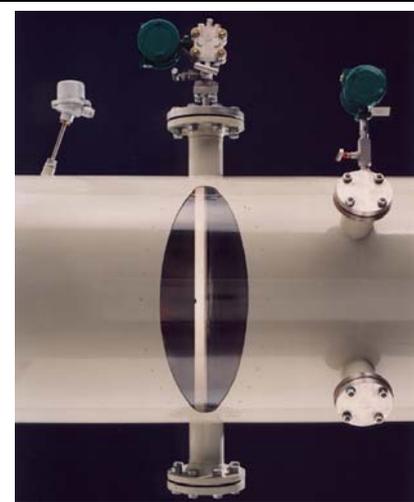


Abb. 6: Foto der speziell für die Rauchgasmengenmessung entwickelten Sonde IBF-100 eingebaut in eine aus Anschauungsgründen teiltransparent ausgeführte Rohrleitung. Die Sonde ist beidseitig zugänglich und ermöglicht eine mechanische Reinigung ohne Demontage der Sonde.

A.4 Vorteile der Itabar-Durchflusssonde

A.4.1 Vorteile gegenüber Blendenmessungen

a) Geringere Installationskosten

Der Einsatz einer ITABAR-Sonde reduziert im Vergleich zur Messblende die Material- und Lohnkosten für die Installation und die Betriebskosten.

Zu den Materialkosten für die Installation einer ITABAR-Sonde an einer Rohrleitung gehören die Kosten für einen Einschweißstutzen und -je nach Sondentyp- für ein Gegenlager. Die Materialkosten zum Einbau einer Messblende bestehen aus den Materialkosten für zwei Flansche und die dazugehörigen Schrauben. Der Materialkostenvorteil der ITABAR-Sonde ist besonders hoch für folgende Fälle für Rohrleitungen mit großem Durchmesser, Rohrleitungen, die aus chemischen oder thermischen Gründen aus einem Sonderwerkstoff bestehen und Rohrleitungen, die für einen hohen Betriebsdruck ausgelegt sind.

Als Lohnkosten für die Installation einer ITABAR-Sonde oder Messblende an einer Rohrleitung sind die Kosten für die Schweißarbeiten anzuführen. Die Montage eines Einschweißstutzens erfordert je nach Sondentyp lediglich eine ca. 10 cm lange Schweißnaht. Für den Einbau einer Messblende dagegen ist bei einer Rohrleitung DN 100 (DN 500) eine Schweißnaht von ca. 36 cm (ca. 1570 cm) Länge erforderlich. Die Arbeitszeit zum Einbau einer Messblende beträgt ca. 12 Stunden, die einer ITABAR-Sonde nur ca. 1,5 Stunden. Durch die Wahl einer ITABAR-Sonde können in diesem Fall 10,5 Stunden Arbeitszeit eingespart werden.

Die gesamten, durch den Einsatz einer ITABAR-Sonde erreichbaren Einsparungen an Material- und Lohnkosten betragen mindestens 25 % bei einer Rohrleitung DN 100 und mindestens 70 % bei einer Rohrleitung DN 500.

b.) Bidirektionale Durchflussmessung

Die Sondenprofile aller Itabar-Staudrucksonden sind symmetrisch zur Ebene zwischen den Wirkdruckkanälen aufgebaut. Folglich erben sich aus strömungstechnischer Sicht für den Vor- und Rückfluss die gleiche Widerstandsbeiwerte und damit die gleichen k-Faktoren. Die bei gleichem Durchfluss im Vor- und Rückfluss auftretenden Druckdifferenzen sind betragsmäßig gleich und unterscheiden sich im Vorzeichen.

Dies ist ein Vorteil im Vergleich zur Normblende (Abb. 7), die bedingt durch abgeschrägte Auslaufkanten für Vor- und Rückfluss unterschiedliche Widerstandsbeiwerte aufweist, und die in der bidirektionalen Betriebsart bei gleichen Durchflüssen im Vor- oder Rückfluss betragsmäßig unterschiedlich große Druckdifferenzen erzeugen würde.

Die Messung der Druckdifferenz kann entweder mit einem Messwertumformer oder mit zwei Messwertumformern durchgeführt werden. Der Einsatz zweier Messwertumformer rechtfertigt sich bei besonderen Ansprüchen an die Messwertauflösung oder, falls für den Vorfluss und für den Rückfluss eine getrennte Messwertverarbeitung gewünscht ist.

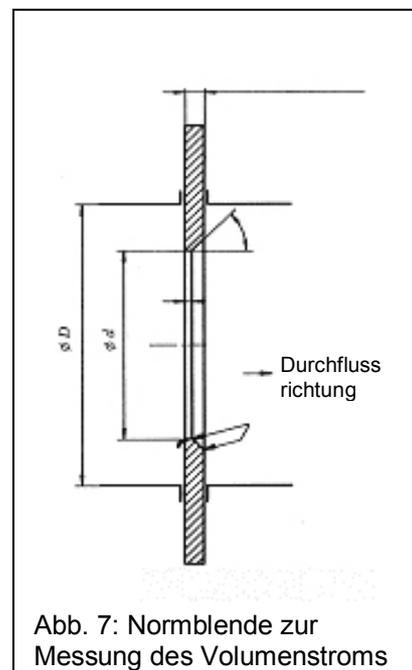


Abb. 7: Normblende zur Messung des Volumenstroms

c.) Kürzere Ein- und Auslaufstrecken

Bei der ITABAR-Sonde werden zur Erhöhung der Messgenauigkeit der dynamische und der statische Druck an vier Messorten entlang des Sondenprofils gemessen und gemittelt. Dadurch haben nicht rotationssymmetrische Strömungsprofile einen nur geringen Einfluss auf das Messergebnis. Ferner resultieren daraus auch im Vergleich zur Messblende kürzere Ein- und Auslaufstrecken. Die erforderliche Einlaufstrecke nach einem 90°-Krümmer z. B. beträgt für die ITABAR-Sonde das siebenfache und für die Meßblende das 10 ...46-fache des Rohrdurchmessers abhängig vom Durchmesser Verhältnis (β) der Messblende.

d.) Geringer Druckverlust

Das Sondenprofil der Itabar-Sonde ist strömungstechnisch optimiert und erzeugt – im Vergleich zur Messblende – einen wesentlich kleineren Druckverlust. Als Beispiel zum Vergleich des Druckverlustes von Messblende und Staudrucksonde. diene die folgende Anwendung: Rohrleitung: DN250 PN16; Fluid: Wasser; Fluidtemperatur: T = 20 °C; Betriebsdruck p = 2 bar abs.; Volumendurchfluss: Q_v = 175 m³/h und mittlere Strömungsgeschwindigkeit 0,99 m/s.

Typ	Durchmesser- verhältnis β	D/ mm	d/ mm	Δp / mbar	Druck- verlust/ mbar	Verhältnis Druckverlust zu Druck- differenz / %	Erforderliche Einlaufstrecke vor einem einfachen 90°- Krümmer	Erforderliche Auslaufstrecke vor einem einfachen 90°- Krümmer
ITABAR IBR-25	---	250,4	---	12,48	1,36	10,9	7 x DN	3 x DN
Messblende	0,25	250,4	62,6	2874	2730	95,0	10 x DN	4 x DN
Messblende	0,3	250,4	75,1	1386	1247	90,0	10 x DN	5 x DN
Messblende	0,35	250,4	87,6	748	636	85,0	12 x DN	5 x DN
Messblende	0,4	250,4	100,2	439	351	80,0	14 x DN	6 x DN
Messblende	0,45	250,4	112,7	274	205	74,8	14 x DN	6 x DN
Messblende	0,5	250,4	125,2	180	126	70,0	14 x DN	6 x DN
Messblende	0,55	250,4	137,7	123	80	65,0	16 x DN	6 x DN
Messblende	0,6	250,4	150,2	87	52	59,8	18 x DN	7 x DN
Messblende	0,65	250,4	162,8	63	35	55,6	22 x DN	7 x DN
Messblende	0,7	250,4	175,3	47	23,4	49,8	28 x DN	7 x DN
Messblende	0,75	250,4	187,8	35,5	16	45,1	36 x DN	8 x DN

Wie das Beispiel zeigt, kann durch geeignete Wahl des Durchmesser Verhältnisses $\beta = d/D$ der Druckverlust der Messblende stark reduziert werden. Allerdings steigen dann die Anforderungen hinsichtlich der geeigneten Ein- und Auslaufstrecke stark an. Der vergleichsweise hohe Druckverlust der Messblende ist durch die stärkere Beeinflussung des Strömungsprofils und die damit verbundene Wirbelbildung zu erklären.

Gegenüber Messblenden haben Staudrucksonden den Vorteil, dass diese bei messtechnisch gut verwertbaren Differenzdrücken einen wesentlich geringeren Druckverlust verursachen. Ein weiterer Vorteil sind die kürzeren Ein- und Auslaufstrecken.

Der niedrigere Druckverlust der Itabar-Sonde reduziert durch niedrigere Energiekosten die Betriebskosten der Messstelle wesentlich. Für bestimmte Einsatzfälle amortisiert sich die Anschaffung einer Itabar-Sonde als Ersatz für eine vorhandene Messblende bereits nach wenigen Jahren.

A.4.2 Sondenprofil der Itabar-Sonde

a.) Strömungs- und messtechnische Vorteile

Einzigartiges Sondenprofil

Das Sondenprofil der Itabar-Sonde, siehe Abb. 8, ist im Hinblick auf strömungstechnische, statische und schwingungstechnische Anforderungen optimiert und stellt eine Weiterentwicklung des Standes der Technik dar.

Hervorragende Linearität

Eine wesentliche Verbesserung der strömungstechnischen Eigenschaften bewirkt die spezielle Formgebung des Sondenquerschnitts. Die Ablösung der Strömung des Fluids erfolgt in einem weiten Reynoldszahlbereich immer an den selben Kanten des Sondenprofils, wodurch der Einfluss der Reynoldszahl auf den k-Faktor minimiert wird. Durch diese spezielle Querschnittsform der Itabar-Sonde wird über eine große Messbereichsspanne eine als sehr gut einzustufende Linearität erreicht.

Beispielhafte Reproduzierbarkeit

Die Formgebung des Sondenprofils verbessert nicht nur die Linearität, sondern auch die Reproduzierbarkeit der Messwerte im Falle einer Mittelwertbildung in einem bestimmten Zeitintervall. Bei sehr kurzen Zeitintervallen wirken sich die geringen Schwankungen der momentanen Messwerte besonders positiv aus.

Überlegene Mittelwertbildung

Um den Einfluss des meist nicht idealen Strömungsprofils zu reduzieren, wird an vier verschiedenen Stellen die für die lokale Strömungsgeschwindigkeit representative Druckdifferenz gemessen, deren Mittelwert gebildet und ausgewertet. An jeder dieser vier Messstellen sind zur genaueren Messwerterfassung gegenüber liegend angeordnete Druckentnahmeöffnungen vorhanden. Die Lage dieser Druckentnahmeöffnungen ist auf die in der Praxis vorkommenden Strömungsprofile ausgelegt.



Abb. 8: Sondenprofil für Staudrucksonden des Typs -35/-36 als Schnittbild zur Darstellung der beiden Wirkdruckkanäle am Ort der Druckentnahmeöffnungen

b.) Große Druckentnahmeöffnungen und Wirkdruckkanäle

Große Querschnittsflächen der Druckentnahmeöffnungen und der Wirkdruckkanäle ermöglichen auch bei verunreinigten Fluiden eine lange, ununterbrochene Betriebsdauer. Kondensat in Tropfenform kann durch die großen Querschnittsflächen besser abfließen. Eine messtechnische Beeinträchtigung von tropfenförmigem Kondensat durch Verschluss der Wirkdruckkanäle ist somit ausgeschlossen. Die untenstehende Tabelle listet die charakteristischen Abmessungen abhängig vom Sondentyp auf.

	Sondentyp				
	15	20/21	25/26	35/36	65/66/100
Breite des Profils quer zur Strömungsrichtung	11 mm	12 mm	25,4 mm	42 mm	56 mm
Höhe des Profils in Strömungsrichtung	10,5 mm	11 mm	23 mm	36 mm	50 mm
Durchmesser der Druckentnahmeöffnungen	4 mm	4 mm	8,5 mm	10 mm	16 mm
Querschnittsfläche eines Wirkdruckkanals	28 mm ²	14 mm ²	62 mm ²	78 mm ²	113 mm ²

c.) Sehr gute mechanische Stabilität

Die mechanische Stabilität bei statischen und dynamischen Belastungen des Sondenprofils ist eines der wichtigsten Kriterien bei der konstruktiven Auslegung des Sondenprofils.

Die Auslenkung des einseitig eingespannten Sondenprofils bei statischer Belastung durch das anströmende Fluid ist umgekehrt proportional zum axialen Flächenmoment 2. Grades des Sondenprofils. Aus diesem Grund weist die Itabar-Staudrucksonde ein sehr hohes axiales Flächenmoment 2. Grades auf. Eine ähnliche Betrachtung ergibt sich für Eigenresonanzfrequenzen, die für die dynamische Belastungsart maßgebend sind.

Geringe axiale Flächenmomente 2. Grades haben am Markt verfügbare Staudrucksonden, die aus nur ein Millimeter dicken Edelstahlblechen bestehen. Die mechanische Stabilität bei statischer oder dynamischer Belastung dieser „Feinblechsonden“ ist nennenswert geringer als die einer Itabar-Sonde (z.B. Abb. 8).

d.) Itabar[®]-Sonde ist besser als jede Zylindersonde

Staudrucksonden mit zylinderförmigem Sondenprofil gehören zu einer anderen Klasse von Staudrucksonden als die Itabar-Sonde. Die Unterschiede liegen in der Form und der Ausführung dieser Zylindersonden.

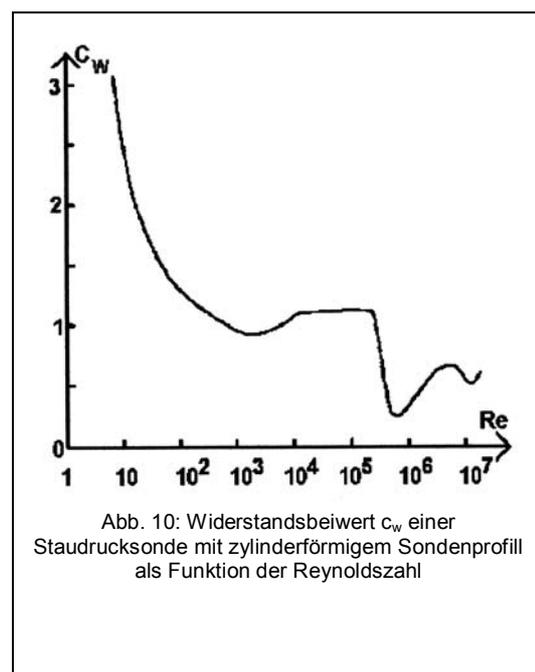
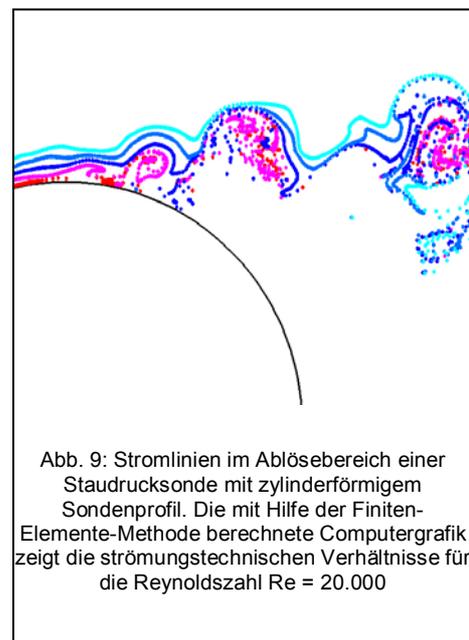
Eine typische Zylindersonde besteht aus einem dünnwandigen Rohr mit vier Druckentnahmeöffnungen zur Messung des Gesamtdruckes und einer zur Messung des statischen Druckes. Der statische Druck wird dabei durch ein dünnes, im Sondenprofil positioniertes Messröhrchen nach außen geleitet.

Der Hauptnachteil ist die schlechtere Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit. Die Ursachen hierfür sind die undefinierten und von der Reynoldszahl abhängigen strömungstechnischen Verhältnisse. Anders als bei scharfkantigen Sondenprofilen ist die Ablösekannte der Strömung nicht ortsfest, siehe Abb. 9. Die Folge: der Widerstandsbeiwert c_w ist stark von der Reynoldszahl abhängig, siehe Abb. 10. Der k-Faktor einer Staudrucksonde errechnet sich aus dem Widerstandsbeiwert zu:

$$k = \sqrt{\frac{1}{c_w}}$$

Eine Änderung des k-Faktors um z.B. 10% bewirkt eine Änderung des gemessenen Volumendurchflusses um ebenfalls 10%. Aus diesem Grund ist eine Abhängigkeit des k-Faktors von der Reynoldszahl aus messtechnischer Sicht unerwünscht.

Ferner ist die geringe mechanische Stabilität und die ungenaue bidirektionale Messung der Zylindersonde zu beanstanden.



e.) Sondenprofil mit integriertem Thermometer (optional)

Zur Messung der Fluidtemperatur ist für alle Staudrucksonden (ausgenommen IBFD-HT und IBFD-HTG) optional ein Mantel-Widerstandsthermometer PT100 (Profil -20/-21: Thermoelement Typ K) erhältlich, siehe Abb. 11. Die Vorteile des gewählten Widerstandsthermometers sind:

- Das Widerstandsthermometer ist stabförmig, sehr robust und für den langjährigen Gebrauch ausgelegt.
- Der als Schutzrohr ausgebildete Mantel (Werkstoff 1.4571) des Thermometers schützt den Temperatursensor zuverlässig.
- Die Ausführung ist für den industriellen Einsatz mit erhöhten Anforderungen an die Schwingungsfestigkeit und Zuverlässigkeit des Bauteiles konzipiert.
- Der Temperatursensor ist zur Verringerung des wirksamen Leitungswiderstands in Dreileitertechnik verschaltet.
- Das Mantel-Widerstandsthermometer ist in einem Temperaturbereich von -200 bis +600 °C einsetzbar.



Abb 11: Itabar-Sonde mit integriertem PT-100
Rechts: geöffneter Anschlussraum

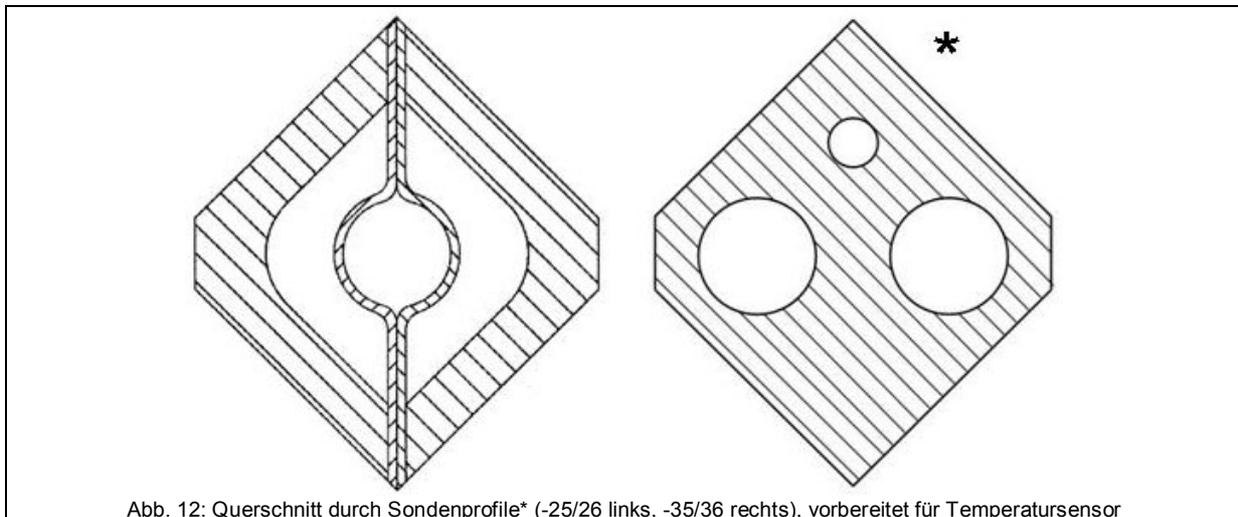


Abb. 12: Querschnitt durch Sondenprofile* (-25/26 links, -35/36 rechts), vorbereitet für Temperatursensor

Die konstruktive Lösung zum Einbau des Mantel-Widerstandsthermometers ist bisher einzigartig und überzeugt durch folgende Vorteile:

- Der Temperatursensor ist innerhalb des Sondenprofils angebracht (Abb. 12 zum Querschnitt des Sondenprofils zum Einbau eines Temperatursensors). Dadurch hat der Sensor keinen Kontakt zum Fluid und ist auch nicht dem Betriebsdruck ausgesetzt.
- Diese Konstruktion, in Verbindung mit der stabförmigen Ausführung des Sensors, ermöglicht den schnellen und problemlosen Ein- bzw. Ausbau unter Betriebsdruck.

Der Temperatursensor ist auf der Rohrleitungs-achse zwischen den beiden Wirkdruckkanälen positioniert. Nach Abklingen aller thermischen Ausgleichsvorgänge in der Umgebung des Temperatursensors misst dieser die Fluidtemperatur in der Umgebung der Rohrleitungsachse.

*Zeichnungen nicht maßstäblich

A.4.3 Patentierte Itabar-Sonde Baureihe FTH (FloTap)

a.) Nachträgliche Installation ohne Betriebsunterbrechung

Gemäß des derzeitigen Standes der Technik eignen sich nur wenige Durchflussmessgeräte zur nachträglichen Installation an einer Messstelle, bei der eine Betriebsunterbrechung hohe Kosten verursacht oder vermieden werden muss. Bei der Auswahl geeigneter Durchflussmessgeräte müssen die Art des zu messenden Fluids, die erforderliche Messgenauigkeit und die Anschaffungs- und Installationskosten berücksichtigt werden. Die folgende Tabelle vergleicht verschiedene, nachträglich ohne Betriebsunterbrechung installierbare Durchflussmessgeräte hinsichtlich der angeführten Kriterien.

Durchflussmessgerät	Messbare Fluide	Methode zur Messung mittleren Strömungsgeschwindigkeit	Meßgenauigkeit	Anschaffungskosten	Installationskosten
Staudrucksonde ITABAR, Baureihe Flo-Tap	Flüssigkeiten, Gase, Dämpfe	Mittelwertbildung an vier, strömungstechnisch günstigen Messstellen	± 1 % v. Messwert	gering	mittel
Ultraschall-Durchflussmessgerät mit aufspannbaren Sensoren (Laufzeitdifferenzverfahren)	Flüssigkeiten mit einem Luft- oder Gasanteil < 3 Vol. %	Mittelwertbildung entlang des Ultraschallpfades zwischen den Sensoren	$\pm 1-3$ % v. Messwert	hoch	gering
Ultraschall-Durchflussmessgerät mit aufspannbaren Sensoren (Dopplerverfahren)	Flüssigkeiten mit annähernd homogen verteilten Luft-, Gas- oder Feststoffanteilen	Mittelwertbildung im eng begrenzten Ultraschallstrahl	± 1 % v. Messwert	mittel	gering
Magnetisch-induktive Sonde (Teilstromerfassung)	Flüssigkeiten mit einer Leitfähigkeit > 1 μ S	Lokale Messung in der Umgebung der punktförmigen Elektroden	$\pm 0,5-1$ % v. Messwert	gering	mittel

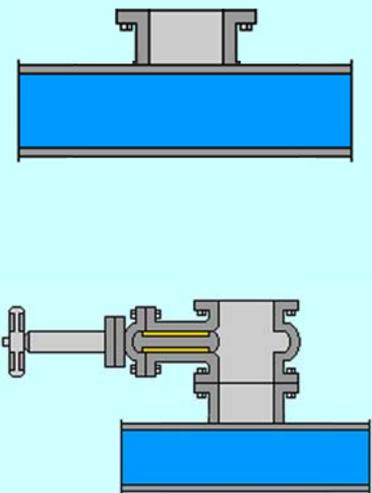
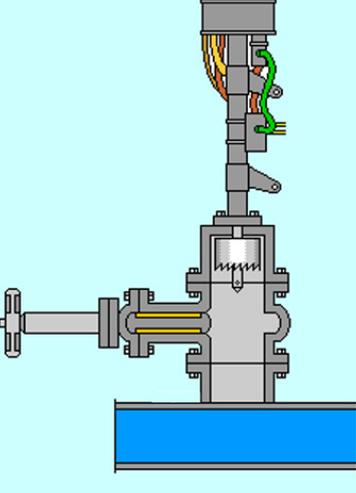
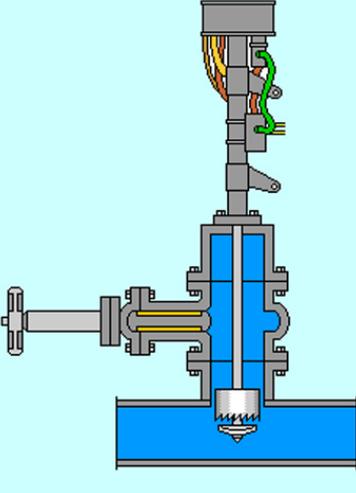
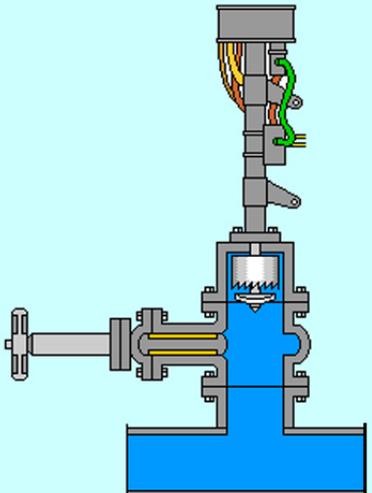
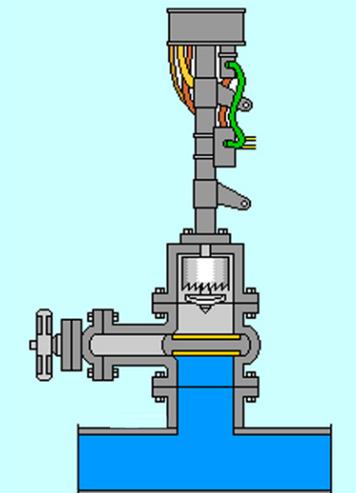
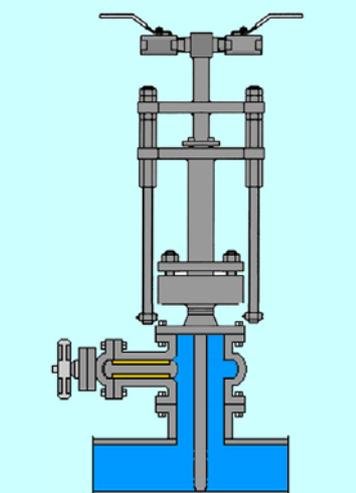
Die Staudrucksonde ITABAR Baureihe Flo-Tap ist für viele Anwendungsfälle, die eine nachträgliche Installation ohne Betriebsunterbrechung erfordern, die erste Wahl. Die nachträgliche Installation einer Flo-Tap-Staudrucksonde unter vollem Betriebsdruck gliedert sich in folgende Montageschritte:

1. Anschweißen des Montagestutzens mit Montageflansch an die Rohrleitung, siehe Abb. 13a.
2. Montage des Absperrorgans am Montagestutzen, siehe Abb. 13a unteres Bild.
3. Montage des Anbohrwerkzeuges, siehe Abb. 13b.
4. Durchbohren der Rohrleitung, siehe Abb. 13c.
5. Zurückziehen des Anbohrwerkzeuges, siehe Abb. 13d.
6. Schliessen des Absperrorgans und Demontage des Anbohrwerkzeuges, siehe Abb. 13e.
7. Montage der Flo-Tap-Staudrucksonde, Öffnen des Absperrorgans und Einschieben des Sondenprofils der Staudrucksonde, siehe Abb. 13f.

b.) Ausbau ohne Betriebsunterbrechung (Flo-Tap)

Alle Flo-Tap Versionen der ITABAR-Sonden ermöglichen den Ausbau ohne Betriebsunterbrechung. Diese Eigenschaft ist beispielsweise dann besonders vorteilhaft, wenn

- eine (periodische) Überprüfung der Messgenauigkeit des Durchflussmessgerätes,
- ein Austausch nach längerem Einsatz in abrasiven Fluiden, oder
- bei Wartungsarbeiten eine Reinigung des Sondenprofils erforderlich oder gewünscht ist.

		
<p>Abb. 13a: Anschweißen des Montageflanschs mit Montageflansch an die Rohrleitung (oben) und Montage des Absperrorgans am Montageflutzen (unten)</p>	<p>Abb. 13b: Montage des Anbohrwerkzeugs</p>	<p>Abb. 13c: Durchbohren der Rohrleitung</p>
		
<p>Abb. 13d: Zurückziehen des Anbohrwerkzeugs</p>	<p>Abb. 13e: Schließen des Absperrorgans und Demontage des Anbohrwerkzeugs</p>	<p>Abb. 13f: Montage der FloTap-Staudrucksonde, Öffnen des Absperrorgans und Einschieben des Sondenprofils der Staudrucksonde</p>

c.) Betriebssicherheit durch zweite Stopfbuchse

Der bisherige Stand der Technik für nachträglich ohne Betriebsunterbrechung einbaubare Staudrucksonden ist gekennzeichnet durch Abdichtung mit einer Stopfbuchse und Packung am ventilfernen Ende des Sondenprofilaufnahmerohres, siehe Abb.16. Diese konstruktive Ausführung kann in der Praxis zu Schadensfällen führen.

Staudrucksonden sind häufig mechanischen Belastungen mit statischen und dynamischen Komponenten bei verschiedenen Betriebstemperaturen ausgesetzt. Die dabei auf das Sondenprofil einwirkenden Kräfte können Sonden zu unregelmäßigen Schwingungen oder zu Eigenresonanz-Schwingungen anregen. Bei entsprechender Amplitude und Häufigkeit der Belastung tritt eine Materialermüdung des Sondenwerkstoffes ein, die zum Bruch des Sondenprofils führen können.

Das Sondenprofil von Staudrucksonden mit nur einer Stopfbuchse und Packung ist bedingt durch ihre große freischwingende Länge aus den oben genannten Gründen gefährdet.

Zur Vermeidung solcher Schadensfälle sind alle Itabar-FloTap-Sonden mit einer zweiten Stopfbuchse ausgestattet, siehe Abb. 15. Diese Maßnahme erhpt die Eigenresonanzfrequenz der Sonde in eine Maße, dass auch unter extremen Betriebsbedingungen keine Materialermüdung entstehen kann.

Intra Automation GmbH hat diese konstruktive Ausführung patentrechtlich geschützt und ist alleiniger Hersteller von Staudrucksonden, die mit einer zweiten Stopfbuchse ausgestattet sind.

Itabar-Sonden der Baureihen FTM, FTH, FTMD und FTHD sind serienmäßig mit einem Gewindestangenpaar (Werkstoff: 1.4571) ausgestattet (siehe z.B. Abb. 14). Zur Montage und Demontage der Staudrucksonde ist ein Schraubenschlüssel erforderlich. Schneller und einfacher ist die Montage und Demontage mit Getriebe. Das Gehäuse des Getriebes ist aus Aluminium und ds Handrad aus C-Stahl.

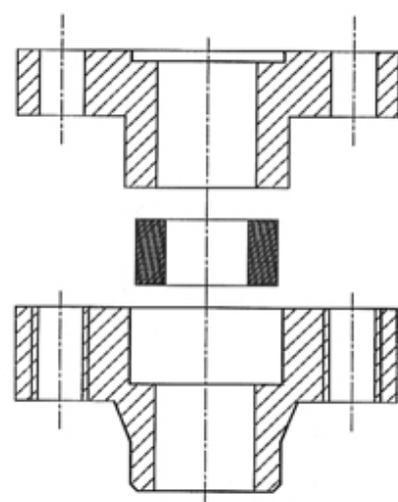
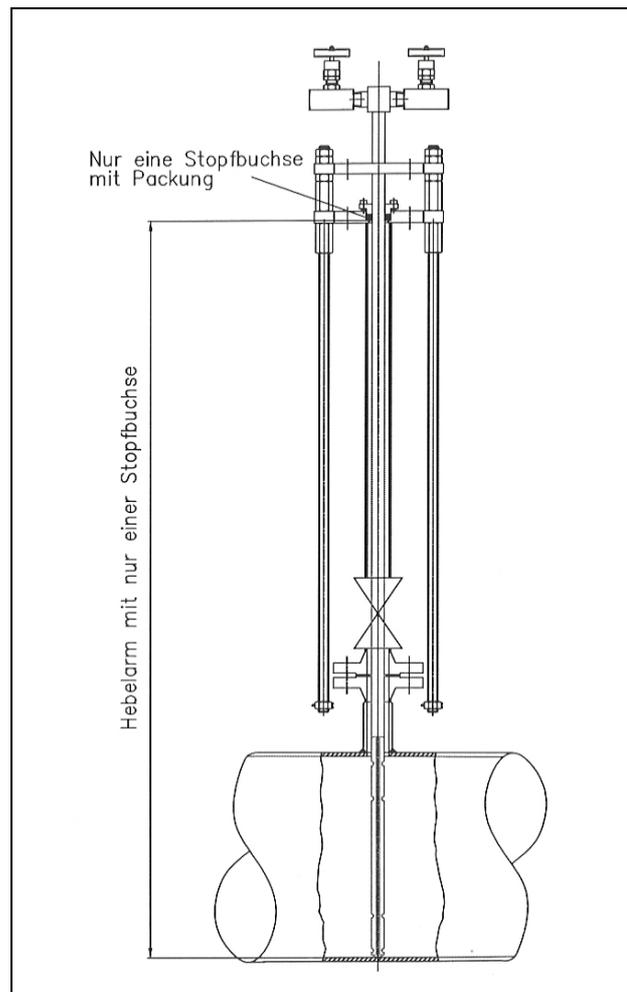
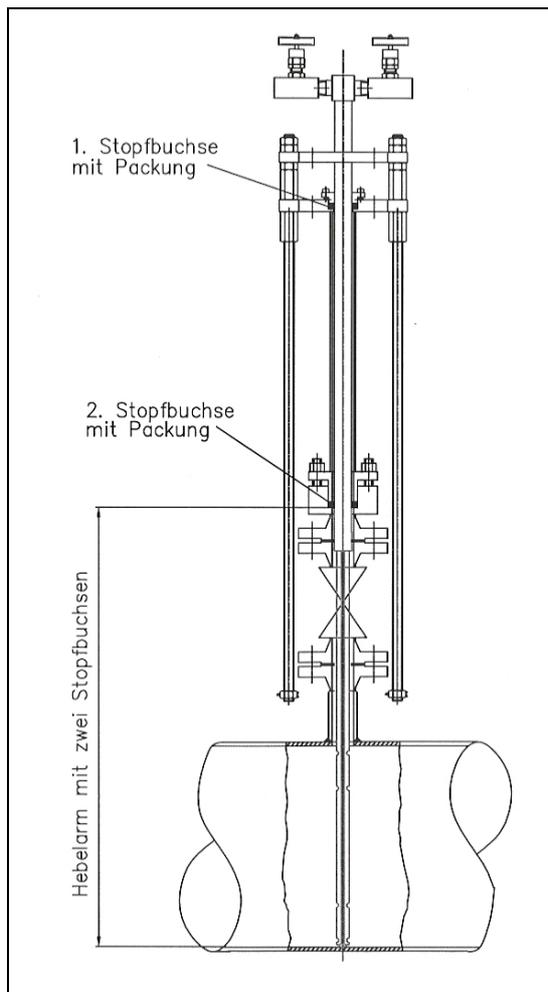


Abb. 14: Itabar-Flo-Tap-Sonde mit zweiter Stopfbuchse

d.) Konstruktionen nachträglich einbaubarer Staudrucksonden



Durchflussrichtung

Abb. 15: ITABAR-Sonde mit zwei Stopfbuchsen und Packungen. Der kurze Hebelarm schließt eine Abrissgefahr der Sonde praktisch aus.

Abb. 16: Staudrucksonde ohne Schutz vor Materialermüdung. Der lange Hebelarm erhöht die Abrissgefahr der Sonde.

A.5 Spezifikationsblatt für Itabar-Durchfluss-Sonden

Die Auswahl einer geeigneten Staudrucksonde kann herstellerseitig schnell und zuverlässig durchgeführt werden, wenn Angaben zur vorhandenen Rohrleitung, zum Fluid und zur gewünschten Ausführung gemäß der untenstehenden Tabelle vorliegen.

Allgemeine Angaben:

Kunde:	<input style="width: 98%;" type="text"/>
Referenz-Nr.:	<input style="width: 98%;" type="text"/>
Messtellen-Nr.:	<input style="width: 98%;" type="text"/>

Rohrleitung:

Werkstoff:	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Nenndruck	<input style="width: 95%;" type="text"/>	bar
Innendurchmesser	<input style="width: 80%;" type="text"/>	mm	Wandstärke Rohr	<input style="width: 80%;" type="text"/>
Stärke der Isolation	<input style="width: 80%;" type="text"/>	mm		

Fluid:

Name	<input style="width: 95%;" type="text"/>	Flüssigk.	<input type="checkbox"/>	Dampf	<input type="checkbox"/>	Gas	<input type="checkbox"/>
Isentropenexponent:	<input style="width: 80%;" type="text"/>						
Kompressibilitätsfaktor:	<input style="width: 80%;" type="text"/>						
Strömungsrichtung:		horizontal	<input type="checkbox"/>		vertikal	<input type="checkbox"/>	

Physikalische Größe	Min.	Betrieb	Max.	Einheit
Durchfluss:				
Temperatur:				
Druck; abs. <input type="checkbox"/> rel. <input type="checkbox"/>				
Normdichte:				
Betriebsdichte:				
Dynamische Viskosität:				

Gewünschte Ausführung:

Sondenmontage mit Einschweißverschraubung:	<input type="checkbox"/>
Sondenmontage in geflanschter Ausführung:	<input type="checkbox"/>
- DIN-Flansche:	<input type="checkbox"/>
- ANSI-Flansche:	<input type="checkbox"/>
Wechsel der Sonde ohne Betriebsunterbrechung:	<input type="checkbox"/>
Kompaktversion (falls technisch möglich):	<input type="checkbox"/>

Bitte kopieren, ausfüllen und an info@intra-automation.de oder Fax Nr. +49-(0)2181/64492. senden.

A.6 Spezifikation von Staudrucksonden

Die Spezifikation einer Staudrucksonde beginnt mit der Auswahl einer, für den jeweiligen Anwendungszweck passenden Baureihe.

Zum besseren Verständnis sei hier die Bedeutung der Baureihenbezeichnungen erklärt. Die Staudrucksonden, deren Baureihenbezeichnung mit „IB...“ beginnt, sind für den stationären Betrieb vorgesehen. Der Buchstabe „R“ („F“, „G“) ist kennzeichnend für eine Schraubverbindung (Flanschverbindung, Schweißverbindung) zwischen der rohrleitungsbezogenen und der sondenbezogenen Baugruppe. Alle Staudrucksonden für Dampf haben ein „D“ am Ende der Baureihenbezeichnung. Der Zusatz „HT“ oder „HTG“ steht für Hochtemperatur. Die Staudrucksonden der Baureihen „Flo-Tap“ haben eine mit „FT...“ beginnende Baureihenbezeichnung und können ohne Betriebsunterbrechung ein- und ausgebaut werden. Der Buchstabe „N“ („M“ und „H“) weist auf Einsatzmöglichkeiten für niedrigen (mittleren und hohen) Betriebsdruck und „D“ für Dampf hin. Die Baureihen 20, 25, 35 und 65 unterscheiden sich von den Baureihen 21, 26, 36 und 66 durch ein Gegenlager, das zur Vermeidung unzulässig hoher, durch den Staudruck oder durch Eigenresonanzschwingungen verursachten Biegespannungen des Sondenprofils dient.

In den Abschnitten 7.1 und 8.1 sind die Auswahlkriterien für die verschiedenen Baureihen der ITABAR-Staudrucksonden abhängig vom jeweiligen Betriebsdruck, Betriebstemperatur und der gewünschten Montagebedingung ausführlich dargestellt.

Zur Berechnung und Auslegung einer Staudrucksonde dient das Berechnungs- und Auslegungsprogramm WinFlow. Das Programm WinFlow, Bedienoberfläche siehe Abb. 17, berechnet abhängig von den spezifischen Daten der Messstelle:

- die sich unter den verschiedenen Betriebsbedingungen ergebenden Differenzdrücke,
- den durch die Staudrucksonde verursachten bleibenden Druckverlust,
- die Eigenresonanzfrequenz des Sondenprofils und empfiehlt ggfs. eine Staudrucksonde mit Gegenlager,
- die Sensorfrequenz des Sondenprofils bei Betriebsbedingungen,
- den maximal zulässigen Differenzdruck,
- den maximal zulässigen Durchfluss für den ausgewählten Sensor,
- die mittlere Strömungsgeschwindigkeit des Fluids, und
- die Viskosität und Dichte häufig vorkommender Fluide unter Betriebsbedingungen.

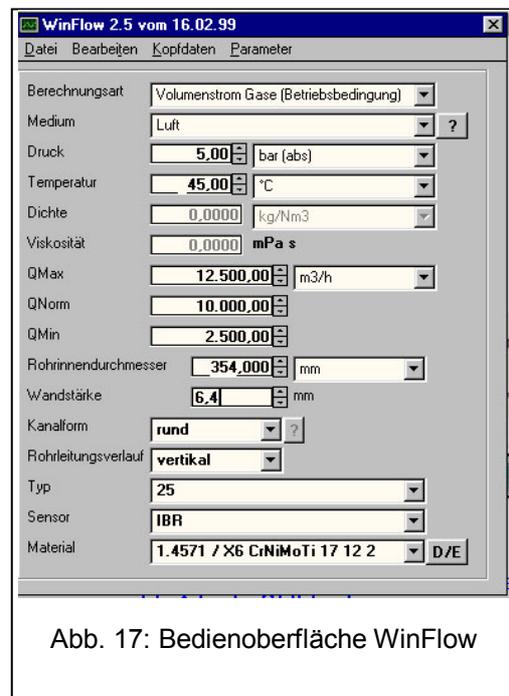


Abb. 17: Bedienoberfläche WinFlow

Das Programm WinFlow kann unter www.intra-automation.com im Download-Sektor bezogen werden. Außerdem befindet sich das Programm auch auf unserer Katalog CD-ROM, die Ihnen auf Wunsch kostenfrei zugeschickt wird. Die Auswahl der geeigneten Durchflusssonde kann auch herstellerseitig vorgenommen werden. Dazu muss zwingend das Spezifikationsblatt vollständig ausgefüllt vorliegen.

Die Spezifikation erfolgt durch einen übersichtlichen, in Abschnitte gegliederten und für alle Staudrucksonden gleichen Bestellschlüssel, der die Vielzahl der modular aufgebauten Varianten zeigt und eine maßgeschneiderte Auswahl einer Staudrucksonde für nahezu jeden Einsatzfall ermöglicht.

A.6.1 Kompakte oder getrennte Version?

Die kompakte bzw. die getrennte Version bezeichnen die Art der Montage von den Komponenten Staudrucksonde, Ventilblock und Messwertumformer. Bei der kompakten Version ist die Staudrucksonde, ein separater 3- oder 5-Wege-Ventilblock und der Messwertumformer zu einer kompakten Einheit verschraubt, siehe Abb. 18. Bei der getrennten Version sind Messumformer und Staudrucksonde voneinander getrennt und werden mit Hilfe von Ermetorohren miteinander verbunden, siehe Abb. 19.



Abb. 18: Beispiel einer kompakten Version mit Flanschplatte, 3-Wege-Ventilblock und Differenzdruckmessumformer



Abb. 19: Beispiel einer getrennten Version mit 3-Wege-Ventilblock und Differenzdruckmessumformer

Die kompakte Version (Abb. 18) bietet gegenüber der getrennten Version (Abb. 19) einen deutlichen Kostenvorteil. Montage- und Materialkosten entfallen für:

- ◆ zwei Kugelhähne,
- ◆ zwei Ermetoverschraubungen
- ◆ einen Montagewinkel für den Differenzdruckmessumformer
- ◆ das Ermetorohr 12x1 mm und
- ◆ zwei Ermetoanschlüsse am Differenzdruckmessumformer.
- ◆ Aufwand für Montagezeit.

A.7 Kalibrierung der Itabar-Durchflusssonden

Um höchste Genauigkeit von ITABAR-Durchfluss-Sonden zu erreichen, wurden auf einem PTB geprüften und zugelassenen Prüfstand ITABAR-Durchfluss-Sonden getestet. Die Aufgabenstellung beinhaltete die absoluten Messfehler bei maximalen, sowie bei minimalen Durchfluss zu ermitteln.

Das Messbereichsverhältnis betrug 1:5, ebenso galt es den Einfluss der Reynoldszahl zu ermitteln und in das Winflow Programm einzuarbeiten, damit der Anwender von ITABAR-Durchfluss-Sonden höchste Anforderungen an das Produkt stellen kann.

geprüfte Nennweiten	Sondentypen
ID 306	IBF-26/36/66
ID 400	IBF-26/36/66
ID 500	IBF-26/36/66
ID 598	IBF-26/36/66
ID 998	IBF-26/36/66
ID 1608	IBF-26/36/66

Für die Versuche wurden Intra-Automation verschiedene Rohrstrecken gefertigt, damit diese hydraulisch im Prüfstand eingespannt werden konnten. Die Rohrstrecken wurden mit einer Toleranz von ± 1 mm vermessen.

Die Umwandlung des Differenzdruckes in ein mA-Signal wurde mit elektr. Differenzdruckmessumformern der Fa. Endress + Hauser durchgeführt, diese wurden auf $\pm 0,1$ % Fehler vom Endwert kalibriert.

Wassertemperatur und Druck wurden am Prüfstand abgelesen. Das Ausgangssignal des elektr. Differenzdruckmessumformer wurde als Impuls auf das Auswertungssystem der Firma ABB gelegt und direkt mit dem Eichnormal verglichen.

Sechs Messungen wurden für jeden Durchflussmessbereich automatisch über einen Zeitraum von jeweils 100 Sekunden durchgeführt. Die Fehler der Messintervalle wurden direkt zu einem Mittelwert gebildet.

Mit Hilfe der durchgeführten Kalibrierungen gelang es, für alle ITABAR-Sonden eine Genauigkeit von $\pm 0,3$ % zu erzielen. In der laufenden Fertigung werden die Sonden mit einer Breitentoleranz gemäß, s. nachfolgende Tabelle, hergestellt und geprüft.

Sondentypen	Fertigungstoleranz
IBR/IBF-15	+ 0,05 mm
IBR/IBF-20/21	+ 0,05 mm
IBR/IBF-25/26	+ 0,05 mm
IBR/IBF-35/36	+ 0 mm - 0,1 mm
IBR/IBF-65/66/100	+ 0 mm - 0,1 mm

Durch diese Maßnahmen garantiert Intra-Automation für ITABAR-Durchfluss-Sonden eine Messgenauigkeit von $\pm 0,3$ %

MEN**Mess- und Eichwesen Niedersachsen
- Landesbetrieb -**

Office of Legal Metrology of the state of Niedersachsen (Germany)



**DIE BEI DEN MESSUNGEN VERWENDETEN NORMALE SIND AUF DIE NATIONALEN NORMALE
BEI DER PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUNDESANSTALT RÜCKGEFÜHRT.
THE STANDARDS USED FOR THE MEASUREMENTS ARE TRACEABLE TO THE NATIONAL STANDARDS AT
THE PHYSIKALISCH-TECHNISCHE BUNDESANSTALT.**

Prüfschein

Inspection certificate

**Nummer**
Number

20011647

Gegenstand
Object**Magnetisch – induktiver Durchflussmesser****Identifikation**
Identification

Durchflussaufnehmer

mit Seriennummer 8901N1738/A3

Messumformer MAG - XH

mit Seriennummer 8901N1738/B3

Hersteller
Manufacturer

Fischer & Porter GmbH

Antragsteller
Applicant

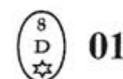
ABB Automation Products GmbH

Dransfelder Straße 2
37079 Göttingen**Anzahl der Seiten der Anlage**
Number of pages of the addendum

eine

Ort und Datum der Prüfung
Place and date of inspection

Göttingen, 20. September 2001

Gültigkeit der Prüfung bis 31. Dezember 2002
This inspection is valid until**Stempelzeichen**
Marking

**Prüfscheine ohne Unterschrift und Dienstsiegel haben keine Gültigkeit. Dieser Prüfschein
darf nur unverändert weiterverbreitet werden.**

*Inspection certificates without signature and official stamp are not valid. This inspection certificate may only be reproduced in
unchanged form.*

Ort und Datum
Place and date**Im Auftrag**
By order

Hannover, 24. September 2001

Wohlthat

Mess- und Eichwesen Niedersachsen, Goethestraße 44, 30169 Hannover

Telefon 0511 1266220

Telefax 0511 1266300

Seite 1 der Anlage zum Prüfschein Nr. 20011646

Page 1 of the addendum to inspection certificate number



Zusätzliche Angaben zum Gegenstand

Additional comments concerning the object

Nennweite DN 500

Prüfverfahren

Test procedure

Die Messnormale wurden entsprechend der „Richtlinie für die Eichung von Volumenmessgeräten für strömendes Wasser und Anforderungen für die Normale“ vom 13. Juni 1996 geprüft.

Umgebungsbedingungen

Environmental conditions

Bei der Prüfung darf die Wassertemperatur 30 °C nicht überschreiten.

Ergebnis

Result

Durchfluss	Abweichung
m ³ /h	%
3000	-0,04
2250	-0,05
1500	-0,05
600	-0,35
1500	-0,09
1125	-0,21
800	0,32
300	-0,82

Der Zähler entspricht den „Anforderungen für Normale“ und kann als Referenzzähler verwendet werden.

Messunsicherheit

Uncertainty of measurement

Die Messunsicherheit wurde nicht bestimmt.

Hinweis

Notes

Die Prüfung verliert ihre Gültigkeit vorzeitig, wenn am Gegenstand Beschädigungen oder Veränderungen aufgetreten sind, die Einfluss auf dessen messtechnische Eigenschaften haben können oder wenn das aufgebrauchte Stempelzeichen beschädigt oder entfernt wird.

Ende der Anlage

End of the addendum

A.7.1 Kalibrierstand / Fa. ABB Göttingen



A.7.2 Prüfprotokoll

Prüfstand: ABB Göttingen, PTB-geprüft / Prüfstand PS 0014
Rohrinnendurchmesser: 306 mm / Medium: Wasser

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-26	20°C	100	1000	27,632	27,594	0,1388
IBF-26	20°C	100	1000	27,616	27,615	0,0035
IBF-26	20°C	100	1000	27,662	27,652	0,0345
IBF-26	20°C	100	1000	27,563	27,555	0,0284
IBF-26	20°C	100	1000	27,598	27,608	0,0395
IBF-26	20°C	100	1000	27,599	27,547	0,1882
Mittelwert		100		27,612	27,595	0,0721

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-36	20°C	100	1000	27,613	27,564	0,1807
IBF-36	20°C	100	1000	27,520	27,489	0,1125
IBF-36	20°C	100	1000	27,614	27,576	0,1400
IBF-36	20°C	100	1000	27,644	27,546	0,3531
IBF-36	20°C	100	1000	27,580	27,577	0,0130
IBF-36	20°C	100	1000	27,697	27,505	0,6983
Mittelwert		100		27,611	27,543	0,2496

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-66	20°C	100	1000	27,499	27,432	0,2464
IBF-66	20°C	100	1000	27,451	27,425	0,0933
IBF-66	20°C	100	1000	27,436	27,457	-0,0774
IBF-66	20°C	100	1000	27,503	27,495	0,0274
IBF-66	20°C	100	1000	27,448	27,453	-0,0164
IBF-66	20°C	100	1000	27,618	27,569	0,1793
Mittelwert		100		27,493	27,472	0,0754

**Prüfstand: ABB Göttingen, PTB-geprüft / Prüfstand PS 0014
Rohrinnendurchmesser: 400 mm / Medium: Wasser**

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-26	9°C	100	2000	55,840	55,908	-0,1209
IBF-26	9°C	100	2000	55,635	55,788	-0,2743
IBF-26	9°C	100	2000	55,975	56,016	-0,0724
IBF-26	9°C	100	2000	55,909	56,001	-0,1648
IBF-26	9°C	100	2000	55,775	55,815	-0,0726
IBF-26	9°C	100	2000	55,673	55,779	-0,1914
Mittelwert		100		55,801	55,884	-0,1493

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-36	3°C	100	2000	56,205	56,141	0,1135
IBF-36	3°C	100	2000	56,034	56,068	-0,0618
IBF-36	3°C	100	2000	56,050	56,028	0,0391
IBF-36	3°C	100	2000	56,197	56,260	-0,1111
IBF-36	3°C	100	2000	56,256	56,254	0,0039
IBF-36	3°C	100	2000	56,202	56,209	-0,0127
Mittelwert		100		56,157	56,160	-0,0048

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-66	3°C	100	2000	55,622	55,641	-0,0337
IBF-66	3°C	100	2000	55,657	55,659	-0,0022
IBF-66	3°C	100	2000	55,713	55,644	0,1240
IBF-66	3°C	100	2000	55,505	55,583	-0,1405
IBF-66	3°C	100	2000	55,625	55,485	0,2523
IBF-66	3°C	100	2000	55,373	55,499	-0,2272
Mittelwert		100		55,583	55,585	-0,0045

Prüfstand: ABB Göttingen, PTB-geprüft / Prüfstand PS 0014
Rohrinnendurchmesser: 499 mm / Medium: Wasser

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-26	8,2°C	100	3000	83,285	83,387	-0,1220
IBF-26	8,2°C	100	3000	83,443	83,831	-0,4628
IBF-26	8,2°C	100	3000	83,196	83,369	-0,2071
IBF-26	8,2°C	100	3000	83,323	83,543	-0,2684
IBF-26	8,2°C	100	3000	83,138	83,358	-0,2684
IBF-26	8,2°C	100	3000	83,012	83,358	-0,4155
Mittelwert		100		83,233	83,475	-0,2899

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-36	8,2°C	100	3000	83,297	83,333	-0,0422
IBF-36	8,2°C	100	3000	83,170	83,130	0,0484
IBF-36	8,2°C	100	3000	83,723	83,097	-0,4502
IBF-36	8,2°C	100	3000	83,116	83,109	0,0079
IBF-36	8,2°C	100	3000	83,253	83,221	0,0375
IBF-36	8,2°C	100	3000	83,074	83,164	-0,1080
Mittelwert		100		83,105	83,176	-0,0844

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-66	7,0°C	100	3000	83,512	83,602	-0,7078
IBF-66	7,0°C	100	3000	83,482	83,629	-0,1754
IBF-66	7,0°C	100	3000	83,802	83,830	-0,0330
IBF-66	7,0°C	100	3000	83,696	83,636	0,0715
IBF-66	7,0°C	100	3000	83,596	83,760	-0,1957
IBF-66	7,0°C	100	3000	83,683	83,701	-0,0219
Mittelwert		100		83,629	83,693	-0,0770

Prüfstand: ABB Göttingen, PTB-geprüft / Prüfstand PS 0014
Rohrinnendurchmesser: 599 mm Medium: Wasser

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-26	6,0°C	100	4000	110,96	111,03	-0,0597
IBF-26	6,0°C	100	4000	110,93	111,10	-0,1550
IBF-26	6,0°C	100	4000	111,13	111,18	-0,0431
IBF-26	6,0°C	100	4000	110,86	111,08	-0,1973
IBF-26	6,0°C	100	4000	110,98	111,07	-0,0833
IBF-26	6,0°C	100	4000	111,09	111,12	-0,0208
Mittelwert		100		110,99	111,10	-0,0932

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-36	2,4°C	100	4000	110,45	110,33	0,1116
IBF-36	2,4°C	100	4000	110,44	110,26	0,1615
IBF-36	2,4°C	100	4000	110,44	110,32	0,1081
IBF-36	2,4°C	100	4000	110,50	110,32	0,1640
IBF-36	2,4°C	100	4000	110,41	110,28	0,1215
IBF-36	2,4°C	100	4000	110,40	110,47	-0,0623
Mittelwert		100		110,44	110,33	0,1007

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-66	5,0°C	100	4000	110,97	111,05	-0,0760
IBF-66	5,0°C	100	4000	110,68	110,90	-0,2060
IBF-66	5,0°C	100	4000	110,87	111,01	-0,1260
IBF-66	5,0°C	100	4000	110,65	111,05	-0,3622
IBF-66	5,0°C	100	4000	110,86	111,07	-0,1870
IBF-66	5,0°C	100	4000	111,13	111,09	0,0414
Mittelwert		100		110,86	111,03	-0,1526

Prüfstand: ABB Göttingen, PTB-geprüft / Prüfstand PS 0014
Rohrinnendurchmesser: 999 mm / Medium: Wasser

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-26	12,5°C	100	5000	139,99	140,14	-0,1067
IBF-26	12,5°C	100	5000	139,96	140,12	-0,1144
IBF-26	12,5°C	100	5000	139,82	139,92	-0,0685
IBF-26	12,5°C	100	5000	139,79	139,99	-0,1409
IBF-26	12,5°C	100	5000	139,51	139,78	-0,1954
IBF-26	12,5°C	100	5000	139,77	139,86	-0,0617
Mittelwert		100		139,81	139,97	-0,1146

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-36	16,5°C	100	5000	138,02	137,75	0,1985
IBF-36	16,5°C	100	5000	138,36	138,51	-0,1087
IBF-36	16,5°C	100	5000	138,72	139,09	-0,2662
IBF-36	16,5°C	100	5000	139,54	139,37	0,1195
IBF-36	16,5°C	100	5000	138,92	139,56	-0,4613
IBF-36	16,5°C	100	5000	139,66	139,68	-0,0181
Mittelwert		100		138,87	138,99	-0,0899

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-66	13,5°C	100	5000	138,32	138,70	-0,2685
IBF-66	13,5°C	100	5000	138,41	138,65	-0,1771
IBF-66	13,5°C	100	5000	139,11	138,69	0,3033
IBF-66	13,5°C	100	5000	138,86	138,63	0,1674
IBF-66	13,5°C	100	5000	139,10	138,60	0,3640
IBF-66	13,5°C	100	5000	138,50	138,78	-0,2013
Mittelwert		100		138,72	138,68	0,0313

Prüfstand: ABB Göttingen, PTB-geprüft / Prüfstand PS 0014
Rohrinnendurchmesser: 1608 mm / Medium: Wasser

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-26	12,5°C	100	5500	153,47	153,21	0,1698
IBF-26	12,5°C	100	5500	153,99	153,14	0,5586
IBF-26	12,5°C	100	5500	153,60	153,20	0,2594
IBF-26	12,5°C	100	5500	153,63	153,25	0,2465
IBF-26	12,5°C	100	5500	153,88	153,30	0,3813
IBF-26	12,5°C	100	5500	153,32	153,18	0,0879
Mittelwert		100		153,65	153,21	0,2839

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-36	11,5°C	100	5500	154,61	154,45	0,1015
IBF-36	11,5°C	100	5500	153,68	154,28	-0,3892
IBF-36	11,5°C	100	5500	154,23	154,22	0,0042
IBF-36	11,5°C	100	5500	154,28	154,26	0,0130
IBF-36	11,5°C	100	5500	153,49	154,33	-0,5445
IBF-36	11,5°C	100	5500	154,16	154,69	-0,3376
Mittelwert		100		154,08	154,37	-0,1922

Typ	Betriebs- temperatur	Zeit s	m ³ /h	Test m ³	Eichnormal m ³	Fehler %
IBF-66	11,5°C	100	5500	152,45	152,02	0,2856
IBF-66	11,5°C	100	5500	151,83	151,84	-0,0073
IBF-66	11,5°C	100	5500	152,35	151,95	0,2642
IBF-66	11,5°C	100	5500	152,13	151,94	0,1247
IBF-66	11,5°C	100	5500	152,36	152,03	0,2180
IBF-66	11,5°C	100	5500	152,49	151,86	0,4153
Mittelwert		100		152,27	151,94	0,2168

A.7.3 Zulassungen und Prüfzertifikate

a.) Erhältliche Zulassungen / Zertifikate:

Die folgende Übersicht zeigt die aktuellen Zulassungen und Prüfungen:

Sonden- typ	Art der Prüfung	Ergebnis	Prüf- oder Zu- lassungsstelle	Ort	Tag der Prüfung
IBF-100	Baumusterprüfung gemäß TA Luft 1986, 13. BImSchV und 17. BImSchV	Prüfung bestanden	TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH	D-Köln	12.5.1999
IBF-20	Überprüfung der Mess- genauigkeit	±0,5% vom Messwert für alle Messwerte	NMI Nederlands Meetinstituut	NL- Dordrecht	24.3.2000
IBF-25	Überprüfung der Mess- genauigkeit	±0,68% vom Messwert für alle Messwerte	PIGSAR Ruhrgas AG (Staatl. anerkannt)	D- Dorsten	24.11.1999
IBF- 25/26	Baumusterprüfung gemäß TA Luft 1986, 13. BImSchV und 17. BImSchV	Prüfung bestanden	TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH	D-Köln	12.5.1999
IBF- 35/36	Baumusterprüfung gemäß TA Luft 1986, 13. BImSchV und 17. BImSchV	Prüfung bestanden	TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH	D-Köln	12.5.1999
IBFD-26- HTG	Prüfung gemäß TRD 110 und TRD 110 Anlage 1	Prüfung bestanden	VdTÜV	D-Essen	7.12.1995
IBR- 25/26	Baumusterprüfung gemäß TA Luft 1986, 13. BImSchV und 17. BImSchV	Prüfung bestanden	TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH	D-Köln	12.5.1999
IBR- 35/36	Baumusterprüfung gemäß TA Luft 1986, 13. BImSchV und 17. BImSchV	Prüfung bestanden	TÜV Rheinland Sicherheit und Umweltschutz GmbH	D-Köln	12.5.1999

b.) Bestellcodes für Dokumentation

Allgemeine Dokumentation	
Code	Beschreibung
D001	Konformitätserklärung
D003	CAD Zeichnung
D004	Ursprungszeugnis
D005	Ursprungszeugnis, bestätigt durch die IHK
D006	Legalisierung durch die Botschaft des Empfängers
D007	Standard QA-Plan
D008	Inspektionszertifikat
D009	QA-Handbuch
D009a	Kalibrierzertifikat
D009b	Legalisierung durch die Botschaft des Herkunftslandes
D009c	Dokumentation auf CD

Produktionsbezogene Dokumentation	
Code	Beschreibung
D010	Produktionsplan
D011	Produktionsfortschrittsbericht
D012	Prüfanweisungen (produktionsbezogen)
D013	Schweißanweisungen (WPS, PQR), Standardwerkstoffe
D014	Schweißanweisungen (WPS, PQR), Sonderwerkstoffe

Materialzeugnisse	
Code	Beschreibung
D015	Werkstoffzeugnis (EN10204 2.2)
D016	Werkstoffzeugnis (EN10204 3.1) für Baureihen IBF und IBR
D017	Werkstoffzeugnis (EN10204 3.1) für alle anderen Baureihen
D018	Werkstoffzeugnis (EN10204 3.2 or 3.3)

Inspection & Testing	
Code	Beschreibung
D023	Drucktest mit Zertifikat
D024	Bau- und Druckprüfung in Anlehnung an die Druckbehälterverordnung, durch den TÜV, incl. Werkstoffbescheinigung EN 10204 3.1
D025	Bau- und Druckprüfung nach AD-Merkblatt, TRB und TRD, durch den TÜV, incl. Werkstoffbescheinigung EN 10204 3.1
D026	Röntgenprüfung von Schweißnähten nach DIN DIN 54111 oder ASME Sec. VIII
D027	Farbeindringprüfung von Schweißnähten nach DIN 54152 or ASME Sec. VIII
D028	Härteprüfung nach NACE MR01-75, incl. NACE-Konformitätsbescheinigung
D029	Gewichtsbescheinigung
D030	Verwechslungsprüfung (PMI-Check)
D031	Ausweis der Ferritanteile in der Schweißnaht

A.8 Zubehör für Itabar-Durchflusssonden

A.8.1 Absperrorgane für die Wirkdruckleitungen



Abb. 20: Kugelhahn
PN 40 (580 psi); 1.4401 (316SS)
(A56)



Abb. 21: Nadelventil 1/2" NPT,
PN400 (5801 psi); 1.4401 (316SS)
(A62)



Abb. 22: 3-Wege-Ventilblock
PN 400 (5801 psi); 1.4401 (316SS)
(A66)

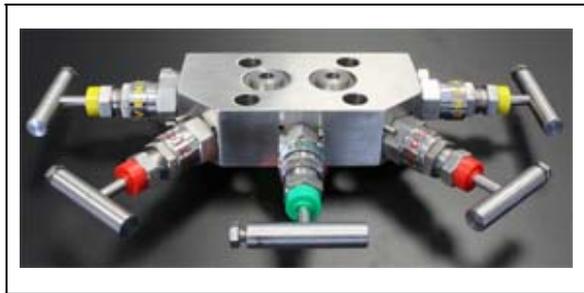


Abb.: 23: 5-Wege-Ventilblock
1.4401 (316SS)
(A71)



Abb. 24: Absperrventil
PTFE
(A63)

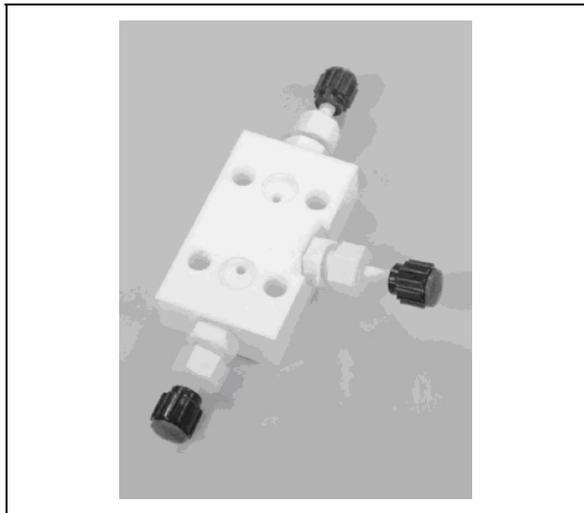


Abb. 25: 3-Wege-Ventilblock
PTFE
(A67)

A.8.2 Signal-Messumformer

a.) Δp Messumformer INT-433

Itabar-Durchflusssonden können mit jedem auf dem Markt erhältlichen Differenzdruckmessumformer betrieben werden. Intra-Automation empfiehlt seinen Standard-Messumformer INT-433.

Anwendung:

Den Messumformer INT, Serie DS III in Zweileiterschaltung, gibt es in unterschiedlichen Varianten. Das Ausgangssignal ist jeweils ein eingepprägter Gleichstrom von 4 bis 20 mA, der dem Eingangsdruck linear proportional ist.

Messumformer in der Ausführung Zündschutzart „Eigensicherheit“ und „Druckfeste Kapselung“ können innerhalb explosionsgefährdeten Bereichen (Zone 1) oder an Zone 0 montiert werden. Die Geräte besitzen eine EG-Baumusterbescheinigung und erfüllen die entsprechenden harmonisierten europäischen Normen der CENELEC.

Geräte der Zündschutzart „Eigensicherheit“ für den Einsatz an Zone 0 dürfen sowohl mit Speisegeräten der Kategorie „ia“ als auch „ib“ betrieben werden.

Für besondere Anwendungsfälle, z.B. Messen von hochviskosen Stoffen, sind die Messumformer mit Druckmittlern unterschiedlicher Bauform lieferbar.

Der Messumformer kann lokal über drei Bedientasten oder extern über HART programmiert werden. Die nachfolgende Tabelle beschreibt die grundlegenden Parameter. Weitere Parameter sind über HART für spezielle Anwendungen zugänglich.

Elemente zur Parametrisierung des Messumformers:

Parametrierung über	Bedientasten	HART-Kommunikation
Messanfang	•	•
Messende	•	•
Elektrische Dämpfung	•	•
Blindeinstellung vom Messanfang	•	•
Blindeinstellung vom Messende	•	•
Nullpunktgleich (Lagekorrektur)	•	•
Stromgeber	•	•
Fehlerstrom	•	•
Tastatursperre und Schreibschutz	•	• ¹⁾
Einheitenart, Einheit	•	•
Kennlinie (linear, radizierend)	• ²⁾	• ²⁾
Kennlinieneingabe		•
Frei programmierbare LCD-Anzeige		•
Diagnose		•
- Ereigniszähler		
- Schleppzeiger		
- Wartungstimer		
- Simulationsfunktionen		

¹⁾ Außer Schreibschutz aufheben • möglich

²⁾ Nur Differenzdruck



Fig 26: Δp -Transmitter INT-433

Messumformer für Differenzdruck und Durchfluss

Diese Geräteausführung wird eingesetzt zum Messen

- des Differenzdrucks, z.B. Wirkdruck
- eines kleinen positiven und negativen Überdrucks
- des Durchflusses $q \sim \sqrt{dp}$ (zusammen mit einem Drosselgerät)

Möglich sind Messspannen von 1 mbar bis 30 bar.

Messstoffdruckgrenze bei Messumformern für Differenzdruck und Durchfluss

Messspanne	Obere Messstoffdruckgrenze (Nenndruck) PN (INT-433)
1,0 bis 20 mbar	32
1,0 bis 30 mbar	160
2,5 bis 250 mbar	160
6,0 bis 600 mbar	160
16,0 bis 1.600 mbar	160
50,0 bis 5.000 mbar	160
300,0 bis 30.000 mbar	160

Technische Daten

Eingang:

Messgröße: Differenzdruck und Durchfluss

Messbereich:

- Nenndruck PN 32 1 mbar bis 20 mbar
- Nenndruck PN 160 1 mbar bis 30 bar
- Nenndruck PN 420 2,5 mbar bis 30 bar

untere Messgrenze:

- Messzelle mit Silikonölfüllung -100 % der max. Messspanne bzw. 30 mbar (absolut)

Messgenauigkeit:

Referenzbedingungen: Steigende Kennlinie, Messanfang 0 bar, Trennmembran Edelstahl, Silikonöl-füllung und Raumtemperatur (25 °C)

$$r = \frac{\text{max. Messspanne}}{\text{eingestellte Messspanne}} = \text{Messspannenverhältnis } r$$

Messabweichung bei Grenz-punkteinstellung: (einschließlich Hysterese und Wiederholbarkeit)

- lineare Kennlinie:

$$r \leq 10$$

$$10 < r \leq 30$$

$$30 < r \leq 100$$

$$\leq (0,005 * r + 0,05 \%)$$

- radizierende Kennlinie:

Durchfluss > 50 %

$$\leq 0,1 \% \text{ bei } r \leq 10$$

$$\leq 0,2 \% \text{ bei } 10 < r \leq 30$$

Durchfluss 25 bis 50 %

$$\leq 0,2 \% \text{ bei } r \leq 10$$

$$\leq 0,4 \% \text{ bei } 10 < r \leq 30$$

- Wiederholbarkeit:	in Messabweichung enthalten
- Hysterese:	in Messabweichung enthalten
- Einschwingzeit (T_{63} , ohne elektrische Dämpfung)	Etwa 0,2 s, etwa 0,3 s bei 20 und 60 mbar-Messzelle
- Lanzeitdrift je 12 Monate	$\leq (0,1 * r) \%$
Messstoffbedingungen:	
Messstofftemperatur:	
- Messzelle mit Silikonölfüllung	-40 bis +100 °C
- Messzelle mit inerter Füllflüssigkeit	-20 bis +100 °C
- i.V.m. Staubexplosionsschutz	-20 bis +60 °C

Bestellcodierung

Code	Beschreibung		
INT-433	Messumformer für Differenzdruck und Durchfluss, Zweileitertechnik, Serie DS III, PN32/160		
	Code	Messzellenfüllung	Messzellenreinigung
	1	Silikonöl	normal
	3	Inert	Fettfrei
	Code	Messspanne (bei PN32/160)	
	B	1 bis 20 mbar	
	C	1 bis 60 mbar	
	D	2,5 bis 250 mbar	
	E	6 bis 600 mbar	
	F	16 bis 1.600 mbar	
	G	50 bis 5.000 mbar	
	H	300 bis 30.000 mbar	
	Werkstoff der messstoffberührten Teile (Druckkappen aus Edelstahl)		
	Code	Trennmembran	Teile der Messzelle
	A	Edelstahl	Edelstahl
	B	Hastelloy	Edelstahl
	C	Hastelloy	Hastelloy
	E	Tantal	Tantal
	H	Monel	Monel
	L	Gold	Gold
	Y	Ausführung für Membrandruckmittler	
	Prozessanschluss		
	Innengewinde ¼-18 NPT und Flanschanschluss nach DIN 19 213		
	Code	Entlüftung gegenüber Prozessanschluss	
	0	Befestigungsgewinde M10	
	2	Befestigungsgewinde 7/16-20 UNF	
	Entlüftung seitlich an Druckkappen		
	4	Befestigungsgewinde M10	
	6	Befestigungsgewinde 7/16-20 UNF	
	Code	Werkstoff nicht messstoffberührter Teile	
		Druckkappen-schrauben	Elektronikgehäuse
	2	Edelstahl	Aluminiumdruckguss
	3	Edelstahl	Edelstahlfeinguss
	Code	Ausführung	
	1	Standardausführung	
	2	Internationale Ausführung Englische Schilderbeschriftung und Dokumentation in 5 Sprachen auf CD-ROM	
	Code	Explosionsschutz	
	A	ohne Explosionsschutz	
	mit ATEX, Zündschutzart:		
	B	„Eigensicherheit“ (EExia)	
	D	„Druckfeste Kapselung“ (EExd)	
	P	„Eigensicherheit“ und „Druckfeste Kapselung“ EExia+EExd)	
	E	Ex nA/nL (Zone 2)	
	R	Eigensicherheit, Druckfeste Kapselung und Staubexplosionsschutz (EExia+EExd+Zone 1D/2D)	
	mit FM + CSA, Zündschutzart:		
	NC	intrinsic safe + explosion proof (is+xp)	
	Code	Elektrischer Anschluss/Kabeleinführung	
	A	Verschraubung PG 13,5	
	B	Innengewinde M20x1,5	
	C	Innengewinde ½-14 NPT	
	D	Stecker Han 7D inkl. Gegenstecker	
	F	Stecker M12 (Metall)	
	Code	Anzeiger	
	0	ohne Anzeiger	
	1	ohne sichtbaren Digitalanzeiger (verdeckt, Einstellung mA)	
	6	mit Anzeiger, Einstellung: mA	
	7	mit Anzeiger, Einstellung nach Angabe (Y21o. Y22 erforderlich!)	
INT-433			- Z... (siehe nächste Seite)

Ergänzende Bestellcodierung

Bestell-Nr. mit „-Z“ ergänzen und untenstehende Codierung hinzufügen.

Beschreibung	Code
Messumformer mit Montagewinkel aus	
- Stahl	A01
- Edelstahl	A02
Druckkappen-O-Ring (statt FPM (Viton[®]*) aus	
- PTFE	A20
- FEP (mit Silikon-Kern, lebensmitteltauglich)	A21
- FFPM (Kalrez [®] *)	A22
- NBR (Buna N)	A23
Stecker	
Han 7D (Metall, grau)	A30
Han 8U (anstatt Han 7D)	A31
abgewinkelt	A32
Han 8D (Metall, grau)	A33
Verschlussschrauben (2 Stück) (1/4-18 NPT) mit Ventil im Material der Druckkappen	A40
Beschriftung des Typenschildes (statt deutsch)	
- englisch	B11
- französisch	B12
- spanisch	B13
- italienisch	B14
Englisches Typenschild, Druckeinheiten in H₂O bzw. psi	B21
Qualitätsprüfzertifikat (Werkskalibrierung) nach IEC 60770-2	C11
Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204 3.1	C12
Werkzeugzeugnis nach EN 10204 2.2	C14
Zertifikat „Funktionale Sicherheit (SIL2)“	C20
Zertifikat „PROFIsafe“ und PROFIsafe-Protokoll	C21
Zertifikat „Funktionale Sicherheit (SIL2/3)“	C23
Einstellung der oberen Grenze des Ausgangsstroms auf 22,0 mA	D05
Herstellereklärung nach NACE	
(Nur in Verbindung mit Trennmembran aus Hastelloy und Druckkappenschrauben aus Edelstahl.)	D07
IP 68 (nur für M20x1,5 und 1/2-14 NPT)	D12
Druckkappenschrauben aus Monel (max. Nenndruck PN20)	D34
Mit beige packtem Ovalflanschsatz	D20
(2 Stück) PTFE-Dichtungen und Edelstahlschrauben im Gewinde der Druckkappen.	
Für den Einsatz in Zone 1D/2D (nur i.V.m. Zündschutzart „Eigensicherheit EEx ia“)	E01
TUV-Zulassung nach AD/TRD (nur i.V.m. Zündschutzart „Eigensicherheit EEx ia“)	E06
Überfüllsicherung für brennbare und nicht-brennbare Flüssigkeiten (max. PN 32), (Grundgerät EEx ia), (nicht i.V.m. mit Messzellenfüllung „inerte Füllflüssigkeit“)	E08
Sauerstoffanwendung (bei Sauerstoffmessung und inerter Flüssigkeit max. 120 bar)	E10
Explosionsschutz „Eigensicherheit“ nach INMETRO (Brasilien)	E25
Ex-Zulassung IEC Ex (EEx ia)	E45
Ex-Zulassung IEC Ex (EEx id)	E46
Explosionsschutz „Eigensicherheit“ nach NEPSI (China)	E55
Explosionsschutz „Druckfeste Kapselung“ nach NEPSI (China)	E56
Explosionsschutz „Zone 2“ nach NEPSI (China)	E57
Zweischichtlackierung von Gehäuse und Deckel (PU auf Epoxy)	G10
Vertauschen der Prozessanschlussseite	H01
Seitliche Entlüftung für Gasmessung	H02
Druckkappen aus Edelstahl für senkrechte Wirkdruckleitungen	H03
(nicht in Verbindung mit den Zusätzen K01, K02 oder K04)	
Druckkappen aus	
- Hastelloy	K01
- Monel	K02
- Edelstahl mit PVDF-Einsatz (max. PN10, Mediumtemp. max.: 90 °C)	K04
Einzustellender Messbereich, im Klartext angeben,	
- bei linearer Kennlinie: Y01: ...bis ... mbar, bar, kPa, MPa,.....	Y01
- bei radizierender Kennlinie: Y02: 0 bis ... mbar, bar, kPa, MPa,.....	Y02
TAG-Schild aus Edelstahl:	
Messstellen-Nr. / -Beschreibung (max. 16 Zeichen / im Klartext angeben) Y15:	Y15
Messstellen-Nachricht (max. 27 Zeichen / im Klartext angeben) Y16:	Y16
Eintrag der HART-Adresse (TAG)	Y17
Einstellung Digitalanzeiger im Klartext angeben: Y21: mbar, bar, kPa, MPa,....	Y21
Einstellung Digitalanzeiger in Nicht-Druckeinheiten im Klartext angeben (Angabe des Messbereiches in Druckeinheiten (Y01 oder Y02) zwingend erforderlich)	
Y22: ... bis l/min, m ³ /h, m,	Y22 + Y01 oder Y02
Voreingestellte Busadresse, im Klartext angeben: Y26..... (möglich zwischen 1 und 126)	Y25

Y22 nicht in Verbindung mit E08

Nur Y01; Y02, Y21, Y22 und D05 als werksseitige Voreinstellungen möglich.

*Viton[®] und Kalrez[®] sind registrierte Markennamen von DuPont Performance Elastomers LLC.

b.) Multivariabler Transmitter Typ: 267 CS

Messwertumformer zur Massedurchflussmessung, auch multivariable Differenzdrucktransmitter genannt, dienen zur dichtekompensierten Durchflussmessung von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten. Dieser Messwertumformertyp, siehe beispielsweise Abb. 9.6, ermöglicht den kompakten Aufbau eines Massedurchflussmessgerätes mit Staudrucksonden als Messwertaufnehmer, siehe Abb. 14.1.

In Prozessen mit nicht konstanten Prozessbedingungen kann sich die Betriebsdichte in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur oder dem Betriebsdruck stark ändern. Bei Gasen und überhitztem Dampf beispielsweise hat eine Druck- und Temperaturänderung von 2 % des Absolutwertes bereits eine Messwertabweichung von 1 % des Massedurchflusses zur Folge.

Eine Messung der Betriebsdichte wäre zwar prinzipiell möglich, ist aber in vielen Fällen zu aufwändig.

Einfacher ist es, den Betriebsdruck und die Betriebstemperatur zu messen und weiter zu verarbeiten.

Anhand der drei Prozessgrößen Volumendurchfluss, Betriebsdruck und Betriebstemperatur kann dann der Massedurchfluss berechnet werden. Die Technik im Detail:

- Die Prozessgröße Volumendurchfluss ist von dem am Sondenprofil der Staudrucksonde erzeugte Differenzdruck abgeleitet. Die messtechnische Erfassung des Differenzdruckes erfolgt durch einen im Messwertumformer eingebauten Differenzdrucksensor.
- Die Prozessgröße Betriebsdruck wird durch einen separaten Absolutdrucksensor im Messwertumformer erfasst. Eine elektrische Verbindung zwischen Absolutdrucksensor und messwertverarbeitender Elektronik ist intern vorhanden, wodurch auf eine zusätzliche Verkabelung verzichtet werden kann.
- Die Prozessgröße Betriebstemperatur kann wahlweise durch ein im Sondenprofil integriertes Mantel-Widerstandsthermometer oder durch einen externen Temperatursensor gemessen werden. Der Temperatursensor ist an den Messwertumformer anzuschließen.

Der Massedurchfluss errechnet sich aus dem Volumendurchfluss und der Betriebsdichte. Dabei ist der Aggregatzustand des Fluids für die Berechnung von Bedeutung:

- Für die Berechnung der Betriebsdichte von Flüssigkeiten dient ein Polynom mit der Betriebstemperatur als Prozessvariable.



Abb. 14.1 Messwertumformer für die Messung des Volumendurchflusses, der Fluidtemperatur und des Betriebsdruckes und für die Berechnung des Massedurchflusses



Abb. 14.2 Kompaktes Messgerät mit multivariablen Messwertumformer

- Für die Berechnung der Betriebsdichte von Dampf dient eine Formel, welche die Betriebstemperatur und den Betriebsdruck als Prozessvariable berücksichtigt.
- Für die Berechnung der Betriebsdichte von Gasen dienen die Gasgesetze, welche die Betriebstemperatur und den Betriebsdruck als Prozessvariable berücksichtigen.

Die Abhängigkeit der Betriebsdichte von der Betriebstemperatur und gegebenenfalls vom Betriebsdruck ist für häufig vorkommende Fluide im Messwertumformer gespeichert. Andere Fluide, deren Dichtefunktion nicht standardmäßig gespeichert ist, können nur dann gemessen werden, wenn eine kundenspezifische Programmierung durchgeführt wurde.

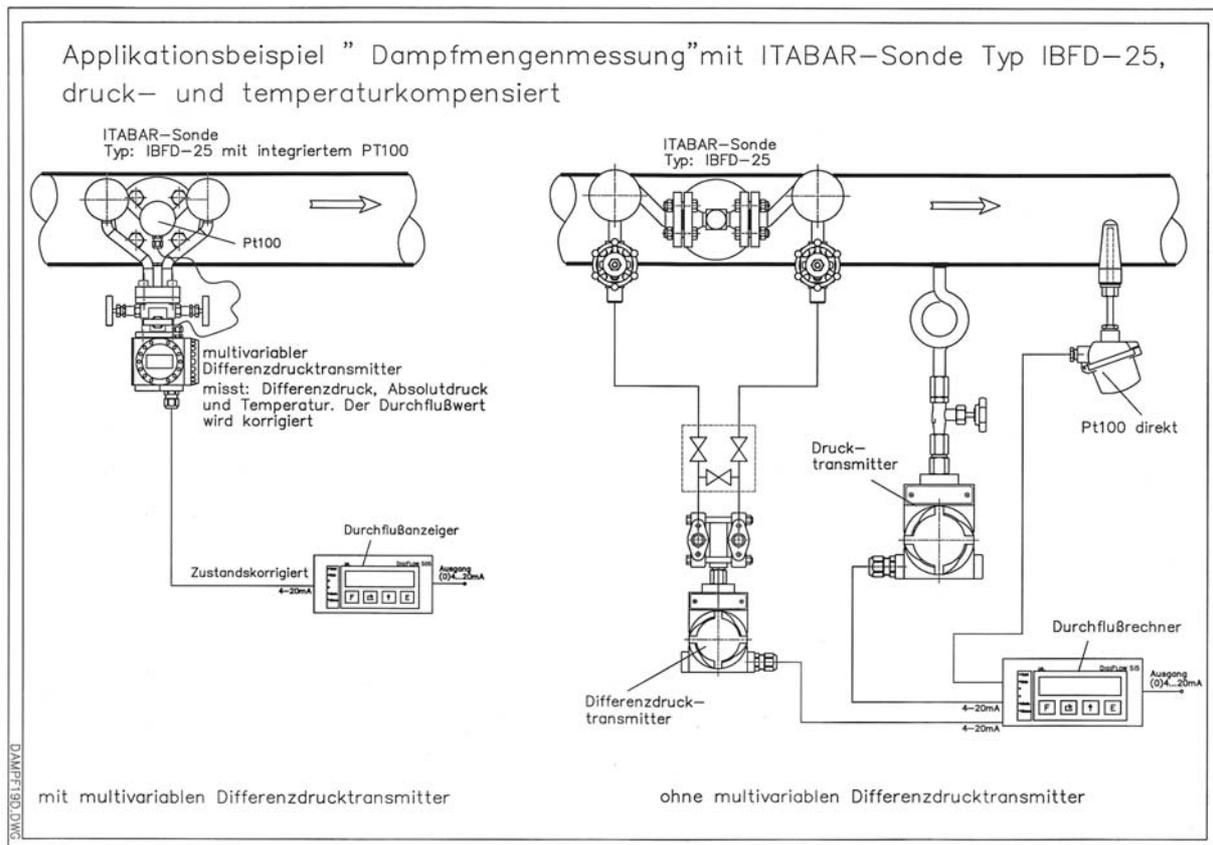


Abb. 14.3: Gegenüberstellung der Instrumentierung mit bzw. ohne multivariablen Differenzdrucktransmitter

Abb. 14.3 zeigt die Instrumentierung für eine Dampfmengenmessung mit bzw. ohne multivariablen Differenzdrucktransmitter. Als Vorteile für die Instrumentierung mit multivariablen Messwertumformer sind zu nennen:

- Einfache, kostengünstige Montage
- Nur eine Bohrung in der Rohrleitung erforderlich
- Schneller Ein- und Ausbau
- Kein Trennen der Rohrleitung erforderlich
- Austausch des Mantel-Widerstandsthermometer unter Betriebsdruck möglich
- Keine zusätzlichen Montagearbeiten für Einbau und Verdrahtung der Druck- und Temperatursensoren
- Kein zusätzlicher Korrekturrechner erforderlich
- Hohe Druck- und Temperaturbeständigkeit

Bestellinformation:

Code	Beschreibung				
267CS	Multivariabler Messumformer für Massendurchflussmessung / Basis Genauigkeit: 0,075 %				
Messbereichsgrenzen					
A	0,05...1 kPa	0,5...10 mbar	0,2...4" H2O		
C	0,2...6 kPa	0,8...24 mbar	0,8...24" H2O		
F	0,4...40 kPa	4...400 mbar	1,6...160" H2O		
L	2,5...250 kPa	25...2500 mbar	10...1000" H2O		
N	20...2000 kPa	0,2...20 bar	209...290 psi		
Statischer Druckbereich					
1	0...0,6 MPa	0...6 bar	0...87 psi	1)	
2	0...2 MPa	0...20 bar	0...290 psi	2)	
3	0...10 MPa	0...100 bar	0...1450 psi	2)	
4	0...41 MPa	0...410 bar	0...5945 psi	2)	
Werkstoff Membrane / Füllflüssigkeit (mediumberührte Teile)					
S	AISI 316L	Silikonöl	NACE		
K	Hastelloy C276	Silikonöl	NACE		
M	Monel 400	Silikonöl	NACE		
V	Monel 400, gold plated	Silikonöl	NACE		
T	Tantalum	Silikonöl	NACE		
A	AISI 316L ss	Inerte Flüssigkeit	NACE 3)		
F	Hastelloy C276	Inerte Flüssigkeit	NACE 3)		
C	Monel 400	Inerte Flüssigkeit	NACE 3)		
Y	Monel 400, gold plated	Inerte Flüssigkeit	NACE 3)		
D	Tantalum	Inerte Flüssigkeit	NACE 3)		
Prozessflansch/Adapter Werkstoff und Anschluss (mediumberührte Teile) / horizontal					
A	AISI 316L	¼-18" NPT-F direkt (7/16" UNF U.S. Bohrung)	NACE		
C	AISI 316L	¼-18" NPT-F direkt (DIN 19213)	NACE		
B	AISI 316L	½-14" NPT-F Adapter (7/16" UNF U.S. Bohrung)	NACE		
D	Hastelloy C276	¼-18" NPT-F direkt (7/16" UNF U.S. Bohrung)	NACE		
E	Hastelloy C276	½-14" NPT-F Adapter	NACE		
F	Hastelloy C276	¼-18" NPT-F direkt (DIN 19213)	NACE		
G	Monel 400	¼-18" NPT-F direkt (7/16" UNF U.S. Bohrung)	NACE		
L	Monel 400	¼-18" NPT-F direkt (DIN 19213)	NACE		
H	Monel 400	½-14" NPT-F Adapter (7/16" UNF U.S. Bohrung)	NACE		
P	Kynar (PVDF)	¼-18" NPT-F direkt (7/16" UNF U.S. Bohrung)	NACE		
Schrauben/Dichtungen (mediumberührte Teile)					
3	Edelstahl	NACE	Viton	NACE	3)
4	Edelstahl	NACE	PTFE	NACE	
5	Edelstahl	NACE	EPDM	NACE	
6	Edelstahl		Perbunan		
Gehäusewerkstoff und elektr. Anschlüsse					
A	Alum. (Barrel ver.)	½"-14 NPT			
B	Alum. (Barrel ver.)	M20x1.5	NV; FM; CSA		
E	Alum. (Barrel ver.)	Harting HAN-connector	NV; ATEX EExd, FM; CSA 4)		
G	Alum. (Barrel ver.)	Fieldbus-connector	NV; ATEX EExd, FM; CSA 4)		
S	SS (Barrel ver.)	½"-14 NPT			
T	SS (Barrel ver.)	M20x1.5	NV; FM; CSA		
J	Alum. (DIN-type)	M20x1.5	NV; FM; CSA		
K	Alum. (DIN-type)	Harting HAN-connector	NV; ATEX EExd, FM; CSA 4)		
W	Alum. (DIN-type)	Fieldbus-connector	NV; ATEX EExd, FM; CSA 4)		
Ausgang / weitere Optionen (Bestellung "Weitere Bestelloptionen")					
H	4...20 mA HART	keine weiteren Optionen			5, 6)
1	4...20 mA HART	weitere Optionen			5)
P	PROFIBUS PA	keine weiteren Optionen			5, 6)
2	PROFIBUS PA	weitere Optionen			5)
F	Foundation-Fieldbus	keine weiteren Optionen			5, 6)
3	Foundation-Fieldbus	weitere Optionen			5)
M	Modbus RS485	keine weiteren Optionen			5, 6)
5	Modbus RS485	weitere Optionen			5, 6)
N	Modbus RS232	keine weiteren Optionen			5, 6)
6	Modbus RS232	weitere Optionen			5, 6)
267CS					

Weitere Bestelloptionen 267CS:

Ablas / Entlüftung (Werkstoff und Position) (mediumberührte Teile)			
V1	AISI 316L	auf Prozessachse	NACE (7)
V2	AISI 316L	obere Flanschseite	NACE (7)
V3	AISI 316L	untere Flanschseite	NACE (7)
V4	Hastelloy C276	auf Prozessachse	NACE (8)
V5	Hastelloy C276	obere Flanschseite	NACE (8)
V6	Hastelloy C276	untere Flanschseite	NACE (8)
V7	Monel 400	auf Prozessachse	NACE (9)
V8	Monel 400	obere Flanschseite	NACE (9)
V9	Monel 400	untere Flanschseite	NACE (9)
Explosionsschutz			
E1	ATEX Group II Category 1/2 GD – eigensicher EEx ia		
E2	ATEX Group II Category 1/2 G – druckgekapselt EEx d		
E3	ATEX Group II Category 3 GD – Schutzart N EEx nL, energiebegrenzt		
EA	Factory Mutual (FM) – Intrinsically Safe		
EB	Factory Mutual (FM) – Explosion Proof (only with 1/2" NPT electr. conn. and SS label)		
ED	Canadian Standard Association – Intrinsically Safe		
EE	Canadian Standard Association – Explosion Proof		
Integriertes LCD-Display			
L1	Integriertes LCD-Display		
L2	Integriertes hintergrundbeleuchtetes LCD-Display		
Befestigungsmaterial			
B2	zur Rohrmontage AISI 316L (1.4404)		
B4	zur Wandmontage AISI 316L (1.4404)		
Beschriftungs- & Etikett Sprache			
T1	Deutsch / Edelstahl (nicht erhältlich mit DIN Elektronikgehäuse Code J, K, W)		
TA	Deutsch und Englisch / Kunststoff (nicht für Factory Mutual – Explosion Proof)		
Zusätzliches Typenschild			
I1	Edelstahl		
Vorbereitet für			
P1	Gereinigt für Sauerstoff (Nur mit inerter Flüssigkeit; P _{max} =12MPa/120bar/1740psi; T _{max} =60°C/140°F)		
P2	Vorbereitet für Wasserstoff-Anwendung		
Zertifikate			
C1	Kalibrierzertifikat EN10204-3.1		
C3	Reinigungszeugnis nach DIN 25410 (EN10204-3.1)		
C4	Dichtheitsprüfung EN10204-3.1		
C5	Drucktest EN10204-3.1		
C6	Konformitätsbescheinigung 2.1 Gehäusedesign EN 10204		
Materialzeugnisse			
H1	Werkszeugnis EN 10204-2.1		
H3	Materialzeugnis EN10204-3.1 für drucktragende und medienberührte Teile		
H4	Prüfbericht EN 10204-2.2 für drucktragende und medienberührte Teile		
Schnittstelle / Anschluss			
U1	Fieldbus 7/8 (nur FOUNDATION Fieldbus, ohne Adapter)		6, 10)
U2	Fieldbus M12x1 (nur PROFIBUS PA, ohne Adapter)		6, 10)
U3	Harting HAN 8U, grader Anschluss		5, 11)
U4	Harting HAN 8U, Eckanschluss		5, 11)

Fußnoten:

- 1) nicht erhältlich mit Sensor Code C, F, L, N
- 2) nicht erhältlich mit Sensor Code A
- 3) geeignet für Sauerstoffanwendungen
- 4) Typenauswahl in "Weitere Bestelloptionene"
- 5) nicht erhältlich mit Elektronikgehäuse Code G und W
- 6) nicht erhältlich mit Elektronikgehäuse Code E und K
- 7) nicht erhältlich mit Elektronikgehäuse Code D, E, F, H, L, P
- 8) not available with Prozessflansch / -adapter – Code A, B, C, G, H, L, P
- 9) not available with Prozessflansch / -adapter – Code A, B, C, D, E, F, P
- 10) nicht erhältlich mit Elektronikgehäuse Code T, S, A, B, J
- 11) nicht erhältlich mit Elektronikgehäuse Code T, S, A, B, J, K

A.8.3 Widerstandsthermometer – PT-100 / Kopftransmitter

a) Widerstandsthermometer – PT-100

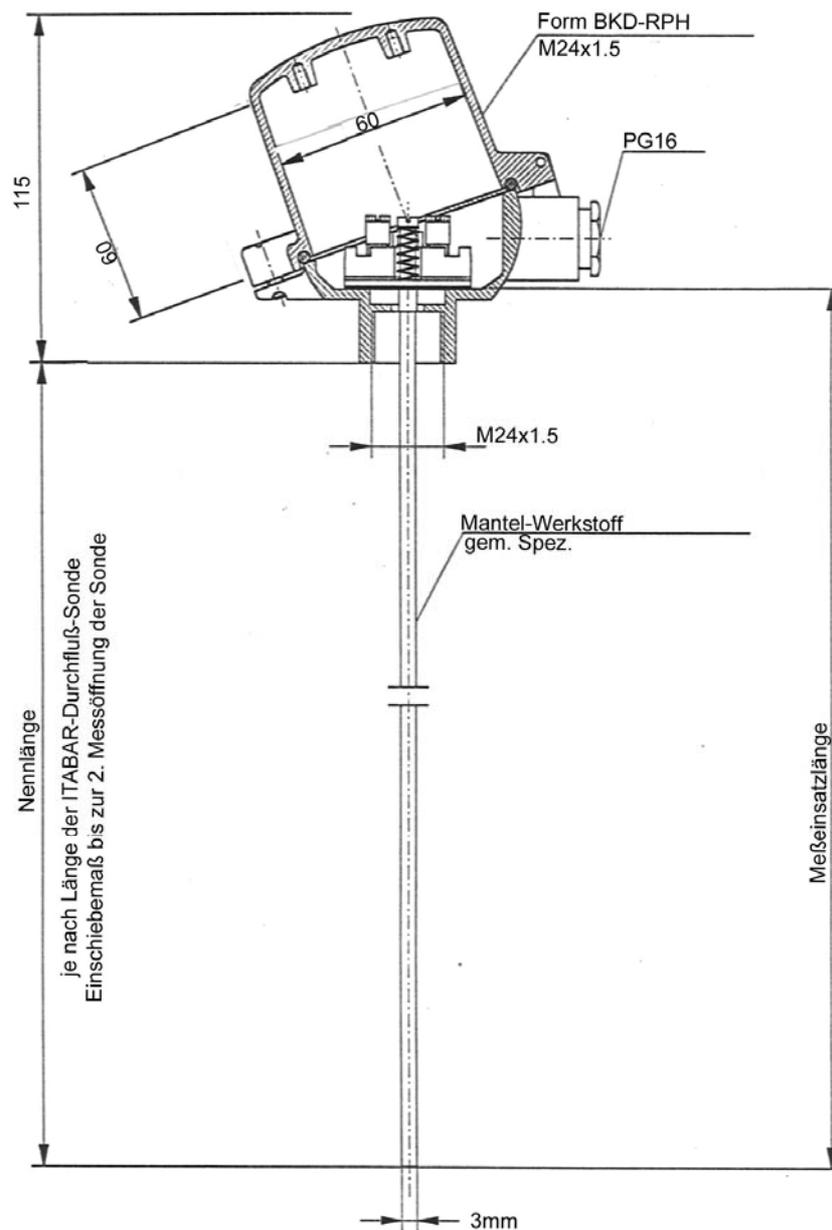


Abb. 30: RTD – 100 Ω Platin

Technische Daten:

Temperaturgrenzen °C [°F]	
Sensoren 1,5 (1/16") bis 3,2 mm (1/8")	EExi, EExd 1,5 (1/16") bis 3,2 mm (1/8") (explosionsschutz)
-200...+550 [-328...+1022]	-200...+500 [-328...+932]

Genauigkeit:

Klasse A	$\pm(0,15+0,002 [t])$
Klasse B	$\pm(0,3+0,002 [t])$
Klasse 1/2 DIN	$\pm(0,15+0,002 [t])$
Klasse 1/3 DIN	$\pm(0,1+0,002 [t])$

Mantel des Messeinsatzes:

Die Sensoren (Widerstandsthermometer und Thermoelemente) in den Messeinsätzen befinden sich in einem verdichteten MgO-Pulver und werden von einem Metallmantel geschützt. Der Mantel ist porenfrei und kann bis zu einem begrenzten Radius gebogen werden.

Wichtig: den Metallmantel erst ab 50 mm von der Spitze biegen.

Anschlussblock

Aus Keramik und mit zwei M4-Federschrauben (bis zu 10 mm Spiel) am Anschlusskopf befestigt. Durchmesser und Abstand der Schrauben entsprechen den Kopftypen A und B.

Typische Widerstandswerte der in den Messeinsätzen befindlichen Leiter +15 bis +35°C (für die Kabellänge)

Durchmesser: 3 mm (1/8") ~ 0,28 Ω/m [0,085 Ω/ft]

Isolationswiderstand von +16 °C [+60 °F] bis 35 °C [+95 °F] (nach IEC 751)

≥100 MΩ mit U ≤100 VDC

Empfindliche Länge des Messeinsatzes

Für Widerstandsthermometer: max. 40 mm für sämtliche Durchmesser des Messeinsatzes.

Ansprechzeit

Die Werte beziehen sich auf Messeinsätze ohne Schutzrohre. Die Ansprechzeit ist die zeitliche Verzögerung, mit der der Sensor auf Temperaturänderungen reagiert:

- ◆ t 0,5: benötigte Zeit, bis die Temperaturänderung 50 % ihres Gesamtwerts erreicht.
- ◆ t 0,9: benötigte Zeit, bis die Temperaturänderung 90 % ihres Gesamtwerts erreicht.

	in Wasser		in der Luft	
	ca. 0,2 m/s		ca. 1 m/s	
Messeinsatz	t0,5	t0,9	t0,5	t0,9
WT 3 mm Ø	1,6 s	5,5 s	25 s	86 s

Ansprechzeit 2 (Integriert in Itabar-Durchflusssonde)

Die Werte beziehen sich auf Messeinsätze mit Itabar-Durchflusssonde. Die Ansprechzeit ist die zeitliche Verzögerung, mit der der Sensor auf Temperaturänderungen reagiert:

- ◆ t 0,5: benötigte Zeit, bis die Temperaturänderung 50 % ihres Gesamtwerts erreicht.
- ◆ t 0,9: benötigte Zeit, bis die Temperaturänderung 90 % ihres Gesamtwerts erreicht.

	in Wasser		in der Luft	
	ca. 0,2 m/s		ca. 1 m/s	
Messeinsatz	t0,5	t0,9	t0,5	t0,9
WT 3 mm Ø	2,4 s	8,3 s	37,5 s	129 s

Eintauchlänge

Um unzulässige Fehler durch Wärmeleitung und Wärmestrahlung zu vermeiden, werden folgende Mindesteintauchlängen empfohlen:

Messeinsatz	in Flüssigkeiten	in Gas/Dampf
WT 3 mm Ø	45 mm	55 mm

Vibrationswiderstandsfähigkeit

Die Vibrationswiderstandsfähigkeit dieser Sensoren entspricht den Werten, die in der IEC 751, Artikel 4.42 (30 m/s²), 10-500Hz beschrieben ist, bei schlechten Bedingungen bis zu 150 Stunden in 2 Achsen.

Messeinsätze für explosionsgefährdete Bereiche

Die Messeinsätze müssen sich in Zone 1 (Klasse 1, Div. 1) oder Zone 2 (Klasse 1, Div. 2), nicht aber in Zone 0 befinden. Alle für explosions sichere Anwendungen gefertigten Messeinsätze werden mit einem Kennzeichnungsschild geliefert. Bei Bestellung von Ersatzteilen für bestehende Installationen, immer die technischen Daten der zuvor gelieferten Ausführung angeben.

Schutztyp „Druckfeste Kapselung“ für EExd Ausführung

Der Messeinsatz alleine kann die Anforderungen für eine druckfeste Kapselung in EExd-Ausführung nicht erfüllen. Das System muss über einen EExd-Anschlusskopf mit typengeprüfter Kabelstopfbuchse und einem Halsrohr mit Flamm Sperre nach EN 50018 verfügen.

Schutztyp „Eigensicherheit“ für EExi-Ausführung

Der Messeinsatz ist mit einem oder zwei Messkreisen ausgestattet. Diese sind auf Durchschlagfestigkeit geprüft, indem zwischen den Kreisen und der Masse sowie zwischen den Messkreisen selbst 500 V AC angelegt wurden. Das Kennzeichnungsschild der Messeinsätze enthält Hinweise zur Verwendung der Fühler in Messkreisen mit Eigensicherheit. Die ausgangsseitig installierten Betriebsmittel sind entsprechend typengeprüft; Verlustleitung und Wärmeverlust erfüllen die Anforderungen nach EN 50020. Der Anschlusskopf wird mit einer Anschlussklemme für den Masseanschluss geliefert.

Vorteile PT100

- ausgezeichnete Langzeitstabilität
- temperaturlineares Ausgangssignal
- gute Korrosionsbeständigkeit
- hohe Messgenauigkeit

b.) Kopftransmitter für Widerstandsthermometer

Das Widerstandsthermometer (PT100) gibt ein Ω -Signal aus. Zur weiteren Auswertung muss es in ein Standardsignal umgewandelt werden. Abhängig vom Messumformer kann dies ein 4...20 mA-Signal sein, ein HART-Protokoll-Signal, ein PROFIBUS-PA-Signal oder ein Fieldbus Foundation-Signal.

Intra-Automation GmbH bietet für jede dieser Anwendungen einen Kopf-Transmitter. Um den richtigen Messumformer für Ihre Anwendung auszuwählen, ist die folgende Information notwendig:

Code	Transmitter	Ex-Schutz	Anschlusskopf
0	ohne	---	Form B
1	4...20 mA	ohne	Form BUZH
2	4...20 mA/HART	ohne	Form BUZH
3	Profibus PA	ohne	Form BUZH
4	Foundation Fieldbus	ohne	Special
5	4...20 mA	ATEX EEx ia	Form BUZH
6	4...20 mA/HART	ATEX EEx ia	Form BUZH
7	Profibus PA	ATEX EEx ia	Form BUZH
8	Foundation Fieldbus	ATEX EEx ia	special
Y	weiterer, bitte spezifizieren		

Intra-Automation hat folgende Messumformer für die verschiedenen Anwendungen in seinem Programm:

- INT5333A: 4...20 mA, non-Ex
- INT5333B: 4...20 mA, ATEX EExia
- INT5335A: SMART/HART; non-Ex
- INT5335B: SMART/HART; ATEX EExia
- TMT84: PROFIBUS PA, non-Ex oder ATEX EExia
- TMT85: Foundation Fieldbus; no-Ex oder ATEX EExia

R/I Kopftransmitter Typ INT5333 (4...20 mA)

INT5333

2-Draht

programmierbarer

Messumformer



2-DRAHT PROGRAMMIERBARER MESSUMFORMER INT5333

- ◆ PT100 oder Ohm Eingang
- ◆ Hohe Messgenauigkeit
- ◆ 3-Leiter Anschluss
- ◆ programmierbare Sensor-Genauigkeit
- ◆ für DIN Form B Sensorkopfmontage

Anwendung:

- Lineare Temperaturmessung mit Pt100...Pt1000 oder Ni100...Ni1000 Sensor
- Umwandlung von linearen Widerstandsveränderungen in ein analoges Standard-Stromsignal, z.B. von Ventilen oder ohmischen Niveaustandsensoren.

Technische Eigenschaften:

- Innerhalb weniger Sekunden kann der INT-5333 für Temperaturmessung in allen Bereichen innerhalb der Normen programmiert werden.
- Die PT100- und Widerstandseingänge verfügen über Kabel-Kompensation für 2- und 3-Draht-Anschluss.

Montage / Installation:

- Für DIN Form B Sensorkopf oder DIN Hutschienenmontage mit einem speziellen Montageadapter..

Bestellinformation:

Typ	Version	
INT5333	Standard	: A
	EEx	: D

R/I Kopftransmitter Typ INT5335 (SMART/HART)

INT5335

2-Draht

programmierbarer

Messumformer

mit HART-Protokoll



- ◆ WTH, TC, Ohm oder mV Eingang
- ◆ Extrem hohe Messgenauigkeit
- ◆ HART-Kommunikation
- ◆ Galvanische Trennung
- ◆ für DIN Form B Sensorkopfmontage

Anwendung:

- Lineare Temperaturmessung mit Pt100...Pt1000 oder Ni100...Ni1000 Sensor (WTH) oder Thermoelement (TC).
- Differenz- oder Durchschnittstemperaturmessung von 2 WTH oder 2 TC.
- Umwandlung von linearen Widerstandsveränderungen in ein analoges Standard-Stromsignal, z.B. von Ventilen oder ohmischen Niveaustandsensoren.
- Verstärkung eines bipolaren mV-Signals in eine Standard 4...20 mA-Signal.
- Anschluss von bis zu 15 Messumformern an ein digitales 2-Leiter-Signal mit HART-Kommunikation.

Technische Eigenschaften:

- Innerhalb weniger Sekunden kann der INT-5333 für Temperaturmessung in allen Bereichen innerhalb der Normen programmiert werden.
- Die PT100- und Widerstandseingänge verfügen über Kabel-Kompensation für 2-, 3- und 4-Draht-Anschluss.
- Ständige Überwachung von wichtigen gespeicherten Daten aus Sicherheitsgründen.
- Sensorfehlererkennung nach den Richtlinien von NAMUR NE 89.

Montage / Installation:

- Für DIN Form B Sensorkopf oder DIN Hutschienenmontage mit einem speziellen Montageadapter..

Bestellinformation:

Typ	Version	
INT5335	Standard	: A
	EEx	: B

R/I Kopftransmitter Typ TMT84 (PROFIBUS PA)

Dual-Eingang Temperatur-Kopftransmitter mit PROFIBUS PA Kommunikation

**Anwendung:**

- Temperaturkopftransmitter mit zwei Eingangskanälen und PROFIBUS[®] PA Protokoll zur Umwandlung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale.
- Der TMT84 ragt durch seine Verlässlichkeit, Langzeitstabilität, hohe Präzision and fortschrittliche Diagnostik heraus (wichtig bei kritischen Prozessen).
- Für höchste Sicherheit, Verfügbarkeit und Risikominimierung.
- Für Widerstandsthermometer (WTH), Thermoelemente, Widerstandstransmitter (Ω) und Spannungstransmitter (mV)
- DIN B Kopftransmitter zum Einbau in Anschlussköpfe oder in getrennten Gehäusen.

Technical Eigenschaften:

- Einfache und standardisierte Kommunikation per PROFIBUS[®] PA
- Erfüllt die Anforderungen des NAMUR NE21 für EMV und die Empfehlungen des NE89 hinsichtlich Temperaturtransmittern mit digitaler Signalverarbeitung
- Gradliniges Design der Messstellen in Ex-Bereichen durch FISCO/FNICO Konformität in Übereinstimmung mit IEC 60079-27
- Sicherer Betrieb in gefährdeten Umgebungen dank internationalen Zulassungen wie:
 - FM IS, NI
 - CSA IS, NI
 - ATEX Ex ia, Ex nA (Ex nL)für eigensichere Installationen in Zone 1 und Zone 2
- Hohe Genauigkeit durch gute Systemintegration.
- Zuverlässiger Betrieb mit Sensor-Überwachung und Gerätefehler-Erkennung.
- Diverse Montagearten und Sensor-Anschluss-Variationen.
- Schnelle werkzeuglose Verdrahtung dank optionalen Federklemmenanschlüssen.

R/I Head transmitter type TMT85 (FOUNDATION FIELDBUS)

Dual-Eingang Temperatur-Kopftransmitter mit FOUNDATION[™] Fieldbus Kommunikation

**Anwendung:**

- Temperaturkopftransmitter mit zwei Eingangskanälen und FOUNDATION Fieldbus[™] Protokoll zur Umwandlung von verschiedenen Eingangssignalen in digitale Ausgangssignale.
- Der TMT84 ragt durch seine Verlässlichkeit, Langzeitstabilität, hohe Präzision and fortschrittliche Diagnostik heraus (wichtig bei kritischen Prozessen).
- Für höchste Sicherheit, Verfügbarkeit und Risikominimierung.
- Für Widerstandsthermometer (WTH), Thermoelemente, Widerstandstransmitter (Ω) und Spannungstransmitter (mV)
- DIN B Kopftransmitter zum Einbau in Anschlussköpfe oder in getrennten Gehäusen.

Technical Characteristics:

- Einfache und standardisierte Kommunikation per FOUNDATION Fieldbus[™] H1
- Erfüllt die Anforderungen des NAMUR NE21 für EMV und die Empfehlungen des NE89 hinsichtlich Temperaturtransmittern mit digitaler Signalverarbeitung
- Gradliniges Design der Messstellen in Ex-Bereichen durch FISCO/FNICO Konformität in Übereinstimmung mit IEC 60079-27
- Sicherer Betrieb in gefährdeten Umgebungen dank internationalen Zulassungen wie:
 - FM IS, NI
 - CSA IS, NI
 - ATEX Ex ia, Ex nA (Ex nL)für eigensichere Installationen in Zone 1 und Zone 2
- Hohe Genauigkeit durch gute Systemintegration.
- Zuverlässiger Betrieb mit Sensor-Überwachung und Gerätefehler-Erkennung.
- Diverse Montagearten und Sensor-Anschluss-Variationen.
- Schnelle werkzeuglose Verdrahtung dank optionalen Federklemmenanschlüssen.

A.8.4 Luftspüleinrichtung – LSP compact

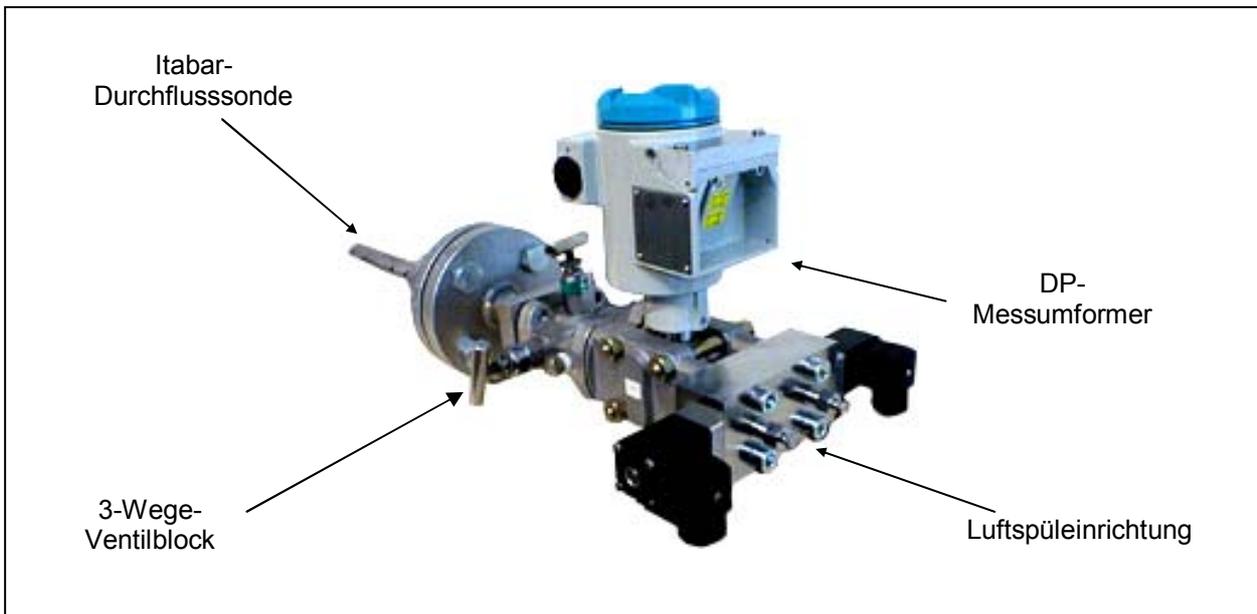


Abb 31: Luftspüleinrichtung - LSP-compact, montiert auf einer Messeinheit, basieren auf einer Itabar.

Beschreibung

Bisher musste bei einer Durchflussmessung von fremdkörperbelasteten Medien in immer wiederkehrende Zeitintervallen die Sonde ausgebaut und gereinigt werden, um ein optimales Messergebnis zu gewährleisten, oder es musste eine aufwändigere Luftspüleinrichtung eingesetzt werden.

Die Luftspüleinrichtung LSP-kompakt bietet eine kostengünstigere Alternative.

Durch den kompakten Aufbau (wenige Systemkomponenten) ist die LSP-kompakt sehr störungsunanfällig und sehr einfach zu montieren (s. Abb. oben).

Aufwändige Schaltschrank-Montage entfällt und eventuelle Lagerhaltung von Ersatzteilen reduziert sich.

Die LSP-kompakt ist im Wesentlichen ein 2/2-Wege-Ventil mit Direktansteuerung. Dadurch kann die LSP-kompakt vom Kunden durch eigene Relais oder SPS angesteuert werden.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, die LSP-Ansteuerung mit der entsprechenden Option des DigiFlow zu realisieren. Dabei können Spülzeit, -abstand und Nachhaltezeit entsprechend des Prozesses programmiert werden. Gleichzeitig speichert der DigiFlow den letzten Messwert vor dem Spülgang.

Technische Daten Luftspüleinrichtung LSP-compact

Medium:	Luft
Ventiltyp:	2/2 –Wege, direktgesteuert
Funktion:	in Ruhestellung geschlossen
Kv- Durchflusswert:	ca. 0,23 m³/h
Nennhub:	1 mm
Werkstoff Innenteile:	Edelstahl
Werkstoff Dichtungen:	FPM
Anschluss:	¼“ NPT
Ausrichtung:	wählbar durch den Nutzer
Nennweite:	3 mm
Leckrate:	Blasendicht
Schutzart:	IP 65 / Nema 4 (IEC 144)
Material Spülblock:	Aluminum or 316 SS (1.4571)

VERSION:	ohne Ex-Schutz	Ex d - Version
Ex-Schutz:	NONE	Ex d IIC T4/T5 acc. to EN 50014 und EN 50018
Nennspannung:	230 V / 50 Hz, 115 V /50 Hz und 24 V DC	230 V / 50 Hz, 115 V /50 Hz, 24 V DC und 24 V / 50 Hz
Elektrische Anschlüsse:	nach DIN 43650	eingepresstes Kabel , 3 x 0,75 mm², 3 m lang
Leistungsaufnahme:	21 VA (Anzug); 12 VA /8 W (Betrieb)	Nennaufnahme 7 W
Max. Versorgungsdruck:	6 bar	5 bar
Mediumtemperatur:	-10 ... +90 °C	-10 ... +100°C
Environmental temperature:	max. +55 °C	max. +60°C

Code	ohne Ex-Schutz			Ex-Schutz Ex d IIC T5			
Werkstoff des Spülblocks	230 V 50 Hz	115 V 50 Hz	24 V DC	230 V 50 Hz	115 V 50 Hz	24 V 50 Hz	24 V DC
Aluminum	EJG-1A	EJG-2A	EJG-3A	EJG-6A	EJG-7A	EJG-8A	EJG-9A
1.4571	EJG-1S	EJG-2S	EJG-3S	EJG-6S	EJG-7S	EJG-8S	EJG-9S

A.8.5 Digiflow 515 – Durchflussrechner

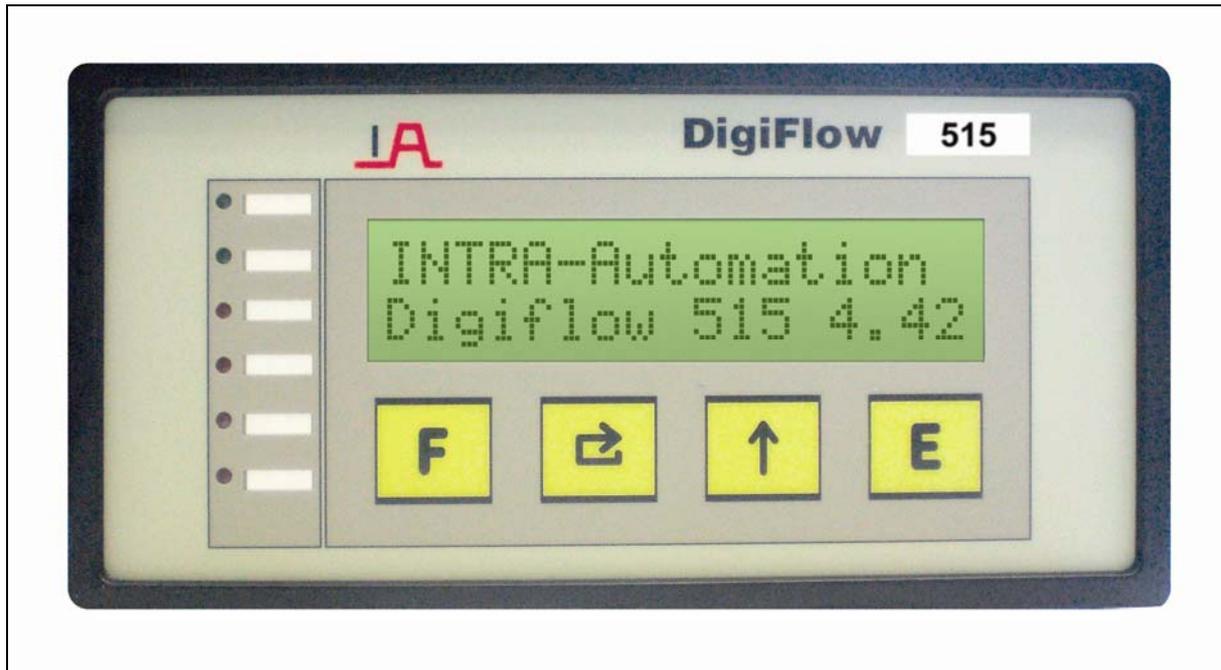


Abb. 32: Frontansicht DigiFlow 515

Mikroprozessorgesteuerter Korrekturrechner für Gas- und Dampfdurchflussmessungen, sowie für Wärmemenge und Wärmeinhalt

DigiFlow 515

Funktionen

- ◆ Anzeige des korrigierten Massen- und Volumenstromes bzw. Massen- und Energiestroms, sowie die über die Zeit aufsummierten Mengen.
- ◆ Kompensiert sowohl die Temperatur als auch Druck.
- ◆ Verarbeitet 4-20 mA Analog- oder Frequenzsignale als Durchflusseingang.
- ◆ Kann 2 Differenzdruckmessumformersignale mit zwei verschiedenen Bereichen aus einem Wirkdruckgeber (z.B. **Itabar®**-Sonde) verarbeiten. (Splitrange-Betrieb)
- ◆ Einfache Programmierung.
- ◆ Benutzerführung in 3 Sprachen.
- ◆ Ansteuerung einer Sondenspüleinrichtung mit Messwertspeicherung.
- ◆ Datenerfassungsausgang.

In dem Gas- und Dampfdurchflussrechner, Modell – DigiFlow 515, wurde eine Druck- und Temperaturkompensation für folgende Gleichungen integriert:

- 1.) **Ideale Gase:** Lediglich Temperatur- und Druckkorrektur, da Kompressibilitätskorrektur nicht erforderlich ist.
- 2.) **Allgemeine Gase:** Neben der Temperatur- und Druckkorrektur wird auch der Kompressibilitätsfaktor mit Hilfe der „Redlich-Kwong“-Zustandsgleichung¹ berechnet. Diese Gleichung eignet sich für Gase, welche bekannte Eigenschaften besitzen. Informationen gängiger Industriegase können der Betriebsanleitung entnommen werden.
- 3.) **Erdgase:** Abweichend von der Berechnung allgemeiner Gase wird hier mit Hilfe der „AGA-NX-19-mod“-Gleichung für Erdgase niedrigen Brennwertes der Kompressibilitätsfaktor berechnet.
- 4.) **Dampfkorrekturrechner:** Basierend auf den „IFC 1967“-Gleichungen wird eine Massestromkorrektur des durchfließenden Mediums vorgenommen.
- 5.) **Wärmemengen- und Wärmeinhaltsrechner:** Mit Hilfe vorgenannter Formeln wird unter Berücksichtigung des Durchflusses die einströmende Wärmemenge berechnet.
- 6.) **Energiebilanz:** Durch Ermittlung der Wärmemengenströme in Vor- und Rücklauf wird eine Energiebilanz der beiden Kreise erstellt.

¹ Redlich & Kwong „An Equation of State“, Chem Rev., vol. 44, p 233, 1949

Die Ausgangssignale vieler Durchflussmessgeräte können verarbeitet werden. Zu diesen Messgeräten gehören u.a.: Wirbeldurchflussmesser (**VORTEX**), Turbinen, Wirkdruckgeber (**Itabar**®-Sonde). Zur Vergrößerung des Messbereichs der **Itabar**®-Sonde ist es möglich, deren Wirkdruckleitungen auf zwei Differenzdruckmessumformer mit sich ergänzenden Messbereichen zu führen, wobei der **DigiFlow 515** beide Δp -Signale aufnimmt und automatisch auf den richtigen Messbereich umschaltet.

Das zweizeilige hintergrundbeleuchtete alphanumerische Display dient sowohl zur Anzeige der Momentan- bzw. Summenwerte als auch zusammen mit der 4-tastigen Folientastatur zur Programmierung des Gerätes.

Standardmäßig besitzt der DigiFlow 515 4 Analogeingänge 4-20 mA, 2 Frequenzeingänge sowie 2 Pt100-Direkteingänge beschaltbar als 2-, 3- oder 4-Leiteranschluss für Messwiderstände nach DIN 43760.

Zur Standardausrüstung gehört ein skalierbarer Pulsausgang zur Ansteuerung externer Zähler; Hoch-/Tiefalarm-Relaiskontakte sowie eine RS232-Schnittstelle.

Optional sind bis zu drei skalierbare, zuordnungsbar Analogausgänge 4-20 mA erhältlich.

Weiterhin optional ist eine Ausstattung zur Ansteuerung einer Sondenspüleinrichtung möglich.

Der Impulsausgang, der optionale Analogausgang und die Alarmausgänge lassen sich abhängig von der gewählten Standardanzeige folgenden Größen zuordnen: Masse, korrigiertes Volumen oder Energie. Der Analogausgang lässt sich weiterhin dem temperaturproportionalen Signal eines Pt100-Eingangs zuordnen.

Über die RS232-Schnittstelle lassen sich alle angezeigten Größen ausgeben. Dies kann auf einen Drucker oder einen Hostrechner gegeben werden.

Über die eingebaute Echtzeituhr ist ein Ausdruck in wählbaren Zeitintervallen, max. 9999 min, möglich. Gleichzeitig ist eine Rückstellung der Summierwerke möglich.

Alternativ ist eine Rückstellung der Summierwerke auch mittels einer frontseitigen Folientaste oder einer externen Taste möglich.

Versorgt wird das Gerät mit Netzwechselspannung von 115/235 V 50/60Hz. Optional ist eine Speisung mit 24-28 V AC/DC möglich.

Zur Speisung der Messumformer liefert der **DigiFlow 515** eine zwischen 17 und 19 V einstellbare Ausgangsspannung mit einem maximalen Ausgangsstrom von 100 mA.

Durchflusseingänge

Die meisten Arten von Durchflussmessgeräten können mit dem **DigiFlow 515** verwendet werden:

- 1.) *Lineare frequenzerzeugende* Durchflussmessgeräte, wie z.B. Wirbeldurchflussmesser (**VORTEX**), Turbinen oder Verdrängungsmessgeräte.
- 2.) *Nichtlineare frequenzerzeugende* Durchflussmessgeräte,. Hierzu kann eine aus 12 Stützstellen bestehende Umsetzungskurve programmiert werden.
- 3.) *Volumenstrommessgeräte* mit Ausgangssignalen von 4-20 mA, wie beispielsweise Wirbeldurchflussmesser (**VORTEX**) oder Turbinen, welche mit einem Frequenz/Strom-Umsetzer betrieben werden und ein 4-20 mA-Ausgangssignal liefern.
- 4.) *Differenzdruckmessumformer* für **Itabar**®-Sonden oder Normblenden, bei denen eine quadratische Beziehung zwischen Durchfluss und Ausgangssignal gilt.
- 5.) *Differenzdruckmessumformer* mit interner Radizierung, bei denen das Ausgangssignal proportional zum Durchfluss ist.
- 6.) *Zwei gestaffelte Differenzdruckmessumformer* mit sich ergänzenden, angrenzenden Messbereichen, welche an einem gemeinsamen Wirkdruckgeber angeschlossen sind (Durchflussquadratisches oder lineares Signal). (Splitrange-Betrieb)

Angezeigte Parameter

Während des laufenden Betriebes zeigt das Display eine Reihe von Informationen an, welche zyklisch durch Betätigung der DISPLAY-Taste ausgewählt werden können. Nach Ablauf von einer Minute ohne Tastenbetätigung wird wieder zur programmierten Standardanzeige geschaltet.

- Standardanzeige:**
- ◆ Der Durchfluss von Masse, korrigiertem Volumen bzw. Energie wird in Einheiten pro Tag, Stunde, Minute oder Sekunde angezeigt.
 - ◆ Mittels der TOTAL-Taste wird zur Anzeige aufsummierter Werte umgeschaltet. Diese Summenzähler sind dann bei entsprechender Konfiguration des Rechners über die RESET-Taste löschar
- Gasdurchfluss:**
- ◆ Korrigiertes Volumen (m^3 oder SCF)
 - ◆ Masse (kg oder lbs)
 - ◆ Temperatur und Druck ($^{\circ}\text{C}$ und $^{\circ}\text{F}$ bzw. kPa oder PSI)
 - ◆ Kompressibilitätsfaktoren (außer bei Idealgas)
 - ◆ Datum und Uhrzeit
- Dampfdurchfluss:**
- ◆ Masse (kg oder lbs)
 - ◆ Energie (MJ oder BTU)
 - ◆ Temperatur und Druck im Vorlauf ($^{\circ}\text{C}$ und $^{\circ}\text{F}$ bzw. kPa oder PSI)
 - ◆ Spez. Dichte und Enthalpie im Vorlauf (kg/dm^3 oder kJ/kg)
 - ◆ Temperatur und Druck im Rücklauf ($^{\circ}\text{C}$ und $^{\circ}\text{F}$ bzw. kPa oder PSI)
 - ◆ Spez. Dichte und Enthalpie im Rücklauf (kg/dm^3 oder kJ/kg) [nur bei Energiebilanz]
 - ◆ Datum und Uhrzeit

B	Itabar-Durchflusssonden für Flüssigkeiten und Gase
B.1	Allgemeines
B.1.1	Auswahlkriterien

The following tables allow to select a model series depending on the given measurement task, the operating pressure, the operating temperature as well as the desired installation and assembly design.

	IBR	IBF	IBF-100
Einbau / Ausbau mit Betriebsunterbrechung			
Messaufgabe:			
Messung von Flüssigkeiten, Gasen und Gasgemischen	✓	✓	✗
Messung von Rauchgas	✓	✓	✓
Mögliche Betriebsdrücke:			
6 bar; 16 bar	✓	✓	✓
40 bar; 63 bar	✓	✓	✗
100, 160, 250, 320 und 400 bar	✗	✓	✗
Max. Betriebstemperatur:			
200 °C (25 bar)	✓	✓	✓
1175 °C, werkstoffabhängig	✗	✓	✓
Werkstoff Montageteile:			
C-Stahl, 1.4571	✓	✓	✓
1.4462 Duplex, 1.4539, Hastelloy C4, Incoloy 800, Inconel, Monel, PVDF	✗	✓	✓
Werkstoff Sonde:			
1.4571 (Standard)	✓	✓	✓
1.4432 (Duplex), Inconel, Monel	✗	✓	✗
1.4539, Hastelloy C4, Inconel 800, PVDF	✗	✓	✓
3.7035 (Titan Gr. 2)	✗	✓	✗
Bauart:			
Geschraubter Prozessanschluss mit Montagestutzen und Druckmutter zur Sondeninstallation im Rohr	✓	✗	✗
Geflanschter Prozessanschluss zur Installation der Sonde im Rohr	✗	✓	✓
Gegenlager mit entfernbarem Blindflansch zur einfachen Reinigung der Sonde.	✗	✗	✓

	FTN	FTM	FTH
Einbau / Ausbau ohne Betriebsunterbrechung			
Messaufgabe:			
Messung von Flüssigkeiten, Gasen und Gasgemischen	✓	✓	✓
Messung von Rauchgas	✓	✓	✓
Mögliche Betriebsdrücke:			
6 bar	✓	✓	✓
16 bar, 40 bar;	✗	✓	✓
63 bar, 100 bar	✗	✗	✓
Max. Betriebstemperatur:			
200 °C	✓		
300 °C		✓	✓
400 °C			✓
Werkstoff Montageteile:			
C-Stahl, 1.4571	✓	✓	✓
1.4462 Duplex, 1.4539, Hastelloy C4, Incoloy 800, Inconel, Monel, Titanium	✗	✗	✓
Werkstoff Sonde:			
1.4571 (Standard)	✓	✓	✓
1.4432 (Duplex), 1.4539, Hastelloy C4, Monel, Titanium	✗	✗	✓
Bauart:			
Geschraubter Prozessanschluss mit Montagestutzen und Druckmutter zur Sondeninstallation im Rohr	✓	✗	✗
Geflanschter Prozeussanschluss zur Installation der Sonde im Rohr	✗	✓	✓
Sicherheitskette zum Ausbau	✓	✗	✗
Gewindestangen zum einfache Herausziehen	✗	✓	✓
Optional: Getriebe mit Handrad	✗	✓	✓

B.1.2 Sondenköpfe und Montageteile

Abb. 33: Sondenkopf mit 1/2" NPT,
nur für Gase und Flüssigkeiten



Abb. 34: Sondenkopf mit Flanschplatte zur
Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks.
Einsatzgrenzen ohne Isolierung der Rohrleitung,
Gase bis $P_{\max} = 63$ bar und $T_{\max} = 200$ °C
Flüssigkeiten bis $P_{\max} = 63$ bar und $T_{\max} = 150$ °C



Abb. 35: Einschweißverschraubung für
IBR-25/26 Werkstoff: C-Stahl oder Edelstahl



Abb. 36: Montagegestutzen in Weldolet-Version

Maß „H“ (Länge des Montagestutzens)

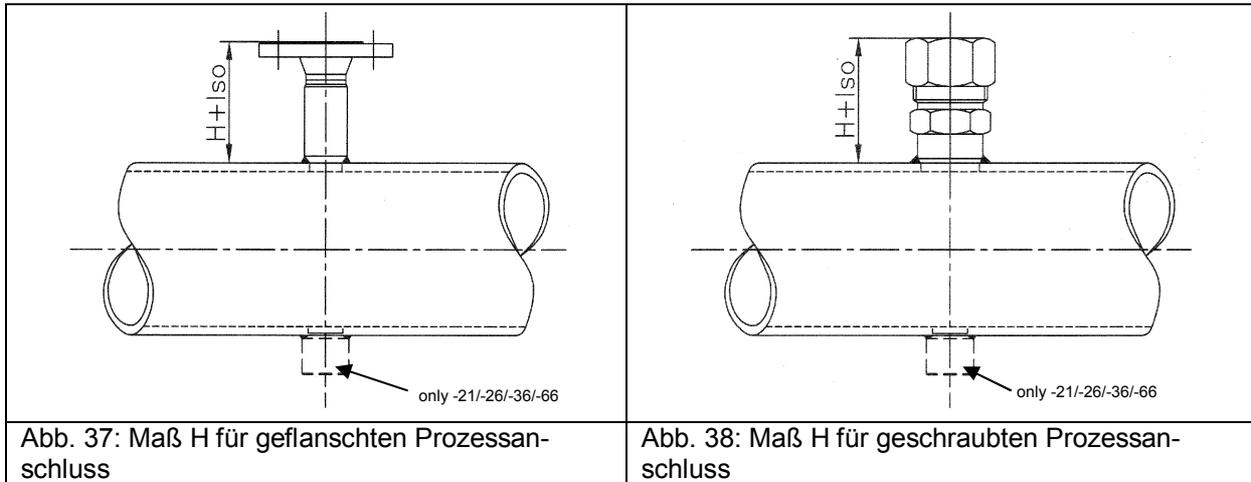


Abb. 37: Maß H für geflanschten Prozessanschluss

Abb. 38: Maß H für geschraubten Prozessanschluss

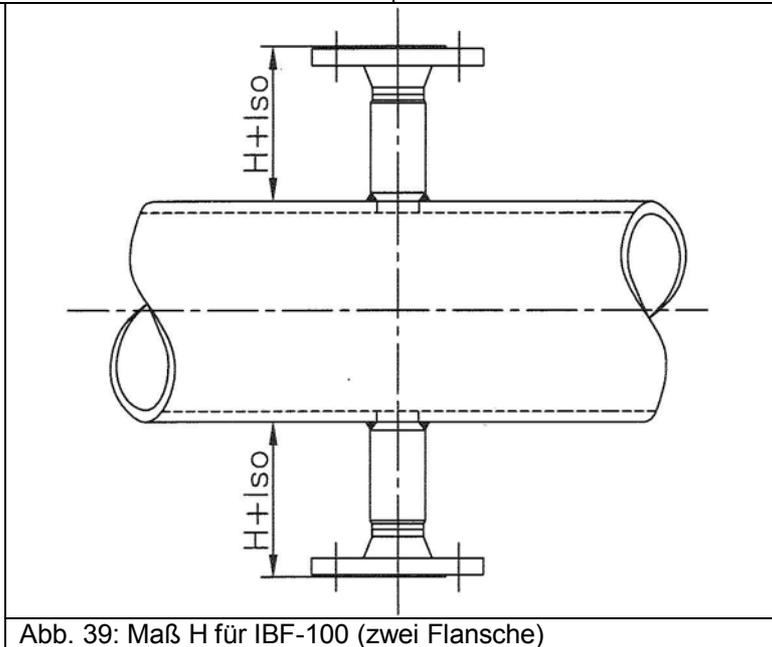


Abb. 39: Maß H für IBF-100 (zwei Flansche)

ISO = Dicke der Isolation (wenn vorhanden)

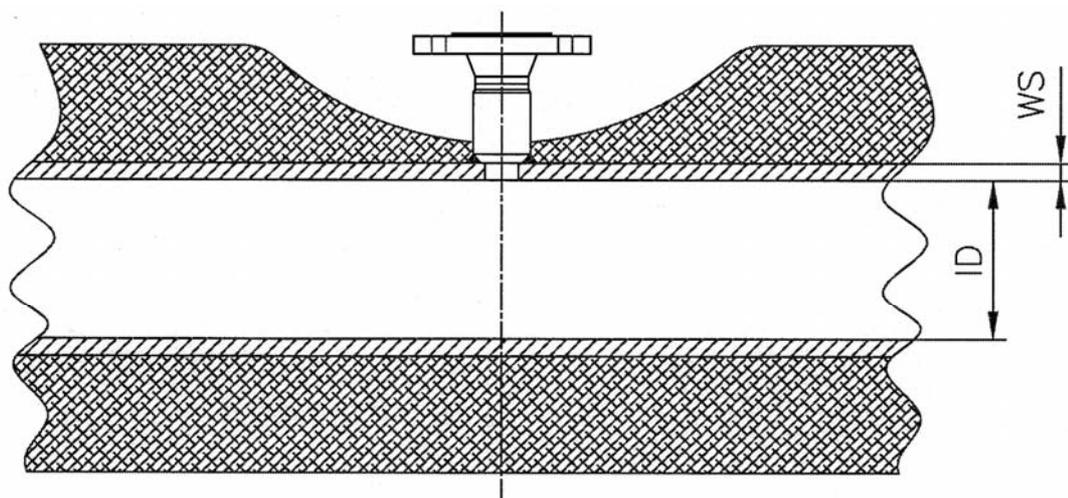
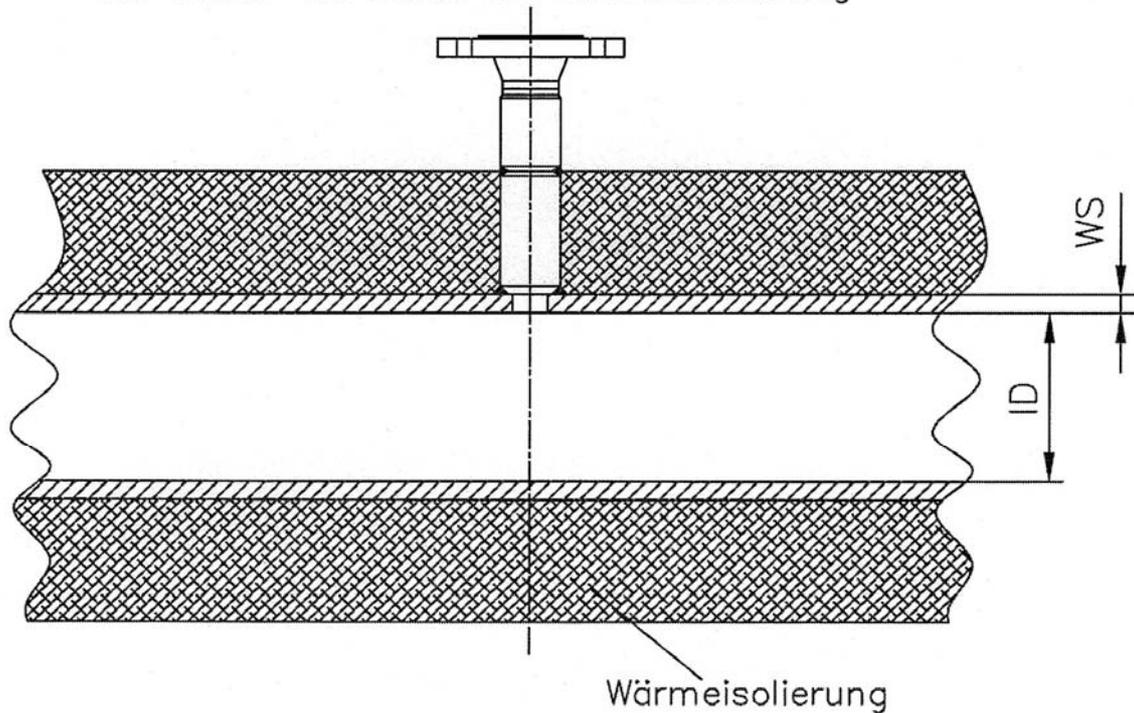
Sonden-Typ	Itabar®-Baureihe				
	IBR	IBF*	FTN	FTM	FTH*
-20/21	50 mm + ISO	80 mm + ISO	50 mm + ISO	50 mm + ISO	80 mm + ISO
-25/26	68 mm + ISO	127 mm + ISO	50 mm + ISO	50 mm + ISO	127 mm + ISO
-35/36	60 mm + ISO	150 mm + ISO	50 mm + ISO	50 mm + ISO	150 mm + ISO
-65/66	X	146 mm + ISO	X	X	146 mm + ISO
-100	X	150 mm + ISO	X	X	X

Wichtig! Die angegebenen H-Maße sind nur gültig für Anwendungen ohne Isolation. Sollte die Rohrleitung isoliert sein, addieren Sie die Dicke der Isolation zum zugehörigen H-Maß.

* nur für Druckstufen bis zu PN 100 [600 #], höhere Druckstufen auf Anfrage.

B.1.3 Hitzeisolation

Montagestutzenverlängerung – damit ist die Befestigung der Sonde außerhalb der Wärmeisolierung



Wenn die Verlängerung nicht vorgesehen wird, muß die Isolierung am Montageort eingezogen werden – zusätzlicher Isolieraufwand

B.1.4 Sattelflanschausführung für Guss-, Stahl- und AZ-Rohre (Asbestzementrohre)

Die Sattelflanschausführung ist eine spezielle Montageart der Staudrucksonde für Guss-, Stahl- und AZ-Rohre. Der übliche Nennweitenbereich reicht von DN65 bis DN500. Größere Nennweiten können auf Nachfrage realisiert werden.

Die Abbildung auf der rechten Seite zeigt exemplarisch eine Staudrucksonde Typ IBF-25 in Sattelflanschausführung. Diese Ausführung besteht aus einer Anbohrschelle mit Flanschabgang PN 4 (Gas) / PN 16 (Wasser) und mindestens einem Haltebügel.

Diese Montageart ist für Staudrucksonden mit Gegenlager nicht geeignet.

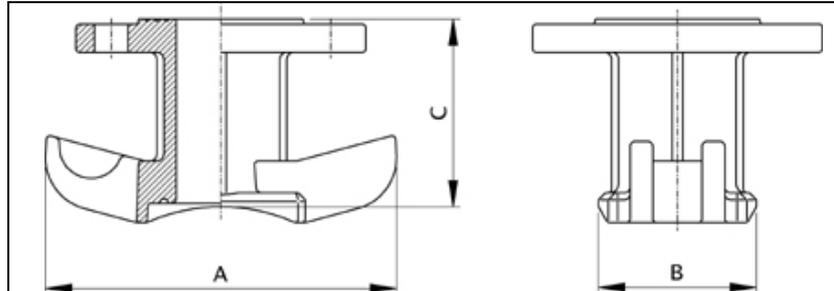
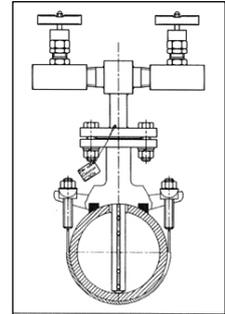


Abb. 40: Universal-Anbohrschelle mit Flanschabgang DN40/PN4 (Gas) / PN16 (Wasser)

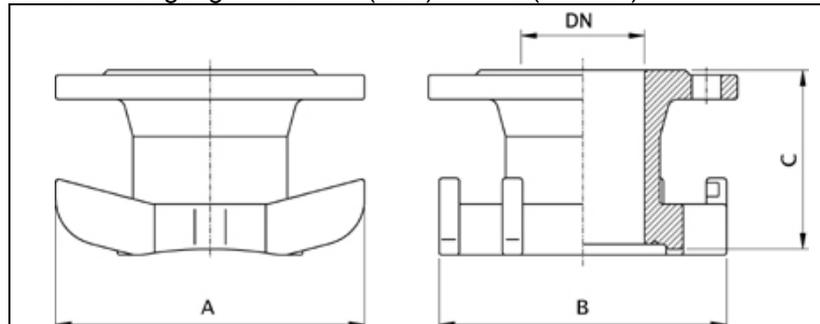


Abb. 41: Doppelbügel-Anbohrschelle mit Flanschabgang DN80/PN4 (Gas) / PN16 (Wasser)



Abb. 42: Haltebügel, voll vulkanisiert

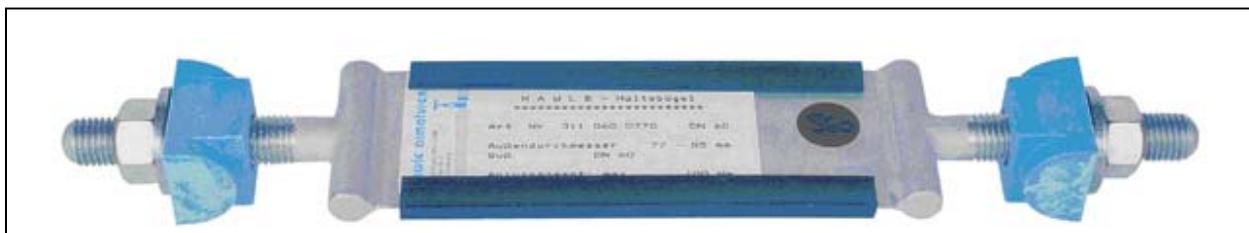


Abb. 43: Haltebügel, nichtrostender, säurebeständiger Stahl (1.4301)

	Haltebügel, voll vulkanisiert	Haltebügel, 1.4301	Haltebügel für AZ-Rohre
Abbildung:	42	43	ohne
Einsatz für Rohrarten:			
◆ längsnahtgeschweißtes Stahlrohr nach DIN 2060	✓	✓	✗
◆ längsnahtgeschweißtes Stahlrohr mit PE-Umhüllung nach DIN 36670	✓	✓	✗
◆ Gussrohr nach DIN 28610 bitumiert	✓	✓	✗
◆ Gussrohr nach DIN 28610 mit PE-Umhüllung nach DIN 30674 T 1	✓	✓	✗
◆ Gussrohr nach DIN 28610 mit ZM-Umhüllung	✓	✓	✗
◆ Asbestzementrohr 10 bar	✗	✓	✓
◆ Asbestzementrohr 12,5 bar	✗	✗	✓
◆ Asbestzementrohr 16 bar	✗	✗	✓
Rohraußendurchmesser:	87-470 mm	75-582 mm	97-494 mm
Width of saddle:	70 mm	65 mm	90 mm
Material of saddle:	Edelstahl, voll vulkanisiert	1.4301 (304SS)	1.4301 (304SS)
Satteldichtung:	NBR	NBR	NBR
Bestellcode (x= Rohraußen-Ø in mm):	HB1-x	HB2-x	HB3-x

B.1.5 Werkstoffübersicht

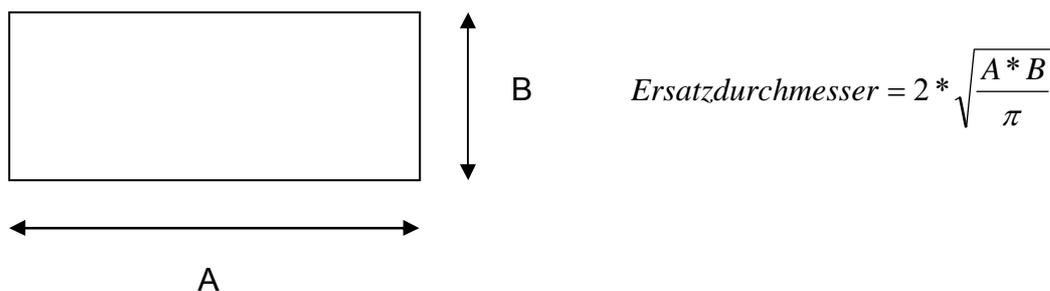
Werkstoff-Nr..	Temperaturbereich	Anwender (Industrie)	Verwendungszweck
1.4571 (Standard)	450°C	Extraktionsanlagen, Eindampfanlagen, Trocknungssysteme, Misch- und Dosieranlagen, Verdampfer, Destillieranlagen, Trockner und andere	Der Cr-Ni-Mo legierte Werkstoff ist sehr beständig gegen reduzierend wirkende organische und anorganische Säuren sowie auch gegen halogenhaltige Medien. Ferner ist dieser Stahl weniger anfällig gegen Lochfraß. Dieser Titanstabilisierte Werkstoff weist eine etwas bessere Warmfestigkeit auf, auf Kosten einer leicht verminderten Säurebeständigkeit.
1.4462	Duplex	Meerwasserentsalzungsanlagen, Petrochemische Industrie, Off-Shore-Technik, Verdampfer, Extraktionsanlagen, Destillation, Trockner	Gute mechanische Eigenschaften und gleichzeitig hoher Beständigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion, Spannungsriss- und Schwingungskorrosion.
1.4539	450-800°C	Rauchgasentschwefelungsanlagen, bei Taupunktunterschreitung	Der Werkstoff ist ein hochsäurebeständiger Sonderstahl mit besonders guter Beständigkeit gegen Schwefel- und Phosphorsäure, bei Konzentrationen bis zu 70 % und Betriebstemperaturen bis zu 80 °C. Im Weiteren hat dieser Werkstoff eine gute Beständigkeit gegen konzentrierte organische Säuren, auch bei höheren Temperaturen, sowie gegen Salz- und Soda-lösungen. Der Stahl ist besonders unempfindlich gegen Lochfraß und Spannungsrisskorrosion.
2.4610 NiMo16Cr16Ti Hastelloy C4	650-1040°C	Rauchgasentschwefelungsanlagen, Chlorgasanwendungen	Hervorragende Beständigkeit in der chemischen Verfahrenstechnik gegen starke Oxydationsmittel, heiße verunreinigte Mineralsäuren, Lösungsmittel, Chlor- und von Chlor verunreinigte Medien (organische und anorganische, trockene Bleichsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Essighydrit-, Seewasser und Salzlauge-lösungen. Die Legierung verfügt über große Duktilität und Korrosionsbeständigkeit auch im Temperaturbereich von 650 – 1040°C. Beständigkeit gegen die Bildung von Korngrenzkarbonen und kann daher in den meisten Fällen ohne Wärmebehandlung nach dem Schweißen eingesetzt werden.
1.4876 X10NiCrAlTi3320 Incoloy 800	900°C	Wasserstoffanlagen	Diese Legierung ist gegen Korrosion durch Wasserstoff / Wasserstoffsulfid sowie gegen Spannungsrisskorrosion beständig. Sie ist hochwarmfest und gegen Sigmaphasenausscheidung unempfindlich.
2.4816 NiCr15Fe Inconel 600	1175°C	Winderhitzer	Ausgezeichnete Oxydationsbeständigkeit bis 1175°C bei hervorragender allgemeiner Korrosionsbeständigkeit. Behält die hohe Festigkeit bis ca. 650 °C. Gute mechanische Eigenschaften auch bei Tieftemperaturen. Wegen ihrer Beständigkeit gegen Chloridspannungskorrosion wird diese Legierung auch in Kerreaktor-komponenten eingesetzt. Schweißbar ohne thermische Nachbehandlung.
2.4360 NiCu2Ofe Monel	425-550°C	Extraktionsanlagen, Eindampfanlagen, Trocknungssysteme, Misch- und Dosieranlagen, Verdampfer, Destillieranlagen, Trockner, Meerwasserentsalzungsanlagen	Der Cr-Ni-Mo legierte Werkstoff ist sehr beständig gegen reduzierend wirkende organische und anorganische Säuren sowie auch gegen halogenhaltige Medien. Ferner ist dieser Stahl weniger anfällig gegen Lochfraß. Dieser Titanstabilisierte Werkstoff weist eine etwas bessere Warmfestigkeit auf, auf Kosten einer leicht verminderten Säurebeständigkeit.
PVDF	-40 to +120°C	Chemischer Anlagenbau, Rauchgasreinigung, Filtertechnik	Sehr gut beständig gegen aggressive Säuren, zahlreiche Lösungs- und Reinigungsmittel, heißwasserbeständig.
1.5415 15 Mo 3	530°	Hochdruckdampfanwendungen	
1.7335	550°C	Hochdruckdampfanwendungen	
1.7380 10 CrMo 4 4	570°C	Hochdruckdampfanwendungen	
1.4903 10 CrMoVNB 91	650°C	Hochdruckdampfanwendungen	Hochdruckdampf, Energietechnik, Umwelttechnik, Chemie/Petrochemie, Öl-Gasindustrie, Kältetechnik, Nahrungs- und Getränkeindustrie, Kunststoffverarbeitung.

B.1.6 Technische Spezifikationen

Sondenwerkstoff			
DIN	Verkaufs-Bezeichnung	AISI	UNS
1.4571 (Standard)	316Ti	316Ti	S31635
1.4462	Duplex		S31803
1.4539			N08904
2.4610	Hastelloy C4		N06455
1.4876	Incoloy 800		008811
2.4816	Inconel 600		N06600
2.4360	Monel		N04400
PVDF			-
1.5415	15 Mo 3		K12020
1.7335	13 CrMo 44		K11562
1.7380	10 CrMo 910		-
1.4903	X 10 CrMoNVb	B 348 Gr. 2	-

Rohrleitungsinwenddurchmesser	DN 20 - DN 12000
Max. Betriebsdruck	PN 400 (abhängig vom Sondentyp)
Max. Betriebstemperatur	1200°C (abhängig vom Sondenwerkstoff)
Genauigkeit	± 0,3 % vom Messende

- ◆ Geringer bleibender Druckverlust (Energieeinsparung)
- ◆ Einsatz ab Re = 3150
- ◆ Direkte Massdurchflussmessung (integrierte Temperatur- und Durchflussmessung)
- ◆ Direktaufbau eines elektrischen Differenzdrucktransmitters
- ◆ geringe Verschmutzungsneigung durch große Messbohrungen
- ◆ Itabar-Durchflusssonde mit bescheinigter Genauigkeit, auf dem Wasserprüfstand der Firma ABB in Götting. Es wurden alle Sondentypen von DN400 bis DN1600 kalibriert und getestet –ishe Prüfprotokoll.
- ◆ Werkstoffbescheinigungen 3.1 und 3.2 erhältlich
- ◆ Fo-Tap Varianten erlauben den Ein- bzw. Ausbau unter Betriebsbedingungen
- ◆ Durchflussmessungen in rechteckigen bzw. quadratischen Kanälen möglich



Die Sonde immer für die längere Seite auslegen, damit das Strömungsprofil besser erfasst wird..

- ◆ Kürzere Ein- und Auslaufstrecken als bei Blenden und Düsen benötigt.

B.1.7 Auswahl der Einbaulage (Sonden für Flüssigkeiten und Gase)

1. **Gase**, Nach Möglichkeit sollte die Sonde von oben oder seitlich in die Rohrleitung montiert werden. Falls das zu messende Gas Feuchtigkeit mitführt, können Flüssigkeitstropfen zurück in den Messraum gelangen. Wenn die Sonde von unten in die Rohrleitung geführt wird, führt ein Anstieg der Flüssigkeitssäule zu Fehlmessungen.

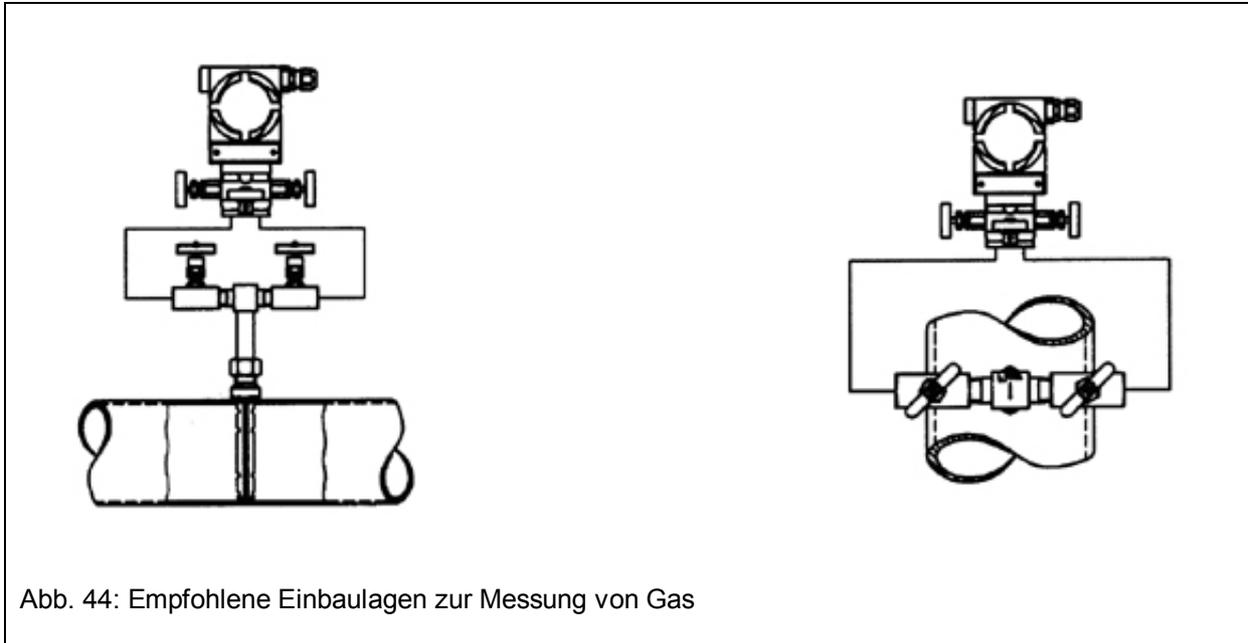


Abb. 44: Empfohlene Einbaulagen zur Messung von Gas

2. **Flüssigkeiten**, Sondeneinbau seitlich oder von unten in die Rohrleitung, niemals von oben (wie bei Gasen) montieren. Luftblasen steigen auf und verfälschen das Messergebnis. Transmitter immer unterhalb der Wirkdruckentnahme montieren.

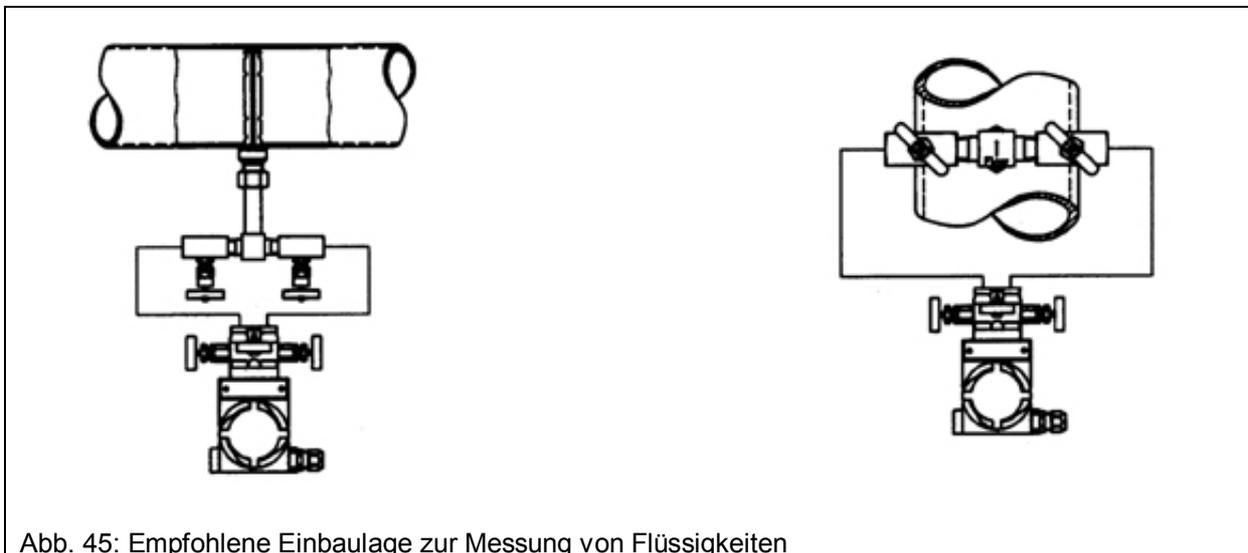


Abb. 45: Empfohlene Einbaulage zur Messung von Flüssigkeiten

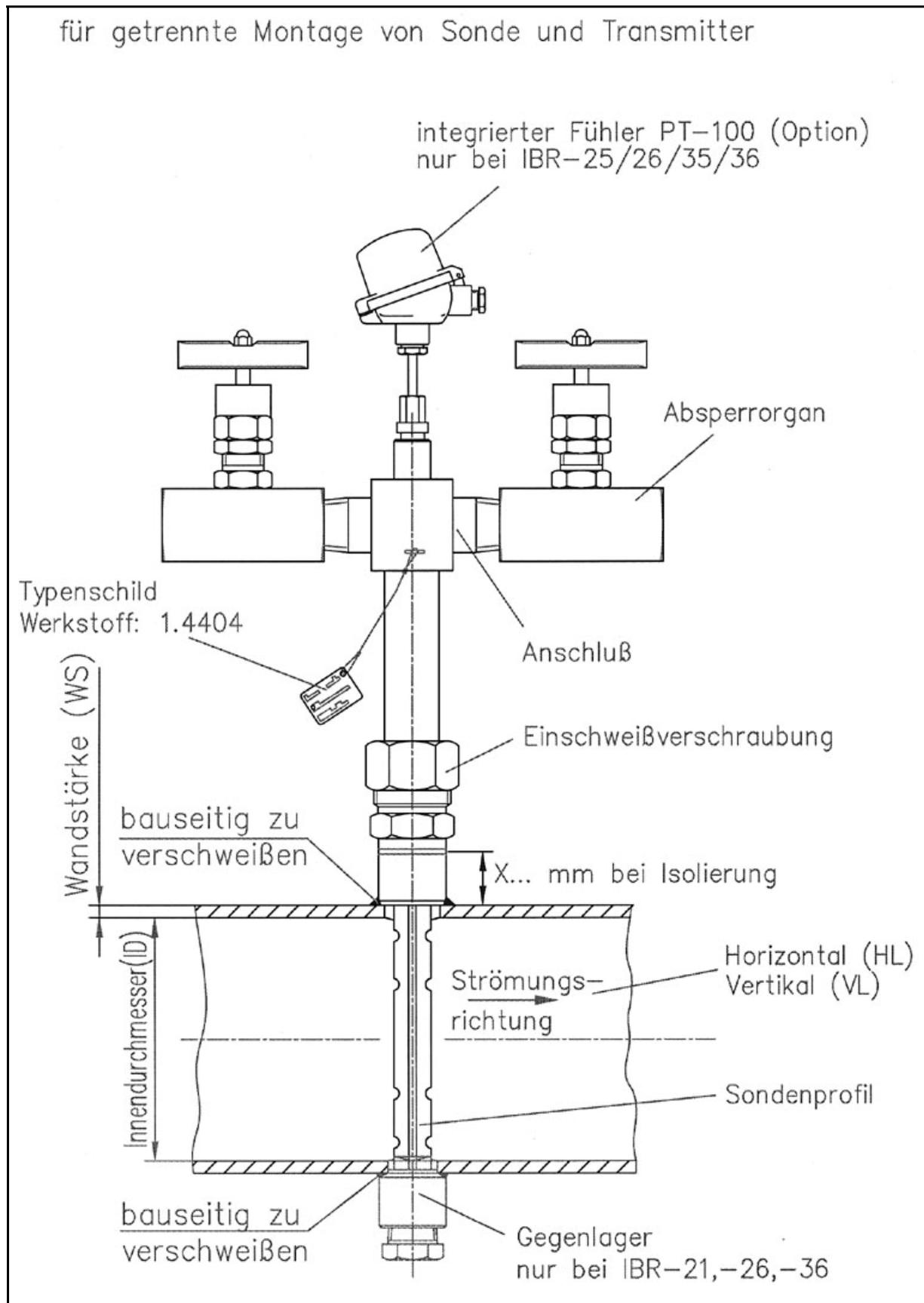
**B.2 Itabar[®]-Durchflusssonden für Flüssigkeiten und Gase
(Festinstallation)****B.2.1. Itabar[®]-Durchflusssonden mit geschraubtem Prozessanschluss
Typen: IBR-15/20/21/25/26 bis 40 bar and IBR-35/36 bis 16 bar****a.) Beschreibung:**

Die Itabar-Sonde Baureihe IBR ist zur Messung des Volumendurchflusses von Flüssigkeiten und Gasen geeignet. Die Konstruktion ist durch eine Einschweißverschraubung zwischen der rohrlinienbezogenen und der sondenbezogenen Baugruppe gekennzeichnet und bietet ein sehr gutes Preis-/Leistungsverhältnis für Anwendungsfälle ohne besonders hohe Anforderungen an den Betriebsdruck oder die Betriebstemperatur. Als Sondenwerkstoff ist 1.4571 verfügbar. Die Ausführung der Sonde ermöglicht die Montage eines 3-Wege-Ventilblocks zum direkten Anbau des Differenzdruck-Messumformers.



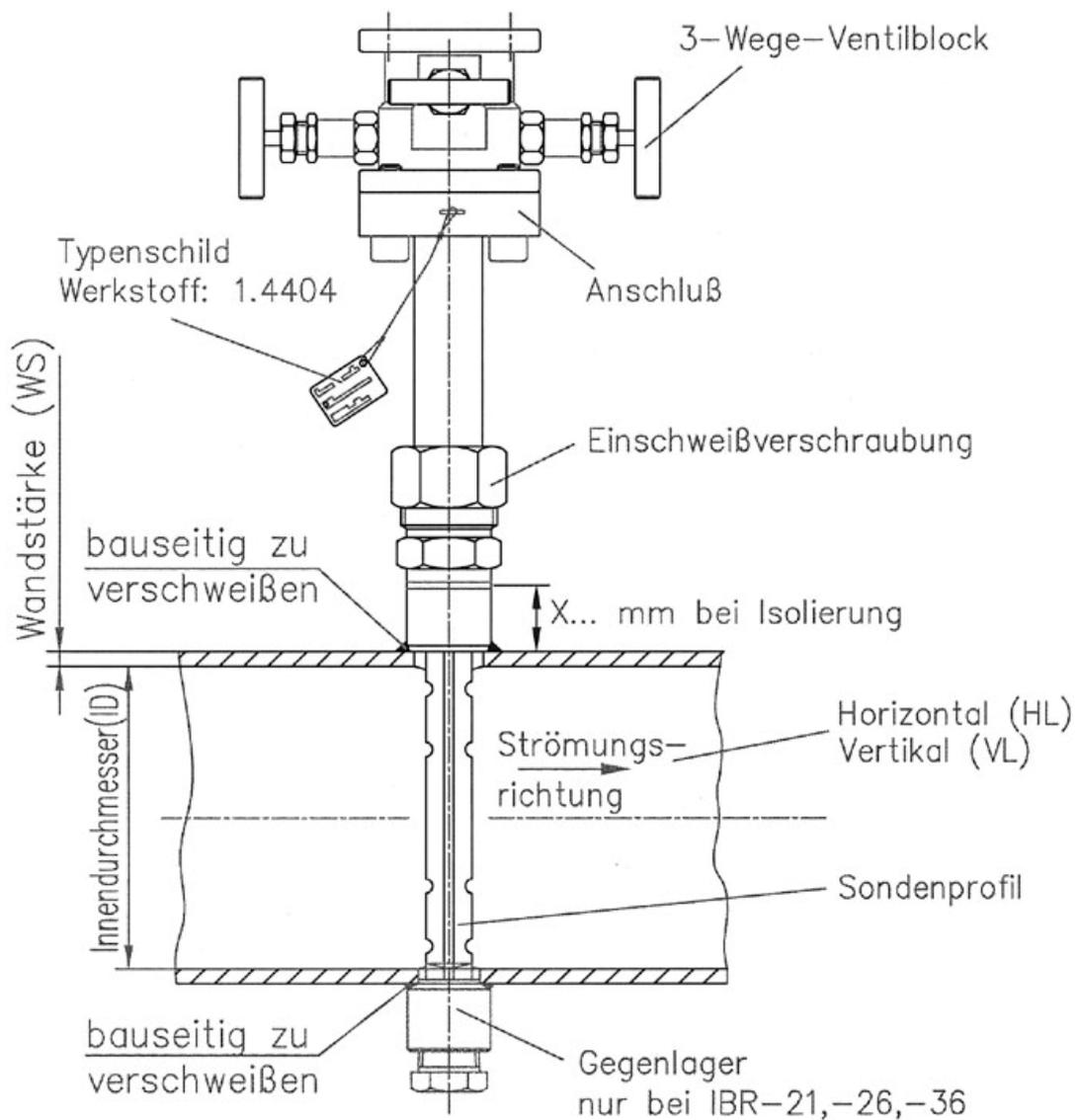
Abb. 46: Itabar IBR-25 für Rohr ID $d_i = 146,3$ mm

b.) Zeichnungen IBR



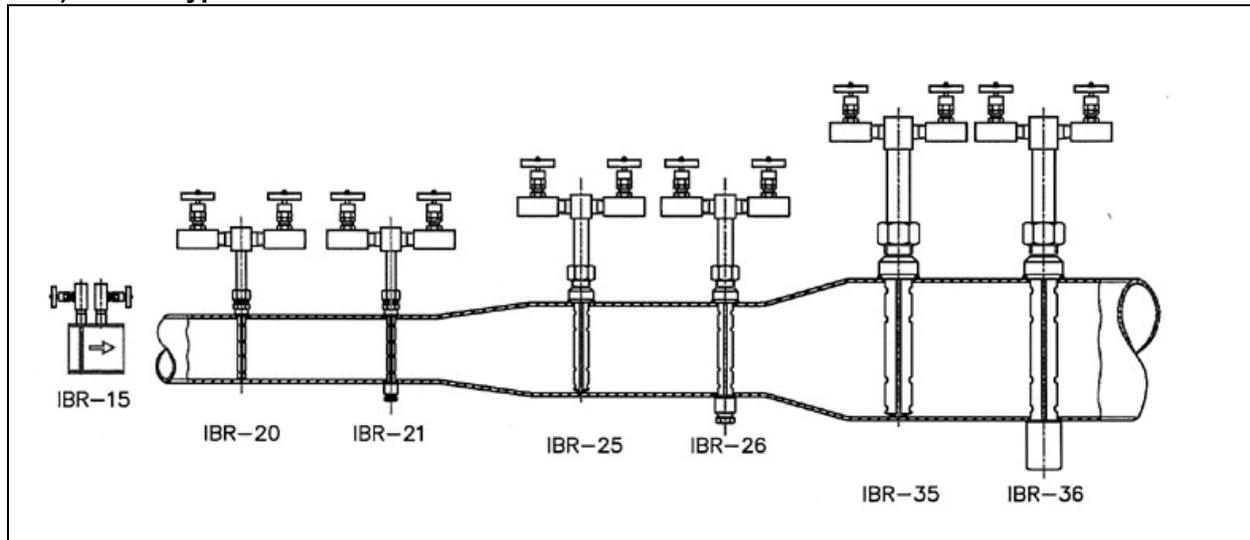
Kompaktausführung – elektr. Differenzdrucktransmitter direkt
aufgebaut nur in Verbindung mit A06

(Wirkdruckleitungen und Verschraubung entfallen)



c.) Bestellinformationen IBR-15/20/21/25/26/35/36

c.1) Sondentyp:



Rohr-Nennweite DN	Rohr-Nennweite Zoll	Max. zulässiger Volumendurchfluss Q_v in m ³ /h						
		IBR-15	IBR-20	IBR-21	IBR-25	IBR-26	IBR-35	IBR-36
DN 25	1	36	---	---	---	---	---	---
DN 32	1 ¼	51	---	---	---	---	---	---
DN 40	1 ½	---	52	123	---	---	---	---
DN 50	2	---	75	175	---	---	---	---
DN 65	2 ¼	---	114	264	---	---	---	---
DN 80	2 ½	---	156	355	---	---	---	---
DN 100	4	---	210	476	256	594	---	---
DN 125	5	---	---	---	341	784	---	---
DN 150	6	---	---	---	426	973	---	---
DN 200	8	---	---	---	595	1345	---	---
DN 250	10	---	---	---	776	1747	---	---
DN 300	12	---	---	---	970	2178	2004	4501
DN 350	14	---	---	---	1155	2592	2408	5399
DN 400	16	---	---	---	1335	2990	2813	6300
DN 500	20	---	---	---	1707	3820	3584	8018
DN 600	24	---	---	---	2069	4629	4369	9770
DN 700	28	---	---	---	2441	5461	5180	11580
DN 800	32	---	---	---	2835	6336	6009	13432
DN 900	36	---	---	---	3220	7246	6851	15315
DN 1000	40	---	---	---	6362	8182	7703	17218
DN 1200	48	---	---	---	4493	10040	9401	21027
DN 1400	56	---	---	---	5295	11869	11108	24823
DN 1600	64	---	---	---	6094	13607	12806	28612
DN 1800	72	---	---	---	---	---	14438	32249
DN 2000	80	---	---	---	---	---	16067	35879

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestellangaben Itabar-Durchflusssonde, Baureihe IBR

d.1) IBR-15

1. Sondentyp	
IBR-15	ohne Gegenlager
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal (nur für trockene Gase)
5. Prozessanschluss	
	siehe Seite 73
6. Absperrorgane	
	siehe Seite 73

Bestellschlüssel IBR-15

1. Sondentyp					
	2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm				
		3. Sondenwerkstoff			
			4. Strömungsrichtung		
				5. Prozessanschluss	
					6. Absperrorgane
IBR-15	/	S			

d.2) IBR-20/21

1. Sondentyp	
IBR-20	ohne Gegenlager
IBR-21	mit Gegenlager
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
00	ohne
07	C-Stahl
07.1	Kupfer, mit Adapter – nur für Rohrleitungen aus Kupfer
08	1.4571
5. Werkstoff Gegenlager (nur IBR-21)	
Y	ohne Gegenlager
C	C-Stahl
S	1.4571
K	Kupfer
6. Isolierung	
KI	ohne
X..	Isolierung in mm, bitte angeben
7. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal (nur für trockene Gase)
8. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter	
T0	ohne
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
9. Prozessanschluss	
	siehe Seite 73
10. Absperrorgane	
	siehe Seite 73

Bestellschlüssel IBR-20/21

1. Sondentyp									
	2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm								
		3. Sondenwerkstoff							
			4. Einschweißverschraubung						
				5. Werkstoff Gegenlager					
					6. Isolierung				
						7. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
							8. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter		
								9. Prozessanschluss	
									10. Absperrorgane
IBR-		S							

d.3) IBR-25/26

1. Sondentyp	
IBR-25	ohne Gegenlager
IBR-26	mit Gegenlager
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
00	ohne
07	C-Stahl
07.1	Kupfer, mit Adapter – nur für Rohrleitungen aus Kupfer
08	1.4571
5. Werkstoff Gegenlager (nur IBR-21)	
Y	ohne Gegenlager
C	C-Stahl
S	1.4571
K	Kupfer
6. Isolierung	
KI	ohne
X..	Isolierung in mm, bitte angeben
7. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal (nur für trockene Gase)
8. Widerstandsthermometer PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Zulassung
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
9. Kopftransmitter PT-100	
	siehe Seite 45
10. Prozessanschluss	
	siehe Seite 73
11. Absperrorgane	
	siehe Seite 73
12. Zubehör (nur mit Prozessanschluss A03, A04)	
0	ohne
SPA	1/8"-NPT Reinigungs-Ports

Order key IBR-25/26

1. Sondentyp											
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm											
3. Sondenwerkstoff											
4. Einschweißverschraubung											
5. Werkstoff Gegenlager											
6. Isolierung											
7. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)											
8. Widerstandsthermometer PT-100											
9. Kopftransmitter PT-100											
10. Prozessanschluss											
11. Absperrorgane											
12. Zubehör											
IBR-	/	S									

d.3) IBR-35/36

1. Sondentyp	
IBR-35	ohne Gegenlager
IBR-36	mit Gegenlager
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
00	ohne
07	C-Stahl
07.1	Kupfer, mit Adapter – nur für Rohrleitungen aus Kupfer
08	1.4571
5. Werkstoff Gegenlager (nur IBR-21)	
Y	ohne Gegenlager
C	C-Stahl
S	1.4571
K	Kupfer
6. Isolierung	
KI	ohne
X..	Isolierung in mm, bitte angeben
7. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal (nur für trockene Gase)
8. Widerstandsthermometer PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Zulassung
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
9. Kopftransmitter PT-100	
	siehe Seite 45
10. Prozessanschluss	
	siehe Seite 73
11. Absperrorgane	
	siehe Seite 73
12. Zubehör (nur mit Prozessanschluss A03, A04)	
0	ohne
SPA	1/8"-NPT Reinigungs-Ports

Order key IBR-35/36

1. Sondentyp											
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm											
3. Sondenwerkstoff											
4. Einschweißverschraubung											
5. Werkstoff Gegenlager											
6. Isolierung											
7. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)											
8. Widerstandsthermometer PT-100											
9. Kopftransmitter PT-100											
10. Prozessanschluss											
11. Absperrorgane											
12. Zubehör											
IBR-	/	S									

e) Bestellcodes für Instrumentenanschluss und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Baureihe IBR

Code	Beschreibung
Instrumentenanschluss	
A04	Sondenkopf mit 1/4" NPT-M
A03	Sondenkopf mit 1/2" NPT-M
A06	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571
A15	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571

Absperrorgane für Wirkdruckleitungen	
A00	ohne
A55	Kugelhahn PN 40; Gehäuse C.S. / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A56	Kugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A57	Kugelhahn PN 40; Gehäuse C.S. / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A58	Kugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A59	Absperrventil PN 400, Gehäuse C.S., 1/4" NPT-F, Packung: graphite
A60	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/4" NPT-F, Packung: graphite
A61	Absperrventil PN 400, Gehäuse C.S., 1/2" NPT-F, Packung: graphite
A62	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/2" NPT-F, Packung: graphite
A63	Absperrventil 1/2" NPT, PN10, PTFE
A64	Absperrventil G 1/2", PN10, PVDF
A66	Montierter 3-Wege-Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (only with A06)
A67	Montierter 3-Wege-Ventilblock, PN10, Gehäuse PTFE, Packung: PTFE (only with A06)
A71	Montierter 3-Wege-Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (only with A15)

Zubehör	
E12	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 12 mm, 316SS (1.4571)
E14	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 14 mm, 316SS (1.4571)

**B.2.2 Itabar-Durchflusssonde mit geflanschem Prozessanschluss
Typen: IBF-20/21/25/26/35/36/65/66 bis 400 bar****a.) Beschreibung:**

Die ITABAR-Sonde Baureihe IBF dient zur Messung des Volumendurchflusses von Flüssigkeiten und Gasen. Der Sondenflansch wird mit dem Montagestutzen verschraubt, dadurch kann diese Ausführung bis PN400 eingesetzt werden. Die max. Druckstufe ist nur von der Flanschdruckstufe abhängig.

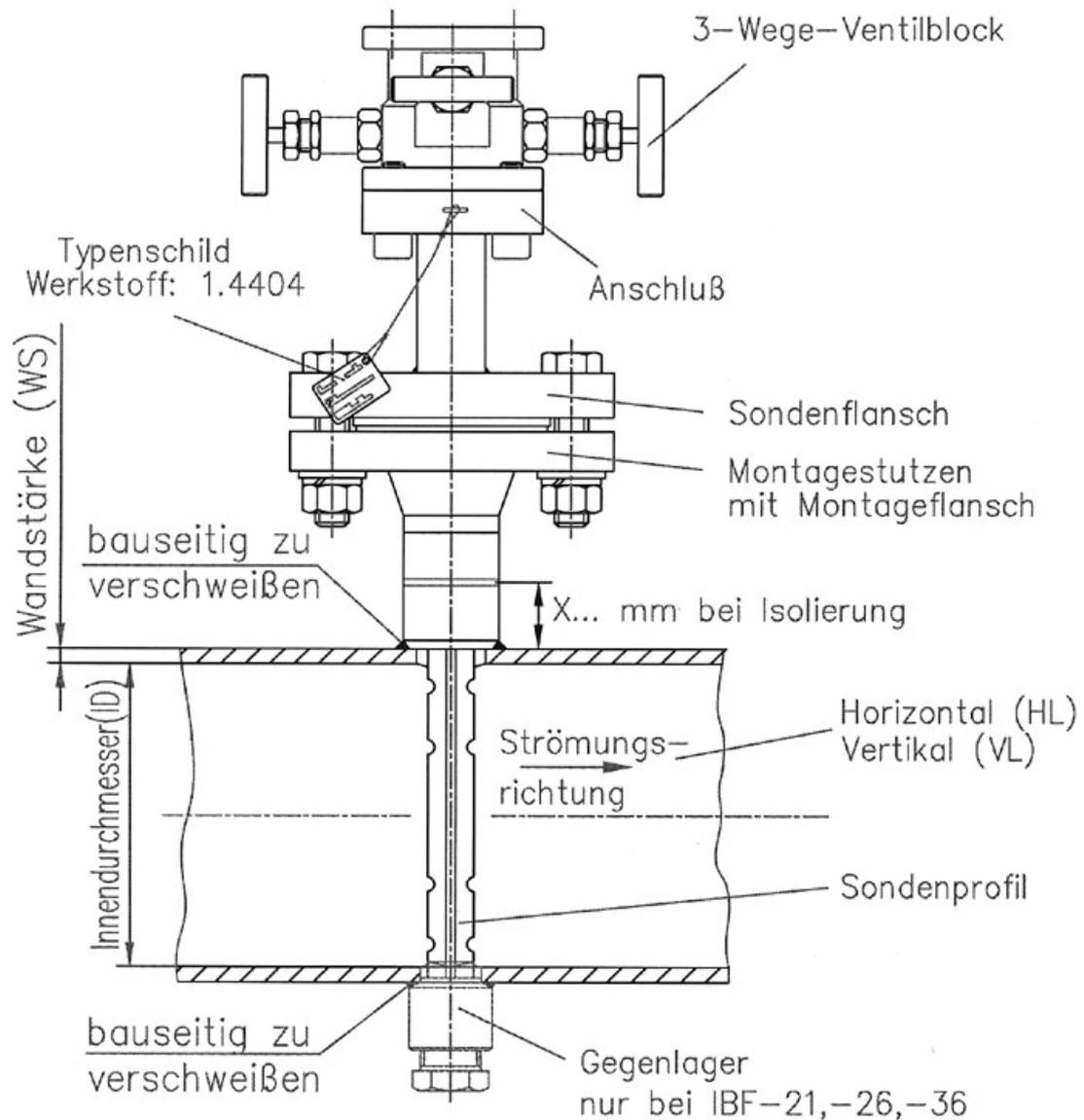
Die Sonde wird Standardmäßig in Werkstoff 1.4571 gefertigt, weiterhin können folgende Werkstoffe geliefert werden: 1.4462 (Duplex), 1.4539, Hastelloy C4, Incoloy 800, Inconel, Monel.



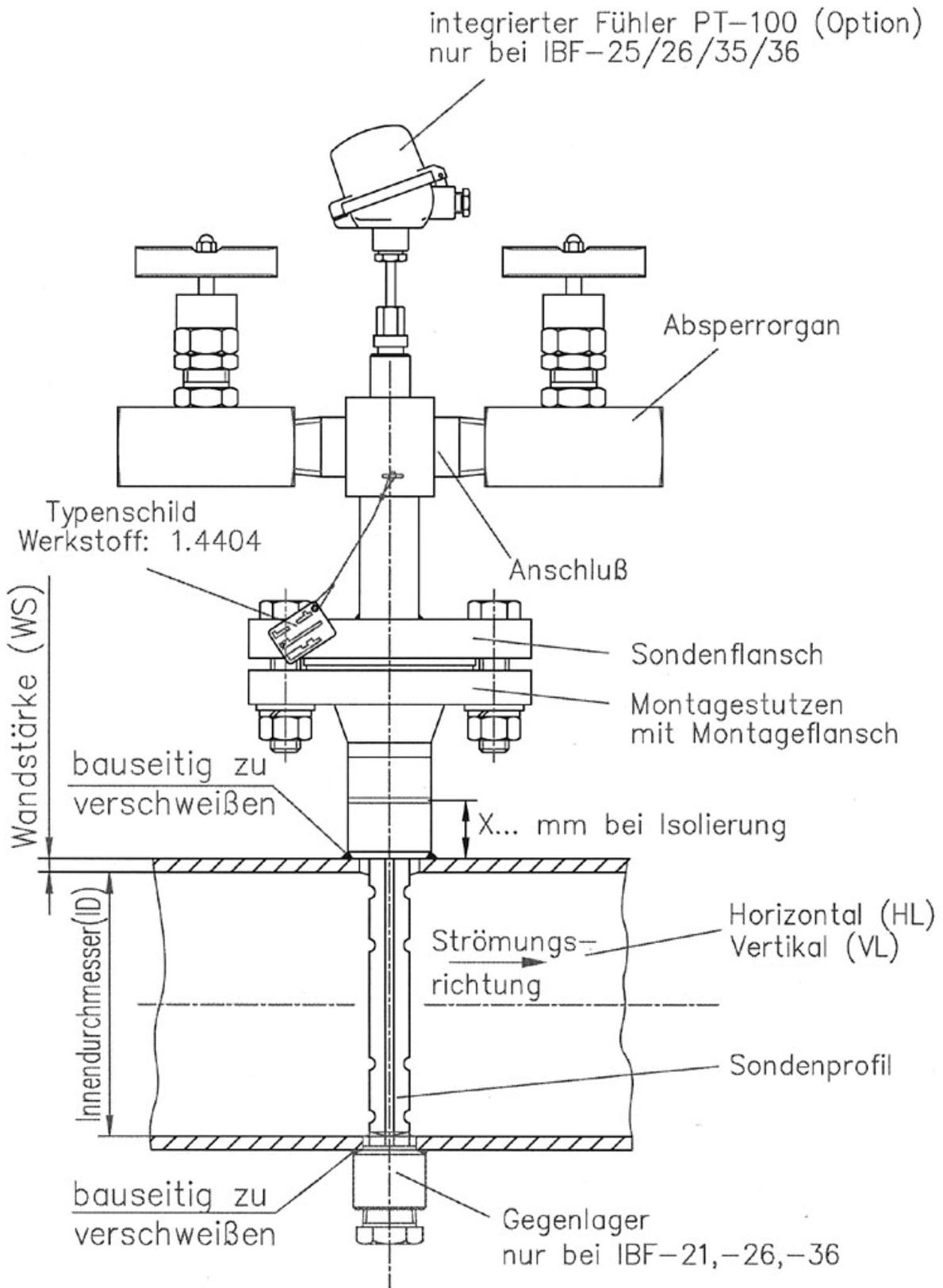
b.) Zeichnungen IBF

Kompaktausführung – elektr. Differenzdrucktransmitter direkt aufgebaut nur in Verbindung mit A06

(Wirkdruckleitungen und Verschraubung entfallen)

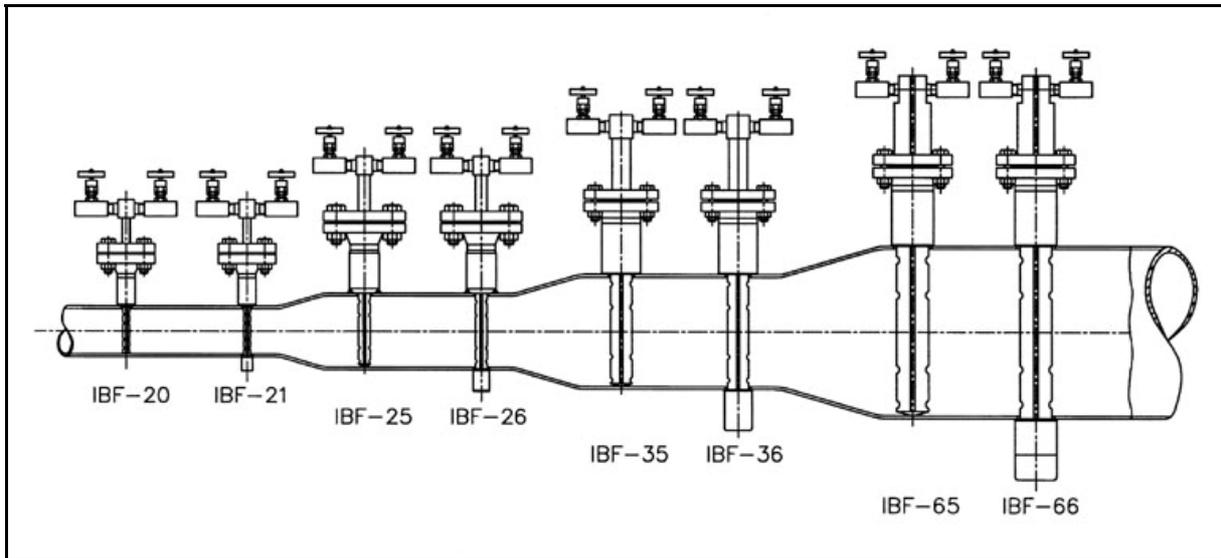


für getrennte Montage von Sonde und Transmitter



c.) Bestellinformationen IBF-20/21/25/26/35/36/65/66

c.1) Sondentypen:



Rohrnenweite Zoll mm		Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_V in m^3/h							
		Sondentyp							
		IBF - 20	IBF -21	IBF -25	IBF -26	IBF -35	IBF -36	IBF -65	IBF -66
1 ½	DN 40	29	114	---	---	---	---	---	---
2	DN 50	59	161	---	---	---	---	---	---
2 ¼	DN 65	95	243	---	---	---	---	---	---
2 ½	DN 80	130	328	---	---	---	---	---	---
4	DN 100	179	439	205	544	---	---	---	---
5	DN 125	238	570	281	719	---	---	---	---
6	DN 150	---	---	358	894	---	---	---	---
8	DN 200	---	---	61	1242	---	---	---	---
10	DN 250	---	---	687	1623	---	---	---	---
12	DN 300	---	---	872	2034	1757	4204	2818	---
14	DN 350	---	---	1053	2433	2142	5067	3481	---
16	DN 400	---	---	1226	2818	2532	5942	4138	---
20	DN 500	---	---	1592	3627	3283	7611	5344	12233
24	DN 600	---	---	1949	4420	4052	9327	6794	15455
28	DN 700	---	---	2318	5237	4846	11106	8263	18723
32	DN 800	---	---	2701	6099	7937	12930	9665	21727
36	DN 900	---	---	---	7000	---	14790	---	24501
40	DN 1000	---	---	---	7921	---	16674	---	27182
48	DN 1200	---	---	---	9763	---	20450	---	32876
56	DN 1400	---	---	---	11569	---	24400	---	39177
64	DN 1600	---	---	---	13315	---	27987	---	46015
72	DN 1800	---	---	---	15040	---	31613	---	52029
80	DN 2000	---	---	---	---	---	35239	---	57999

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestellangaben Itabar-Durchflusssonde, Baureihe IBF**d.1) IBF-20/21**

1. Sondentyp			
IBF-20	ohne Gegenlager		
IBF-21	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte spezifizieren		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
X	A 182 F51 (1.4462) "Duplex"		
K	904L (1.4539)		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		
T	B 348 Grade 2 (3.7035) "Titanium Grade 2"		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach. DIN		
SA	nach. ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach. DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe (PN/lbs), Werkstoff und Nennweite (DN / ") des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
A01	PN 16 / 150 lbs	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A02	PN 40	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A03	PN63 / 300 lbs	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A04	PN 100 / 600 lbs	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A05	PN 160	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A06	PN 250 / 1500 lbs	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A07	PN 320	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A08	PN 400 / 2500 lbs	316Ti / 1.4571	DN25 / 1"
A10	PN 16 / 150 lbs	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A11	PN 40	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A12	PN63 / 300 lbs	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A13	PN 100 / 600 lbs	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A14	PN 160	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A15	PN 250 / 1500 lbs	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A16	PN 320	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A17	PN 400 / 2500 lbs	Duplex / 1.4462	DN25 / 1"
A20	PN 16 / 150 lbs	904L / 1.4539	DN25 / 1"
A21	PN 40	904L / 1.4539	DN25 / 1"
A22	PN63 / 300 lbs	904L / 1.4539	DN25 / 1"
A23	PN 100 / 600 lbs	904L / 1.4539	DN25 / 1"
A24	PN 160	904L / 1.4539	DN25 / 1"
A25	PN 250 / 1500 lbs	904L / 1.4539	DN25 / 1"
A26	PN 320	904L / 1.4539	DN25 / 1"
A27	PN 400 / 2500 lbs	904L / 1.4539	DN25 / 1"

Fortsetzung nächste Seite

6. Druckstufe (PN/lbs), Werkstoff und Nennweite (DN / ") des Sondenflansches (Fortsetzung)			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
A30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A31	PN 40	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A32	PN63 / 300 lbs	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A34	PN 160	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A35	PN 250 / 1500 lbs	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A36	PN 320	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A37	PN 400 / 2500 lbs	Hastelloy C4	DN25 / 1"
A40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800	DN25 / 1"
A41	PN 40	Incoloy 800	DN25 / 1"
A42	PN63 / 300 lbs	Incoloy 800	DN25 / 1"
A43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800	DN25 / 1"
A44	PN 160	Incoloy 800	DN25 / 1"
A45	PN 250 / 1500 lbs	Incoloy 800	DN25 / 1"
A46	PN 320	Incoloy 800	DN25 / 1"
A47	PN 400 / 2500 lbs	Incoloy 800	DN25 / 1"
A50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600	DN25 / 1"
A51	PN 40	Inconel 600	DN25 / 1"
A52	PN63 / 300 lbs	Inconel 600	DN25 / 1"
A53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600	DN25 / 1"
A54	PN 160	Inconel 600	DN25 / 1"
A55	PN 250 / 1500 lbs	Inconel 600	DN25 / 1"
A56	PN 320	Inconel 600	DN25 / 1"
A57	PN 400 / 2500 lbs	Inconel 600	DN25 / 1"
A60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400	DN25 / 1"
A61	PN 40	Monel 400	DN25 / 1"
A62	PN63 / 300 lbs	Monel 400	DN25 / 1"
A63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400	DN25 / 1"
A64	PN 160	Monel 400	DN25 / 1"
A65	PN 250 / 1500 lbs	Monel 400	DN25 / 1"
A66	PN 320	Monel 400	DN25 / 1"
A67	PN 400 / 2500 lbs	Monel 400	DN25 / 1"
A70	PN 16 / 150 lbs	Titan Grad 2	DN25 / 1"
A71	PN 40	Titan Grad 2	DN25 / 1"
A72	PN63 / 300 lbs	Titan Grad 2	DN25 / 1"
A73	PN 100 / 600 lbs	Titan Grad 2	DN25 / 1"
A74	PN 160	Titan Grad 2	DN25 / 1"
A75	PN 250 / 1500 lbs	Titan Grad 2	DN25 / 1"
A76	PN 320	Titan Grad 2	DN25 / 1"
A77	PN 400 / 2500 lbs	Titan Grad 2	DN25 / 1"
7. Montagestutzen (Werkstoff wie Sondenflansch)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Flanschstud with flange		
8. Montagestutzen mit Flansch, identisch mit Sondenflansch			
0	ohne		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		

Fortsetzung nächste Seite

9. Werkstoff Montagestutzen, mit Flansch (max. Druckstufe)			
0	ohne		
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
S1	1.4571	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
X1	Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
K1	904L (1.4539)	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
D1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
T1	Titan Grad 2	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
C2	C-Stahl	PN 40	DN 25 / 1"
S2	1.4571	PN 40	DN 25 / 1"
X2	Duplex	PN 40	DN 25 / 1"
K2	904L (1.4539)	PN 40	DN 25 / 1"
H2	Hastelloy C4	PN 40	DN 25 / 1"
D2	Incoloy 800	PN 40	DN 25 / 1"
L2	Inconel 600	PN 40	DN 25 / 1"
M2	Monel 400	PN 40	DN 25 / 1"
T2	Titan Grad 2	PN 40	DN 25 / 1"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
S3	1.4571	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
X3	Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
K3	904L (1.4539)	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
D3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
T3	Titan Grad 2	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
S4	1.4571	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
X4	Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
K4	904L (1.4539)	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
D4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
T4	Titan Grad 2	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
C5	C-Stahl	PN 160	DN 25 / 1"
S5	1.4571	PN 160	DN 25 / 1"
X5	Duplex	PN 160	DN 25 / 1"
K5	904L (1.4539)	PN 160	DN 25 / 1"
H5	Hastelloy C4	PN 160	DN 25 / 1"
D5	Incoloy 800	PN 160	DN 25 / 1"
L5	Inconel 600	PN 160	DN 25 / 1"
M5	Monel 400	PN 160	DN 25 / 1"
T5	Titan Grad 2	PN 160	DN 25 / 1"

Continued next page

9. Werkstoff Montagestutzen, mit Flansch (max. Druckstufe) (Fortsetzung)			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C6	C-Stahl	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
S6	1.4571	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
X6	Duplex	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
K6	904L (1.4539)	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
H6	Hastelloy C4	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
D6	Incoloy 800	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
L6	Inconel 600	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
M6	Monel 400	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
T6	Titan Grad 2	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
C7	C-Stahl	PN 320	DN 25 / 1"
S7	1.4571	PN 320	DN 25 / 1"
X7	Duplex	PN 320	DN 25 / 1"
K7	904L (1.4539)	PN 320	DN 25 / 1"
H7	Hastelloy C4	PN 320	DN 25 / 1"
D7	Incoloy 800	PN 320	DN 25 / 1"
L7	Inconel 600	PN 320	DN 25 / 1"
M7	Monel 400	PN 320	DN 25 / 1"
T7	Titan Grad 2	PN 320	DN 25 / 1"
C8	C-Stahl	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
S8	1.4571	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
X8	Duplex	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
K8	904L (1.4539)	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
H8	Hastelloy C4	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
D8	Incoloy 800	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
L8	Inconel 600	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
M8	Monel 400	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
T8	Titan Grad 2	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
10. Gegenlager (nur IBF-21)			
0	ohne Gegenlager		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	Duplex (1.4462)		
K	904L (1.4539)		
M	Monel 400		
H	Hastelloy C4		
D	Incoloy 800		
L	Inconel 600		
T	Titan Grad 2		
11. Isolation			
KI	ohne		
X..	Dicke der Isolation in mm (bitte angeben!)		
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		
13. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter			
T0	ohne		
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA		
14. Prozessanschluss			
	siehe Seite 102		
15. Absperrorgane			
	siehe Seite 101		

Bestellschlüssel IBF-20/21:

1. Sondentyp												
2. Rohrinne Durchmesser und Wandstärke in mm												
3. Sondenwerkstoff												
4. Sondenflansch												
5. Dichtfläche												
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches												
7. Montagestutzen												
8. Montagestutzen-Flansch												
9. Montagestutzen (Werkstoff)												
10. Gegenlager (nur IBF-21)												
11. Isolation												
12. Strömungsrichtung												
13. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter												
14. Prozessanschluss												
15. Absperrorgane												
IBF-	/											

d.2) IBF-25/26

1. Sondentyp			
IBF-25	ohne Gegenlager		
IBF-26	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
X	A 182 F51 (1.4462) "Duplex"		
K	904L (1.4539)		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		
D	PVDF (max. pressure 6 bar, DN 100 up to DN 1200)		
T	B 348 Grad 2 (3.7035) "Titan Grad 2"		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
B01	PN 16 / 150 lbs	316Ti / 1.4571	DN32 / 1 1/2"
B02	PN 40	316Ti / 1.4571	DN32 / 1 1/2"
B03	PN63 / 300 lbs	316Ti / 1.4571	DN40 / 1 1/2"
B04	PN 100 / 600 lbs	316Ti / 1.4571	DN40 / 1 1/2"
B05	PN 160	316Ti / 1.4571	DN40 / 1 1/2"
B06	PN 250 / 1500 lbs	316Ti / 1.4571	DN40 / 1 1/2"
B07	PN 320	316Ti / 1.4571	DN40 / 1 1/2"
B08	PN 400 / 2500 lbs	316Ti / 1.4571	DN40 / 1 1/2"
B10	PN 16 / 150 lbs	Duplex / 1.4462	DN32 / 1 1/2"
B11	PN 40	Duplex / 1.4462	DN32 / 1 1/2"
B12	PN63 / 300 lbs	Duplex / 1.4462	DN40 / 1 1/2"
B13	PN 100 / 600 lbs	Duplex / 1.4462	DN40 / 1 1/2"
B14	PN 160	Duplex / 1.4462	DN40 / 1 1/2"
B15	PN 250 / 1500 lbs	Duplex / 1.4462	DN40 / 1 1/2"
B16	PN 320	Duplex / 1.4462	DN40 / 1 1/2"
B17	PN 400 / 2500 lbs	Duplex / 1.4462	DN40 / 1 1/2"
B20	PN 16 / 150 lbs	904L / 1.4539	DN32 / 1 1/2"
B21	PN 40	904L / 1.4539	DN32 / 1 1/2"
B22	PN63 / 300 lbs	904L / 1.4539	DN40 / 1 1/2"
B23	PN 100 / 600 lbs	904L / 1.4539	DN40 / 1 1/2"
B24	PN 160	904L / 1.4539	DN40 / 1 1/2"
B25	PN 250 / 1500 lbs	904L / 1.4539	DN40 / 1 1/2"
B26	PN 320	904L / 1.4539	DN40 / 1 1/2"
B27	PN 400 / 2500 lbs	904L / 1.4539	DN40 / 1 1/2"

Continued next page

6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches (Fortsetzung)			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
B30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4	DN32 / 1 1/2"
B31	PN 40	Hastelloy C4	DN32 / 1 1/2"
B32	PN63 / 300 lbs	Hastelloy C4	DN40 / 1 1/2"
B33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4	DN40 / 1 1/2"
B34	PN 160	Hastelloy C4	DN40 / 1 1/2"
B35	PN 250 / 1500 lbs	Hastelloy C4	DN40 / 1 1/2"
B36	PN 320	Hastelloy C4	DN40 / 1 1/2"
B37	PN 400 / 2500 lbs	Hastelloy C4	DN40 / 1 1/2"
B40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800	DN32 / 1 1/2"
B41	PN 40	Incoloy 800	DN32 / 1 1/2"
B42	PN63 / 300 lbs	Incoloy 800	DN40 / 1 1/2"
B43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800	DN40 / 1 1/2"
B44	PN 160	Incoloy 800	DN40 / 1 1/2"
B45	PN 250 / 1500 lbs	Incoloy 800	DN40 / 1 1/2"
B46	PN 320	Incoloy 800	DN40 / 1 1/2"
B47	PN 400 / 2500 lbs	Incoloy 800	DN40 / 1 1/2"
B50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600	DN32 / 1 1/2"
B51	PN 40	Inconel 600	DN32 / 1 1/2"
B52	PN63 / 300 lbs	Inconel 600	DN40 / 1 1/2"
B53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600	DN40 / 1 1/2"
B54	PN 160	Inconel 600	DN40 / 1 1/2"
B55	PN 250 / 1500 lbs	Inconel 600	DN40 / 1 1/2"
B56	PN 320	Inconel 600	DN40 / 1 1/2"
B57	PN 400 / 2500 lbs	Inconel 600	DN40 / 1 1/2"
B60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400	DN32 / 1 1/2"
B61	PN 40	Monel 400	DN32 / 1 1/2"
B62	PN63 / 300 lbs	Monel 400	DN40 / 1 1/2"
B63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400	DN40 / 1 1/2"
B64	PN 160	Monel 400	DN40 / 1 1/2"
B65	PN 250 / 1500 lbs	Monel 400	DN40 / 1 1/2"
B66	PN 320	Monel 400	DN40 / 1 1/2"
B67	PN 400 / 2500 lbs	Monel 400	DN40 / 1 1/2"
B70	PN16 / 150 lbs	PVDF, max.pressure 6bar	DN32 / 1 1/2"
B80	PN 16 / 150 lbs	Titan Grad 2	DN32 / 1 1/2"
B81	PN 40	Titan Grad 2	DN32 / 1 1/2"
B82	PN63 / 300 lbs	Titan Grad 2	DN40 / 1 1/2"
B83	PN 100 / 600 lbs	Titan Grad 2	DN40 / 1 1/2"
B84	PN 160	Titan Grad 2	DN40 / 1 1/2"
B85	PN 250 / 1500 lbs	Titan Grad 2	DN40 / 1 1/2"
B86	PN 320	Titan Grad 2	DN40 / 1 1/2"
B87	PN 400 / 2500 lbs	Titan Grad 2	DN40 / 1 1/2"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit em Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	ohne		
M	nach DIN, form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
S	Sattelflansch, Größe: DN40, Werkstoff GGG-40 EWS-beschichtet, ohne Haltebügel		

Fortsetzung nächste Seite

8. Montagesutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch (Fortsetzung)			
V	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff: nichtrostender Stahl, Rohraussendurchmesser: 87...470 mm: Dichtung: NBR		
3	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, Rohraussendurchmesser: 75...582 mm, Dichtung: NBR		
Z	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, für Asbest-Zement-Rohre, Rohraussendurchmesser: 97...494 mm, Dichtung: NBR		
9. Werkstoff Montagesutzen, mit Flansch (max Druckstufe)			
0	ohne		
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
S1	1.4571	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
X1	Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
K1	904L (1.4539)	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
D1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
T1	Titan Grad 2	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
C2	C-Stahl	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
S2	1.4571	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
X2	Duplex	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
K2	904L (1.4539)	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
H2	Hastelloy C4	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
D2	Incoloy 800	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
L2	Inconel 600	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
M2	Monel 400	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
T2	Titan Grad 2	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S3	1.4571	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
X3	Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
K3	904L (1.4539)	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
D3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
T3	Titan Grad 2	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S4	1.4571	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
X4	Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
K4	904L (1.4539)	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
D4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
T4	Titan Grad 2	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
C5	C-Stahl	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
S5	1.4571	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
X5	Duplex	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
K5	904L (1.4539)	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
H5	Hastelloy C4	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
D5	Incoloy 800	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
L5	Inconel 600	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
M5	Monel 400	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
T5	Titan Grad 2	PN 160	DN 40 / 1 1/2"

Continued next page

9. Werkstoff Montagestutzen, mit Flansch (max Druckstufe) (Fortsetzung)			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C6	C-Stahl	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S6	1.4571	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
X6	Duplex	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
K6	904L (1.4539)	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
H6	Hastelloy C4	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
D6	Incoloy 800	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
L6	Inconel 600	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
M6	Monel 400	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
T6	Titan Grad 2	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
C7	C-Stahl	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
S7	1.4571	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
X7	Duplex	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
K7	904L (1.4539)	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
H7	Hastelloy C4	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
D7	Incoloy 800	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
L7	Inconel 600	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
M7	Monel 400	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
T7	Titan Grad 2	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
C8	C-Stahl	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S8	1.4571	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
X8	Duplex	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
K8	904L (1.4539)	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
H8	Hastelloy C4	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
D8	Incoloy 800	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
L8	Inconel 600	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
M8	Monel 400	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
T8	Titan Grad 2	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
10. Gegenlager (nur IBF-26)			
0	ohne Gegenlager		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	Duplex (1.4462)		
K	904L (1.4539)		
M	Monel 400		
H	Hastelloy C4		
D	Incoloy 800		
L	Inconel 600		
V	PVDF (max. PN6)		
T	Titan Grad 2		
11. Isolation			
KI	ohne		
X..	Isolationsstärke in mm (bitte angeben!)		
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		
13. Integriertes PT-100 Widerstandsthermometer			
T0	ohne		
TA	3-Leiter		
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz		
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA		
14. Kopfransmitter für PT100			
	siehe Seite 45		
15. Prozessanschluss			
	siehe Seite 102		
16. Absperrorgane			
	siehe Seite 102		

Bestellschlüssel IBF-25/26:

1. Sondentyp												
2. . Rohrinne Durchmesser und Wandstärke in mm												
3.Sondenwerkstoff												
4. Sondenflansch												
5. Dichtfläche												
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches												
7. Montagestutzen												
8. Montagestutzenflansch												
9. Werkstoff Montagestutzen												
10. Gegenlager (nur IBF-26)												
11. Isolation												
12 Strömungsrichtung												
13 Integriertes PT-100												
14. Kopftransmitter für PT100												
15. Prozessanschluss												
16. Absperrorgan												
IBF-	/											

d.3) IBF-35/36

1. Sondentyp			
IBF-35	ohne Gegenlager		
IBF-36	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm (bitte angeben!)		
3. Sensor Material			
S	316Ti (1.4571)		
X	A 182 F51 (1.4462) "Duplex"		
K	904L (1.4539)		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		
D	PVDF (max. Druck 6 bar, bis zu DN 1200)		
T	B 348 Grade 2 (3.7035) "Titan Grad 2"		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	acc. DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
C01	PN 16 / 150 lbs	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C02	PN 40	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C03	PN63 / 300 lbs	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C04	PN 100 / 600 lbs	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C05	PN 160	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C06	PN 250 / 1500 lbs	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C07	PN 320	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C08	PN 400 / 2500 lbs	316Ti / 1.4571	DN50 / 2"
C10	PN 16 / 150 lbs	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C11	PN 40	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C12	PN63 / 300 lbs	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C13	PN 100 / 600 lbs	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C14	PN 160	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C15	PN 250 / 1500 lbs	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C16	PN 320	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C17	PN 400 / 2500 lbs	Duplex / 1.4462	DN50 / 2"
C20	PN 16 / 150 lbs	904L / 1.4539	DN50 / 2"
C21	PN 40	904L / 1.4539	DN50 / 2"
C22	PN63 / 300 lbs	904L / 1.4539	DN50 / 2"
C23	PN 100 / 600 lbs	904L / 1.4539	DN50 / 2"
C24	PN 160	904L / 1.4539	DN50 / 2"
C25	PN 250 / 1500 lbs	904L / 1.4539	DN50 / 2"
C26	PN 320	904L / 1.4539	DN50 / 2"
C27	PN 400 / 2500 lbs	904L / 1.4539	DN50 / 2"

Fortsetzung nächste Seite

6 Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches (Fortsetzung)			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
C30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C31	PN 40	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C32	PN63 / 300 lbs	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C34	PN 160	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C35	PN 250 / 1500 lbs	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C36	PN 320	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C37	PN 400 / 2500 lbs	Hastelloy C4	DN50 / 2"
C40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800	DN50 / 2"
C41	PN 40	Incoloy 800	DN50 / 2"
C42	PN63 / 300 lbs	Incoloy 800	DN50 / 2"
C43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800	DN50 / 2"
C44	PN 160	Incoloy 800	DN50 / 2"
C45	PN 250 / 1500 lbs	Incoloy 800	DN50 / 2"
C46	PN 320	Incoloy 800	DN50 / 2"
C47	PN 400 / 2500 lbs	Incoloy 800	DN50 / 2"
C50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600	DN50 / 2"
C51	PN 40	Inconel 600	DN50 / 2"
C52	PN63 / 300 lbs	Inconel 600	DN50 / 2"
C53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600	DN50 / 2"
C54	PN 160	Inconel 600	DN50 / 2"
C55	PN 250 / 1500 lbs	Inconel 600	DN50 / 2"
C56	PN 320	Inconel 600	DN50 / 2"
C57	PN 400 / 2500 lbs	Inconel 600	DN50 / 2"
C60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400	DN50 / 2"
C61	PN 40	Monel 400	DN50 / 2"
C62	PN63 / 300 lbs	Monel 400	DN50 / 2"
C63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400	DN50 / 2"
C64	PN 160	Monel 400	DN50 / 2"
C65	PN 250 / 1500 lbs	Monel 400	DN50 / 2"
C66	PN 320	Monel 400	DN50 / 2"
C67	PN 400 / 2500 lbs	Monel 400	DN50 / 2"
C70	PN16 / 150 lbs	PVDF, max Druck 6bar	DN50 / 2"
C80	PN 16 / 150 lbs	Titan Grad 2	DN50 / 2"
C81	PN 40	Titan Grad 2	DN50 / 2"
C82	PN63 / 300 lbs	Titan Grad 2	DN50 / 2"
C83	PN 100 / 600 lbs	Titan Grad 2	DN50 / 2"
C84	PN 160	Titan Grad 2	DN50 / 2"
C85	PN 250 / 1500 lbs	Titan Grad 2	DN50 / 2"
C86	PN 320	Titan Grad 2	DN50 / 2"
C87	PN 400 / 2500 lbs	Titan Grad 2	DN50 / 2"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit em Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	ohne		
M	nach DIN, form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
S	Sattelflansch, Größe: DN40, Werkstoff GGG-40 EWS-beschichtet, ohne Haltebügel		

Fortsetzung nächste Seite

8. . Montagesutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch (Fortsetzung)			
V	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff: nichtrostender Stahl, Rohraussendurchmesser: 87...470 mm: Dichtung: NBR		
3	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, Rohraussendurchmesser: 75...582 mm, Dichtung: NBR		
Z	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, für Asbest-Zement-Rohre, Rohraussendurchmesser: 97...494 mm, Dichtung: NBR		
9. Werkstoff Montagesutzen, mit Flansch (max Druckstufe)			
0	ohne		
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
S1	1.4571	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
X1	Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
K1	904L (1.4539)	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
D1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
T1	Titan Grad 2	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
C2	C-Stahl	PN 40	DN50 / 2"
S2	1.4571	PN 40	DN50 / 2"
X2	Duplex	PN 40	DN50 / 2"
K2	904L (1.4539)	PN 40	DN50 / 2"
H2	Hastelloy C4	PN 40	DN50 / 2"
D2	Incoloy 800	PN 40	DN50 / 2"
L2	Inconel 600	PN 40	DN50 / 2"
M2	Monel 400	PN 40	DN50 / 2"
T2	Titan Grad 2	PN 40	DN50 / 2"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
S3	1.4571	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
X3	Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
K3	904L (1.4539)	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
D3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
T3	Titan Grad 2	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
S4	1.4571	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
X4	Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
K4	904L (1.4539)	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
D4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
T4	Titan Grad 2	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
C5	C-Stahl	PN 160	DN50 / 2"
S5	1.4571	PN 160	DN50 / 2"
X5	Duplex	PN 160	DN50 / 2"
K5	904L (1.4539)	PN 160	DN50 / 2"
H5	Hastelloy C4	PN 160	DN50 / 2"
D5	Incoloy 800	PN 160	DN50 / 2"
L5	Inconel 600	PN 160	DN50 / 2"
M5	Monel 400	PN 160	DN50 / 2"
T5	Titan Grad 2	PN 160	DN50 / 2"

Fortsetzung nächste Seite

9. Werkstoff Montagestutzen, mit Flansch (max Druckstufe) (Fortsetzung)			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C6	C-Stahl	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S6	1.4571	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
X6	Duplex	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
K6	904L (1.4539)	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
H6	Hastelloy C4	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
D6	Incoloy 800	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
L6	Inconel 600	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
M6	Monel 400	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
T6	Titan Grad 2	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
C7	C-Stahl	PN 320	DN50 / 2"
S7	1.4571	PN 320	DN50 / 2"
X7	Duplex	PN 320	DN50 / 2"
K7	904L (1.4539)	PN 320	DN50 / 2"
H7	Hastelloy C4	PN 320	DN50 / 2"
D7	Incoloy 800	PN 320	DN50 / 2"
L7	Inconel 600	PN 320	DN50 / 2"
M7	Monel 400	PN 320	DN50 / 2"
T7	Titan Grad 2	PN 320	DN50 / 2"
C8	C-Stahl	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
S8	1.4571	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
X8	Duplex	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
K8	904L (1.4539)	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
H8	Hastelloy C4	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
D8	Incoloy 800	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
L8	Inconel 600	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
M8	Monel 400	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
T8	Titan Grad 2	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
10. Gegenlager (nur IBF-36)			
0	ohne Gegenlager		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	Duplex (1.4462)		
K	904L (1.4539)		
M	Monel 400		
H	Hastelloy C4		
D	Incoloy 800		
L	Inconel 600		
V	PVDF (max. PN6)		
T	Titanium Grade 2		
11. Isolation			
KI	ohne		
X..	Stärke der Isolation in mm (Bitte angeben!)		
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		
13. Integriertes PT-100			
T0	ohne		
TA	3-Leiter		
TB	2-Leiter, ohne Ex-Schutz		
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA		
14. Kopfransmitter für PT100			
	siehe Seite 45		
15. Prozessanschluss			
	siehe Seite 102		
16. Absperrorgan			
	siehe Seite 101		

Bestellschlüssel IBF-35/36:

1. Sensortyp													
2. Rohrinnendurchmesser und Wandstärke in mm													
3. Sondenwerkstoff													
4. Sondenflansch													
5. Dichtfläche													
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches													
7. Montagestutzen													
8. Montagestutzenflansch													
9. Werkstoff Montagestutzen													
10. Gegenlager (nur IBF-36)													
11. Isolation													
12 Strömungsrichtung													
13 Integriertes PT-100													
14. Kopftransmitter für PT100													
15. Prozessanschluss													
16. Absperrorgan													
IBF-	/												

d.4) IBF-65/66

1. Sondentyp			
IBF-65	ohne Gegenlager		
IBF-66	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm , bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
X	A 182 F51 (1.4462) "Duplex"		
K	904L (1.4539)		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		
D	PVDF (max. pressure 6 bar, up to DN 1200)		
T	B 348 Grade 2 (3.7035) "Titan Grad 2"		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
D01	PN 16 / 150 lbs	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D02	PN 40	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D03	PN63 / 300 lbs	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D04	PN 100 / 600 lbs	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D05	PN 160	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D06	PN 250 / 1500 lbs	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D07	PN 320	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D08	PN 400 / 2500 lbs	316Ti / 1.4571	DN65 / 2 1/2"
D10	PN 16 / 150 lbs	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D11	PN 40	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D12	PN63 / 300 lbs	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D13	PN 100 / 600 lbs	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D14	PN 160	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D15	PN 250 / 1500 lbs	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D16	PN 320	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D17	PN 400 / 2500 lbs	Duplex / 1.4462	DN65 / 2 1/2"
D20	PN 16 / 150 lbs	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"
D21	PN 40	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"
D22	PN63 / 300 lbs	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"
D23	PN 100 / 600 lbs	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"
D24	PN 160	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"
D25	PN 250 / 1500 lbs	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"
D26	PN 320	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"
D27	PN 400 / 2500 lbs	904L / 1.4539	DN65 / 2 1/2"

Fortsetzung nächste Seite

6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches

(Fortsetzung)

	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
D30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D31	PN 40	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D32	PN63 / 300 lbs	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D34	PN 160	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D35	PN 250 / 1500 lbs	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D36	PN 320	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D37	PN 400 / 2500 lbs	Hastelloy C4	DN65 / 2 1/2"
D40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D41	PN 40	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D42	PN63 / 300 lbs	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D44	PN 160	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D45	PN 250 / 1500 lbs	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D46	PN 320	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D47	PN 400 / 2500 lbs	Incoloy 800	DN65 / 2 1/2"
D50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D51	PN 40	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D52	PN63 / 300 lbs	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D54	PN 160	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D55	PN 250 / 1500 lbs	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D56	PN 320	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D57	PN 400 / 2500 lbs	Inconel 600	DN65 / 2 1/2"
D60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D61	PN 40	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D62	PN63 / 300 lbs	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D64	PN 160	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D65	PN 250 / 1500 lbs	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D66	PN 320	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D67	PN 400 / 2500 lbs	Monel 400	DN65 / 2 1/2"
D70	PN16 / 150 lbs	PVDF, max. Druck 6 bar	DN65 / 2 1/2"
D80	PN 16 / 150 lbs	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"
D81	PN 40	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"
D82	PN63 / 300 lbs	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"
D83	PN 100 / 600 lbs	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"
D84	PN 160	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"
D85	PN 250 / 1500 lbs	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"
D86	PN 320	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"
D87	PN 400 / 2500 lbs	Titan Grad 2	DN65 / 2 1/2"

7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit em Rohrwerkstoff sein)

0	without
R	mounting stud with flange (standard)
W	weldolet-stud with flange

8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch

0	ohne
M	nach DIN, form C
A	nach ANSI, RF
F	nach ANSI, SF (smooth finish)
T	nach ANSI, RTJ
S	Sattelflansch, Größe: DN40, Werkstoff GGG-40 EWS-beschichtet, ohne Haltebügel

Fortsetzung nächste Seite

8. Montagesutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch (Fortsetzung)			
V	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff: nichtrostender Stahl, Rohraussendurchmesser: 87...470 mm, Dichtung: NBR		
3	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, Rohraussendurchmesser: 75...582 mm, Dichtung: NBR		
Z	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, für Asbest-Zement-Rohre, Rohraussendurchmesser: 97...494 mm, Dichtung: NBR		
9. Werkstoff Montagesutzen, mit Flansch (max Druckstufe)			
0	ohne		
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
S1	1.4571	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
X1	Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
K1	904L (1.4539)	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
D1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
T1	Titan Grad 2	PN 16 / 150 lbs	DN65 / 2 1/2"
C2	C-Stahl	PN 40	DN65 / 2 1/2"
S2	1.4571	PN 40	DN65 / 2 1/2"
X2	Duplex	PN 40	DN65 / 2 1/2"
K2	904L (1.4539)	PN 40	DN65 / 2 1/2"
H2	Hastelloy C4	PN 40	DN65 / 2 1/2"
D2	Incoloy 800	PN 40	DN65 / 2 1/2"
L2	Inconel 600	PN 40	DN65 / 2 1/2"
M2	Monel 400	PN 40	DN65 / 2 1/2"
T2	Titan Grad 2	PN 40	DN65 / 2 1/2"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
S3	1.4571	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
X3	Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
K3	904L (1.4539)	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
D3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
T3	Titan Grad 2	PN 63 / 300 lbs	DN65 / 2 1/2"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
S4	1.4571	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
X4	Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
K4	904L (1.4539)	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
D4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
T4	Titan Grad 2	PN 100 / 600 lbs	DN65 / 2 1/2"
C5	C-Stahl	PN 160	DN65 / 2 1/2"
S5	1.4571	PN 160	DN65 / 2 1/2"
X5	Duplex	PN 160	DN65 / 2 1/2"
K5	904L (1.4539)	PN 160	DN65 / 2 1/2"
H5	Hastelloy C4	PN 160	DN65 / 2 1/2"
D5	Incoloy 800	PN 160	DN65 / 2 1/2"
L5	Inconel 600	PN 160	DN65 / 2 1/2"
M5	Monel 400	PN 160	DN65 / 2 1/2"
T5	Titan Grad 2	PN 160	DN65 / 2 1/2"

Fortsetzung nächste Seite

9. Werkstoff Montagestutzen, mit Flansch (max Druckstufe) (Fortsetzung)			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C6	C-Stahl	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
S6	1.4571	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
X6	Duplex	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
K6	904L (1.4539)	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
H6	Hastelloy C4	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
D6	Incoloy 800	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
L6	Inconel 600	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
M6	Monel 400	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
T6	Titan Grad 2	PN 250 / 1500 lbs	DN65 / 2 1/2"
C7	C-Stahl	PN 320	DN65 / 2 1/2"
S7	1.4571	PN 320	DN65 / 2 1/2"
X7	Duplex	PN 320	DN65 / 2 1/2"
K7	904L (1.4539)	PN 320	DN65 / 2 1/2"
H7	Hastelloy C4	PN 320	DN65 / 2 1/2"
D7	Incoloy 800	PN 320	DN65 / 2 1/2"
L7	Inconel 600	PN 320	DN65 / 2 1/2"
M7	Monel 400	PN 320	DN65 / 2 1/2"
T7	Titan Grad 2	PN 320	DN65 / 2 1/2"
C8	C-Stahl	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
S8	1.4571	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
X8	Duplex	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
K8	904L (1.4539)	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
H8	Hastelloy C4	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
D8	Incoloy 800	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
L8	Inconel 600	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
M8	Monel 400	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
T8	Titan Grad 2	PN 400 / 2500 lbs	DN65 / 2 1/2"
10. Gegenlager (nur IBF-66)			
0	ohne Gegenlager		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	Duplex (1.4462)		
K	904L (1.4539)		
M	Monel 400		
H	Hastelloy C4		
D	Incoloy 800		
L	Inconel 600		
V	PVDF (max. PN6)		
T	Titan Grad 2		
11. Isolation			
KI	ohne		
X..	Stärke der Isolation in mm (Bitte angeben!)		
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		
13. Integriertes PT-100			
T0	ohne		
TA	3-Leiter		
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz		
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA		
14 Kopftransmitter für PT100			
	siehe Seite 45		
15. Prozessanschluss			
	siehe Seite 102		
16. Absperrorgan			
	siehe Seite 102		

Bestellschlüssel IBF-65/66:

1. Sondentyp													
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm													
3. Sondenwerkstoff													
4. Sondenflansch													
5. Dichtfläche													
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches													
7. Montagestutzen													
8. Montagestutzenflansch													
9. Werkstoff Montagestutzen													
10. Gegenlager (nur IBF-66)													
11. Isolation													
12 Strömungsrichtung													
13 Integriertes PT-100													
14. Kopftransmitter für RTD													
15. Prozessanschluss													
16. Absperrorgan													
IBF-	/												

B.2.3 Itabar-Durchflusssonden für Rauchgasanwendungen Typ: IBF-100 bis 16 bar

a.) Beschreibung:

Die ITABAR-Sonde IBF-100 ist speziell zur Messung des Volumendurchflusses von Rauchgasen entwickelt worden.

Bei dieser Ausführung haben die beiden Wirkdruckkanäle innerhalb des Sondenprofils einen stark vergrößerten Querschnitt. Die Gründe hierfür sind:

- 1) Die Häufigkeit der Reinigungen verringert sich.
- 2) Die Reinigung mit mechanischen Mitteln und mit Druckluft wird erleichtert.

Die Konstruktion ermöglicht eine Reinigung der Wirkdruckkanäle von der Montageseite der Sonde und von der Seite des geflanschten Gegenlagers. Die beiden parallel angeordneten Wirkdruckkanäle haben im Hinblick auf eine möglichst gute Reinigungsfähigkeit einen über die Länge konstanten kreisförmigen Querschnitt.

Der Standardwerkstoff des Sondenprofils ist 1.4571, weiterhin können folgende Werkstoffe geliefert werden: 1.4539, Hastelloy C4, Incoloy und PVDF.

Zur automatischen Reinigung ist die Luftspüleinrichtung LSP (optional) zu empfehlen.

Die Rauchgassonde IBF-100 ist für die amtlich angeordnete Volumendurchflussmessung für Messaufgaben in wasserdampfgesättigte Abgas nach TA Luft 1986, 13. BimSchV und 17. BimSchV geeignet und zugelassen.

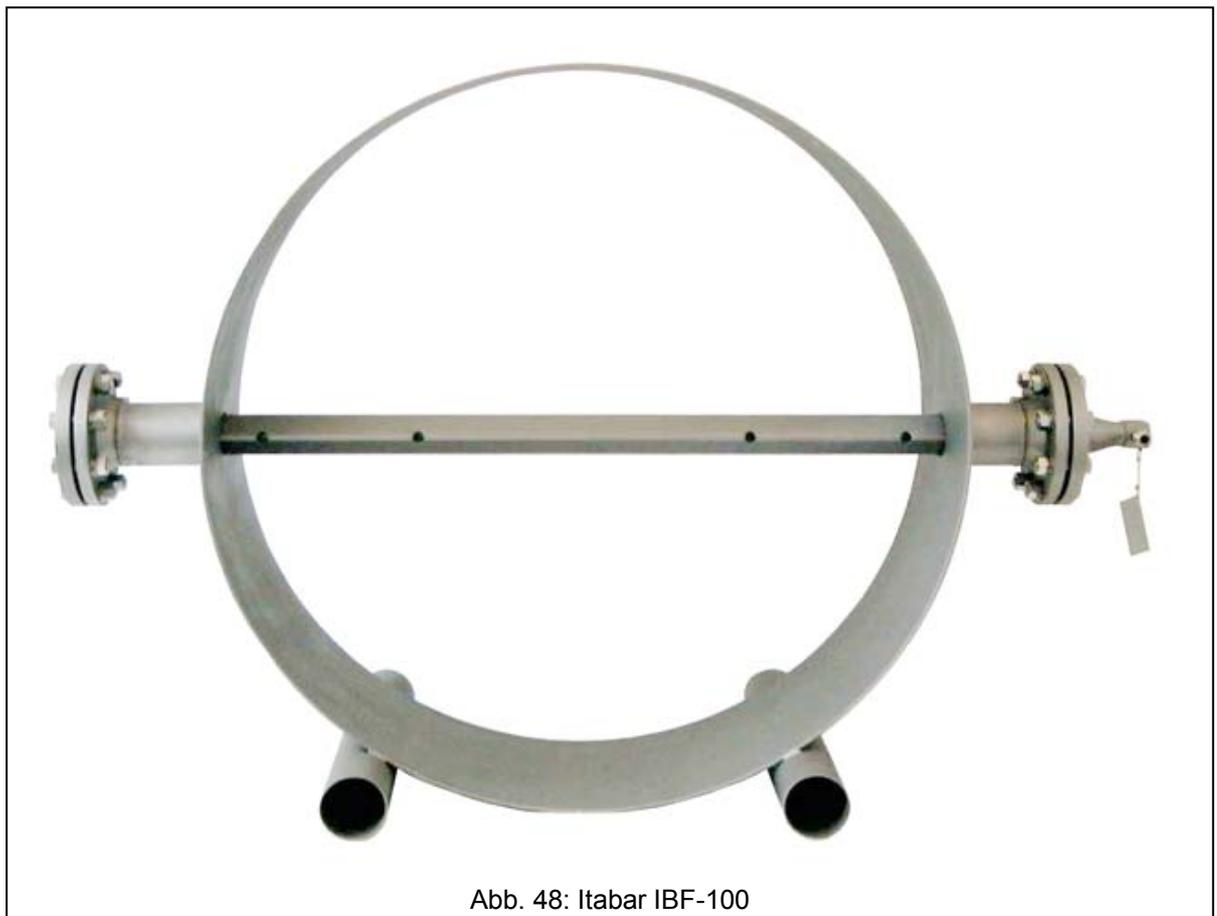
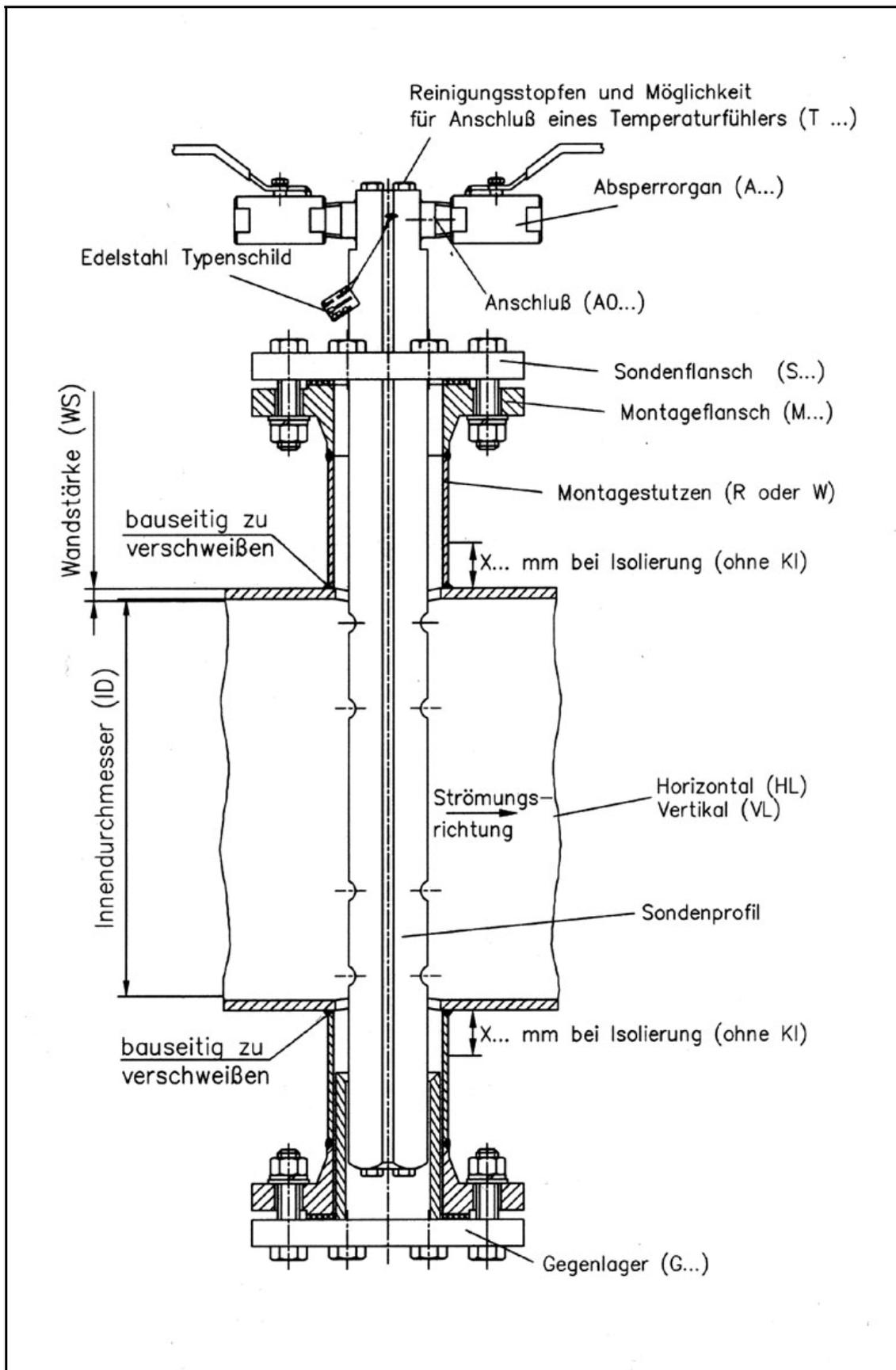


Abb. 48: Itabar IBF-100

b) Zeichnung IBF-100



c) Bestellaangaben Itabar-Durchflusssonde, Baureihe IBF-100

Code	Beschreibung		
1. Sondentyp			
IBF-100	mit Gegenlager		
2. Rohrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571 – Standard –		
K	904L (1.4539)		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
D	PVDF (max. Druck PN 6, bis zu DN 1000)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	Flansch nach DIN		
SA	Flansch nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
E1	PN 16 / 150 lbs	316Ti	DN 80 / 3"
E2	PN 16 / 150 lbs	904L	DN 80 / 3"
E3	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4	DN 80 / 3"
E4	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800	DN 80 / 3"
E5	PN 16 / 150 lbs	PVDF	DN 80 / 3"
E6	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600	DN 80 / 3"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8 Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	ohne		
M	Flansch nach DIN, Dichtfläche Form C		
A	Flansch nach ANSI, Dichtfläche RF		
F	Flansch nach ANSI, Dichtfläche SF (smooth finish)		
9. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Montageflansches (Druckstufe und Nennweite immer identisch zum Sondenflansch)			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
0	ohne		
C1	PN 16 / 150 lbs	C-Stahl	DN 80 / 3"
S1	PN 16 / 150 lbs	1.4571	DN 80 / 3"
K1	PN 16 / 150 lbs	904L	DN 80 / 3"
H1	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4	DN 80 / 3"
Y1	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800	DN 80 / 3"
D1	PN 16 / 150 lbs	PVDF	DN 80 / 3"
L1	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600	DN 80 / 3"
10. Gegenlager			
0	ohne (schon vorhanden)		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
K	904L		
H	Hastelloy C4		
Y	Incoloy 800		
D	PVDF		
L	Inconel 600		

Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung
11. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung (Bitte angeben!)
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
13. Integriertes PT-100 RTD (nicht für PVDF-Sonden)	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
14. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
15. Prozessanschluss	
	siehe Seite 102
16. Absperrorgan	
	siehe Seite 102

Bestellschlüssel IBF-100:

1. Sondentyp												
		2 Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm										
			3. Sondenwerkstoff									
				4. Sondenflansch								
					5. Dichtfläche							
						6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches						
							7. Montagestutzen					
								8. Montagestutzenflansch				
									9 Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Montageflansches			
										10. Gegenlager		
											11. Isolation	
												12 Strömungsrichtung
												13 Integriertes PT-100
												14. Kopftransmitter für PT100
												15. Prozessanschluss
												16. Absperrorgan
IBF-100	/											

d) Bestellangaben für Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ IBF

Code	Beschreibung
Instrumentenanschlüsse	
A04	Sondenkopf mit 1/4" NPT-M
A03	Sondenkopf mit 1/2" NPT-M
A06	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571
A07	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Duplex (1.4462)
A08	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 904L (1.4539)
A09	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Hastelloy C4
A10	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Inconel 600
A11	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Monel 400
A12	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Titan Grad 2
A13	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff PVDF
A14	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Incoloy 800
A15	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571
A16	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Duplex (1.4462)
A17	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 904L (1.4539)
A18	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Hastelloy C4
A19	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Inconel 600
A20	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Monel 400
A21	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Titan Grad 2
A22	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff PVDF
A23	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Incoloy 800
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen	
A00	ohne
A55	Kugelhahn PN 40; Gehäuse C-Stahl. / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A56	Kugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A57	Kugelhahn PN 40; Gehäuse C-Stahl / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A58	Kugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A59	Absperrventil PN 400, Gehäuse C-Stahl, 1/4" NPT-F, Packung: Graphit
A60	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/4" NPT-F, Packung: Graphit
A61	Absperrventil PN 400, Gehäuse C-Stahl, 1/2" NPT-F, Packung: Graphit
A62	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/2" NPT-F, Packung: Graphit
A63	Absperrventil 1/2" NPT, PN10, PTFE
A64	Absperrventil G 1/2", PN10, PVDF
A66	Montierter 3-Wege Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (nur mit A06...A14)
A67	Montierter 3-Wege Ventilblock, PN10, Gehäuse PTFE, Packung: PTFE (nur mit A06...A14)
A71	Montierter 5-Wege Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (nur mit A15...A12)
Accessories	
E12	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 12 mm, 316SS (1.4571)
E14	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 14 mm, 316SS (1.4571)

**B.3 Itabar-Durchflusssonden für Flüssigkeiten und Gase (FloTap-Version)
(Einbau ohne Betriebsunterbrechung)****B.3.1 Itabar-Durchflusssonden (FloTap-Version mit geschraubtem
Prozessanschluss)
Typen: FTN-20/21/25/26/35/36 bis PN 6****a) Beschreibung**

Die ITABAR-Sonde Baureihe FTN ist zur Messung des Volumen-durchflusses von Flüssigkeiten und Gasen geeignet.

Die Konstruktion ist durch eine Einschweißmuffe der Rohrleitungs- und der sondenbezogenen Baugruppe und durch eine Druckmutter zur Abdichtung des Sondenprofils gekennzeichnet. Eine Sicherungskette zwischen Profilaufnahmerohr und Sondenprofil dient zum Schutz bei der Demontage.

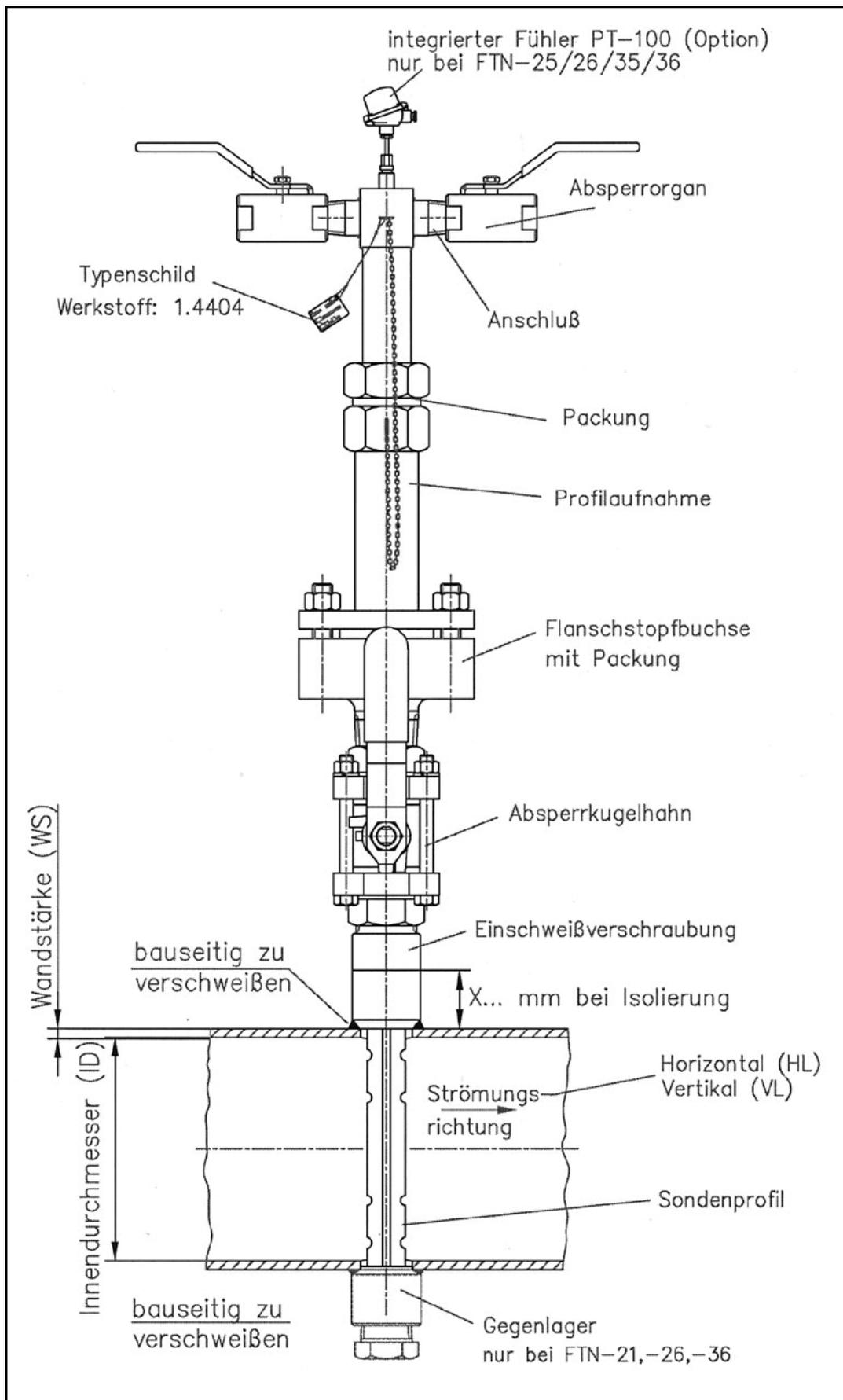
Die Sonde FTN ist ausgelegt für einen Betriebsdruck von PN 6 und eine Betriebstemperatur bis 200°C.

Falls wegen hoher Strömungsgeschwindigkeit im Auslegungsprogramm WINFLOW ein Gegenlager empfohlen wird, sollte besser die nächst größere Staudrucksonde gewählt werden. Für die Erstinstallation ohne Betriebsunterbrechung kann ein Gegenlager nicht montiert werden. Auch bei Montage mit Betriebsunterbrechung kann es schwierig sein, das Ende des Sondenprofils in das Gegenlager einzuführen. Es müssen außerdem die im WINFLOW-Programm angegebenen, maximalen Durchflusswerte bei der Montage beachtet werden.



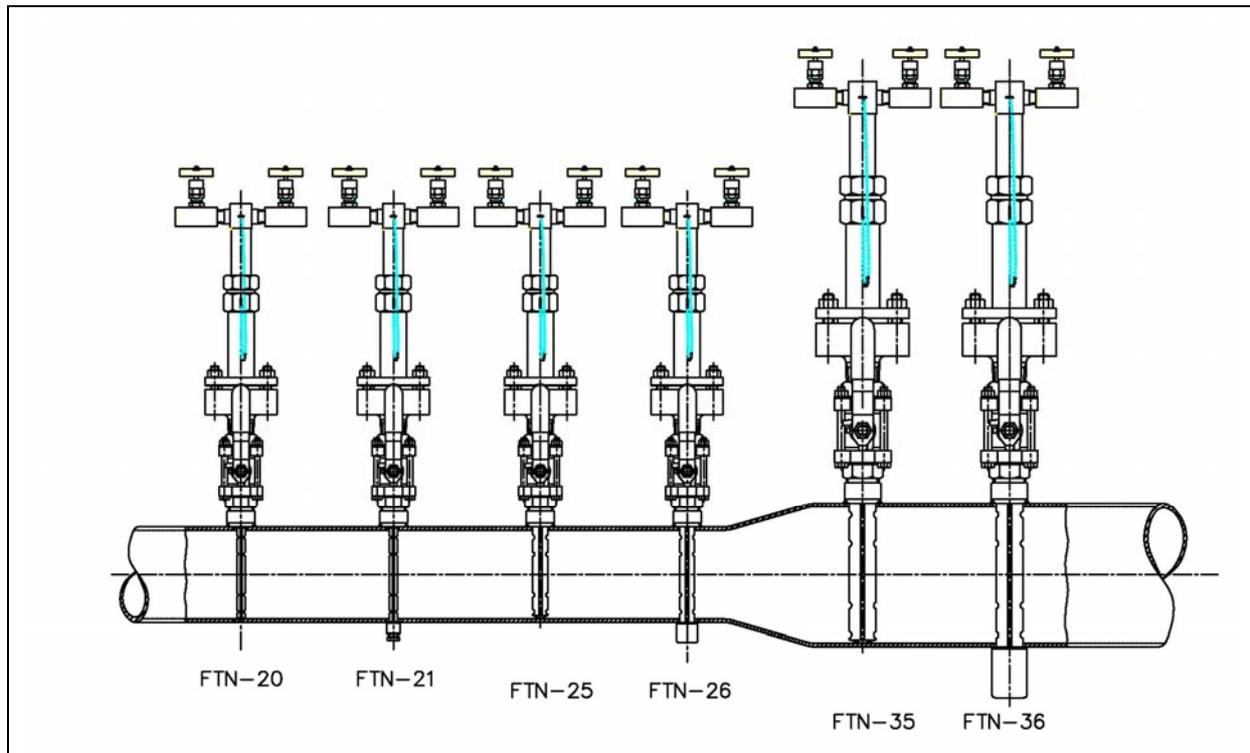
Abb. 49: Itabar Typ FTN-25

b) Zeichnung FTN



c.) Bestellinformationen FTN-20/21/25/26/35/36

c.1) Sondentypen:



Rohrinnenweite		Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_V in m^3/h					
Zoll	mm	Sondentyp					
		FTN -20	FTN -21	FTN -25	FTN -26	FTN -35	FTN -36
1 1/2	DN 40	40	114	---	---	---	---
2	DN 50	59	161	---	---	---	---
2 1/4	DN 65	93	243	---	---	---	---
3	DN 80	130	328	---	---	---	---
4	DN 100	179	439	205	544	---	---
5	DN 125	---	---	281	719	---	---
6	DN 150	---	---	358	894	---	---
8	DN 200	---	---	515	1242	---	---
10	DN 250	---	---	687	1623	---	---
12	DN 300	---	---	872	2034	1757	4204
14	DN 350	---	---	1053	2433	2142	5067
16	DN 400	---	---	1226	2828	2532	5938
20	DN 500	---	---	1592	3627	3283	7611
24	DN 600	---	---	1949	4423	4052	9327
28	DN 700	---	---	2318	5237	4851	11106
32	DN 800	---	---	2704	6099	5667	12930
36	DN 900	---	---	---	7000	---	14790
40	DN 1000	---	---	---	7921	---	16614
48	DN 1200	---	---	---	9763	---	20450
56	DN 1400	---	---	---	---	---	24220
64	DN 1600	---	---	---	---	---	27987
72	DN 1800	---	---	---	---	---	31613
80	DN 2000	---	---	---	---	---	---

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestellangaben Itabar-Durchflusssonden, Baureihe FTN**d.1) FTN-20/21**

1. Sondentyp	
FTN-20	ohne Gegenlager
FTN-21	mit Gegenlager
2. Rohrinne Durchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrinne Durchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
0	ohne
1	C-Stahl
2	1.4571
5. Gegenlager (nur FTN-21)	
0	ohne
C	C-Stahl
S	1.4571
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils	
A01	Absperrkugelhahn $\frac{3}{4}$ ", Werkstoff C-Stahl
A02	Absperrkugelhahn $\frac{3}{4}$ ", Werkstoff A182-F316/316 (1.4401)
7. Flanschstopfbuchse	
S	1.4571
8. Profilaufnahmerohr	
PC	C-Stahl
PS	1.4571
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse	
1	PTFE, max. 200 °C
2	Graphit, max. 400 °C
10. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
11. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
12. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter	
T0	ohne
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
13. Prozessanschluss	
	Siehe Seite 120
14. Absperrorgane	
	Siehe Seite 120

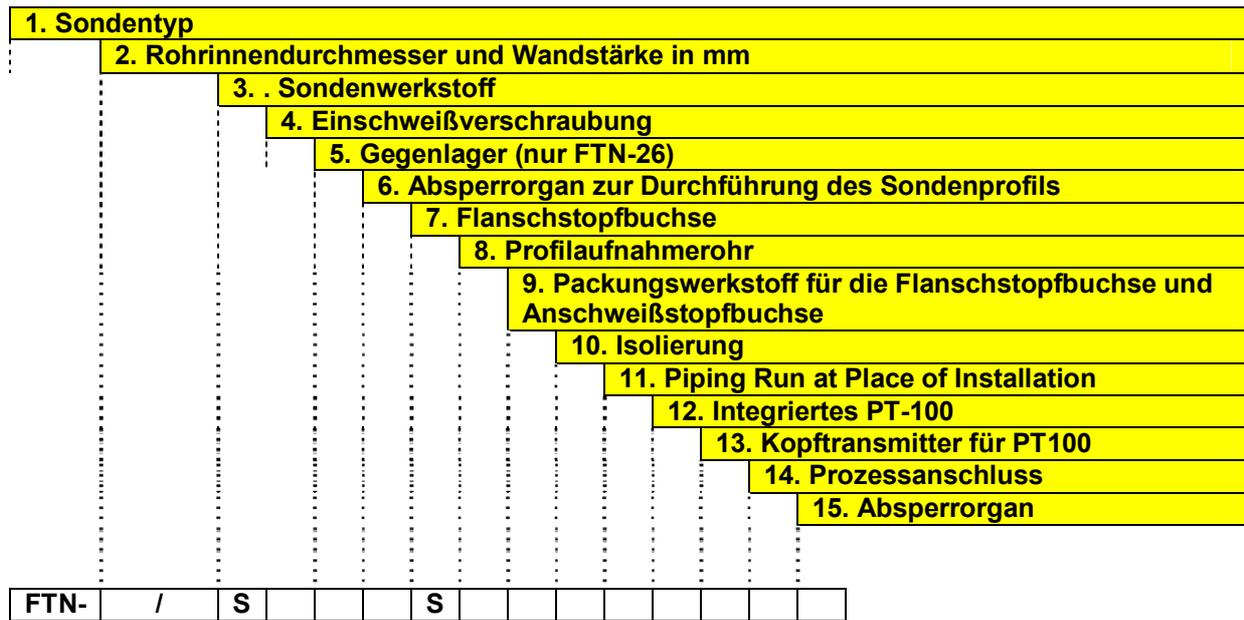
Bestellschlüssel FTN-20/21:

1. Sondentyp												
2. Rohrinne Durchmesser und Wandstärke												
3. Sondenwerkstoff												
4. Einschweißverschraubung												
5. Gegenlager (nur FTN-21)												
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils												
7. Flanschstopfbuchse												
8. Profilaufnahmerohr												
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse												
10. Isolierung												
11. Strömungsrichtung												
12. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter												
13. Prozessanschluss												
14. Absperrorgane												
FTN-	/	S				S						

d.2) FTN-25/26

1. Sondentyp	
FTN-25	ohne Gegenlager
FTN-26	mit Gegenlager
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
0	ohne
1	C-Stahl
2	1.4571
5. Gegenlager (nur FTN-26)	
0	ohne
C	C-Stahl
S	1.4571
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils	
A01	Absperrkugelhahn 1 ¼", Werkstoff C-Stahl
A02	Absperrkugelhahn 1 ¼", Werkstoff A182-F316/316 (1.4401)
7. Flanschstopfbuchse	
S	1.4571
8. Profilaufnahmerohr	
PC	C-Stahl
PS	1.4571
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse	
1	PTFE, max. 200 °C
2	Graphit, max. 400 °C
10. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
11. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
HL	horizontal pipe run
12. Integriertes PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
13. Kopfransmitter für PT100	
	siehe Seite. 45
14. Prozessanschluss	
	siehe Seite 120
15. Absperrorgan	
	siehe Seite 120

Bestellschlüssel FTN-25/26:



d.3) FTN-35/36

1. Sondentyp	
FTN-35	ohne Gegenlager
FTN-36	mit Gegenlager
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
0	ohne
1	C-Stahl
2	1.4571
5. Gegenlager (nur FTN-36)	
0	ohne
C	C-Stahl
S	1.4571
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils	
A01	Absperrkugelhahn 2", Werkstoff C-Stahl
A02	Absperrkugelhahn 2", Werkstoff A182-F316/316 (1.4401)
7. Flanschstopfbuchse	
S	1.4571
8. Profilaufnahmerohr	
PC	C-Stahl
PS	1.4571
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse	
1	PTFE, max. 200 °C
2	Graphit, max. 400 °C
10. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
11. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
HL	horizontal pipe run
12. Integriertes PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
13. Kopfransmitter für PT100	
	siehe Seite. 45
14. Prozessanschluss	
	siehe Seite 120
15. Absperrorgan	
	siehe Seite 120

Bestellschlüssel FTN-35/36:

1. Sondentyp										
2. Rohrinnendurchmesser und Wandstärke in mm										
3. . Sondenwerkstoff										
4. Einschweißverschraubung										
5. Gegenlager (nur FTN-26)										
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils										
7. Flanschstopfbuchse										
8. Profilaufnahmerohr										
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse										
10. Isolierung										
11. Strömungsrichtung										
12. Integriertes PT-100										
13. Kopftransmitter für PT100										
14. Prozessanschluss										
15. Absperrorgan										
FTN-	/	S			S					

**B.3.2 Itabar-Durchflusssonden (FloTap-Version mit geschraubtem Prozessanschluss und Transportspindeln
Typen: FTM-20/21/25/26/35/36 bis PN 40**

a) Beschreibung

Die ITABAR-Sonde Baureihe FTM ist zur Messung des Volumendurchflusses von Flüssigkeiten und Gasen geeignet. Der Ein- und Ausbau der Sonde wird durch zwei Transportspindeln und ein Getriebe mit Handrad (Option) erleichtert. Die Sonde FTM ist ausgelegt für einen Betriebsdruck von PN 40 und eine Betriebstemperatur bis 300°C.

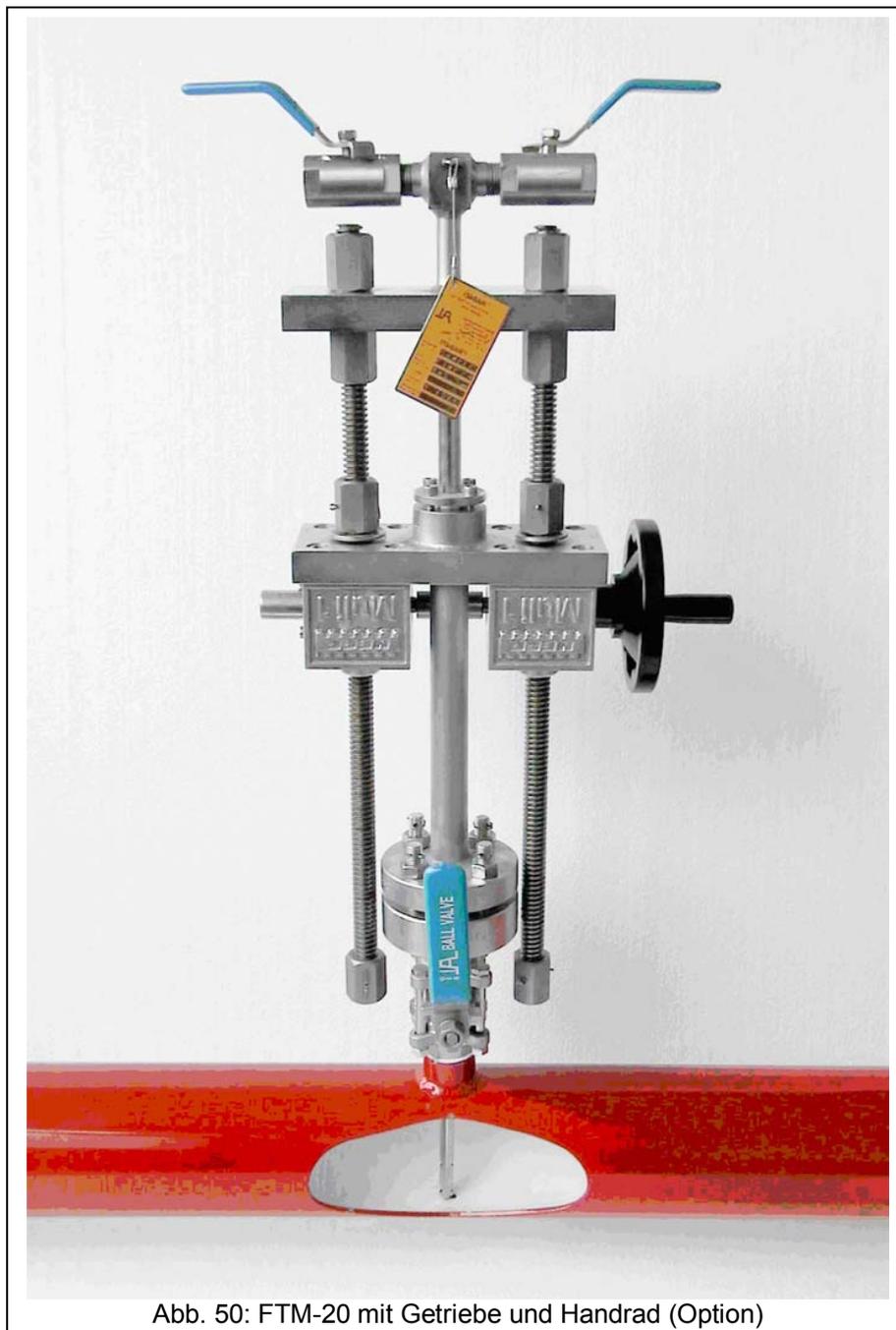
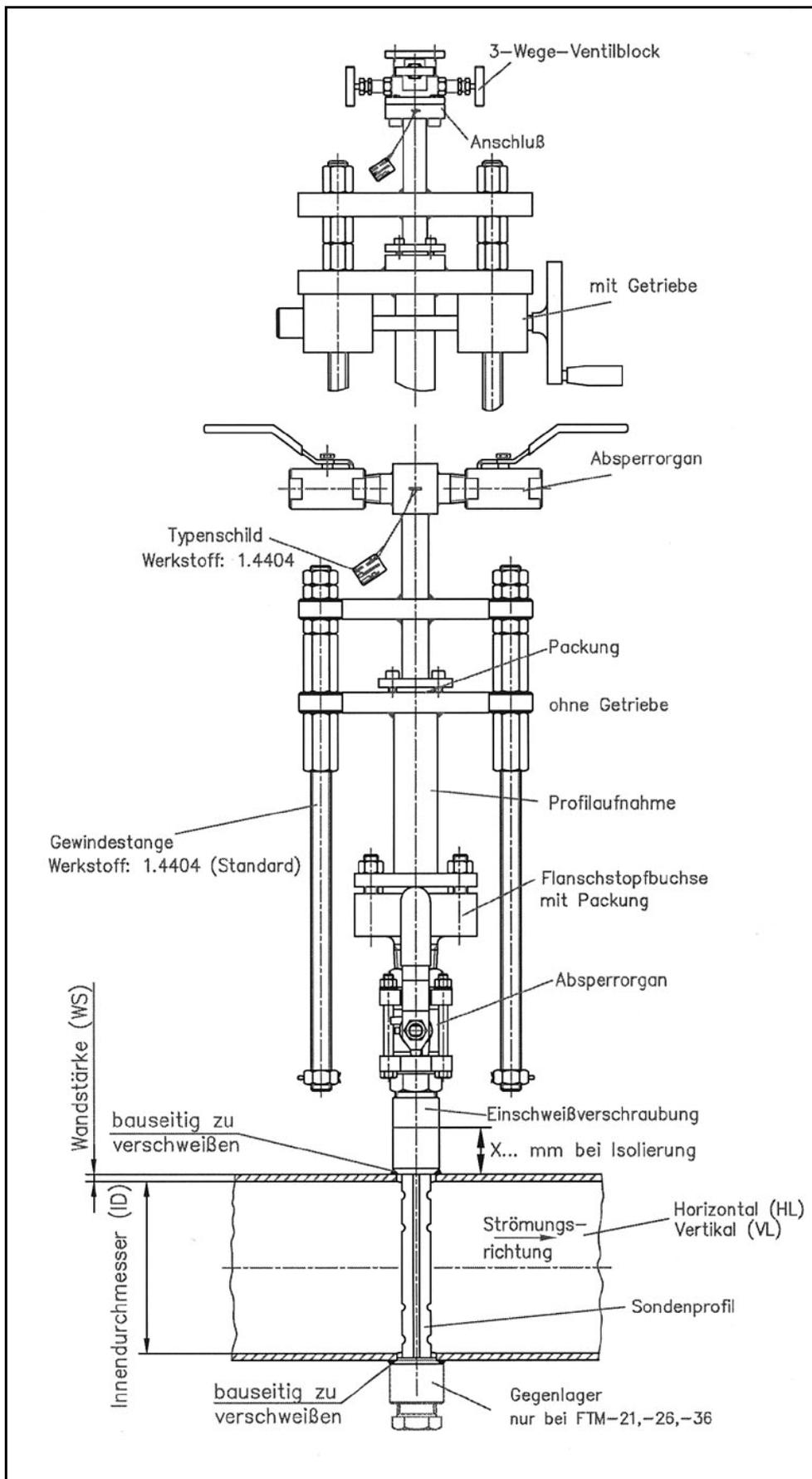


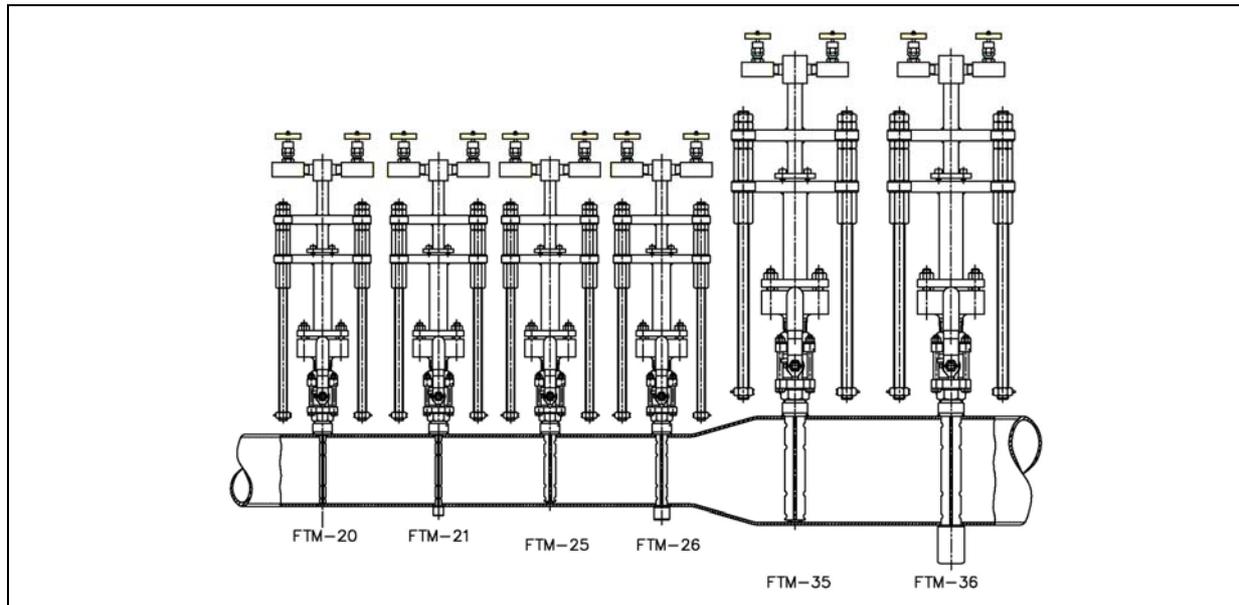
Abb. 50: FTM-20 mit Getriebe und Handrad (Option)

b) Zeichnung FTM



c.) Bestellinformationen FTM-20/21/25/26/35/36

c.1) Sondentyp:



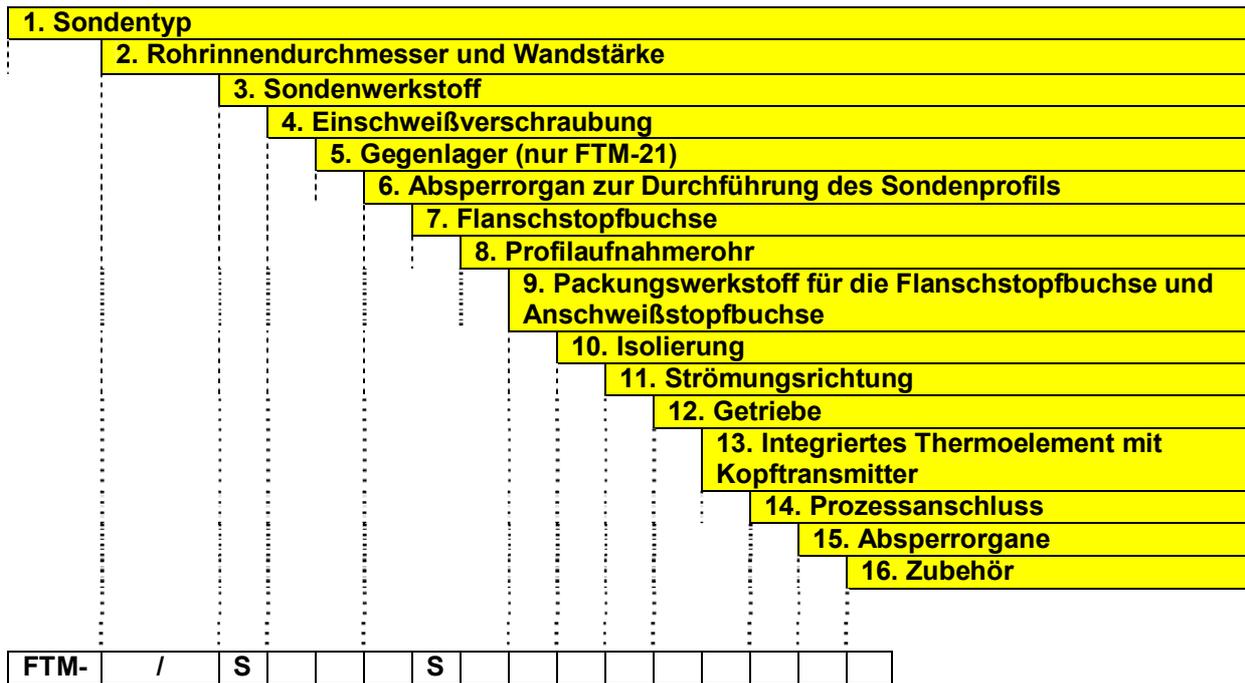
Rohrinnenweite		Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_v in m^3/h					
		Sondentyp					
Zoll	mm	FTM -20	FTM -21	FTM -25	FTM -26	FTM -35	FTM -36
1 1/2	DN 40	40	114	---	---	---	---
2	DN 50	59	161	---	---	---	---
2 1/4	DN 65	93	243	---	---	---	---
3	DN 80	130	328	---	---	---	---
4	DN 100	179	439	205	544	---	---
5	DN 125	238	570	281	719	---	---
6	DN 150	---	---	358	894	---	---
8	DN 200	---	---	515	1242	---	---
10	DN 250	---	---	687	1623	---	---
12	DN 300	---	---	872	2034	1757	4204
14	DN 350	---	---	1053	2433	2142	5067
16	DN 400	---	---	1226	2828	2532	5938
20	DN 500	---	---	1592	3627	3283	7611
24	DN 600	---	---	1949	4423	4052	9327
28	DN 700	---	---	2318	5237	4851	11106
32	DN 800	---	---	2704	6099	5667	12930
36	DN 900	---	---	---	7000	---	14790
40	DN 1000	---	---	---	7921	---	16614
48	DN 1200	---	---	---	9763	---	20450
56	DN 1400	---	---	---	---	---	24220
64	DN 1600	---	---	---	---	---	27987
72	DN 1800	---	---	---	---	---	31613
80	DN 2000	---	---	---	---	---	---

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestelldaten Itabar-Durchflusssonden, Baureihe FTM**d1) FTM-20/21**

1. Sondentyp		
FTM-20	ohne Gegenlager	
FTM-21	mit Gegenlager	
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke		
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!	
3. Sondenwerkstoff		
S	1.4571	
4. Einschweißverschraubung		
0	ohne	
1	C-Stahl	
2	1.4571	
5. Gegenlager (nur FTM-21)		
0	ohne	
C	C-Stahl	
S	1.4571	
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils		
A01	Absperrkugelhahn 3/4", Wst. CS	PN 16 / 150 lbs
A02	Absperrkugelhahn 3/4", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
S01	Absperrschieber 3/4", Wst. CS	PN 16 / 150 lbs
S02	Absperrschieber 3/4", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
A03	Absperrkugelhahn 3/4", Wst. CS	PN 40 / 300 lbs
A04	Absperrkugelhahn 3/4", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 40 / 300 lbs
S03	Absperrschieber 3/4", Wst. CS	PN 40 / 300 lbs
S04	Absperrschieber 3/4", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 40 / 300 lbs
7. Flanschstopfbuchse		
S	1.4571	
8. Profilaufnahmerohr		
PC	C-Stahl	
PS	1.4571	
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse		
1	PTFE, max. 200 °C	
2	Graphit, max. 400 °C	
10. Isolierung		
KI	ohne	
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!	
11. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)		
HL	horizontal	
VL	vertikal	
12. Getriebe		
0	ohne	
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium	
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl	
13. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter		
T0	ohne	
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA	
14. Prozessanschluss		
	siehe Seite 120	
15. Absperrorgan		
	siehe Seite 120	
16. Zubehör		
	siehe Seite 120	

Bestellschlüssel FTM-20/21:



d2) FTM-25/26

1. Sondentyp		
FTM-25	ohne Gegenlager	
FTM-26	mit Gegenlager	
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke		
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!	
3. Sondenwerkstoff		
S	1.4571	
4. Einschweißverschraubung		
0	ohne	
1	C-Stahl	
2	1.4571	
5. Gegenlager (nur FTM-26)		
0	ohne	
C	C-Stahl	
S	1.4571	
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils		
A01	Absperrkugelhahn 1 ¼", Wst. CS	PN 16 / 150 lbs
A02	Absperrkugelhahn 1 ¼", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
S01	Absperrschieber 1 ¼", Wst. CS	PN 16 / 150 lbs
S02	Absperrschieber 1 ¼", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
A03	Absperrkugelhahn 1 ¼", Wst. CS	PN 40 / 300 lbs
A04	Absperrkugelhahn 1 ¼", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 40 / 300 lbs
S03	Absperrschieber 1 ¼", Wst. CS	PN 40 / 300 lbs
S04	Absperrschieber 1 ¼", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 40 / 300 lbs
7. Flanschstopfbuchse		
S	1.4571	
8. Profilaufnahmerohr		
PC	C-Stahl	
PS	1.4571	
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse		
1	PTFE, max. 200 °C	
2	Graphit, max. 400 °C	
10. Isolierung		
KI	ohne	
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!	
11. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)		
HL	horizontal	
VL	vertikal	
12. Getriebe		
0	ohne	
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium	
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl	
12. Integriertes PT-100		
T0	ohne	
TA	3-Leiter	
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz	
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA	
13. Kopftransmitter für PT100		
	siehe Seite. 45	
14. Prozessanschluss		
	siehe Seite 120	
15. Absperrorgan		
	siehe Seite 120	
17. Zubehör		
	siehe Seite 120	

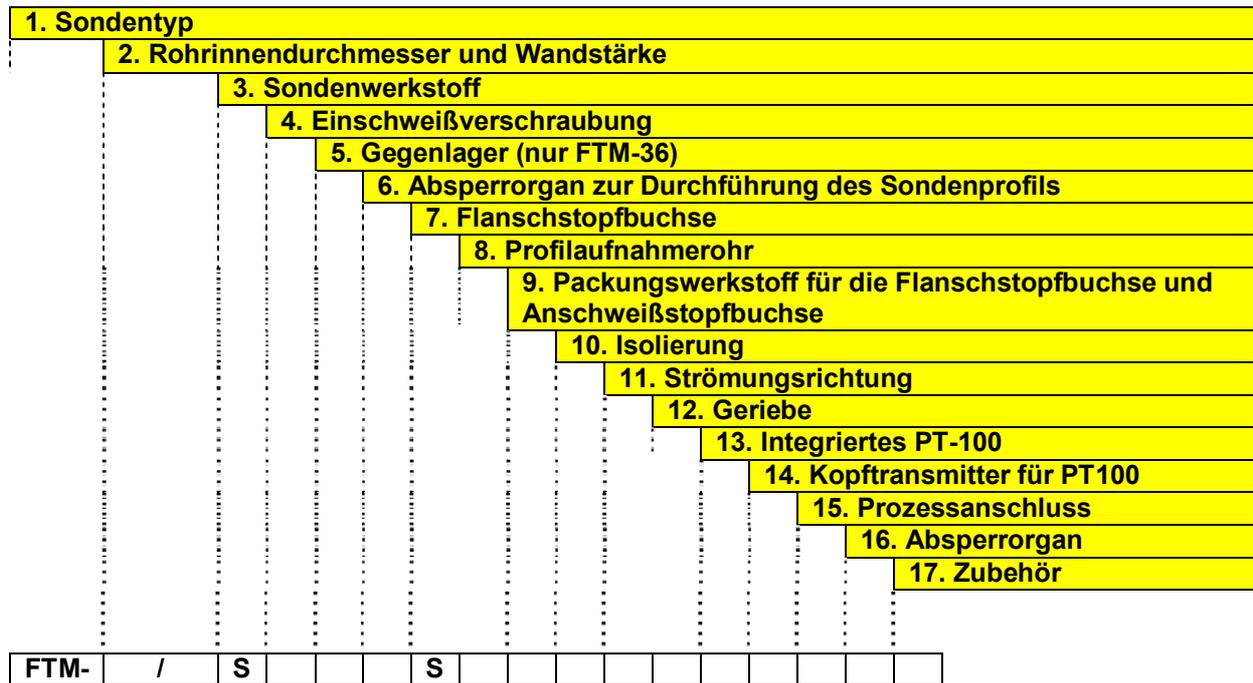
Bestellschlüssel FTM-25/26:

1. Sondentyp												
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke												
3. Sondenwerkstoff												
4. Einschweißverschraubung												
5. Gegenlager (nur FTM-26)												
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils												
7. Flanschstopfbuchse												
8. Profilaufnahmerohr												
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse												
10. Isolierung												
11. Strömungsrichtung												
12. Geriebe												
13. Integriertes PT-100												
14. Kopftransmitter für PT100												
15. Prozessanschluss												
16. Absperrorgan												
17. Zubehör												
FTM-	/	S			S							

d3) FTM-35/36

1. Sondentyp		
FTM-35	ohne Gegenlager	
FTM-36	mit Gegenlager	
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke		
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!	
3. Sondenwerkstoff		
S	1.4571	
4. Einschweißverschraubung		
0	ohne	
1	C-Stahl	
2	1.4571	
5. Gegenlager (nur FTM-36)		
0	ohne	
C	C-Stahl	
S	1.4571	
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils		
A01	Absperrkugelhahn 2", Wst. CS	PN 16 / 150 lbs
A02	Absperrkugelhahn 2", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
S01	Absperrschieber 2", Wst. CS	PN 16 / 150 lbs
S02	Absperrschieber 2", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
A03	Absperrkugelhahn 2", Wst. CS	PN 40 / 300 lbs
A04	Absperrkugelhahn 2", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 40 / 300 lbs
S03	Absperrschieber 2", Wst. CS	PN 40 / 300 lbs
S04	Absperrschieber 2", Wst. A182-F316/316 (1.4401)	PN 40 / 300 lbs
7. Flanschstopfbuchse		
S	1.4571	
8. Profilaufnahmerohr		
PC	C-Stahl	
PS	1.4571	
9. Packungswerkstoff für die Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse		
1	PTFE, max. 200 °C	
2	Graphit, max. 400 °C	
10. Isolierung		
KI	ohne	
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!	
11. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)		
HL	horizontal	
VL	vertikal	
12. Getriebe		
0	ohne	
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium	
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl	
12. Integriertes PT-100		
T0	ohne	
TA	3-Leiter	
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz	
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA	
13. Kopftransmitter für PT100		
	siehe Seite. 45	
14. Prozessanschluss		
	siehe Seite 120	
15. Absperrorgan		
	siehe Seite 120	
17. Zubehör		
	siehe Seite 120	

Bestellschlüssel FTM-35/36:



e) Bestelldaten Instrumentenanschlüsse und Absperrorgan für Itabar-Durchflusssonden Typ FTN & FTM

Code	Beschreibung
Instrumentenanschlüsse	
A04	Sondenkopf mit 1/4" NPT-M
A03	Sondenkopf mit 1/2" NPT-M
A06	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571
A15	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571

Absperrorgan für Wirkdruckleitungen	
A00	ohne
A55	Absperrkugelhahn PN 40; Gehäuse C-Stahl. / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A56	Absperrkugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A57	Absperrkugelhahn PN 40; Gehäuse C-Stahl / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A58	Absperrkugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A59	Absperrventil PN 400, Gehäuse C-Stahl, 1/4" NPT-F, Packung: graphite
A60	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/4" NPT-F, Packung: graphite
A61	Absperrventil PN 400, Gehäuse C-Stahl, 1/2" NPT-F, Packung: graphite
A62	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/2" NPT-F, Packung: graphite
A63	Absperrventil 1/2" NPT, PN10, PTFE
A64	Absperrventil G 1/2", PN10, PVDF
A66	Montierter 3-Wege Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (only with A06)
A67	Montierter 3-Wege Ventilblock, PN10, Gehäuse PTFE, Packung: PTFE (only with A06)
A71	Montierter 5-Wege Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (only with A15)

Zubehör	
E12	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 12 mm, 316SS (1.4571)
E14	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 14 mm, 316SS (1.4571)

**B.3.3 Itabar-Durchflusssonde (FloTap-Version mit geflanschem Prozessanschluss und Transportspindeln
Typen: FTH-20/21/25/26/35/36/65/66 bis PN 100**

a) Beschreibung:

Die ITABAR-Sonde Baureihe FTH ist zur Messung des Volumendurchflusses von Flüssigkeiten und Gasen geeignet.

Die Montage der Sonde erfolgt über eine Flanschverbindung. Die Flanschstopfbuchse oberhalb des Absperrorgans sorgt für die Abdichtung des Sondenprofils sowie für eine Reduzierung des Hebelarms.

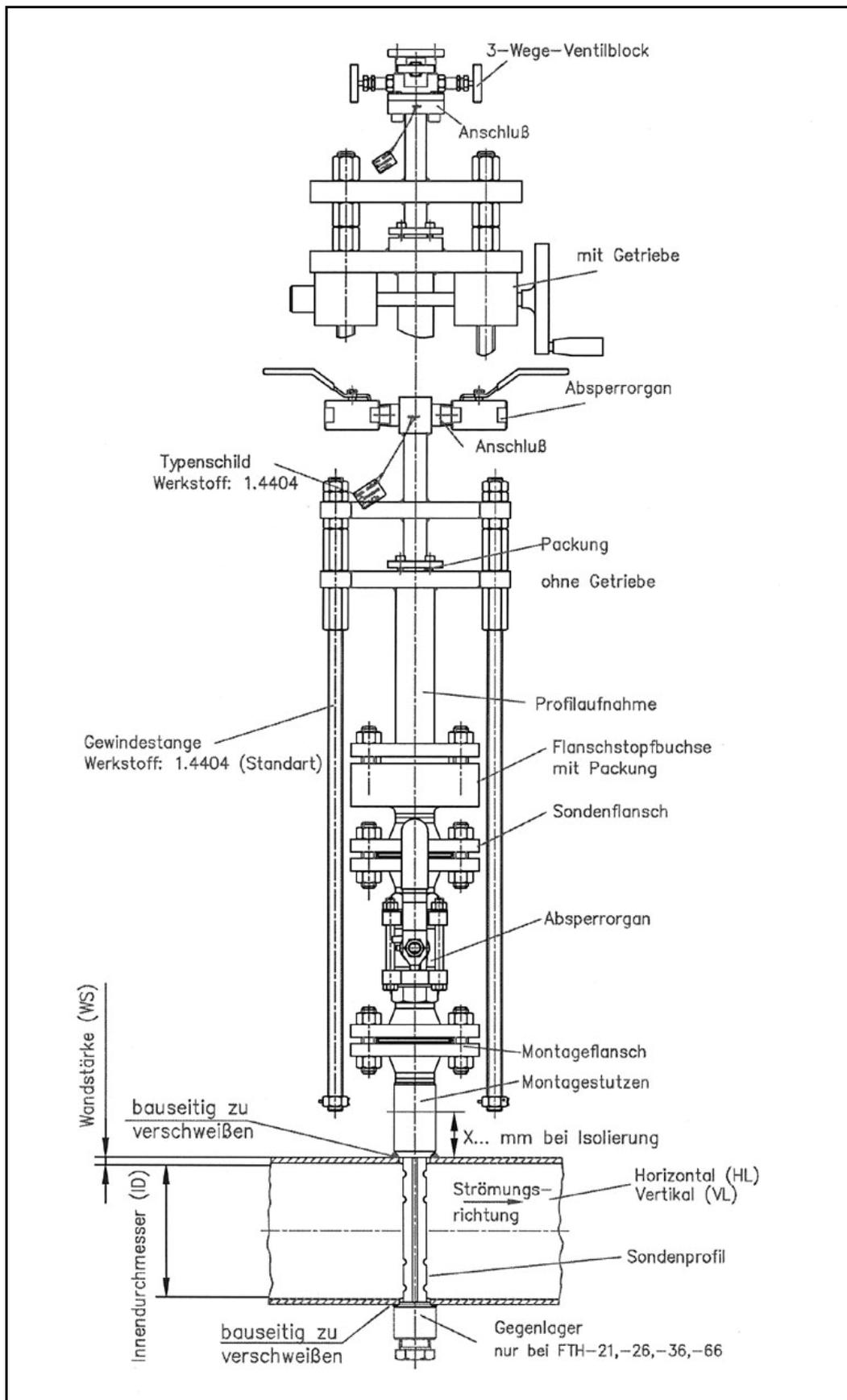
Der Ein- und Ausbau der Sonde wird durch zwei Transportspindeln und ein Getriebe mit Handrad (Option) erleichtert.

Die Sonde FTH ist ausgelegt für Betriebsdrücke bis PN 100 und eine Betriebstemperatur bis 400°C



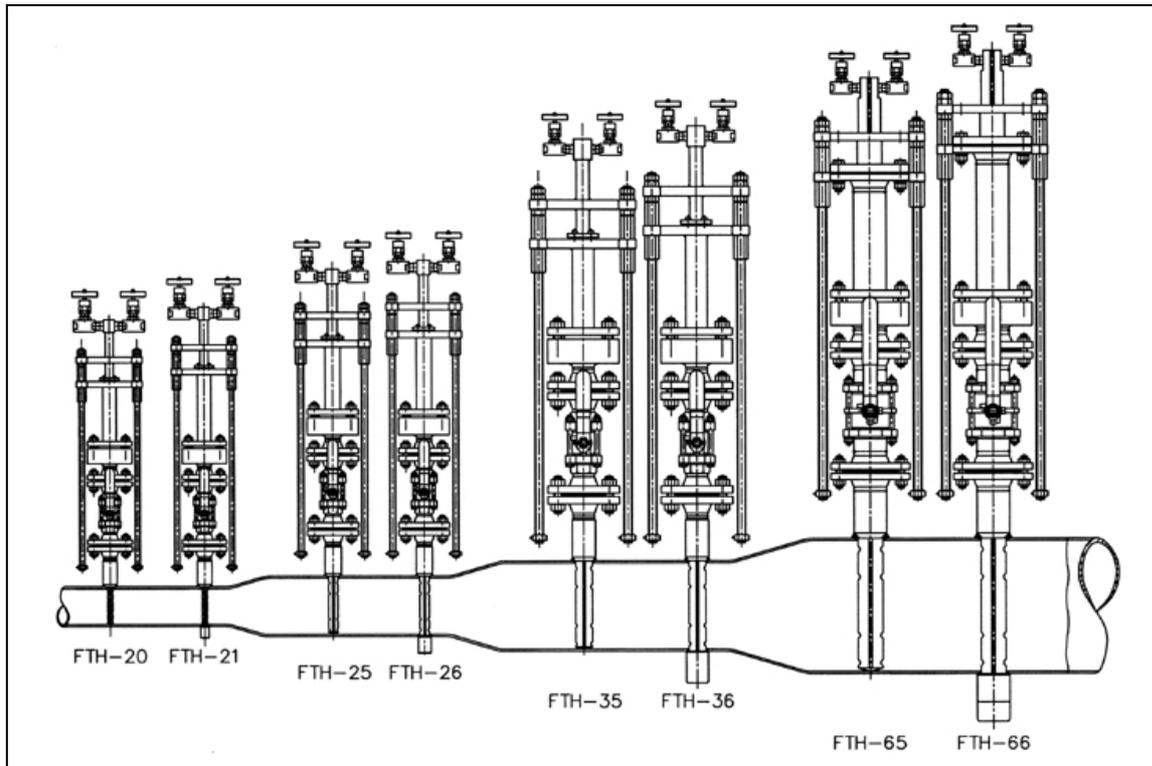
Abb. 51 Itabar FTH-20 ohne Getriebe

b) Zeichnung FTH



c.) Bestellinformationen FTH-20/21/25/26/35/36/65/66

c.1) Sondentyp:



Rohrnenweite Zoll mm		Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_v in m^3/h							
		Sondentyp							
		FTH -20	FTH -21	FTH -25	FTH -26	FTH -35	FTH -36	FTH -65	FTH -66
1 1/2	DN 40	40	114	---	---	---	---	---	---
2	DN 50	59	161	---	---	---	---	---	---
2 1/4	DN 65	93	243	---	---	---	---	---	---
3	DN 80	130	328	---	---	---	---	---	---
4	DN 100	179	439	205	544	---	---	---	---
5	DN 125	238	570	281	719	---	---	---	---
6	DN 150	---	---	358	894	---	---	---	---
8	DN 200	---	---	515	1242	---	---	---	---
10	DN 250	---	---	687	1623	---	---	---	---
12	DN 300	---	---	872	2034	1757	4204	2818	5640
14	DN 350	---	---	1053	2433	2142	5067	3481	8110
16	DN 400	---	---	1226	2828	2532	5938	4138	9569
20	DN 500	---	---	1592	3627	3283	7611	5344	12233
24	DN 600	---	---	1949	4423	4052	9327	6794	15455
28	DN 700	---	---	2318	5237	4851	11106	8263	18723
32	DN 800	---	---	2704	6099	5667	12930	9615	21727
36	DN 900	---	---	---	7000	---	14790	---	24501
40	DN 1000	---	---	---	7921	---	16614	---	27182
48	DN 1200	---	---	---	9763	---	20450	---	32876
56	DN 1400	---	---	---	---	---	54184	---	39177
64	DN 1600	---	---	---	---	---	27987	---	46015
72	DN 1800	---	---	---	---	---	31613	---	52029
80	DN 2000	---	---	---	---	---	---	---	---

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ }^\circ\text{C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestelldaten Itabar-Durchflusssonden, Baureihe FTH

d1) FTH-20/21

1. Sondentyp			
FTH-20	ohne Gegenlager		
FTH-21	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571 – Standard –		
K	904L (1.4539)		
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
M	Monel 400 (2.4360)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite Sondenflansch			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
A01	PN 16 / 150 lbs	1.4571	DN 25 / 1"
A02	PN 40	1.4571	DN 25 / 1"
A03	PN 63 / 300 lbs	1.4571	DN 25 / 1"
A04	PN 100 / 600 lbs	1.4571	DN 25 / 1"
A10	PN 16 / 150 lbs	Duplex (1.4462)	DN 25 / 1"
A11	PN 40	Duplex (1.4462)	DN 25 / 1"
A12	PN 63 / 300 lbs	Duplex (1.4462)	DN 25 / 1"
A13	PN 100 / 600 lbs	Duplex (1.4462)	DN 25 / 1"
A20	PN 16 / 150 lbs	904L (1.4539)	DN 25 / 1"
A21	PN 40	904L (1.4539)	DN 25 / 1"
A22	PN 63 / 300 lbs	904L (1.4539)	DN 25 / 1"
A23	PN 100 / 600 lbs	904L (1.4539)	DN 25 / 1"
A30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 25 / 1"
A31	PN 40	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 25 / 1"
A32	PN 63 / 300 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 25 / 1"
A33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 25 / 1"
A40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 25 / 1"
A41	PN 40	Incoloy 800 (1.4876)	DN 25 / 1"
A42	PN 63 / 300 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 25 / 1"
A43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 25 / 1"
A50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 25 / 1"
A51	PN 40	Inconel 600 (2.4816)	DN 25 / 1"
A52	PN 63 / 300 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 25 / 1"
A53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 25 / 1"
A60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 25 / 1"
A61	PN 40	Monel 400 (2.4360)	DN 25 / 1"
A62	PN 63 / 300 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 25 / 1"
A63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 25 / 1"

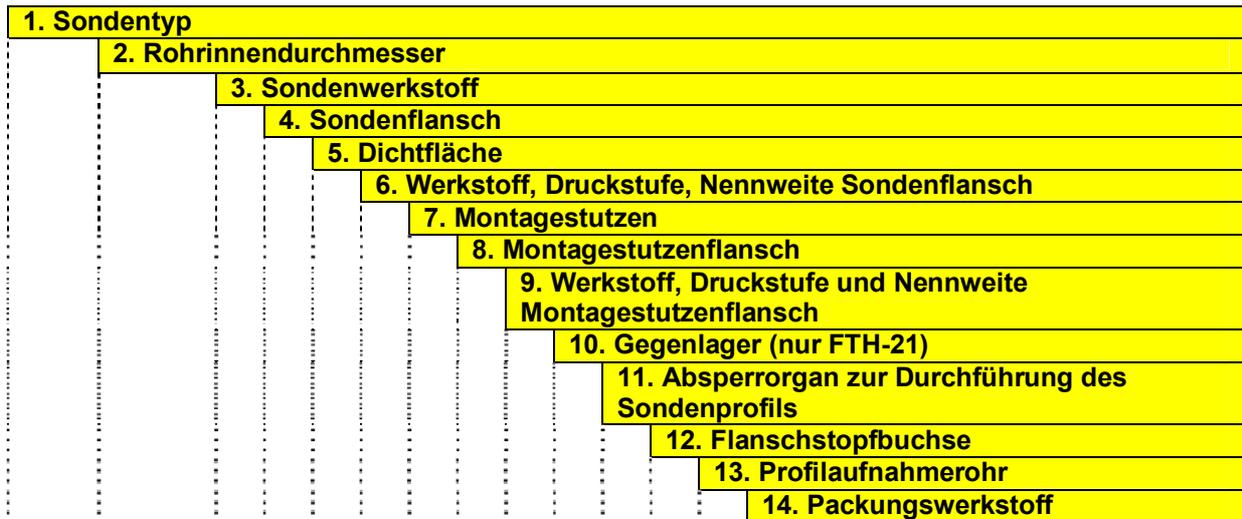
Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung		
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	without		
M	acc. DIN, flange face form C		
A	acc. ANSI, flange face RF		
F	acc. ANSI, flange face SF (smooth finish)		
T	acc. ANSI, flange face RTJ		
9. Werkstoff, Druckstufe und Nennweite Montagestutzenflansch			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
0	ohne		
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
S1	1.4571 – Standard –	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
X1	904L	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
K1	A 182 F51 / Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
Y1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
C2	C-Stahl	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
S2	1.4571 – Standard –	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
X2	904L	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
K2	A 182 F51 / Duplex	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
H2	Hastelloy C4	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
Y2	Incoloy 800	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
L2	Inconel 600	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
M2	Monel 400	PN 40 / 150 lbs	DN 25 / 1"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
S3	1.4571 – Standard –	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
X3	904L	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
K3	A 182 F51 / Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
Y3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
S4	1.4571 – Standard –	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
X4	904L	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
K4	A 182 F51 / Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
Y4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
10. Gegenlager (nur FTH-21)			
0	ohne		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	904L (1.4539)		
K	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		

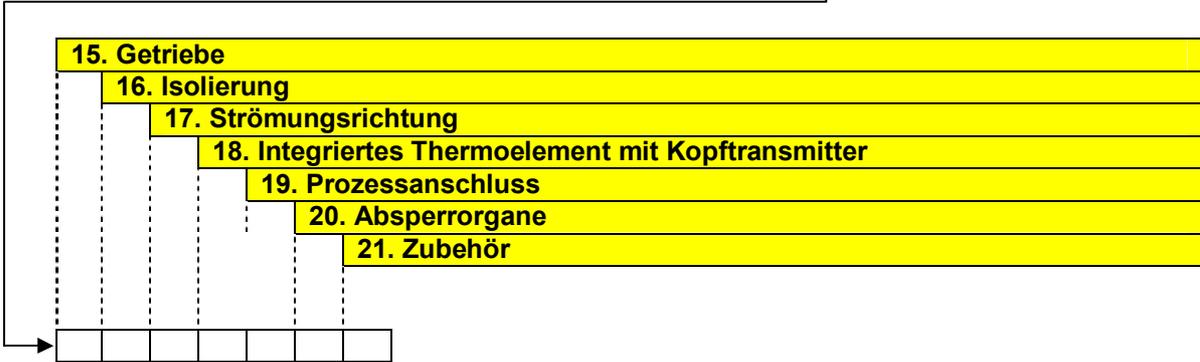
Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreiben
11. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils	
	siehe Seite 128
12. Flanschstopfbuchse	
S	1.4571
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
K	904L (1.4539)
H	Hastelloy C4 (2.4610)
Y	Incoloy 800 (1.4876)
L	Inconel 600 (2.4816)
M	Monel 400 (2.4360)
13. Profilaufnahmerohr	
PC	C-Stahl – Standard –
PS	1.4571
PX	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
P3	904L (1.4539)
PH	Hastelloy C4 (2.4610)
PY	Incoloy 800 (1.4876)
PL	Inconel 600 (2.4816)
PM	Monel 400 (2.4360)
14. Packungswerkstoff für Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse	
1	PTFE, bis 200 °C
2	Graphite bis 400 °C
15. Getriebe	
0	ohne
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl
16. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
17. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
18. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter	
T0	ohne
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
19. Prozessanschluss	
	siehe Seite 144
20. Absperrorgane	
	siehe Seite 144
21. Zubehör	
	siehe Seite 144

Bestellschlüssel FTH-20/21



FTH-	/														
------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



--	--	--	--	--	--	--	--

d1.1) Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, Typ FTH-20/21

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach DIN			
	Typ	Nennweite/Druckstufe	Werkstoff
MF01	Kugelhahn	DN 25 / PN 16	C-Stahl
MF02	Kugelhahn	DN 25 / PN 16	A182-F316H
MF03	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	C-Stahl
MF04	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	A182-F316H
MF05	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	A182 F51 "Duplex"
MF06	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	Monel 400
MF07	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	Hastelloy C4
MF08	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	Incoloy 800
MF09	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	Inconel 600
MS01	Absperrschieber	DN 25 / PN 100	C-Stahl
MS02	Absperrschieber	DN 25 / PN 100	A182-F316H

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach ANSI			
	Typ	Nennweite/Druckstufe	Werkstoff
AF01	Kugelhahn	1" 150 lbs	C-Stahl
AF02	Kugelhahn	1" 150 lbs	A182-F316H
AF03	Kugelhahn	1" 300 lbs	C-Stahl
AF04	Kugelhahn	1" 300 lbs	A182-F316H
AF05	Kugelhahn	1" 300 lbs	A182 F51 "Duplex"
AF06	Kugelhahn	1" 300 lbs	Monel 400
AF07	Kugelhahn	1" 300 lbs	Hastelloy C4
AF08	Kugelhahn	1" 300 lbs	Incoloy 800
AF09	Kugelhahn	1" 300 lbs	Inconel 600
AS01	Absperrschieber	1" 600 lbs	C-Stahl
AS02	Absperrschieber	1" 600 lbs	A182-F316H

d2) FTH-25/26

1. Sondentyp			
FTH-25	ohne Gegenlager		
FTH-26	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571 – Standard –		
K	904L (1.4539)		
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
M	Monel 400 (2.4360)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite Sondenflansch			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
B01	PN 16 / 150 lbs	1.4571	DN 32 / 1 1/2"
B02	PN 40	1.4571	DN 32 / 1 1/2"
B03	PN 63 / 300 lbs	1.4571	DN 40 / 1 1/2"
B04	PN 100 / 600 lbs	1.4571	DN 40 / 1 1/2"
B10	PN 16 / 150 lbs	Duplex (1.4462)	DN 32 / 1 1/2"
B11	PN 40	Duplex (1.4462)	DN 32 / 1 1/2"
B12	PN 63 / 300 lbs	Duplex (1.4462)	DN 40 / 1 1/2"
B13	PN 100 / 600 lbs	Duplex (1.4462)	DN 40 / 1 1/2"
B20	PN 16 / 150 lbs	904L (1.4539)	DN 32 / 1 1/2"
B21	PN 40	904L (1.4539)	DN 32 / 1 1/2"
B22	PN 63 / 300 lbs	904L (1.4539)	DN 40 / 1 1/2"
B23	PN 100 / 600 lbs	904L (1.4539)	DN 40 / 1 1/2"
B30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 32 / 1 1/2"
B31	PN 40	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 32 / 1 1/2"
B32	PN 63 / 300 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 40 / 1 1/2"
B33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 40 / 1 1/2"
B40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 32 / 1 1/2"
B41	PN 40	Incoloy 800 (1.4876)	DN 32 / 1 1/2"
B42	PN 63 / 300 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 40 / 1 1/2"
B43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 40 / 1 1/2"
B50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 32 / 1 1/2"
B51	PN 40	Inconel 600 (2.4816)	DN 32 / 1 1/2"
B52	PN 63 / 300 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 40 / 1 1/2"
B53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 40 / 1 1/2"
B60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 32 / 1 1/2"
B61	PN 40	Monel 400 (2.4360)	DN 32 / 1 1/2"
B62	PN 63 / 300 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 40 / 1 1/2"
B63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 40 / 1 1/2"

Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung		
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	without		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
9. Werkstoff, Druckstufe und Nennweite Montagestutzenflansch			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
0	ohne		
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
S1	1.4571 – Standard –	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
X1	904L	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
K1	A 182 F51 / Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
Y1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
C2	C-Stahl	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
S2	1.4571 – Standard –	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
X2	904L	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
K2	A 182 F51 / Duplex	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
H2	Hastelloy C4	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
Y2	Incoloy 800	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
L2	Inconel 600	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
M2	Monel 400	PN 40 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S3	1.4571 – Standard –	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
X3	904L	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
K3	A 182 F51 / Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
Y3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S4	1.4571 – Standard –	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
X4	904L	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
K4	A 182 F51 / Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
Y4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
10. Gegenlager (nur FTH-26)			
0	ohne		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	904L (1.4539)		
K	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		

Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung
11. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils	
	siehe Seite 132
12. Flanschstopfbuchse	
S	1.4571
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
K	904L (1.4539)
H	Hastelloy C4 (2.4610)
Y	Incoloy 800 (1.4876)
L	Inconel 600 (2.4816)
M	Monel 400 (2.4360)
13. Profilaufnahmerohr	
PC	C-Stahl – Standard –
PS	1.4571
PX	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
P3	904L (1.4539)
PH	Hastelloy C4 (2.4610)
PY	Incoloy 800 (1.4876)
PL	Inconel 600 (2.4816)
PM	Monel 400 (2.4360)
14. Packungswerkstoff für Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse	
1	PTFE, bis 200 °C
2	Graphite bis 400 °C
15. Getriebe	
0	ohne
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl
16. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
17. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
18. Integriertes PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	3-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
19. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
20. Prozessanschluss	
	siehe Seite 144
21. Absperrorgane	
	siehe Seite 144
22. Zubehör	
	siehe Seite 144

d2.1) Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, Typ FTH-25/26

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach DIN			
	Typ	Nennweite/Druckstufe	Werkstoff
MF08	Kugelhahn	DN 32 / PN 16	C-Stahl
MF09	Kugelhahn	DN 32 / PN 16	A182-F316H
MF10	Kugelhahn	DN 32 / PN 16	A182 F51 "Duplex"
MF11	Kugelhahn	DN 32 / PN 16	Monel 400
MF12	Kugelhahn	DN 32 / PN 16	Hastelloy C4
MF13	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	C-Stahl
MF14	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	A182-F316H
MF15	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	A182 F51 "Duplex"
MF16	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	Monel 400
MF17	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	Hastelloy C4
MF25	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	Incoloy 800
MF26	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	Inconel 600
MF18	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	C-Stahl
MF19	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	A182-F316H
MF20	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	A182 F51 "Duplex"
MF21	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	Monel 400
MF22	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	Hastelloy C4
MF23	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	Incoloy 800
MF24	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	Inconel 600
MS10	Absperrschieber	DN 40 / PN 100	C-Stahl
MS11	Absperrschieber	DN 40 / PN 100	A182-F316H

Code	Description		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach ANSI			
	Typ	Nennweite/Druckstufe	Werkstoff
AF08	Kugelhahn	1 1/2" 150 lbs	C-Stahl
AF09	Kugelhahn	1 1/2" 150 lbs	A182-F316H
AF10	Kugelhahn	1 1/2" 150 lbs	A182 F51 "Duplex"
AF11	Kugelhahn	1 1/2" 150 lbs	Monel 400
AF12	Kugelhahn	1 1/2" 150 lbs	Hastelloy C4
AF13	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	C-Stahl
AF14	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	A182-F316H
AF15	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	A182 F51 "Duplex"
AF16	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	Monel 400
AF17	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	Hastelloy C4
AF18	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	C-Stahl
AF19	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	A182-F316H
AS10	Absperrschieber	1 1/2" 600 lbs	C-Stahl
AS11	Absperrschieber	1 1/2" 600 lbs	A182-F316H

d3) FTH-35/36

1. Sondentyp			
FTH-35	ohne Gegenlager		
FTH-36	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571 – Standard –		
K	904L (1.4539)		
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
M	Monel 400 (2.4360)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite Sondenflansch			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
B01	PN 16 / 150 lbs	1.4571	DN 50 / 2"
B02	PN 40	1.4571	DN 50 / 2"
B03	PN 63 / 300 lbs	1.4571	DN 50 / 2"
B04	PN 100 / 600 lbs	1.4571	DN 50 / 2"
B10	PN 16 / 150 lbs	Duplex (1.4462)	DN 50 / 2"
B11	PN 40	Duplex (1.4462)	DN 50 / 2"
B12	PN 63 / 300 lbs	Duplex (1.4462)	DN 50 / 2"
B13	PN 100 / 600 lbs	Duplex (1.4462)	DN 50 / 2"
B20	PN 16 / 150 lbs	904L (1.4539)	DN 50 / 2"
B21	PN 40	904L (1.4539)	DN 50 / 2"
B22	PN 63 / 300 lbs	904L (1.4539)	DN 50 / 2"
B23	PN 100 / 600 lbs	904L (1.4539)	DN 50 / 2"
B30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 50 / 2"
B31	PN 40	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 50 / 2"
B32	PN 63 / 300 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 50 / 2"
B33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 50 / 2"
B40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 50 / 2"
B41	PN 40	Incoloy 800 (1.4876)	DN 50 / 2"
B42	PN 63 / 300 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 50 / 2"
B43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 50 / 2"
B50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 50 / 2"
B51	PN 40	Inconel 600 (2.4816)	DN 50 / 2"
B52	PN 63 / 300 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 50 / 2"
B53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 50 / 2"
B60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 50 / 2"
B61	PN 40	Monel 400 (2.4360)	DN 50 / 2"
B62	PN 63 / 300 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 50 / 2"
B63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 50 / 2"

Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung		
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	without		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
9. Werkstoff, Druckstufe und Nennweite Montagestutzenflansch			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
0	ohne		
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
S1	1.4571 – Standard –	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
X1	904L	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
K1	A 182 F51 / Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
Y1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN 50 / 2"
C2	C-Stahl	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
S2	1.4571 – Standard –	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
X2	904L	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
K2	A 182 F51 / Duplex	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
H2	Hastelloy C4	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
Y2	Incoloy 800	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
L2	Inconel 600	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
M2	Monel 400	PN 40 / 150 lbs	DN 50 / 2"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
S3	1.4571 – Standard –	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
X3	904L	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
K3	A 182 F51 / Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
Y3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN 50 / 2"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
S4	1.4571 – Standard –	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
X4	904L	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
K4	A 182 F51 / Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
Y4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN 50 / 2"
10. Gegenlager (nur FTH-36)			
0	ohne		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	904L (1.4539)		
K	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		

Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung
11. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils	
	siehe Seite 138
12. Flanschstopfbuchse	
S	1.4571
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
K	904L (1.4539)
H	Hastelloy C4 (2.4610)
Y	Incoloy 800 (1.4876)
L	Inconel 600 (2.4816)
M	Monel 400 (2.4360)
13. Profilaufnahmerohr	
PC	C-Stahl – Standard –
PS	1.4571
PX	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
P3	904L (1.4539)
PH	Hastelloy C4 (2.4610)
PY	Incoloy 800 (1.4876)
PL	Inconel 600 (2.4816)
PM	Monel 400 (2.4360)
14. Packungswerkstoff für Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse	
1	PTFE, bis 200 °C
2	Graphite bis 400 °C
15. Getriebe	
0	ohne
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl
16. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
17. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
18. Integriertes PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	3-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
19. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
20. Prozessanschluss	
	siehe Seite 144
21. Absperrorgane	
	siehe Seite 144
22. Zubehör	
	siehe Seite 144

d3.1) Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, Typ FTH-35/36

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach DIN			
	Typ	Nennweite/Druckstufe	Werkstoff
MF30	Kugelhahn	DN 50 / PN 16	C-Stahl
MF31	Kugelhahn	DN 50 / PN 16	A182-F316H
MF32	Kugelhahn	DN 50 / PN 16	A182 F51 "Duplex"
MF33	Kugelhahn	DN 50 / PN 16	Monel 400
MF34	Kugelhahn	DN 50 / PN 16	Hastelloy C4
MF35	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	C-Stahl
MF36	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	A182-F316H
MF37	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	A182 F51 "Duplex"
MF38	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	Monel 400
MF39	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	Hastelloy C4
MF47	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	Incoloy 800
MF48	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	Inconel 600
MF40	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	C-Stahl
MF41	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	A182-F316H
MF42	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	A182 F51 "Duplex"
MF43	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	Monel 400
MF44	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	Hastelloy C4
MF45	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	Incoloy 800
MF46	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	Inconel 600
MS20	Absperrschieber	DN 50 / PN 100	C-Stahl
MS21	Absperrschieber	DN 50 / PN 100	A182-F316H

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach ANSI			
	Typ	Nennweite/Druckstufe	Werkstoff
AF30	Kugelhahn	2" 150 lbs	C-Stahl
AF31	Kugelhahn	2" 150 lbs	A182-F316H
AF32	Kugelhahn	2" 150 lbs	A182 F51 "Duplex"
AF33	Kugelhahn	2" 150 lbs	Monel 400
AF34	Kugelhahn	2" 150 lbs	Hastelloy C4
AF35	Kugelhahn	2" 300 lbs	C-Stahl
AF36	Kugelhahn	2" 300 lbs	A182-F316H
AF37	Kugelhahn	2" 300 lbs	A182 F51 "Duplex"
AF38	Kugelhahn	2" 300 lbs	Monel 400
AF39	Kugelhahn	2" 300 lbs	Hastelloy C4
AF40	Kugelhahn	2" 300 lbs	Incoloy 800
AF41	Kugelhahn	2" 300 lbs	Inconel 600
AS20	Absperrschieber	2" 600 lbs	C-Stahl
AS21	Absperrschieber	2" 600 lbs	A182-F316H

d4) FTH-65/66

1. Sondentyp			
FTH-65	ohne Gegenlager		
FTH-66	mit Gegenlager		
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571 – Standard –		
K	904L (1.4539)		
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
M	Monel 400 (2.4360)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite Sondenflansch			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
B01	PN 16 / 150 lbs	1.4571	DN 65 / 2 1/2"
B02	PN 40	1.4571	DN 65 / 2 1/2"
B03	PN 63 / 300 lbs	1.4571	DN 65 / 2 1/2"
B04	PN 100 / 600 lbs	1.4571	DN 65 / 2 1/2"
B10	PN 16 / 150 lbs	Duplex (1.4462)	DN 65 / 2 1/2"
B11	PN 40	Duplex (1.4462)	DN 65 / 2 1/2"
B12	PN 63 / 300 lbs	Duplex (1.4462)	DN 65 / 2 1/2"
B13	PN 100 / 600 lbs	Duplex (1.4462)	DN 65 / 2 1/2"
B20	PN 16 / 150 lbs	904L (1.4539)	DN 65 / 2 1/2"
B21	PN 40	904L (1.4539)	DN 65 / 2 1/2"
B22	PN 63 / 300 lbs	904L (1.4539)	DN 65 / 2 1/2"
B23	PN 100 / 600 lbs	904L (1.4539)	DN 65 / 2 1/2"
B30	PN 16 / 150 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 65 / 2 1/2"
B31	PN 40	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 65 / 2 1/2"
B32	PN 63 / 300 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 65 / 2 1/2"
B33	PN 100 / 600 lbs	Hastelloy C4 (2.4610)	DN 65 / 2 1/2"
B40	PN 16 / 150 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 65 / 2 1/2"
B41	PN 40	Incoloy 800 (1.4876)	DN 65 / 2 1/2"
B42	PN 63 / 300 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 65 / 2 1/2"
B43	PN 100 / 600 lbs	Incoloy 800 (1.4876)	DN 65 / 2 1/2"
B50	PN 16 / 150 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 65 / 2 1/2"
B51	PN 40	Inconel 600 (2.4816)	DN 65 / 2 1/2"
B52	PN 63 / 300 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 65 / 2 1/2"
B53	PN 100 / 600 lbs	Inconel 600 (2.4816)	DN 65 / 2 1/2"
B60	PN 16 / 150 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 65 / 2 1/2"
B61	PN 40	Monel 400 (2.4360)	DN 65 / 2 1/2"
B62	PN 63 / 300 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 65 / 2 1/2"
B63	PN 100 / 600 lbs	Monel 400 (2.4360)	DN 65 / 2 1/2"

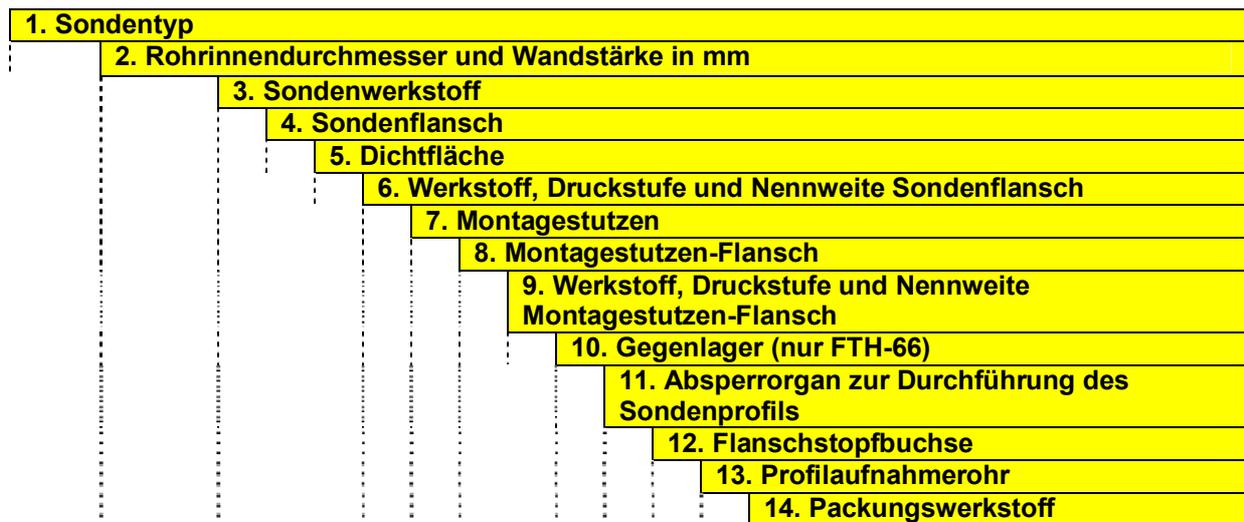
Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung		
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	without		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
9. Werkstoff, Druckstufe und Nennweite Montagestutzenflansch			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
0	ohne		
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
S1	1.4571 – Standard –	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
X1	904L	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
K1	A 182 F51 / Duplex	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
H1	Hastelloy C4	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
Y1	Incoloy 800	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
L1	Inconel 600	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
M1	Monel 400	PN 16 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
C2	C-Stahl	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
S2	1.4571 – Standard –	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
X2	904L	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
K2	A 182 F51 / Duplex	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
H2	Hastelloy C4	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
Y2	Incoloy 800	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
L2	Inconel 600	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
M2	Monel 400	PN 40 / 150 lbs	DN 65 / 2 1/2"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
S3	1.4571 – Standard –	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
X3	904L	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
K3	A 182 F51 / Duplex	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
H3	Hastelloy C4	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
Y3	Incoloy 800	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
L3	Inconel 600	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
M3	Monel 400	PN 63 / 300 lbs	DN 65 / 2 1/2"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
S4	1.4571 – Standard –	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
X4	904L	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
K4	A 182 F51 / Duplex	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
H4	Hastelloy C4	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
Y4	Incoloy 800	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
L4	Inconel 600	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
M4	Monel 400	PN 100 / 600 lbs	DN 65 / 2 1/2"
10. Gegenlager (nur FTH-66)			
0	ohne		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
X	904L (1.4539)		
K	A 182 F51 (1.4462) / Duplex		
H	Hastelloy C4 (2.4610)		
Y	Incoloy 800 (1.4876)		
L	Inconel 600 (2.4816)		
M	Monel 400 (2.4360)		

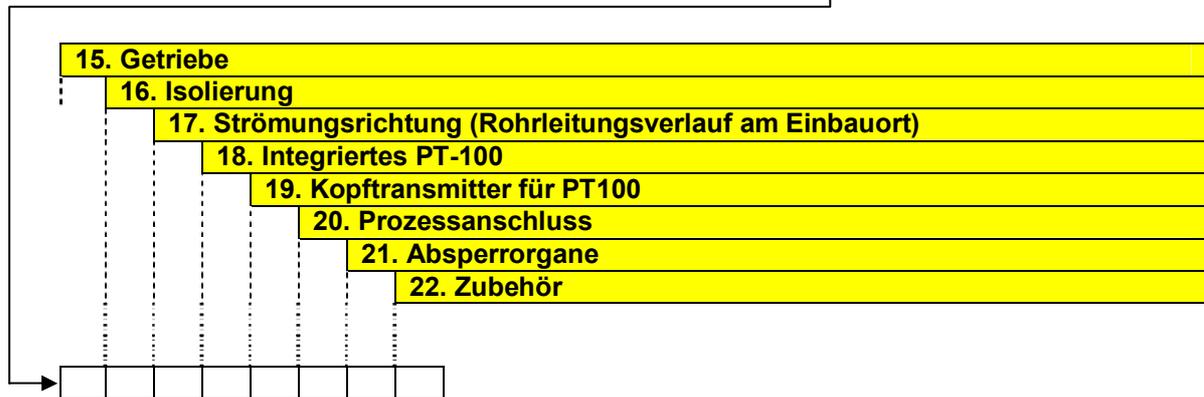
Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung
11. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils	
	siehe Seite 143
12. Flanschstopfbuchse	
S	1.4571
X	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
K	904L (1.4539)
H	Hastelloy C4 (2.4610)
Y	Incoloy 800 (1.4876)
L	Inconel 600 (2.4816)
M	Monel 400 (2.4360)
13. Profilaufnahmerohr	
PC	C-Stahl – Standard –
PS	1.4571
PX	A 182 F51 (1.4462) / Duplex
P3	904L (1.4539)
PH	Hastelloy C4 (2.4610)
PY	Incoloy 800 (1.4876)
PL	Inconel 600 (2.4816)
PM	Monel 400 (2.4360)
14. Packungswerkstoff für Flanschstopfbuchse und Anschweißstopfbuchse	
1	PTFE, bis 200 °C
2	Graphite bis 400 °C
15. Getriebe	
0	ohne
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl
16. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
17. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
18. Integriertes PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	3-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
19. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
20. Prozessanschluss	
	siehe Seite 144
21. Absperrorgane	
	siehe Seite 144
22. Zubehör	
	siehe Seite 144

Bestellschlüssel FTH-65/66



FTH-	/														
------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

d4.1) Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, Typ FTH-65/66

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach DIN			
	Type	Size / Pressure rating	Material
MF50	Kugelhahn	DN 65 / PN 16	C-Stahl
MF51	Kugelhahn	DN 65 / PN 16	A182-F316H
MF52	Kugelhahn	DN 65 / PN 16	A182 F51 "Duplex"
MF53	Kugelhahn	DN 65 / PN 16	Monel 400
MF54	Kugelhahn	DN 65 / PN 16	Hastelloy C4
MF55	Kugelhahn	DN 65 / PN 40	C-Stahl
MF56	Kugelhahn	DN 65 / PN 40	A182-F316H
MF57	Kugelhahn	DN 65 / PN 40	A182 F51 "Duplex"
MF58	Kugelhahn	DN 65 / PN 40	Monel 400
MF59	Kugelhahn	DN 65 / PN 40	Hastelloy C4
MF67	Kugelhahn	DN 65 / PN 40	Incoloy 800
MF68	Kugelhahn	DN 65 / PN 40	Inconel 600
MF60	Kugelhahn	DN 65 / PN 63	C-Stahl
MF61	Kugelhahn	DN 65 / PN 63	A182-F316H
MF62	Kugelhahn	DN 65 / PN 63	A182 F51 "Duplex"
MF63	Kugelhahn	DN 65 / PN 63	Monel 400
MF64	Kugelhahn	DN 65 / PN 63	Hastelloy C4
MF65	Kugelhahn	DN 65 / PN 63	Incoloy 800
MF66	Kugelhahn	DN 65 / PN 63	Inconel 600
MS30	Absperrschieber	DN 65 / PN 100	C-Stahl
MS31	Absperrschieber	DN 65 / PN 100	A182-F316H

Code	Beschreibung		
Isolation Valve for Sensor Profile, acc. to DIN			
	Type	Size / Pressure rating	Material
AF30	Kugelhahn	2 1/2" 150 lbs	C-Stahl
AF31	Kugelhahn	2 1/2" 150 lbs	A182-F316H
AF32	Kugelhahn	2 1/2" 150 lbs	A182 F51 "Duplex"
AF33	Kugelhahn	2 1/2" 150 lbs	Monel 400
AF34	Kugelhahn	2 1/2" 150 lbs	Hastelloy C4
AF35	Kugelhahn	2 1/2" 300 lbs	C-Stahl
AF36	Kugelhahn	2 1/2" 300 lbs	A182-F316H
AF37	Kugelhahn	2 1/2" 300 lbs	A182 F51 "Duplex"
AF38	Kugelhahn	2 1/2" 300 lbs	Monel 400
AF39	Kugelhahn	2 1/2" 300 lbs	Hastelloy C4
AF40	Kugelhahn	2 1/2" 300 lbs	Incoloy 800
AF41	Kugelhahn	2 1/2" 300 lbs	Inconel 600
AS30	Absperrschieber	2 1/2" 600 lbs	C-Stahl
AS31	Absperrschieber	2 1/2" 600 lbs	A182-F316H

e) Bestelldaten Instrumentenanschlüsse und Absperrorgan für Itabar-Durchflusssonden Typ FTH

Code	Beschreibung
Instrumentenanschlüsse	
A04	Sondenkopf mit 1/4" NPT-M
A03	Sondenkopf mit 1/2" NPT-M
A06	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571
A07	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Duplex (1.4462)
A08	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 904L (1.4539)
A09	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Hastelloy C4
A10	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Inconel 600
A11	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Monel 400
A14	Flanschplatte zur Direktmontage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Incoloy 800
A15	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 1.4571
A16	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Duplex (1.4462)
A17	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff 904L (1.4539)
A18	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Hastelloy C4
A19	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Inconel 600
A20	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Monel 400
A23	Flanschplatte zur Direktmontage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff Incoloy 800
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen	
A00	ohne
A55	Kugelhahn PN 40; Gehäuse C-Stahl. / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A56	Kugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/2" NPT-F, Packung: PTFE
A57	Kugelhahn PN 40; Gehäuse C-Stahl / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A58	Kugelhahn PN 40; Gehäuse A182-F316H (1.4401) / 1/4" NPT-F, Packung: PTFE
A59	Absperrventil PN 400, Gehäuse C-Stahl, 1/4" NPT-F, Packung: Graphit
A60	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/4" NPT-F, Packung: Graphit
A61	Absperrventil PN 400, Gehäuse C-Stahl, 1/2" NPT-F, Packung: Graphit
A62	Absperrventil PN 400, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/2" NPT-F, Packung: Graphit
A90	Absperrventil 1/2"NPT, 800 lbs, Gehäuse C-Stahl., 1/2" NPT-F, Packung: Graphit
A91	Absperrventil 1/2"NPT, 800 lbs, Gehäuse A182-F316H (1.4401), 1/2" NPT-F, Packung: Graphit
A63	Absperrventil 1/2" NPT, PN10, PTFE
A64	Absperrventil G 1/2", PN10, PVDF
A66	Montierter 3-Wege Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (nur mit A06...A14)
A67	Montierter 3-Wege Ventilblock, PN10, Gehäuse PTFE, Packung: PTFE (nur mit A06...A14)
A71	Montierter 5-Wege Ventilblock, PN400, Gehäuse A182-F316L/316L (1.4404) Packung: PTFE (nur mit A15...A12)
Zubehör	
E12	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 12 mm, 316SS (1.4571)
E14	1 Paar Schraubverbinder 1/2" NPT-M / Ø 14 mm, 316SS (1.4571)

C Itabar-Durchflusssonden für Dampf

C.1 Allgemeines

C.1.1 Auswahlkriterien

Die Tabellen in diesem Abschnitt bieten einen Überblick über die Staudrucksonden für Dampf, deren konstruktiven Merkmale und über die möglichen Montagearten.

Die Werkstoffauswahl wichtiger Komponenten sind abhängig von dem Betriebsdruck und der Betriebstemperatur. Die angegebenen Grenzen sind durch die Montageteile, d. h. durch die Einschweißverschraubungen und die Montageflansche vorgegeben. Passend zu den tatsächlichen Prozessbedingungen können anhand von Druck-Temperatur-Tabellen geeignete Komponenten, wie z.B. Sondenprofil, Kondensatgefäße und Absperrorgane ausgewählt werden.

Die Kondensatgefäße sind für die Messung des Volumendurchflusses für Dampf unverzichtbar, damit eine ständige Umwandlung zwischen Dampf und Kondensat und umgekehrt erfolgen kann. Ferner dient die Wasservorlage in den Kondensatgefäßen als Temperaturschutz für den angeschlossenen Messwertumformer. Wenn nicht anders spezifiziert, werden werkseitig Kondensatgefäße und Absperrorgane miteinander verschweißt.

Falls eine Doppelabsperrung mit zwei Absperrorganen gewünscht wird, ist die Bestellangabe für das Absperrorgan entsprechend zu erweitern.

Folgende Vorgehensweise zur Auswahl einer Staudrucksonde zur Messung von Dampf wird empfohlen:

C.1.2 Auswahl der geeigneten Baureihe

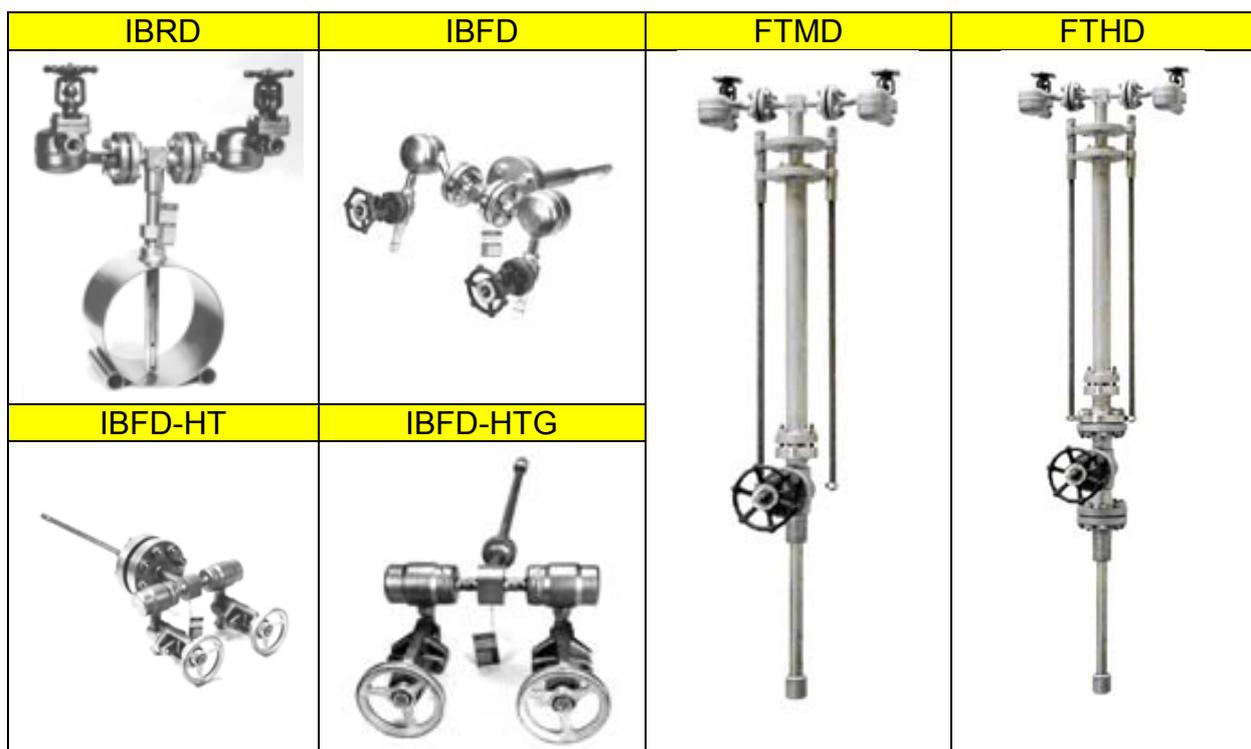
1. Auswahl der Sondentypen, deren Werkstoff der Montageteile mit dem Werkstoff der Rohrleitung übereinstimmt. Grund: Schweißbarkeit.
2. Auswahl des Nenndruckes der Montageteile passend zum Betriebsdruck und zur Betriebstemperatur des Dampfes.
3. Falls noch Auswahlmöglichkeiten vorhanden: Auswahl einer Baureihe nach dem Kriterium des Ein- und Ausbaus mit oder ohne Betriebsunterbrechung.
4. Falls noch Auswahlmöglichkeiten vorhanden: Wahl der mechanischen Verbindung zwischen sondenbezogener und rohrlungsbezogener Baugruppe.

Die WINFLOW-Berechnungs-Software hilft dem Kunden, den geeigneten Sondentyp abhängig vom maximalen Volumendurchfluss und von den Rohrleitungsdimensionen auszuwählen.

C.1.3 Auswahl der Optionen

Die Auswahl der Optionen erfolgt in der Reihenfolge des jeweiligen Abschnittes „Bestellangaben“. Zu beachten ist, dass die Werkstoffe der sondenbezogenen Bauteile (Sondenprofil, Kondensatgefäße und Absperrorgane) nicht zwingend mit dem Werkstoff der Montageteile übereinstimmen müssen. Folgende Wahlmöglichkeiten bestehen:

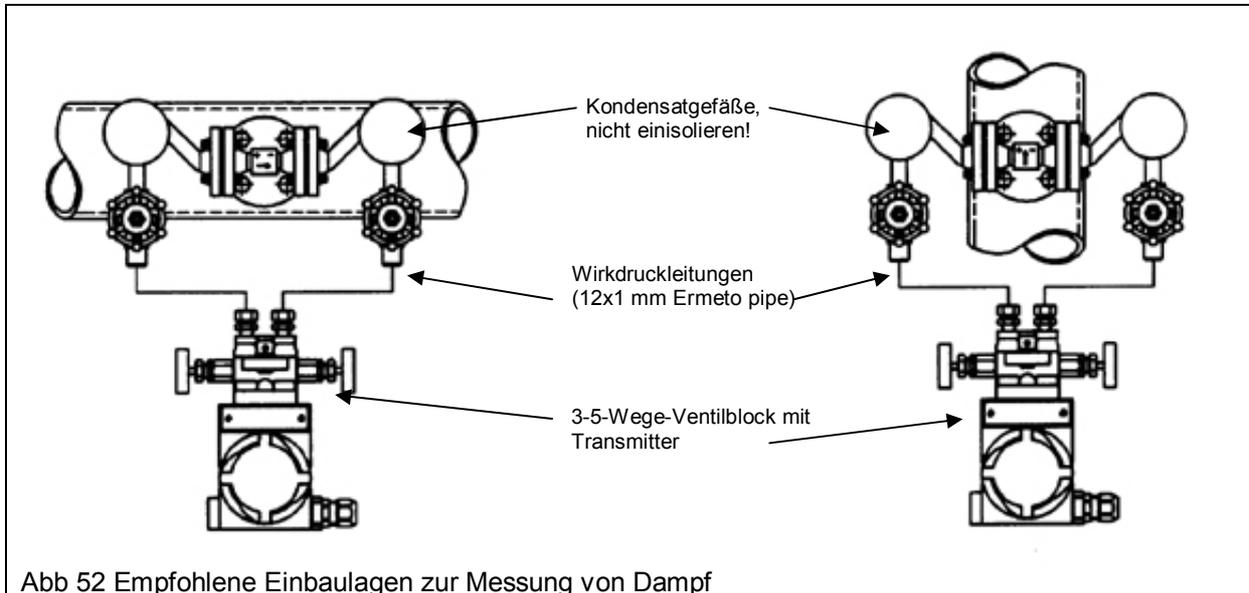
1. Falls möglich: Auswahl des Sondenwerkstoffes passend zum Betriebsdruck und zur Betriebstemperatur des Dampfes.
2. Auswahl der Kondensatgefäße passend zum Betriebsdruck und zur Betriebstemperatur des Dampfes.
3. Auswahl der Absperrorgane für die Wirkdruckleitungen passend zum Betriebsdruck und zur Betriebstemperatur des Dampfes.

C.1.4 Übersicht Dampfsonden

Features:	IBRD	IBFD	IBFD-HT	IBFD-HTG	FTMD	FTHD
Ein - und Ausbau:						
Entleerung der Rohrleitung nicht erforderlich	---	---	---	---	X	X
Entleerung der Rohrleitung erforderlich	X	X	X	X	---	---
Werkstoff der Montageteile: (entspricht aus Gründen der Schweißbarkeit dem Werkstoff der Rohrleitung)						
C-Stahl	X	X	---	---	X	X
1.4571	---	---	---	---	X	X
15 Mo 3, 13 CrMo 4 4, 10 CrMo 9 10, 10 CrMoVNb 91	---	X	X	X	---	---
Sondenwerkstoff: (passend zu den Betriebsbedingungen auswählen!)						
1.4571 (bis max. 475 °C, IBRD max. 200 °C)	X	X	---	---	X	X
1.5415, 15 Mo 3 (bis max. 530 °C)	---	---	X	X	---	---
1.7335, 13 CrMo 4 4 (bis max. 550 °C)	---	---	X	X	---	---
1.7380, 10 CrMo 9 10 (bis max. 570 °C)	---	---	X	X	---	---
1.4903, 10 CrMoVNb 91 (bis max. 650 °C)	---	---	X	X	---	---
Art des Montageteiles:						
Einschweißverschraubung (bis max. 200 °C)	X	---	---	---	---	---
Einschweißmuffe (bis max. 200 °C)	---	---	---	---	X	---
Rohrstutzen mit Flansch	---	X	X	---	---	X
Montagestutzen ohne Flansch	---	---	---	X	---	---
Weitere konstruktiven Merkmale:						
Schweißkonstruktion ohne lösbaren Verbindungen	---	---	---	X		
Geschraubtes Absperrorgan für das Sondenprofil	---	---	---	---	X	---
Geflanshtes Absperrorgan für das Sondenprofils	---	---	---	---	---	X
Transportspindeln zum leichteren Ausbau	---	---	---	---	X	X
Option: Getriebe mit Handrad	---	---	---	---	X	X

C.1.5 Einbaulage (Dampfsonden)

Dampf: Die Sonde muss in jedem Fall von der Seite in die Rohrleitung eingebaut werden. Austausch zwischen den Aggregatzuständen Dampf-Wasser muss störungsfrei ablaufen können. Der Transmitter muss unterhalb der Wirkdruckentnahme installiert werden. Die Wassersäulen der Kondensatgefäße müssen als völlig identische hydrostatische Höhen über dem Messumformer stehen.



WICHTIG: Eine Dampfsonde darf **AUF KEINEN FALL** von oben in die Rohrleitung eingebaut werden!

C.2 Itabar-Durchflusssonden zur Dampfmessung (Festeinbau)**C.2.1 Itabar-Durchflusssonden mit geschraubtem Prozessanschluss
Types: IBRD-15/20/21/25/26/35/36 bis 16 bar und 200 °C****a.) Beschreibung**

Die ITABAR Dampfsonde Baureihe IBRD ist für das Medium Dampf bis maximal 16 bar und 200° Celsius geeignet, der Sondenwerkstoff ist 1.4571. Die Montage erfolgt mit einer Einschweißverschraubung. Aus sicherheitstechnischen Gründen ist auf Dichtheit der Verschraubung zu achten, daher ist ein festziehen der Druckmutter erforderlich.

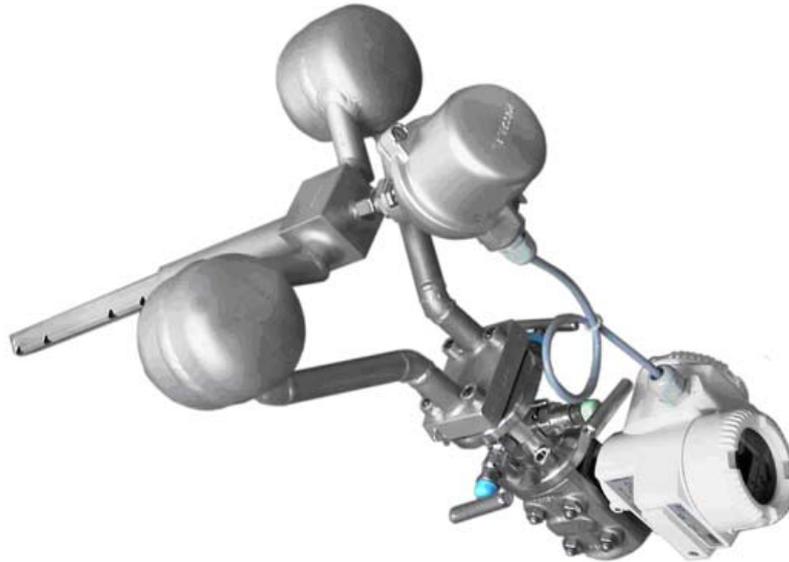


Abb. 53: Kompakte Version eines Messgerätes zur Massedurchflussmessung von Dampf. Die Komponenten: Staudrucksonde mit angeschweißten Kondensatgefäßen, unter Betriebsdruck wechselbarer Temperatursensor, Flanschplatte mit 3-Wege-Ventilblock und einem Messumformer zur Messung des Differenzdruckes, des Betriebsdruckes und der Betriebstemperatur und zur Berechnung des Massedurchflusses.

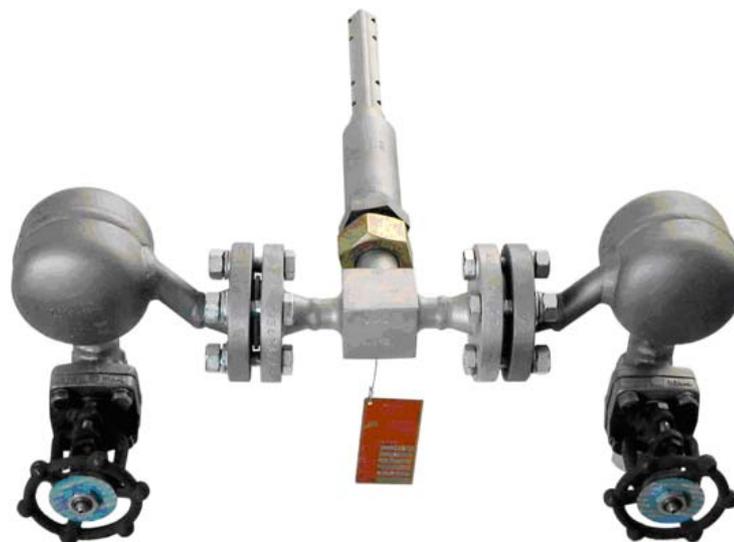
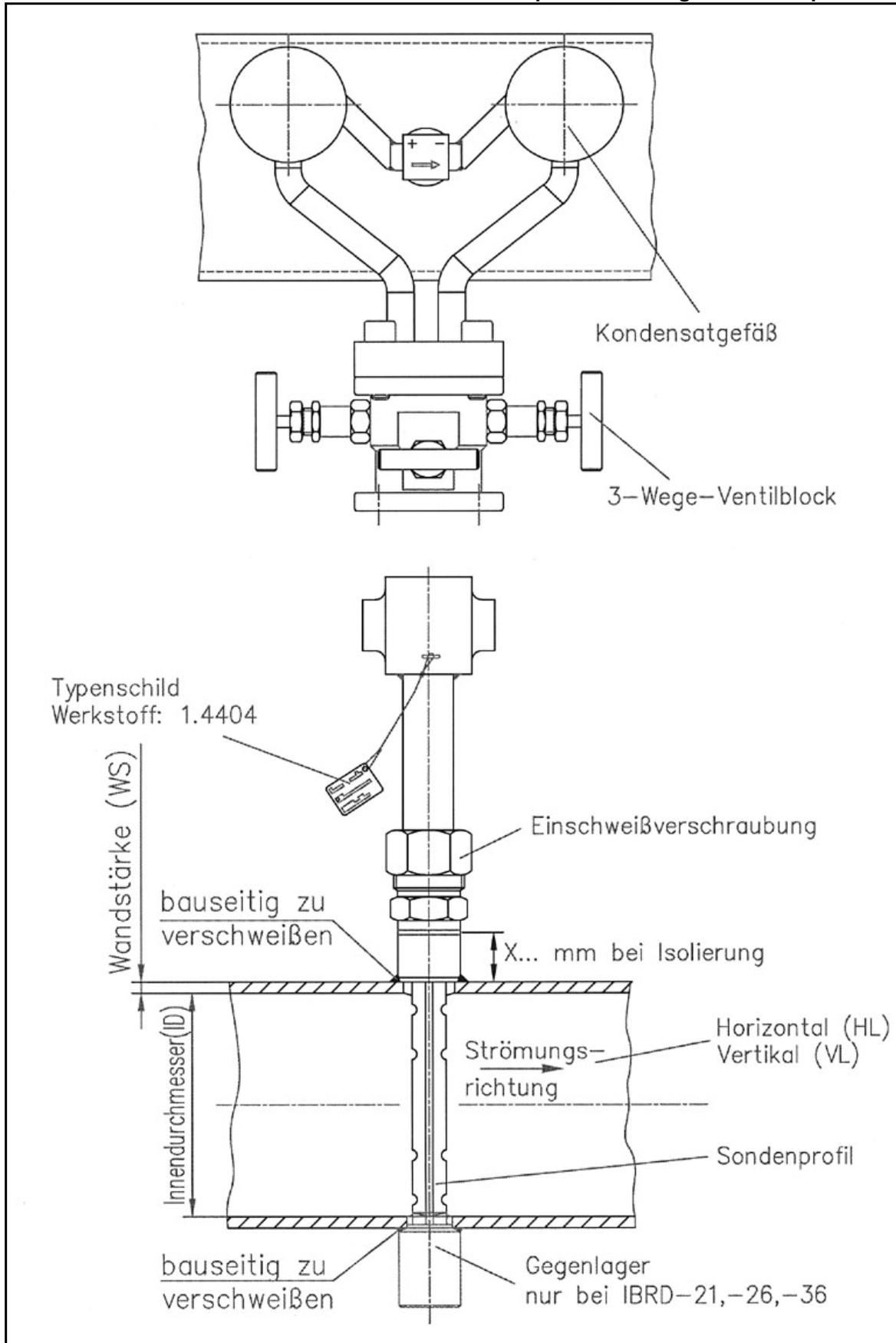


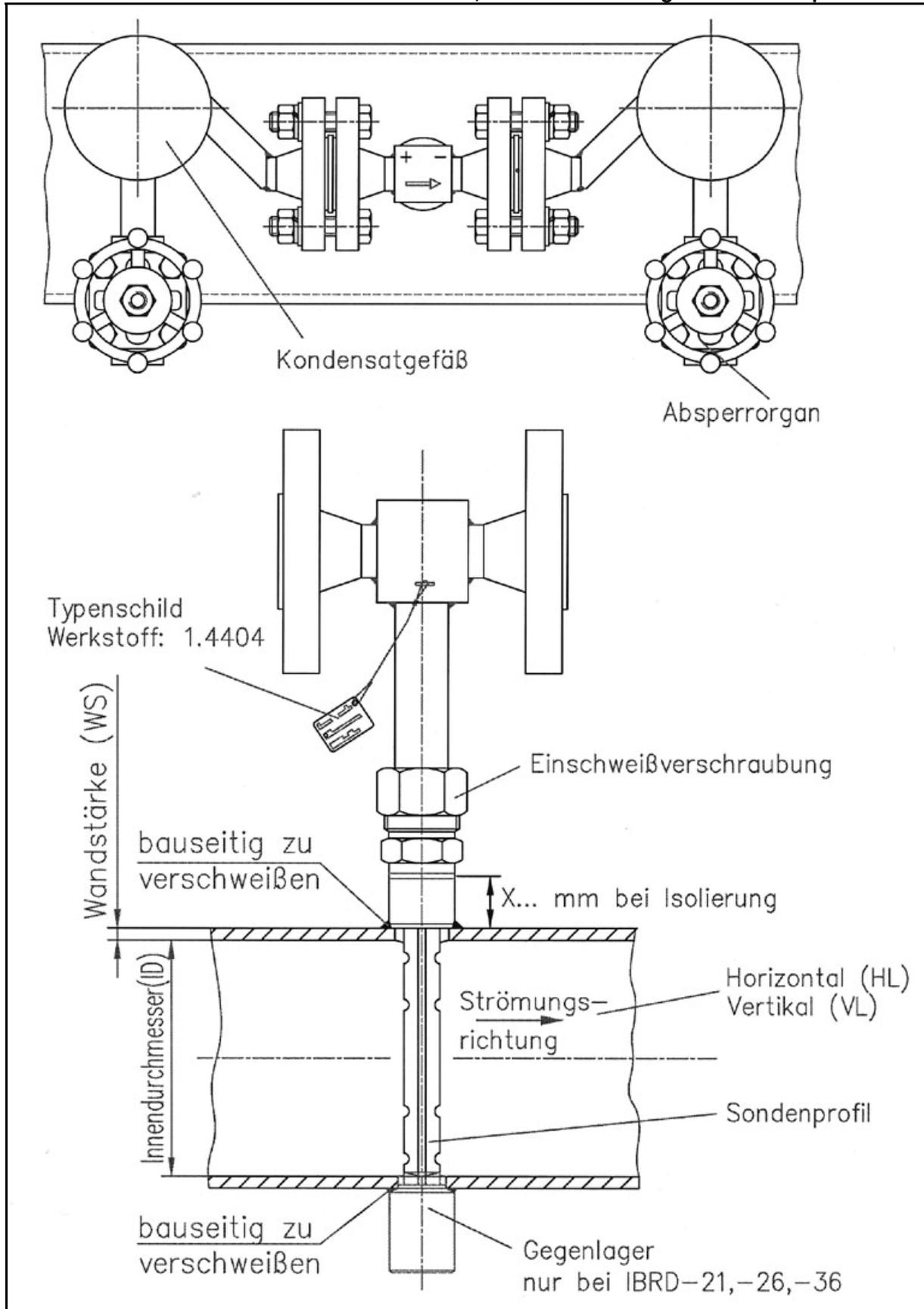
Abb 54: Staudrucksonde zur Volumendurchflussmessung von Dampf. Die Komponenten: Einschweißverschraubung, Sondenkopf mit Flanschen, Kondensatgefäßen und angeschraubten ANSI-Kleinschieber 800 lbs

b) Zeichnung IBRD

Itabar-Durchflusssonde Baureihe IBRD in der Kompaktausführung mit Flanschplatte

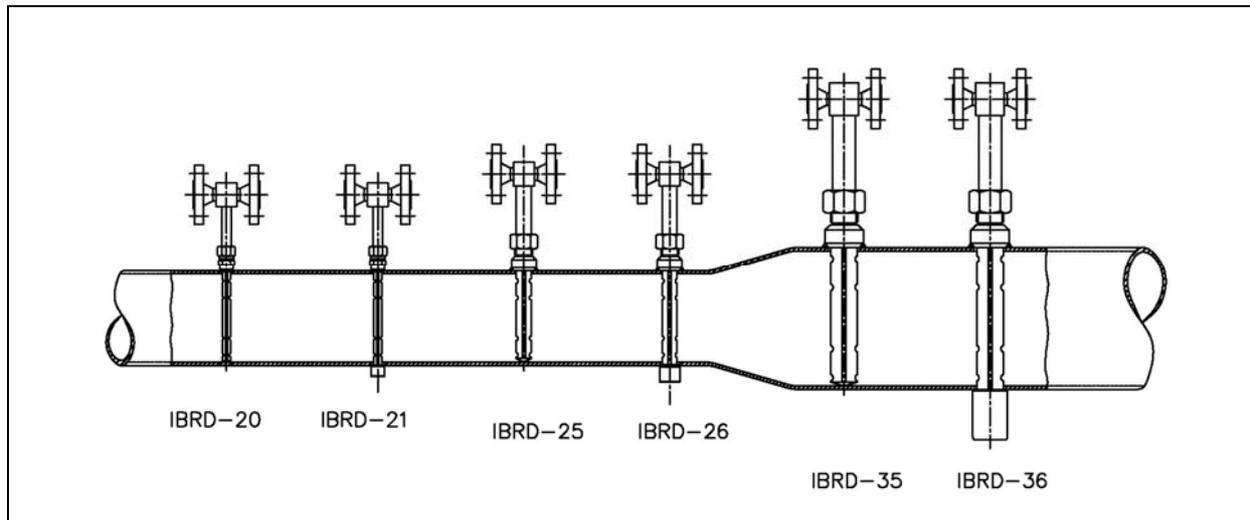


Itabar-Durchflusssonde Baureihe IBRD, Flanschverbindung am Sondenkopf



c.) Bestellinformationen IBRD-20/21/25/26/35/36

c.1) Sondentyp:



Rohrinnenweite Zoll mm		Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_V in m ³ /h					
		Sondentyp					
		IBRD -20	IBRD -21	IBRD -25	IBRD -26	IBRD -35	IBRD -36
1 ½	DN 40	52	123	---	---	---	---
2	DN 50	75	175	---	---	---	---
2 ¼	DN 65	114	264	---	---	---	---
2 ½	DN 80	156	355	---	---	---	---
4	DN 100	210	476	256	594	---	---
5	DN 125	---	---	341	784	---	---
6	DN 150	---	---	426	973	---	---
8	DN 200	---	---	595	1345	---	---
10	DN 250	---	---	776	1747	---	---
12	DN 300	---	---	970	2178	2004	4501
14	DN 350	---	---	1155	2592	2408	5399
16	DN 400	---	---	1335	2990	2813	6300
20	DN 500	---	---	1707	3820	3584	8018
24	DN 600	---	---	2069	4629	4369	9770
28	DN 700	---	---	2441	5461	5180	11580
32	DN 800	---	---	2835	6336	6009	13432

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

Auswahl und Spezifikation einer Dampf-Durchflusssonde P-max. 16 bar, T-max. 200°C

Vor der Sondenauswahl vom Anwender zu entscheiden

1. Montage des elektr. Differenzdrucktransmitters getrennt von der Sonde (Verbindung über Ermetoverschraubung), oder Kompaktausführung, Montage des Differenzdrucktransmitters direkt auf die Sonde.
2. Soll die Sonde mit integriertem PT100-Fühler ausgestattet werden?

Vorhandene Prozessdaten

Nennweite (ID) und Wandstärke der Rohrleitung
Werkstoff der Rohrleitung
Rohrleitungsverlauf am Messpunkt
Isolierung der Rohrleitung (Isolierstärke)
Durchflussmenge
Prozessdruck in bar abs.
Prozesstemperatur

Beispiel:

1. Rohrinnendurchmesser: 346,6 mm, Wandstärke: 4,5 mm
2. Pipe material : St 35.8 / Kohlenstoffstahl
3. Insulation: 100 mm
4. Rohrleitungsverlauf: horizontal
5. Durchfluss max. 35000 kg/h (Sattdampf)
6. Druck: 6 bar abs
7. Temperatur: 158,85°C
8. integrierter PT-100-Fühler erwünscht

Wählen Sie mit Hilfe der Tabelle auf Seite 151, über die Nennweite, den Sondentyp IBRD-25 oder IBRD 26 aus. Das Winflow-Programm gibt Auskunft über den Sondentyp.

Nach erfolgter Berechnung zeigt das Auslegungsprotokoll, dass der Sondentyp IBRD-25 verwendet werden kann. Der Differenzdruck gemäß Prozessdaten beträgt 40,3 mbar.

Der Sondentyp IBRD-25 kann bis zu einer max. Durchflussmenge von 57310 kg/h verwendet werden. Sollte die Durchflussmenge größer als die max. zugelassene Durchflussmenge sein, zeigt Winflow die Meldung „Wählen Sie bitte einen anderen Sondentyp aus“. Sie können dann z. B. die Sonden IBRD-26 (mit Gegenlager) auswählen.

Bestellcodierung lt. Beispiel

IBRD-25-ID346,6/4,5mm-S-1-0-K1-C-X100-HL-TA-A81

INTRA-AUTOMATION GmbH

D-41515 Grevenbroich * Otto-Hahn-Str. 20 * Tel.: +49 2181-68761 * Fax: +49 2181-6449;

WINFLOW 2.74 (I) Differenzdruckberechnung ITABAR - Durchfluß - Sonden

Firma: Mustermann
 Name/Abt.:
 Straße:
 Plz/Ort:
 Angebots-/Auftragnr.:
 Bestellnummer
 Meßstellennr.:
 Seriennr.:
 Rohrdaten ID= 346,500/4,500 mm - horizontal
 Datum: 19.02.2002
 Sachbearbeiter U.P.

Berechnungsart: Massenstrom Gase-Dampf
 Medium: Sattedampf

Rohrinnendurchm.: 346,500 mm
 Betriebsdruck: 6,000 bar (abs)
 Betriebstemperatur: 158,850 °C
 Dichte: 3,1675 kg/m³
 Viskosität: 0,0140 mPa s
 K-Faktor: 0,63450 o. Einheit

Basis Temperatur	273,15 Kelvin
Basis Druck	101,30 kPa

	QMax	QNorm	QMin	
Durchflußmenge	35.000,00	28.000,00	7.000,00	kg/h
Reynoldszahl	2.551.227	2.040.981	510.245	o. Einheit
Druckverlust	3,299	2,110	0,130	mbar
Expansionsfaktor	0,999	0,999	0,999	o. Einheit
Geschwindigkeit	32,55	26,04	6,51	m/sek.
Differenzdruck	40,427	25,858	1,614	mbar

Itabar-Typ: IBRD-25-ID346,6/4,5mm-S-1-0-K1-C-X100-HL-TA-A81
 Sensormaterial:
 Bemerkung:

Max. DeltaP	112,70 mbar	Max. Durchfluß	58.487,29 kg/h
Eigenfrequenz:	145,32 hz	Betriebsfrequenz	101,51 hz

d) Bestelldaten für Itabar-Durchflussonden Typ IBRD

d.1) IBRD-20/21

1. Sondentyp	
IBRD-20	ohne Gegenlager
IBRD-21	mit Gegenlager
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
0	ohne
1	C-Stahl
2	1.4571
5. Gegenlager (nur IBRD-21)	
0	ohne
C	C-Stahl
S	1.4571
6. Anschlüsse und Kondensatgefäße	
	siehe Seite 157
7. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
8. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	Horizontal
VL	Vertikal
9. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter	
T0	ohne
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
10. Absperrorgane	
	siehe Seite 157

Bestellschlüssel IBRD-20/21

1. Sondentyp									
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm									
3. Sondenwerkstoff									
4. Einschweißverschraubung									
5. Gegenlager (nur IBRD-21)									
6. Anschlüsse und Kondensatgefäße									
7. Isolierung									
8. Strömungsrichtung									
9. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter									
10. Absperrorgane									
IBRD-	/	S							

d.2) IBRD-25/26

1. Sondentyp	
IBRD-25	ohne Gegenlager
IBRD-26	mit Gegenlager
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
0	ohne
1	C-Stahl
2	1.4571
5. Gegenlager (nur IBRD-26)	
0	ohne
C	C-Stahl
S	1.4571
6. Anschlüsse und Kondensatgefäße	
	siehe Seite 157
7. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
8. . Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	Horizontal
VL	Vertikal
9. PT-100-Fühler	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
10. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
11. Absperrorgane	
	siehe Seite 157

Bestellschlüssel IBRD-25/26

1. Sondentyp										
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm										
3. Sondenwerkstoff										
4. Einschweißverschraubung										
5. Gegenlager (nur IBRD-26)										
6. Anschlüsse und Kondensatgefäße										
7. Isolierung										
8. Strömungsrichtung										
9. PT-100-Fühler										
10. Kopftransmitter für PT100										
11. Absperrorgane										
IBRD-	/	S								

d.3) IBRD-35/36

1. Sondentyp	
IBRD-35	ohne Gegenlager
IBRD-36	mit Gegenlager
2. Rohrinne Durchmesser und Wandstärke	
ID/WT	Rohrinne Durchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!
3. Sondenwerkstoff	
S	1.4571
4. Einschweißverschraubung	
0	ohne
1	C-Stahl
2	1.4571
5. Gegenlager (nur IBRD-36)	
0	ohne
C	C-Stahl
S	1.4571
6. Anschlüsse und Kondensatgefäße	
	siehe Seite 157
7. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm, bitte angeben!
8. . Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	Horizontal
VL	Vertikal
9. PT-100-Fühler	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
10. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
11. Absperrorgane	
	siehe Seite 157

Bestellschlüssel IBRD-35/36

1. Sondentyp										
2. Rohrinne Durchmesser und Wandstärke in mm										
3. Sondenwerkstoff										
4. Einschweißverschraubung										
5. Gegenlager (nur IBRD-36)										
6. Anschlüsse und Kondensatgefäße										
7. Isolierung										
8. Strömungsrichtung										
9. PT-100-Fühler										
10. Kopftransmitter für PT100										
11. Absperrorgane										
IBRD-	/	S								

e) Bestelldaten für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ IBRD

Flanschverbindung am Sondenkopf (1 Paar)				
K0	ohne Kondensatgefäße			
K1	Kondensatgefäße, Schweißstutzen 21,3 mm, Fugenform 21 nach DIN 2559			
K3	Kondensatgefäße mit R ½" Schraubanschluss für geschraubten Flansch nach DIN 19207			
K4	Kondensatgefäße mit ½"NPT Schraubanschluss			
K5	Kondensatgefäße mit Ermeto-Anschluss für 12 mm Rohr (DIN 2353)			
Werkstoff und Abmaße Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
K	316L	Ø 88,9 x 5 mm		
Absperrorgan für Wirkdruckleitungen, Standard mit Kondensatgefäß verschweißt (1 Paar)				
	Typ	Druckstufe	Anschluss	Werkstoff
A00	ohne Absperrorgan			
A81	ANSI Absperrschieber	800 lbs	½" NPT	Gehäuse: A105 (C22) Packung Graphit-Fiberglas
A82	ANSI Absperrschieber	800 lbs	½"NPT	Gehäuse: 316L (1.4404) Packung Graphit-Fiberglas

Nur Kompaktausführung:

Flanschverbindung am Sondenkopf (1 Paar)				
A1	Kondensatgefäße mit Sondenkopf, Wirkdruckleitungen und Flanschplatte direkt verschweißt.			
Werkstoff und Abmaße Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
Anschluss (nur mit A1)				
A06	Flanschplatte für 3- Wege-Ventilblock, Werkstoff: 1.4571			
A15	Flanschplatte für 5- Wege-Ventilblock, Werkstoff: 1.4571			
Absperrorgan für Wirkdruckleitungen (nur mit A1)				
	Typ	Druckstufe	Anschluss	Packung
A00	ohne Absperrorgan			
A66	3-Wege-Ventilblock	PN 400	A182-F316L (1.4401)	Graphit
A71	5- Wege-Ventilblock	PN 400	A182-F316L (1.4401)	Graphit

e1) Kondensatgefäße

Werkstoff	Wandstärke [mm]	Mediumtemperatur (°F / °C)					
		572 / 300	662 / 350	752 / 400	842 / 450	932 / 500	1022 / 550
		Max. Betriebsdruck (psi / bar)					
H11	5,0	1321 / 91,1	1221 / 84,2	1128 / 77,8	1083 / 74,7	-/-	-/-
1.4571	5,0	1336 / 92,1	1289 / 88,9	1242 / 85,7	1206 / 83,2	1187 / 81,9	1169 / 80,6
316 L	5,0	1321 / 91,1	1221 / 84,2	1128 / 77,8	1083 / 74,7	-/-	-/-
15Mo3	5,0	1580 / 109,0	1488 / 102,6	1396 / 96,3	1350 / 93,1	1303 / 89,9	1242 / 85,7



Abb 55: Kondensatgefäß, Ø 88,9 x 3,2 mm

e2) Druck-Temperatur-Tabelle für Absperrventile

Code	Max. Betriebsdruck bei Temperatur												°F	
	32	212	302	392	482	572	662	752	797	842	887	932		1022
A81	1987	1929	1885	1841	1775	1581	1362	1160	1001	827	624	-	-	psi
	137	133	130	127	121	109	96	80	69	57	43	-	-	bar
A82	2002	1929	1885	1841	1755	1581	1407	1291	1233	1189	1088	972	855	psi
	138	133	130	127	121	109	97	89	85	82	75	-	-	bar



Abb: 56 Bauform des Kleinschiebers A09

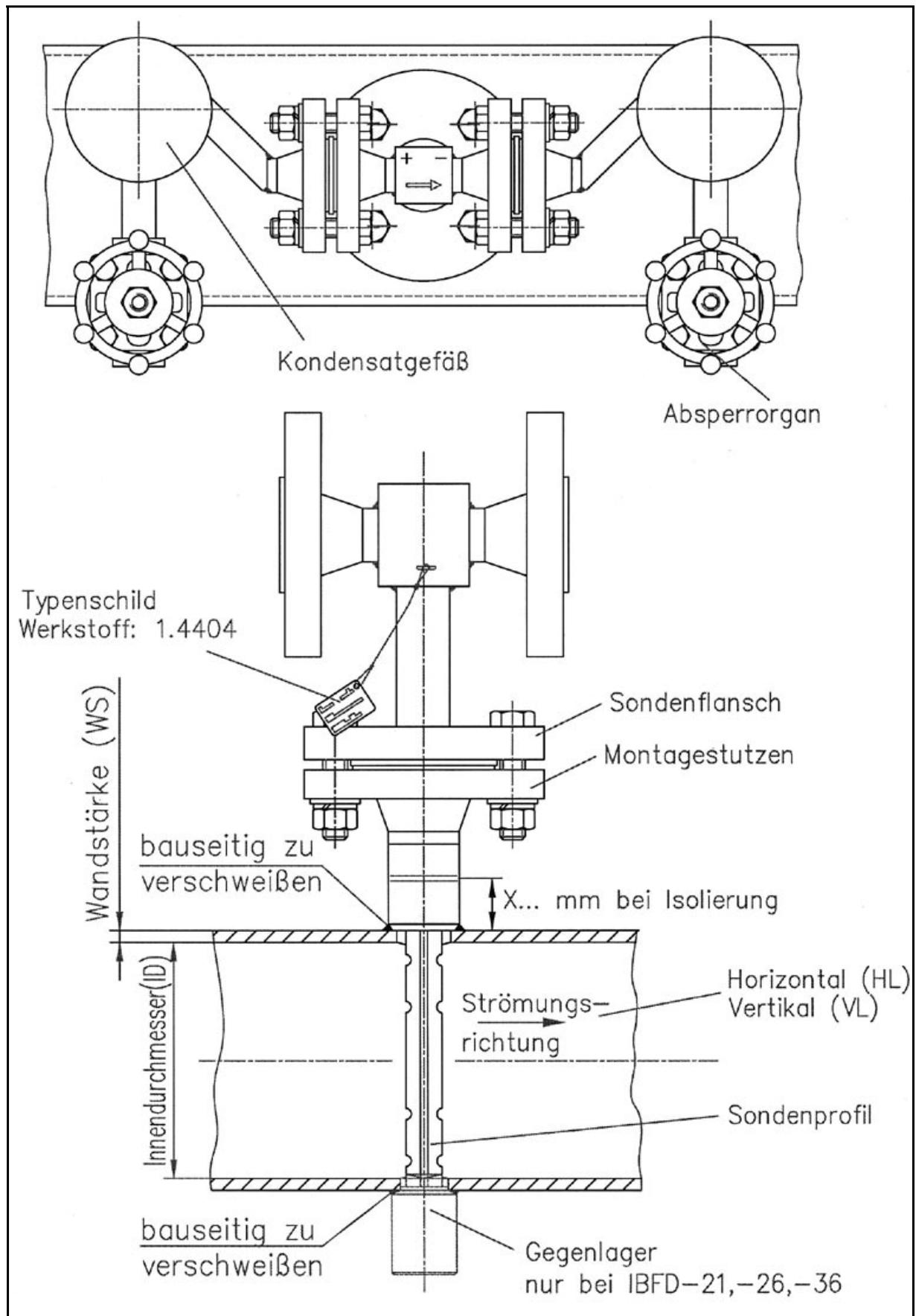
**C.2.2 Itabar-Durchflusssonde mit geflanschem Prozessanschluss
Typen: IBFD-15/20/21/25/26/35/36 bis zu 100 bar und 450 °C****a.) Beschreibung**

Die ITABAR-Sonde Baureihe IBFD ist zur Messung des Volumendurchflusses von Satttdampf und überhitzten Dampf geeignet. Die Montage erfolgt über eine Flanschverbindung und ermöglicht den Einsatz der Sonde bei hohen Betriebsdrücken (bis 100 bar). Die maximal zulässige Temperatur beträgt 475 °C. Der Standardwerkstoff der Staudrucksonde ist 1.4571.



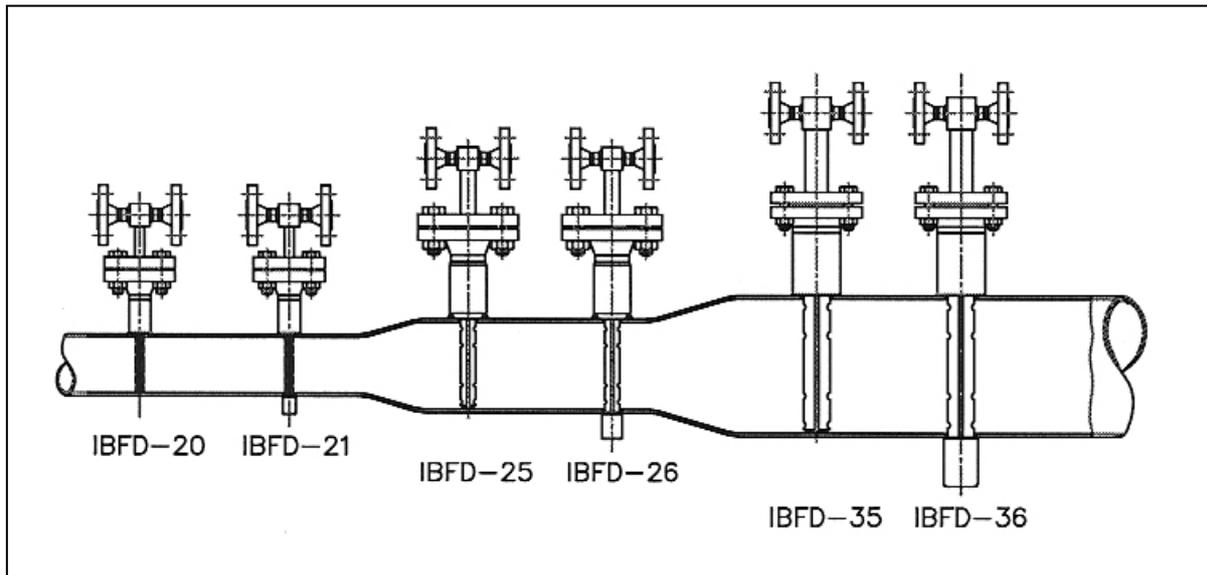
Abb 57: Itabar IBFD mit geflanschten Kondensatgefäßen zur Messung von überhitztem Dampf

b) Zeichnung IBFD



c.) Bestellinformationen IBFD-20/21/25/26/35/36

c.1) Sondentyp:



Rohrnenweite Zoll mm		Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_v in m^3/h					
		Sondentyp					
		IBFD -20	IBFD -21	IBFD -25	IBFD -26	IBFD -35	IBFD -36
1 ½	DN 40	29	114	---	---	---	---
2	DN 50	59	161	---	---	---	---
2 ¼	DN 65	95	243	---	---	---	---
2 ½	DN 80	130	328	---	---	---	---
4	DN 100	179	439	205	544	---	---
5	DN 125	238	570	281	719	---	---
6	DN 150	---	---	358	894	---	---
8	DN 200	---	---	61	1242	---	---
10	DN 250	---	---	687	1623	---	---
12	DN 300	---	---	872	2034	1757	4204
14	DN 350	---	---	1053	2433	2142	5067
16	DN 400	---	---	1226	2818	2532	5942
20	DN 500	---	---	1592	3627	3283	7611
24	DN 600	---	---	1949	4420	4052	9327
28	DN 700	---	---	2318	5237	4846	11106
32	DN 800	---	---	2701	6099	7937	12930
36	DN 900	---	---	---	7000	---	14790
40	DN 1000	---	---	---	7921	---	16674

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestelldaten Itabar-Durchflusssonden, Baureihe IBFD

d.1) IBFD-20/21

1. Sondentyp			
IBFD-20	ohne Gegenlager		
IBFD-21	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Nennweite	
A01	PN 16 / 150 lbs	DN25 / 1"	
A02	PN 40	DN25 / 1"	
A03	PN63 / 300 lbs	DN25 / 1"	
A04	PN 100 / 600 lbs	DN25 / 1"	
A05	PN 160	DN25 / 1"	
A06	PN 250 / 1500 lbs	DN25 / 1"	
A07	PN 320	DN25 / 1"	
A08	PN 400 / 2500 lbs	DN25 / 1"	
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	ohne		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
9. Montagestutzen mit Flansch, Werkstoff, Druckstufe, Nennweite			
0	ohne		
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
S1	1.4571	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
P1	A335 Grad P1	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
R1	A335 Grad P11	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
V1	A335 Grad P22	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
Q1	A335 Grad P91	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
C2	C-Stahl	PN 40	DN 25 / 1"
S2	1.4571	PN 40	DN 25 / 1"
P2	A335 Grad P1	PN 40	DN 25 / 1"
R2	A335 Grad P11	PN 40	DN 25 / 1"
V2	A335 Grad P22	PN 40	DN 25 / 1"
Q2	A335 Grad P91	PN 40	DN 25 / 1"
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
S3	1.4571	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
P3	A335 Grad P1	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
R3	A335 Grad P11	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
V3	A335 Grad P22	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"
Q3	A335 Grad P91	PN 63 / 300 lbs	DN 25 / 1"

Fortsetzung nächste Seite

9. Montaggestutzen mit Flansch, Werkstoff, Druckstufe, Nennweite (Fortsetzung)			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
S4	1.4571	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
P4	A335 Grad P1	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
R4	A335 Grad P11	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
V4	A335 Grad P22	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
Q4	A335 Grad P91	PN 100 / 600 lbs	DN 25 / 1"
C5			
C5	C-Stahl	PN 160	DN 25 / 1"
S5	1.4571	PN 160	DN 25 / 1"
P5	A335 Grad P1	PN 160	DN 25 / 1"
R5	A335 Grad P11	PN 160	DN 25 / 1"
V5	A335 Grad P22	PN 160	DN 25 / 1"
Q5	A335 Grad P91	PN 160	DN 25 / 1"
C6			
C6	C-Stahl	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
S6	1.4571	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
P6	A335 Grad P1	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
R6	A335 Grad P11	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
V6	A335 Grad P22	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
Q6	A335 Grad P91	PN 250 / 1500 lbs	DN 25 / 1"
C7			
C7	C-Stahl	PN 320	DN 25 / 1"
S7	1.4571	PN 320	DN 25 / 1"
P7	A335 Grad P1	PN 320	DN 25 / 1"
R7	A335 Grad P11	PN 320	DN 25 / 1"
V7	A335 Grad P22	PN 320	DN 25 / 1"
Q7	A335 Grad P91	PN 320	DN 25 / 1"
C8			
C8	C-Stahl	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
S8	1.4571	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
P8	A335 Grad P1	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
R8	A335 Grad P11	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
V8	A335 Grad P22	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
Q8	A335 Grad P91	PN 400 / 2500 lbs	DN 25 / 1"
10. Gegenlager (nur IBFD-21)			
0	ohne Gegenlager		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
P	A335 Grad P1		
R	A335 Grad P11		
V	A335 Grad P22		
Q	A335 Grad P91		
11. Anschlüsse und Kondensatgefäße			
	siehe Seite 171		
12. Isolation			
KI	ohne		
X..	Stärke der Isolation in mm (Bitte angeben!)		
13. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		
14. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter			
T0	ohne		
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA		
15. Prozessanschluss			
	siehe Seite 171		
16. Absperrorgan			
	siehe Seite 171		

Order key IBFD-20/21:

1. Sondentype													
2. Rohrinne Durchmesser und Wandstärke in mm													
3. Sondenwerkstoff													
4. Sondenflansch													
5. Dichtfläche													
6. Druckstufe und Nennweite des Sondenflanschs													
7. Montagestutzen													
8. Montagestutzenflansch													
9. Montagestutzen (Werkstoff)													
10. Gegenlager (nur IBFD-21)													
11. Anschlüsse und Kondensatgefäße													
12. Isolation													
13. Strömungsrichtung													
14. Integriertes Thermoelement mit Kopfransmitter													
15. Prozessanschluss													
16. Absperrorgane													
IBFD-	/												

d.2) IBFD-25/26

1. Sondentyp			
IBFD-25	ohne Gegenlager		
IBFD-26	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe und Nennweite des Sondenflanschs			
	Druckstufe	Nennweite	
B01	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"	
B02	PN 40	DN32 / 1 1/2"	
B03	PN63 / 300 lbs	DN40 / 1 1/2"	
B04	PN 100 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"	
B05	PN 160	DN40 / 1 1/2"	
B06	PN 250 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"	
B07	PN 320	DN40 / 1 1/2"	
B08	PN 400 / 2500 lbs	DN40 / 1 1/2"	
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	ohne		
M	nach DIN, form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
S	Sattelflansch, Größe: DN40, Werkstoff GGG-40 EWS-beschichtet, ohne Haltebügel		
V	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff: nichtrostender Stahl, Rohraussendurchmesser: 87...470 mm, Dichtung: NBR		
3	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, Rohraussendurchmesser: 75...582 mm, Dichtung: NBR		
Z	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, für Asbest-Zement-Rohre, Rohraussendurchmesser: 97...494 mm, Dichtung: NBR		
9. Montagestutzen mit Flansch: Werkstoff, Druckstufe, Nennweite			
0	ohne		
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
S1	1.4571	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
P1	A335 Grad P1	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
R1	A335 Grad P11	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
V1	A335 Grad P22	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
Q1	A335 Grad P91	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 1/2"
C2	C-Stahl	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
S2	1.4571	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
P2	A335 Grad P1	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
R2	A335 Grad P11	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
V2	A335 Grad P22	PN 40	DN 32 / 1 1/2"
Q2	A335 Grad P91	PN 40	DN 32 / 1 1/2"

Fortsetzung nächste Seite

9 Montagestutzen mit Flansch: Werkstoff, Druckstufe, Nennweite (Fortsetzung))			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S3	1.4571	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
P3	A335 Grad P1	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
R3	A335 Grad P11	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
V3	A335 Grad P22	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
Q3	A335 Grad P91	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 1 1/2"
C4			
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S4	1.4571	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
P4	A335 Grad P1	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
R4	A335 Grad P11	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
V4	A335 Grad P22	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
Q4	A335 Grad P91	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 1 1/2"
C5			
C5	C-Stahl	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
S5	1.4571	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
P5	A335 Grad P1	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
R5	A335 Grad P11	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
V5	A335 Grad P22	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
Q5	A335 Grad P91	PN 160	DN 40 / 1 1/2"
C6			
C6	C-Stahl	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S6	1.4571	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
P6	A335 Grad P1	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
R6	A335 Grad P11	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
V6	A335 Grad P22	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
Q6	A335 Grad P91	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
C7			
C7	C-Stahl	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
S7	1.4571	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
P7	A335 Grad P1	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
R7	A335 Grad P11	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
V7	A335 Grad P22	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
Q7	A335 Grad P91	PN 320	DN 40 / 1 1/2"
C8			
C8	C-Stahl	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
S8	1.4571	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
P8	A335 Grad P1	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
R8	A335 Grad P11	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
V8	A335 Grad P22	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
Q8	A335 Grad P91	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 1 1/2"
10. Gegenlager (nur IBFD-26)			
0	ohne Gegenlager		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
P	A335 Grad P1		
R	A335 Grad P11		
V	A335 Grad P22		
Q	A335 Grad P91		
11. Anschlüsse und Kondensatgefäße			
	siehe Seite 171		
12. Isolation			
KI	ohne		
X..	Stärke der Isolation in mm (bitte angeben!)		
13. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		

Fortsetzung nächste Seite

14. Integrierter PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
15. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
16. Prozessanschluss	
	siehe Seite 171
17. Absperrorgane	
	siehe Seite 171

Bestellschlüssel IBFD-25/26:

1. Sondentyp												
2. Rohrinneindurchmesser und Wandstärke in mm												
3. Sondenwerkstoff												
4. Sondenflansch												
5. Dichtfläche												
6. Druckstufe und Nennweite Sondenflansch												
7. Montagestutzen												
8. Montagestutzen-Flansch												
9. Montagestutzen (Werkstoff)												
10. Gegenlager (nur IBFD-26)												
11. Anschlüsse und Kondensatgefäße												
12. Isolation												
13. Strömungsrichtung												
14. Integrierter PT-100												
15. Kopftransmitter für PT100												
16. Prozessanschluss												
17. Absperrorgane												
IBFD-	/											

d.3) IBFD-35/36

1. Sondentyp			
IBFD-35	ohne Gegenlager		
IBFD-36	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe und Nennweite des Sondenflanschs			
	Druckstufe	Nennweite	
B01	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 2"	
B02	PN 40	DN32 / 2"	
B03	PN63 / 300 lbs	DN40 / 2"	
B04	PN 100 / 600 lbs	DN40 / 2"	
B05	PN 160	DN40 / 2"	
B06	PN 250 / 1500 lbs	DN40 / 2"	
B07	PN 320	DN40 / 2"	
B08	PN 400 / 2500 lbs	DN40 / 2"	
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen Flansch, identisch zum Sondenflansch			
0	ohne		
M	nach DIN, form C		
A	nach ANSI, RF		
F	nach ANSI, SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, RTJ		
S	Sattelflansch, Größe: DN40, Werkstoff GGG-40 EWS-beschichtet, ohne Haltebügel		
V	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff: nichtrostender Stahl, Rohraussendurchmesser: 87...470 mm, Dichtung: NBR		
3	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, Rohraussendurchmesser: 75...582 mm, Dichtung: NBR		
Z	Sattelflansch mit Haltebügel, Werkstoff 1.4301, für Asbest-Zement-Rohre, Rohraussendurchmesser: 97...494 mm, Dichtung: NBR		
9. Montagestutzen mit Flansch: Werkstoff, Druckstufe, Nennweite			
0	ohne		
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 2"
S1	1.4571	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 2"
P1	A335 Grad P1	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 2"
R1	A335 Grad P11	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 2"
V1	A335 Grad P22	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 2"
Q1	A335 Grad P91	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 2"
C2	C-Stahl	PN 40	DN32 / 2"
S2	1.4571	PN 40	DN32 / 2"
P2	A335 Grad P1	PN 40	DN32 / 2"
R2	A335 Grad P11	PN 40	DN32 / 2"
V2	A335 Grad P22	PN 40	DN32 / 2"
Q2	A335 Grad P91	PN 40	DN32 / 2"

Fortsetzung nächste Seite

9 Montagestutzen mit Flansch: Werkstoff, Druckstufe, Nennweite (Fortsetzung))			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
C3	C-Stahl	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 2"
S3	1.4571	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 2"
P3	A335 Grad P1	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 2"
R3	A335 Grad P11	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 2"
V3	A335 Grad P22	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 2"
Q3	A335 Grad P91	PN 63 / 300 lbs	DN 40 / 2"
C4	C-Stahl	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 2"
S4	1.4571	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 2"
P4	A335 Grad P1	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 2"
R4	A335 Grad P11	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 2"
V4	A335 Grad P22	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 2"
Q4	A335 Grad P91	PN 100 / 600 lbs	DN 40 / 2"
C5	C-Stahl	PN 160	DN 40 / 2"
S5	1.4571	PN 160	DN 40 / 2"
P5	A335 Grad P1	PN 160	DN 40 / 2"
R5	A335 Grad P11	PN 160	DN 40 / 2"
V5	A335 Grad P22	PN 160	DN 40 / 2"
Q5	A335 Grad P91	PN 160	DN 40 / 2"
C6	C-Stahl	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 2"
S6	1.4571	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 2"
P6	A335 Grad P1	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 2"
R6	A335 Grad P11	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 2"
V6	A335 Grad P22	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 2"
Q6	A335 Grad P91	PN 250 / 1500 lbs	DN 40 / 2"
C7	C-Stahl	PN 320	DN 40 / 2"
S7	1.4571	PN 320	DN 40 / 2"
P7	A335 Grad P1	PN 320	DN 40 / 2"
R7	A335 Grad P11	PN 320	DN 40 / 2"
V7	A335 Grad P22	PN 320	DN 40 / 2"
Q7	A335 Grad P91	PN 320	DN 40 / 2"
C8	C-Stahl	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 2"
S8	1.4571	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 2"
P8	A335 Grad P1	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 2"
R8	A335 Grad P11	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 2"
V8	A335 Grad P22	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 2"
Q8	A335 Grad P91	PN 400 / 2500 lbs	DN 40 / 2"
10. Gegenlager (nur IBFD-36)			
0	ohne Gegenlager		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
P	A335 Grad P1		
R	A335 Grad P11		
V	A335 Grad P22		
Q	A335 Grad P91		
11. Anschlüsse und Kondensatgefäße			
	siehe Seite 171		
12. Isolation			
KI	ohne		
X..	Stärke der Isolation in mm (bitte angeben!)		
13. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		

Fortsetzung nächste Seite

14. Integrierter PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
15. Kopftransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
16. Prozessanschluss	
	siehe Seite 171
17. Absperrorgane	
	siehe Seite 171

Bestellschlüssel IBFD-35/36:

1. Sondentyp												
2. Rohrinneindurchmesser und Wandstärke in mm												
3. Sondenwerkstoff												
4. Sondenflansch												
5. Dichtfläche												
6. Druckstufe und Nennweite Sondenflansch												
7. Montagestutzen												
8. Montagestutzen-Flansch												
9. Montagestutzen (Werkstoff)												
10. Gegenlager (nur IBFD-36)												
11. Anschlüsse und Kondensatgefäße												
12. Isolation												
13. Strömungsrichtung												
14. Integrierter PT-100												
15. Kopftransmitter für PT100												
16. Prozessanschluss												
17. Absperrorgane												
IBFD-	/											

e) Bestelldaten für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ IBFD (bis PN100)

Flanschverbindung am Sondenkopf				
K0	ohne Kondensatgefäße			
K1	Kondensatgefäße, Schweißstutzen 21,3 mm, Fugenform 21 nach DIN 2559			
K3	Kondensatgefäße mit R 1/2" Schraubanschluss für geschraubten Flansch nach DIN 19207			
K4	Kondensatgefäße mit 1/2"NPT Schraubanschluss			
K5	Kondensatgefäße mit Ermeto-Anschluss für 12 mm Rohr (DIN 2353)			
Werkstoff und Abmessungen Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
P	A335 Grad P1 (1.5415; 16Mo3)	Ø 90 x 17,5 mm		
V	A335 Grad P11 (1.7335; 13CrMo44)	Ø 90 x 17,5 mm		
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen, Standard mit Kondensatgefäß geschweißt				
	Typ	Nenndruck	Anschluss	Werkstoff
A00	ohne Absperrorgane			
A81	ANSI Kleinschieber	800 lbs	1/2" NPT	Gehäuse: A105 (C22) Packung Graphit-Fiber-Glas
A82	ANSI Kleinschieber	800 lbs	1/2" NPT	Gehäuse: 316L (1.4404) Packung Graphit-Fiber-Glas
nur mit K1				
A13	Absperrventil	PN400	Schweißende Ø21,3x3,2mm	1.5415 / 16 Mo 3 Packung: Graphit
A14	Absperrventil	PN400	Schweißende Ø21,3x3,2mm	1.7335 / 13CrMo44 Packung: Graphit
A65	Absperrventil	PN150 (T: 450 °C)	14x2,5 mm	1.0460 / P 250 GH Packung: S351.05.130.23

Nur für Kompaktversion:

Flanschverbindung am Sondenkopf				
A1	Kondensatgefäße direkt verschweißt mit Sondenkopf und Wirkdruckleitungen			
Werkstoff und Abmessungen der Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
P	A335 Grad P1 (1.5415; 16Mo3)	Ø 90 x 17,5 mm		
V	A335 Grad P11 (1.7335; 13CrMo44)	Ø 90 x 17,5 mm		
Anschluss (nur in Verbindung mit A1)				
A06	Flanschplatte für 3-Wege-Ventilblock, Werkstoff 1.4571			
A15	Flanschplatte für 5-Wege-Ventilblock, Werkstoff 1.4571			
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen (nur in Verbindung mit A1)				
	Typ	Nenndruck	Werkstoff	Packung
A00	ohne Absperrorgan			
A66	3-Wege-Ventilblock	PN 400	1.4401	Graphit
A71	5-Wege-Ventilblock	PN 400	1.4401	Graphit

e1) Bestelldaten für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ IBFD (bis PN 400)

Hochdruck-Absperrorgan nach VdTUV					
Absperrorgan für Wirkdruckleitungen		Kurzname	DIN /ANSI Werkstoff-Nr.	Schweiß- verbindung	Packung
A16	Absperrventil, PN320, TRD 110, TRB 801 No. 45	16Mo3	1.5415 A335 Gr. P1	21,3x3,2mm	Graphit
A17	Absperrventil, PN320, TRD 110, TRB 801 No. 45	13CrMo44	1.7335 A335 Gr. P11	21,3x3,2mm	Graphit
A18	Absperrventil, PN320, TRD 110, TRB 801 No. 45	10CrMo910	1.7380 A335 Gr. P22	21,3x3,2mm	Graphit
A19	Absperrventil, PN500, TRD 110, TRB 801 No. 45	16Mo3	1.5415 A335 Gr. P1	21,3x3,2mm	Graphit
A20	Absperrventil, PN500, TRD 110, TRB 801 No. 45	13CrMo44	1.7335 A335 Gr. P11	21,3x3,2mm	Graphit
A21	Absperrventil, PN500, TRD 110, TRB 801 No. 45	10CrMo910	1.7380 A335 Gr. P22	21,3x3,2mm	Graphit
A22	Absperrventil, PN500, TRD 110, TRB 801 No. 45	X10CrMoVNb91	1.4903 A335 Fr. P91	21,3x3,2mm	Graphite

Kombination Kondensatgefäß/Absperrventil				
Absperrorgan für Wirkdruckleitungen		Kurzname	DIN /ANSI Werkstoff-Nr.	Packung
KV02	Kondensatgefäß und Absperrventil als Schweißkonstruktion, Schweißende 21,3 mm	16Mo3	1.5415 A335 Gr. P1	Graphit
KV03	Kondensatgefäß und Absperrventil als Schweißkonstruktion, Schweißende 21,3 mm	13CrMo44	1.7335 A335 Gr. P11	Graphit
KV04	Kondensatgefäß und Absperrventil als Schweißkonstruktion, Schweißende 21,3 mm	10CrMo910	1.7380 A335 Gr. P22	Graphit

**C2.3 Itabar-Durchflusssonden mit geflanschem Prozessanschluss/
für überhitzten Dampf
Typ: IBFD-26/36-HT bis 400 bar und 650 °C****a.) Beschreibung**

Die Baureihe IBFD-HT ist durch den verstärkten Sondenkopf und den ausgelegten Montageteilen speziell für überhitzten Dampf mit hohen Betriebsdrücken und Temperaturen geeignet.

Werkstoffe	max. Dampftemperatur
1.5415 (15 Mo 3)	530 °C
1.7335 (10 CrMo 4 4)	570 °C
1.7380 (10 CrMo 9 10)	600 °C
1.4903 (10 CrMoVNB 91)	650 °C

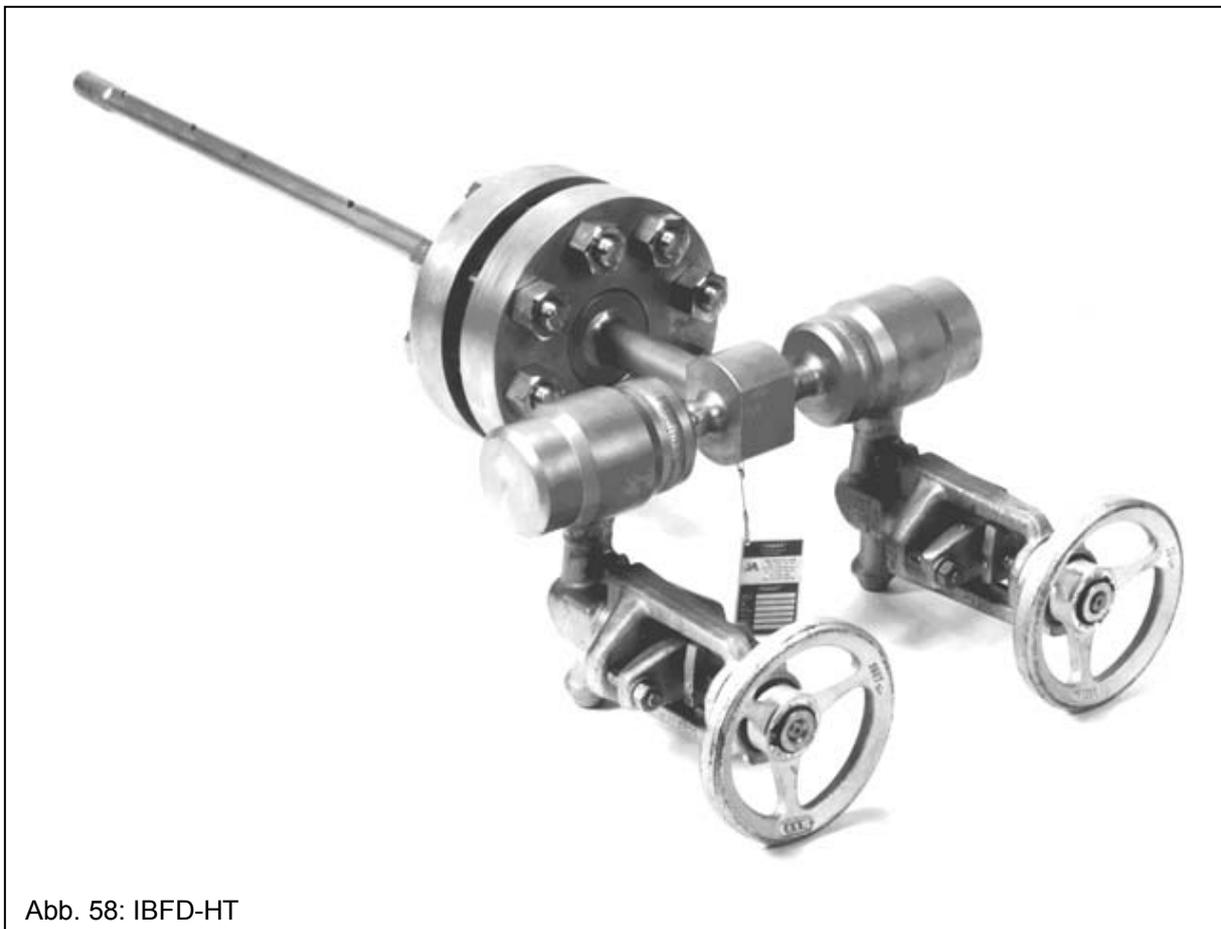
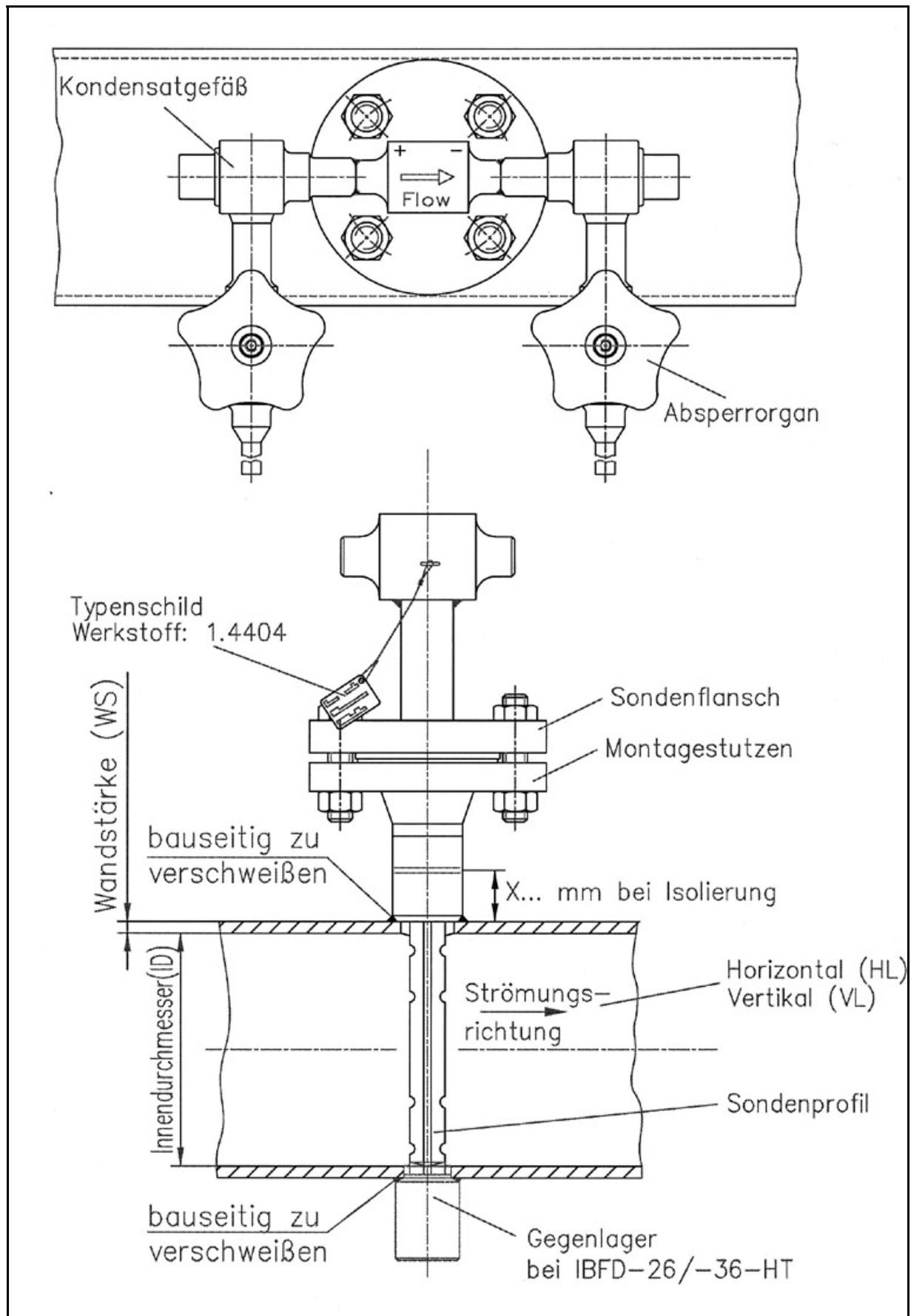


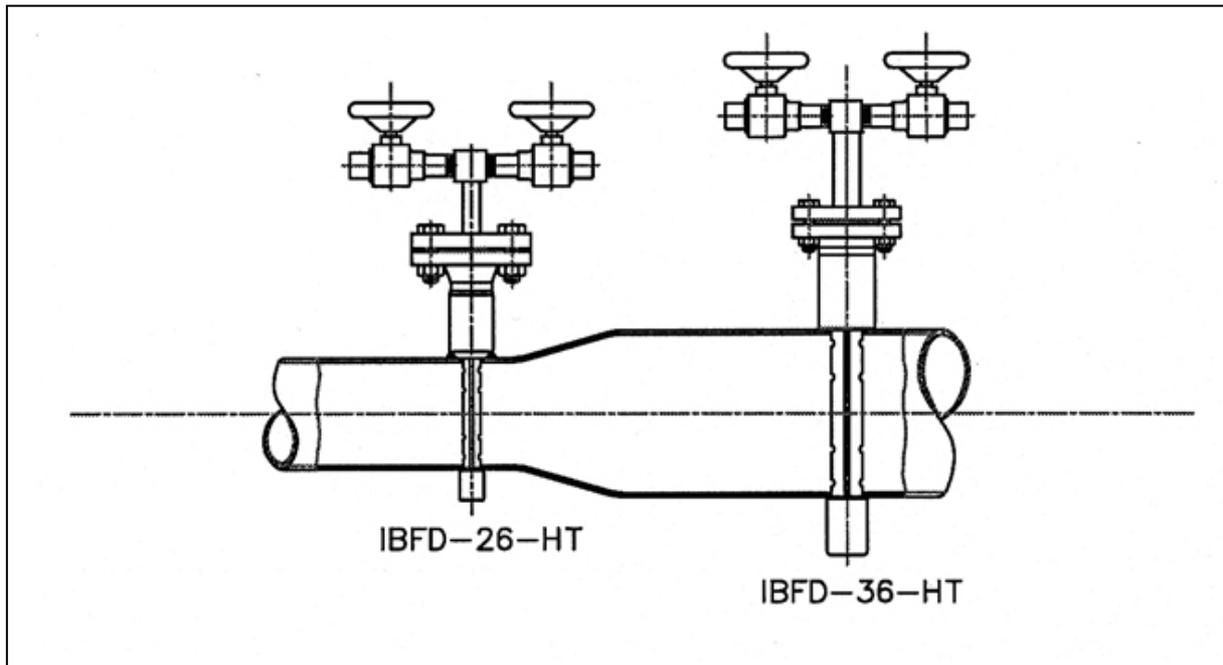
Abb. 58: IBFD-HT

b) Zeichnung IBFD-HT



c.) Bestellinformationen IBFD-26/36-HT

c.1) Sondentyp:



Rohrinnen- durchmesser DN	Rohrinnen- durchmesser Zoll	Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_v in m ³ /h	
		IBFD -26-HT	IBFD -36-HT
100	4	1103	---
125	5	1456	---
150	6	1810	---
200	8	2516	---
250	10	3286	---
300	12	4119	4501
350	14	4925	5399
400	16	5706	6300
500	20	7341	8018
600	24	8948	9716

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

Auswahl und Spezifikation einer Dampfdurchfluss-Sonde P-max. 400 bar, P-T-max. 650°C

Bestellbeispiel für eine Itabar-Durchflusssonde, HT-Ausführung

Existing Process Data

Rohrinnenweite	DN 300
Medium	Dampf
Druck	260 bar
Temperatur	640°C
Werkstoff vorhandene Rohrleitung	10 CrMo 910

1. Feststellen aus welchem Werkstoff die vorhandene Rohrleitung besteht (wegen Verschweisbarkeit). In unserem Beispiel, Werkstoff 10 CrMo 910.
2. Aus Tabelle, Seite 144, Pos. 9 Druckstufe des Montagestutzens entnehmen.
3. Aus Tabelle, Seite 137, welcher Sondenwerkstoff ist geeignet – 10 CrMoVNb 91
4. Mit Hilfe des Programms „Winflow“ den Sondentyp (unter Berücksichtigung der Strömungsgeschwindigkeit) ermitteln –Empfohlen wird die Sonde IBFD-26-HT.
5. Auswahl der Kondensatgefäße und Absperrventile, siehe Seite 152-155. Falls Kombination aus Kondensatgefäßen und Absperrventilen gewünscht wird, siehe Seite 155. Für den vorliegenden Einsatzfall zeigt die Tabelle, dass keine Kombination möglich ist. Kondensatgefäß und Absperrventil müssen getrennt bestellt werden.
6. Isolierung der Rohrleitung – In unserem Beispiel 200 mm
7. Rohrleitungsverlauf – In unserem Beispiel Vertikal.

Bestellcodierung lt. Beispiel:

IBFD-26-HT-ID300/14mm-C-SM-1-D8-W-M-S37-C-K8-A22-A22-X200-VL

INTRA-AUTOMATION GmbH

D-41515 Grevenbroich * Otto-Hahn-Str. 20 * Tel.: +49 2181-68761 * Fax: +49 2181-6449;

WINFLOW 2.74 (I) Differenzdruckberechnung ITABAR - Durchfluß - Sonden

Firma: Mustermann
 Name/Abt.:
 Straße:
 Plz/Ort:
 Angebots-/Auftragnr.:
 Bestellnummer
 Meßstellennr.:
 Seriennr.:
 Rohrdaten ID= 300,000/4,500 mm - horizontal
 Datum: 19.02.2002
 Sachbearbeiter U.P.

Berechnungsart: Massenstrom Gase-Dampf
 Medium: überhitzter Dampf

Rohrinnendurchm.: 300,000 mm
 Betriebsdruck: 260,000 bar (abs)
 Betriebstemperatur: 640,000 °C
 Dichte: 68,6696 kg/m³
 Viskosität: 0,0359 mPa s
 K-Faktor: 0,62750 o. Einheit

Basis Temperatur	273,15 Kelvin
Basis Druck	101,30 kPa

	QMax	QNorm	QMin	
Durchflußmenge	50.000,00	40.000,00	10.000,00	kg/h
Reynoldszahl	1.637.037	1.309.630	327.407	o. Einheit
Druckverlust	6,289	4,020	0,250	mbar
Expansionsfaktor	1,000	1,000	1,000	o. Einheit
Geschwindigkeit	2,86	2,29	0,57	m/sek.
Differenzdruck	6,913	4,424	0,277	mbar

Itabar-Typ: IBFD-26 HT-C-SM-1-D8-W-M-S37-C-K8-A22-A22-X200-VL
 Sensormaterial: 1.4903 / 10 CrMoVNb 91
 Bemerkung:

Max. DeltaP 2.013,60 mbar Max. Durchfluß 853.352,00 kg/h
 Eigenfrequenz: 127,12

d.) Bestelldaten Itabar-Durchflusssonden, Baureihe IBFD-HT**d1) IBFD-26-HT**

1. Sondentyp			
IBFD-26-HT	IBFD-26-HT		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
	Werkstoff	Max. Temperature	
P	1.5415 (16Mo3)	530 °C	
V	1.7335 (13CrMo44)	570 °C	
R	1.7380 (10CrMo910)	600 °C	
C	1.4903 (X10CrMoVNb91)	650 °C	
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	acc. DIN		
SA	acc. ANSI		
5. Dichtfläche			
1	acc. DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Nenndruck, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Nenndruck	Werkstoff	Nennweite
A1	PN 16 / 150 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN32 / 1 1/2"
A2	PN 40	1.5415 (16Mo3)	DN32 / 1 1/2"
A3	PN 63 / 300 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN40 / 1 1/2"
A4	PN 100 / 600 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN40 / 1 1/2"
A5	PN 160	1.5415 (16Mo3)	DN40 / 1 1/2"
A6	PN 250 / 1500 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN40 / 1 1/2"
A7	PN 320	1.5415 (16Mo3)	DN40 / 1 1/2"
A8	PN 400 / 2500 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN40 / 1 1/2"
B1	PN 16 / 150 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN32 / 1 1/2"
B2	PN 40	1.7335 (13CrMo44)	DN32 / 1 1/2"
B3	PN 63 / 300 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN40 / 1 1/2"
B4	PN 100 / 600 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN40 / 1 1/2"
B5	PN 160	1.7335 (13CrMo44)	DN40 / 1 1/2"
B6	PN 250 / 1500 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN40 / 1 1/2"
B7	PN 320	1.7335 (13CrMo44)	DN40 / 1 1/2"
B8	PN 400 / 2500 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN40 / 1 1/2"
C1	PN 16 / 150 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN32 / 1 1/2"
C2	PN 40	1.7380 (10CrMo910)	DN32 / 1 1/2"
C3	PN 63 / 300 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN40 / 1 1/2"
C4	PN 100 / 600 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN40 / 1 1/2"
C5	PN 160	1.7380 (10CrMo910)	DN40 / 1 1/2"
C6	PN 250 / 1500 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN40 / 1 1/2"
C7	PN 320	1.7380 (10CrMo910)	DN40 / 1 1/2"
C8	PN 400 / 2500 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN40 / 1 1/2"
D1	PN 16 / 150 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN32 / 1 1/2"
D2	PN 40	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN32 / 1 1/2"
D3	PN 63 / 300 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN40 / 1 1/2"
D4	PN 100 / 600 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN40 / 1 1/2"
D5	PN 160	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN40 / 1 1/2"
D6	PN 250 / 1500 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN40 / 1 1/2"
D7	PN 320	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN40 / 1 1/2"
D8	PN 400 / 2500 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN40 / 1 1/2"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		

Continued next page

8. Montagestutzen-Flansch (Nennweite und Druckstufe müssen identisch zum Sondenflansch sein)			
0	ohne		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, flange face RF		
F	nach ANSI, flange face SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, flange face RTJ		
9. Werkstoff, Nenndruck und Nennweite des Montagestutzen-Flansches			
	Werkstoff	Nenndruck	Nennweite
S15	1.5415 (16Mo3)	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S44	1.7335 (13CrMo44)	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S91	1.7380 (10CrMo910)	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S30	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 16 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S16	1.5415 (16Mo3)	PN 40 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S45	1.7335 (13CrMo44)	PN 40 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S92	1.7380 (10CrMo910)	PN 40 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S31	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 40 / 150 lbs	DN32 / 1 1/2"
S17	1.5415 (16Mo3)	PN 63 / 300 lbs	DN40 / 1 1/2"
S46	1.7335 (13CrMo44)	PN 63 / 300 lbs	DN40 / 1 1/2"
S93	1.7380 (10CrMo910)	PN 63 / 300 lbs	DN40 / 1 1/2"
S32	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 63 / 300 lbs	DN40 / 1 1/2"
S18	1.5415 (16Mo3)	PN 100 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S47	1.7335 (13CrMo44)	PN 100 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S94	1.7380 (10CrMo910)	PN 100 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S33	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 100 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S19	1.5415 (16Mo3)	PN 160 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S48	1.7335 (13CrMo44)	PN 160 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S95	1.7380 (10CrMo910)	PN 160 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S34	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 160 / 600 lbs	DN40 / 1 1/2"
S20	1.5415 (16Mo3)	PN 250 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S49	1.7335 (13CrMo44)	PN 250 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S96	1.7380 (10CrMo910)	PN 250 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S35	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 250 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S21	1.5415 (16Mo3)	PN 320 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S50	1.7335 (13CrMo44)	PN 320 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S97	1.7380 (10CrMo910)	PN 320 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S36	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 320 / 1500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S22	1.5415 (16Mo3)	PN 400 / 2500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S51	1.7335 (13CrMo44)	PN 400 / 2500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S98	1.7380 (10CrMo910)	PN 400 / 2500 lbs	DN40 / 1 1/2"
S37	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 400 / 2500 lbs	DN40 / 1 1/2"

*nicht mit 1.7335 verschweißen!

10. Gegenlager	
0	ohne (bauseits vorhanden)
P	1.5415 (16Mo3)
V	1.7335 (13CrMo44)
R	1.7380 (10CrMo910)
C	1.4903 (X10CrMoVNb91)
11. Kondensatgefäße mit Anschlüssen	
	siehe Seite 189
12. Prozessanschluss und Absperrorgane	
	siehe Seite 189
13. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolierung in mm (Bitte angeben!)
14. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)	
HL	horizontal
VL	vertikal

Bestellschlüssel IBFD-26-HT

1. Sondentyp												
2. Rohrinnendurchmesser und Wandstärke in mm												
3. Sondenwerkstoff												
4. Sondenflansch												
5. Dichtfläche												
6. Nenndruck, Werkstoff und Nennweite Sondenflansch												
7. Montagestutzen												
8. Montagestutzen-Flansch												
9. Nenndruck, Werkstoff und Nennweite Montagestutzen-Flansch												
10. Gegenlager												
11. Condensatgefäße mit Anschlüssen												
12. Prozessanschluss & Absperrorgane												
13. Isolierung												
14. Strömungsrichtung												
IBFD-26-HT	/											

d2) IBFD-36-HT

1. Sondentyp			
IBFD-36-HT	IBFD-36-HT		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
	Werkstoff	Max. Temperature	
P	1.5415 (16Mo3)	530 °C	
V	1.7335 (13CrMo44)	570 °C	
R	1.7380 (10CrMo910)	600 °C	
C	1.4903 (X10CrMoVNb91)	650 °C	
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	acc. DIN		
SA	acc. ANSI		
5. Dichtfläche			
1	acc. DIN		
2	ANSI RF		
3	ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Nenndruck, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Nenndruck	Werkstoff	Nennweite
A1	PN 16 / 150 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
A2	PN 40	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
A3	PN 63 / 300 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
A4	PN 100 / 600 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
A5	PN 160	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
A6	PN 250 / 1500 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
A7	PN 320	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
A8	PN 400 / 2500 lbs	1.5415 (16Mo3)	DN50 / 2"
B1	PN 16 / 150 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
B2	PN 40	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
B3	PN 63 / 300 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
B4	PN 100 / 600 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
B5	PN 160	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
B6	PN 250 / 1500 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
B7	PN 320	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
B8	PN 400 / 2500 lbs	1.7335 (13CrMo44)	DN50 / 2"
C1	PN 16 / 150 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
C2	PN 40	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
C3	PN 63 / 300 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
C4	PN 100 / 600 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
C5	PN 160	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
C6	PN 250 / 1500 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
C7	PN 320	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
C8	PN 400 / 2500 lbs	1.7380 (10CrMo910)	DN50 / 2"
D1	PN 16 / 150 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
D2	PN 40	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
D3	PN 63 / 300 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
D4	PN 100 / 600 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
D5	PN 160	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
D6	PN 250 / 1500 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
D7	PN 320	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
D8	PN 400 / 2500 lbs	1.4903 (X10CrMoVNb91)	DN50 / 2"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		

Continued next page

8. Montagestutzen-Flansch (Nennweite und Druckstufe müssen identisch zum Sondenflansch sein)			
0	ohne		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, flange face RF		
F	nach ANSI, flange face SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, flange face RTJ		
9. Werkstoff, Nenndruck und Nennweite des Montagestutzen-Flansches			
	Werkstoff	Nenndruck	Nennweite
S15	1.5415 (16Mo3)	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
S44	1.7335 (13CrMo44)	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
S91	1.7380 (10CrMo910)	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
S30	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 16 / 150 lbs	DN50 / 2"
S16	1.5415 (16Mo3)	PN 40 / 150 lbs	DN50 / 2"
S45	1.7335 (13CrMo44)	PN 40 / 150 lbs	DN50 / 2"
S92	1.7380 (10CrMo910)	PN 40 / 150 lbs	DN50 / 2"
S31	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 40 / 150 lbs	DN50 / 2"
S17	1.5415 (16Mo3)	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
S46	1.7335 (13CrMo44)	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
S93	1.7380 (10CrMo910)	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
S32	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 63 / 300 lbs	DN50 / 2"
S18	1.5415 (16Mo3)	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
S47	1.7335 (13CrMo44)	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
S94	1.7380 (10CrMo910)	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
S33	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 100 / 600 lbs	DN50 / 2"
S19	1.5415 (16Mo3)	PN 160 / 600 lbs	DN50 / 2"
S48	1.7335 (13CrMo44)	PN 160 / 600 lbs	DN50 / 2"
S95	1.7380 (10CrMo910)	PN 160 / 600 lbs	DN50 / 2"
S34	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 160 / 600 lbs	DN50 / 2"
S20	1.5415 (16Mo3)	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S49	1.7335 (13CrMo44)	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S96	1.7380 (10CrMo910)	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S35	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 250 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S21	1.5415 (16Mo3)	PN 320 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S50	1.7335 (13CrMo44)	PN 320 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S97	1.7380 (10CrMo910)	PN 320 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S36	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 320 / 1500 lbs	DN50 / 2"
S22	1.5415 (16Mo3)	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
S51	1.7335 (13CrMo44)	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
S98	1.7380 (10CrMo910)	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
S37	1.4903 (X10CrMoVNb91)*	PN 400 / 2500 lbs	DN50 / 2"
*nicht mit 1.7335 verschweißen!			
10. Gegenlager			
0	ohne (bauseits vorhanden)		
P	1.5415 (16Mo3)		
V	1.7335 (13CrMo44)		
R	1.7380 (10CrMo910)		
C	1.4903 (X10CrMoVNb91)		
11. Kondensatgefäße mit Anschlüssen			
	siehe Seite 189		
12. Prozessanschluss und Absperrorgane			
	siehe Seite 189		
13. Isolierung			
KI	ohne		
X..	Stärke der Isolierung in mm (Bitte angeben!)		
14. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)			
HL	horizontal		
VL	vertikal		

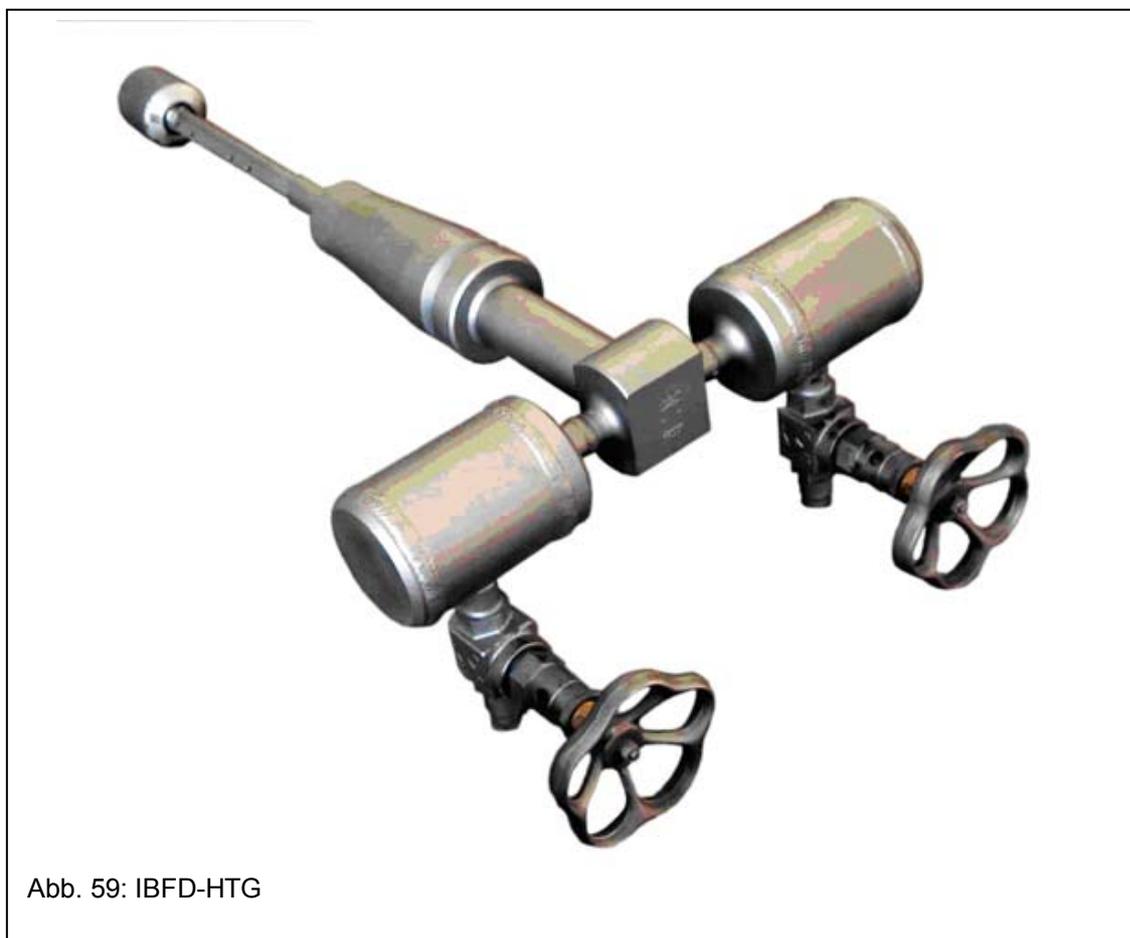
Order key IBFD-36-HT

1. Sondentyp													
2. Rohrinnendurchmesser und Wandstärke in mm													
3. Sondenwerkstoff													
4. Sondenflansch													
5. Dichtfläche													
6. Nenndruck, Werkstoff und Nennweite Sondenflansch													
7. Montagestutzen													
8. Montagestutzen-Flansch													
9. Nenndruck, Werkstoff und Nennweite Montagestutzen-Flansch													
10. Gegenlager													
11. Condensatgefäße mit Anschlüssen													
12. Prozessanschluss & Absperrorgane													
13. Isolierung													
14. Strömungsrichtung													
IBFD-36-HT	/												

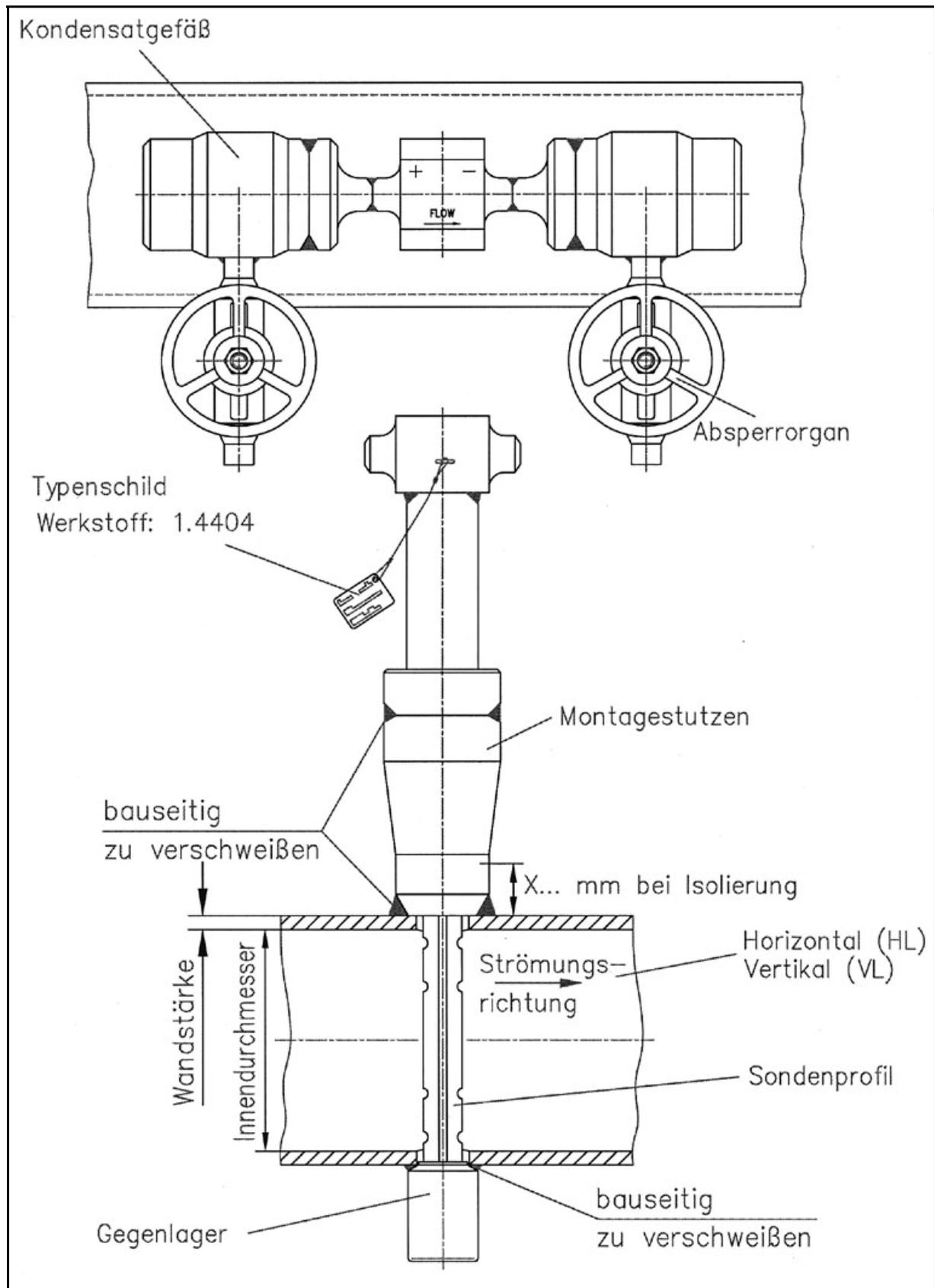
**C.2.4 Itabar-Durchflusssonde als reine Schweißkonstruktion /
für überhitzten Dampf
Typ: IBFD-26/36-HTG bis 400 bar****a.) Beschreibung**

Die Baureihe IBFD-HTG ist zur Messung des Volumendurchflusses von überhitztem Dampf geeignet. Aufgrund besonders hoher sicherheitstechnischer Anforderungen ist die Sonde als reine Schweißkonstruktion aufgebaut, die nach der Herstellung spannungsarm gegläht wird. Eine VdTÜV Bauteilprüfung für bestimmte Varianten der IBFD-26 HTG ist vorhanden.

Werkstoffe	Max. Dampftemperatur
1.5415 (15 Mo 3)	530 °C
1.7335 (10 CrMo 4 4)	570 °C
1.7380 (10 CrMo 9 10)	600 °C
1.4903 (10 CrMoVNB 91)	650 °C

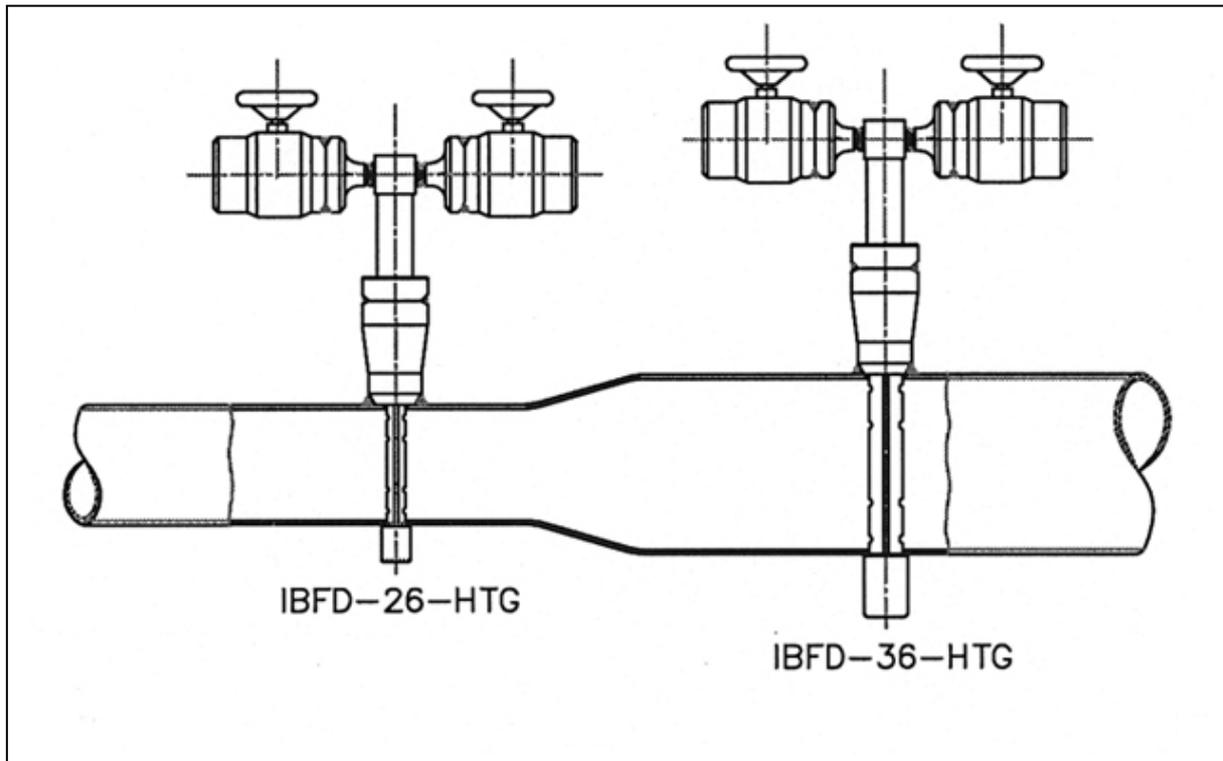


b) Zeichnung IBFD-HTG



c.) Bestellinformationen IBFD-26/36-HTG

c.1) Sondentyp:



Rohrinnweite DN	Rohrinnweite Zoll	Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_V in m^3/h	
		IBFD -26-HTG	IBFD -36-HTG
100	4	1103	---
125	5	1456	---
150	6	1810	---
200	8	2516	---
250	10	3286	---
300	12	4119	4501
350	14	4925	5399
400	16	5706	6300
500	20	7341	8018
600	24	8948	9716

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestelldaten Itabar-Durchflusssonden, Baureihe IBFD-HTG

IBFD-26-HTG / IBFD-36-HTG

1. Sondentyp		
IBFD-26-HTG	IBFD-26-HTG	
IBFD-36-HTG	IBFD-36-HTG	
2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke		
ID/WT	Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!	
3. Sondenwerkstoff		
	Werkstoff	Max. Temperatur
P	1.5415 (16Mo3)	530 °C
V	1.7335 (13CrMo44)	570 °C
R	1.7380 (10CrMo910)	600 °C
C	1.4903 (X10CrMoVNb91)	650 °C
4. Kondensatgefäße mit Anschlüssen		
	siehe Seite 188	
5. Isolation		
KI	ohne	
X..	Stärke der Isolation in mm	
6. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)		
HL	horizontal	
VL	vertical	
7. Prozessanschluss		
	siehe Seite 188	

Bestellschlüssel IBFD-26-HTG / IBFD-36-HTG

1.Sondentyp						
<div style="border-left: 1px dashed black; border-right: 1px dashed black; border-bottom: 1px dashed black; height: 100px; width: 100%;"></div>	2. Rohrlinnendurchmesser und Wandstärke in mm					
	3. Sondenwerkstoff					
	4. Kondensatgefäße mit Anschlüssen					
	5. Isolierung					
	6. Strömungsrichtung					
	7. Prozessanschluss					
	IBFD-26-HTG					
IBFD-36-HTG						

e) Bestelldaten für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ IBFD-HT/HTG

e1) Druckstufe Montageflansch:

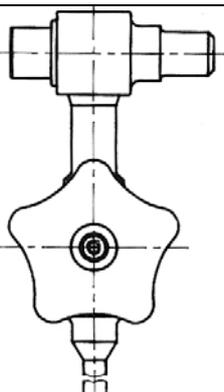
Code	Werkstoff	Druckstufe	Betriebstemperatur																	
			°F °C	572 300	662 350	752 400	842 450	932 500	950 510	968 520	986 530	1004 540	1022 550	1040 560	1058 570	1076 580	1112 600	1148 620	1202 650	
			Max. Betriebsdruck (psi g) Max. Betriebsdruck (bar)																	
C1	C22.8	PN 16 / 150 lbs	138 9.5	87 6	87 6	72.5 5														
S1	1.4571		167 11.5	159.5 11	159.5 11	145 10														
P1	1.5415		159.5 11	145 10	138 9.5	130.5 9	116 8													
R1	1.7335		174 12	159.5 11	145 10	138 9.5	138 9.5	116 8	101.5 7	87 6	72.5 5	58 4								
C2	C22.8	PN 40 / 150 lbs	348 24	145 10																
S2	1.4571		406 28	377 26	362.5 25	348 24														
P2	1.5415		391.5 27	362.5 25	333.5 23	319 22	304.5 21													
R2	1.7335		435 30	391.5 27	377 26	348 24	348 24	290 20	246.5 17	217.5 15	188.5 13	145 10								
C3	C22.8	PN63 / 300 lbs	345 24	145 10																
S3	1.4571		406 28	377 26	362.5 25	348 24														
P3	1.5415		391.5 27	362.5 25	333.5 23	319 22	304.5 21													
R3	1.7335		435 30	391.5 27	377 26	348 24	348 24	290 20	246.5 17	217.5 15	188.5 13	145 10								
V3	1.7380		493 34	449.5 31	435 30	406 28	406 28	348 24	319 22	275.5 19	261 18	217.5 15	174 12							
Q3	1.4903		551 38	507.5 35	493 34	493 34	478.5 33	420.5 29	391.5 27	348 24	333.5 23	275.5 19	246.5 17							
C4	C22.8	PN100 / 600 lbs	870 60	798 55																
S4	1.4571		1001 69	957 66	928 64	870 60														
P4	1.5415		957 66	914 63	856 59	827 57	798 55													
R4	1.7335		1059 73	986 68	928 64	885 61	856 59	725 50	638 44	537 37	450 31	377 26								
V4	1.7380		1117 77	1044 72	986 68	942 65	928 64	798 55	711 49	594.5 41	508 35	435 30	406 28							
Q4	1.4903		1175 81	1088 75	1044 72	1001 69	986 68	856 59	783 54	667 46	566 39	508 35	479 33							
C5	C22.8	PN160 / 1500 lbs	1392 96	1305 90																
S5	1.4571		1595 110	1523 105	1378 95	1363 94														
P5	1.5415		1537 106	1450 100	1363 94	1320 91	1276 88													
R5	1.7335		1682 116	1566 108	1494 103	1407 97	1363 94	1160 80	1015 70	870 60	725 50	595 41								
V5	1.7380		1769 122	1653 114	1581 109	1508 104	1465 101	1247 86	1102 76	957 66	812 56	682 47	653 45							
Q5	1.4903		1847 126	1740 120	1668 115	1595 110	1552 107	1465 101	1175 81	1044 72	899 62	769 53	740 51							
C6	C22.8	PN250 / 1500 lbs	2785 192	2031 140																
S6	1.4571		3060 211	2393 165	2321 160	2176 150														
P6	1.5415		3089 213	2277 157	2147 148	2074 143	2002 138													
R6	1.7335		3379 233	2466 170	2335 161	2205 152	2147 148	1740 120	1392 96	1247 86	1088 75	928 64								
V6	1.7380		3423 236	2582 178	2466 170	2350 162	2219 153	1755 121	1421 98	1291 89	1131 78	986 68	856 59	769 53						
Q6	1.4903		3510 242	2669 184	2553 176	2437 168	2306 159	1856 128	1537 106	1407 97	1233 85	1073 74	943 65	856 59						
C7	C22.8	PN320 / 1500 lbs	2785 192	2611 180																
S7	1.4571		3060 211	3046 210	2901 200	2640 182														
P7	1.5415		3089 213	2915 201	2741 189	2654 183	2567 177													
R7	1.7335		3379 233	3147 217	2988 206	2828 195	2756 190	2147 148	1740 120	1537 106	1378 95	1189 82								
V7	1.7380		3539 244	3307 228	3162 218	3017 208	2843 196	2234 154	1827 126	1653 114	1450 100	1276 88	1102 76	986 68						
Q7	1.4903		3640 251	3394 234	3249 224	3104 214	2930 202	2335 161	1929 133	1755 121	1552 107	1378 95	1189 82	1088 75						
R8	1.7335		PN400 / 2500 lbs	4395 303	4105 283	3931 271	3742 258	3466 239	2756 190	2147 148	1973 136	1668 115	1523 105							
V8	1.7380	4424 305		4134 285	3945 272	3771 260	3553 245	2828 195	2277 157	2060 142	1813 125	1595 110	1378 95	1233 85						
Q8	1.4903	4525 312		4235 292	4047 279	3873 267	3655 252	2930 202	2379 164	2161 149	1915 132	1697 117	1479 102	1334 92	1233 85	1160 80	1030 71	870 60		

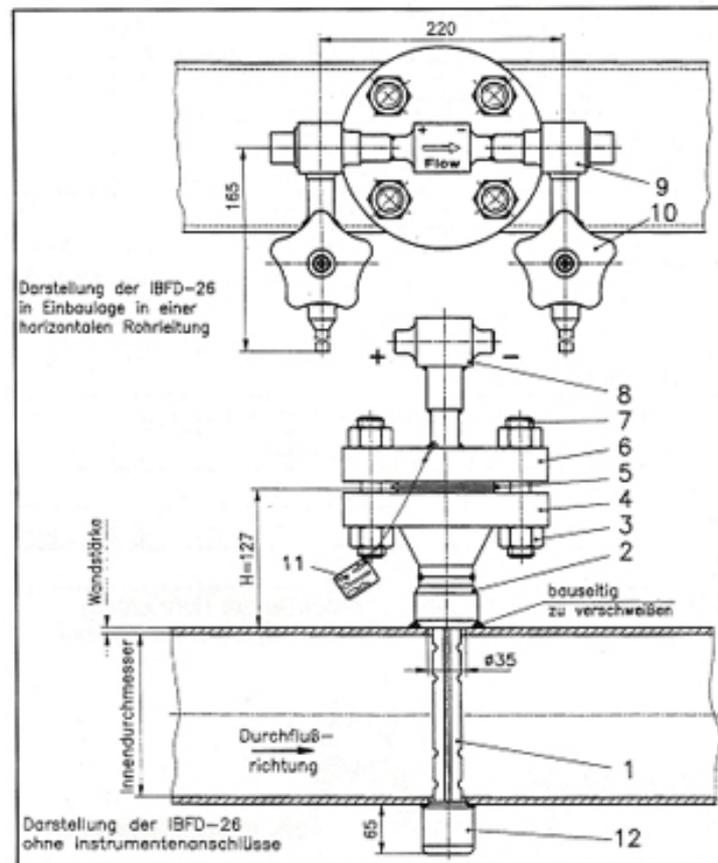
e2) Kombination Kondensatgefäße / Absperrventile

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit des Einsatzes einer Kombination von Absperrventilen und Kondensatgefäß bei den Sondentyp IBFD-/IBFD21 und IBFD -25/26. Diese Kombination wird direkt an Sondenkopf angeschweißt. Vorzugsweise wird diese Anordnung bei sehr hohen zu erwartenden Differenzdrücken eingesetzt.

Vorteile dieser Anwendung sind:

- geringes Gewicht
- kleinere Einbaumaße
- schnellere Montage vor Ort

Schematische Darstellung	Bezeichnung	Material	Code	Max. Betriebsdaten	
				p (bar)	bei T (°C)
	Kombination aus Kondensatgefäß und Absperrventil Instrumentenanschluss: Schweißstutzen 21 mm Packung: Graphit	15 Mo 3 1.5415	KV02	250	120



Darstellung der IBFD-26 in Einbaulage in einer horizontalen Rohrleitung

Darstellung der IBFD-26 ohne Instrumentenanschlüsse

Kunde	
Angebot/Kom.-Nr.	
Wellstoffs	
Innendurchmesser	
Wandstärke	
Medium	
Max. Meßbereich	
Druck	
Temperatur	
Dichte	

Rohrleitungsverlauf
horizontal <input type="checkbox"/>
vertikal <input type="checkbox"/>

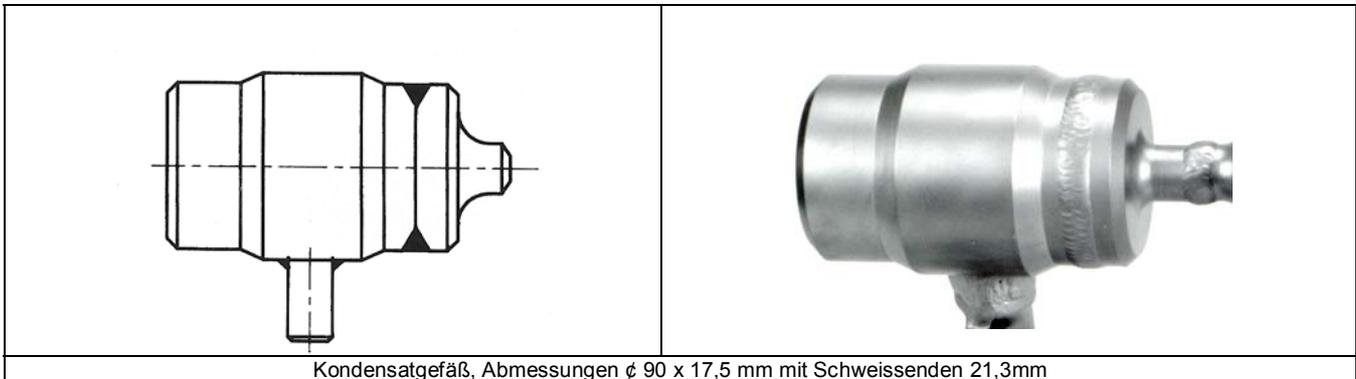
Anmerkung:
Der Einsatzbereich der Anordnung richtet sich nach den verwendeten Werkstoffen, der Druckstufe der Flansche und der Kombination von AbgleichfßB und Absperrventil.

12	geschlossenes Gegenlager	1		13CrMo44
11	Typenschild	1		1.4301
10	Absperrventil DN15/PN250	2		13CrMo44
9	Kondensatgefäß	2		13CrMo44
8	Sondenkopf mit Schweißstutzen	1		13CrMo44
7	Dehnschrauben, Form L	4	DN 2510	210CrMo57
6	Sondenflansch DN40/PN250	1		13CrMo44
5	Dichtung, keramikgefüllt	1		13CrMo44/Grafit
4	Vorschweißflansch DN40/PN250	1	DN 2628	13CrMo44
3	Mutter M24	4	DN 2510	210CrMo57
2	Muttern M24	4	DN 2510	13CrMo44
1	Sondenprofil ø35	1		13CrMo44

Benennung			
ITABAR-Durchflußsonde für Dampf			
Typ IBFD-26, Ausführung KV			
Zeichn.	Datum	Form	Maßstab
12.07.94	12.07.94	A.Haber	1:1
INTRA-AUTOMATION GmbH			
Otto-Hahn-Str. 20			
41515 Grevenbroich			
Zeichnungs-Nr. KI-00136d-K-0000-3			
Blatt 0 / 1			

e3) Auslegung der Kondensatgefäße

Eine wichtige Voraussetzung für die einwandfreie Funktion der ITABAR-Dampfsonden ist, dass der Umwandlungsprozess von Dampf in Kondensat nur in den dafür vorgesehenen Kondensatgefäßen stattfindet. Deshalb sind Kondensatgefäße für unterschiedliche Betriebsbedingungen erhältlich.



Kondensatgefäß, Abmessungen ϕ 90 x 17,5 mm mit Schweissenden 21,3mm

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Auslegung der Kondensatgefäße

Werkstoff	Wandstärke mm	Betriebstemperatur (°C)															
		Max Betriebsdruck															
		300	350	400	450	500	510	520	530	540	550	560	570	580	600	620	650
1.5415	4	116	102	96	90	87	86	86	85								
1.7335	4	130	122	114	108	104	103	103	102	101	100						
1.7335	12,5				500	436	364	288	235	189	148						
1.7380	15				500	446	390	338	293	253	215	186	160				
1.4903	15							550	550	550	506	453	406	359	281	212	137

e4) Druck-Temperatur-Tabellen der Absperrorgane

Code	Beschreibung	Nenndruck	Werkstoff des Gehäuses Kurzname DIN		Anschlüsse	Packung	Verwendung für
A13	Absperrventil	PN 400	15 Mo 3	1.5415	21,3 x 3,2 mm	Reingraphit	IBFD-HT, IBFD-HTG
A14		PN 400	13 CrMo 4 4	1.7335	21,3 x 3,2 mm	Reingraphit	
A15		PN 400	10 CrMo 9 10	1.7380	21,3 x 3,2 mm	Reingraphit	
A16	Absperrventil (Bauteilprüfung nach TRD 110, TRB 801 Nr. 45)	PN 320	15 Mo 3	1.5415	21,3 x 3,2 mm	Reingraphit	IBFD-HT, IBFD-HTG
A17		PN 320	13 CrMo 44	1.7335	21,3 x 3,2 mm	Reingraphit	
A18		PN 320	10 CrMo 9 10	1.7380	21,3 x 3,2 mm	Reingraphit	
A19		PN 400	15 Mo 3	1.5415	26,9 x 5 mm	Reingraphit	
A20		PN 400	13 CrMo 44	1.7335	26,9 x 5 mm	Reingraphit	
A21		PN 400	10 CrMo 9 10	1.7380	26,9 x 5 mm	Reingraphit	
A22		PN 400	X10 CrMoVNb9-1	1.4903	26,9 x 5 mm	Reingraphit	

Code	Maximal zulässiger Betriebsdruck/bar bei Betriebstemperatur/°C																
	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570
A13	369	339	308	278	247	217	202	186	171	155	149	143	137	131	125	-	-
A14	369	339	308	278	247	217	202	186	171	155	149	143	137	131	125	-	-
A15	400	400	400	400	375	350	325	300	275	250	240	230	220	210	200	-	-

Code	Maximal zulässiger Betriebsdruck/bar bei Betriebstemperatur/°C																					
	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650
A16	320	318	298	293	288	283	179	136	107	86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A17	320	320	320	320	320	315	274	229	181	148	119	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A18	320	320	320	320	320	320	286	250	217	188	162	138	138	102	88	-	-	-	-	-	-	-
A19	550	484	453	445	437	429	290	231	184	146	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A20	550	550	531	515	500	493	428	362	293	243	190	153	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A21	550	550	550	550	546	531	421	368	321	281	243	212	181	159	137	-	-	-	-	-	-	-
A22	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	506	453	406	359	318	281	243	212	181	159	137

	
<p>Abb. 8.14: Bauform der Absperrventile. Werkstoffe: 15 Mo 3 13 CrMo 44 10 CrMo 910</p>	<p>Abb. 8.15: Bauform der Absperrventile. Werkstoffe: 15 Mo 3 13 CrMo 44 10 CrMo 910 X10 CrMoVNb9-1</p>

e5) Bestelldaten

Condensate Vessels for IBFD-HT/HTG-26/36			
Kondensatgefäß		Werkstoff	
		Kurzname	Werkstoff-Nr. DIN/ANSI
K0	ohne		
K5	mit Anschweißstutzen 21,3 mm Abmaße: \varnothing 90x17,5 mm	16Mo3	1.5415 / A335 Gr. P1
K6		13CrMo44	1.7335 / A335 Gr. P11
K7		10CrMo910	1.7380 / A335 Gr. P22
K8		X10CrMoVNb91	1.4903* / A335 Gr. P91

*nicht mit 1.7335 verschweißen!

Der Werkstoff des Kondensatgefäßes muß mit dem Werkstoff des Absperrventils übereinstimmen.

Absperrorgan für Wirkdruckleitungen für IBFD-HT/HTG-26/36					
Absperrorgan		Werkstoff		Anschluss	Packung
		Kurzname	Werkstoff-Nr. nach DIN/ANSI		
A00	without shut-off valve				
A13	Absperrventil, PN400	16Mo3	1.5415 A335GP1	21,3x3,2mm	Graphit
A14		13CrMo44	1.7335 A335GP11		
A15		10CrMo910	1.7380 A335GP22		

Hochdruck-Absperrventil nach TÜV für IBFD-HT/HTG-26/36					
A16	Absperrventil, PN320 TRD 110, TRB 801 No. 45	16Mo3	1.5415 A335GP1	21,3x3,2mm	Graphit
A17		13CrMo44	1.7335 A335GP11		
A18		10CrMo910	1.7380 A335GP22		
A19	Absperrventil, PN500 TRD 110, TRB 801 No. 45	16Mo3	1.5415 A335GP1	21,3x3,2mm	Graphit
A20		13CrMo44	1.7335 A335GP11		
A21		10CrMo910	1.7380 A335GP22		
A22		X10CrMoVNb91	1.4903 A335GP91		

Sollten Doppelabsperrungen gewünscht werden, wiederholen Sie die Codierungen, z. B. A13-A13.

Kombination Kondensatgefäße und Absperrventile für IBF-HT/HTG-26/36				
Absperrorgan für Wirkdruckleitungen		Werkstoff		Packung
		Kurzbez.	Werkstoff-Nr. DIN/ANSI	
KV02	Kondensatgefäß und Absperrventil als geschweißte Einheit, Anschweißstutzen 21,3 mm	16Mo3	1.5415 A335GP1	Graphit
KV03		13CrMo44	1.7335 A335GP11	
KV04		10CrMo910	1.7380 A335GP22	

C.3 Itabar-Durchflusssonden für Dampf (FloTap-Version) (Ein- und Ausbau ohne Betriebsunterbrechung)

C.3.1 Itabar-Durchflusssonde (FloTap-Version mit geschraubtem Prozessanschluss und Transportspindeln) Typ: FTMD-20/21/25/26/35/36 bis 16 bar

a) Beschreibung

Die ITABAR-Sonde Baureihe FTMD ist zur Messung des Volumendurchflusses von Satteldampf bis zu einem Betriebsdruck $p_{\max} = 16$ bar und einer Betriebstemperatur $T_{\max} = 300$ °C konzipiert. Die Konstruktion ist durch eine Einschweißmuffe zwischen der rohrlings- und der sondenbezogenen Baugruppe, durch einen Druckring zur Abdichtung des Sondenprofils und durch ein angeschraubtes Absperrschieber zur Durchführung des Sondenprofils gekennzeichnet. Der Ein- und Ausbau der Sonde wird durch zwei Transportspindeln und ein Getriebe mit Handrad (Option) erleichtert.

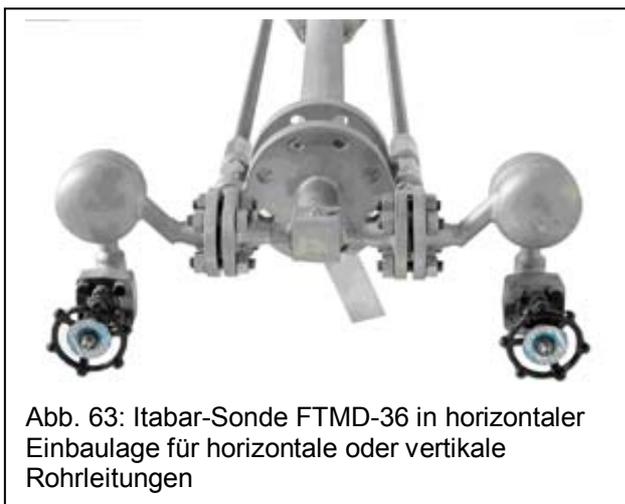
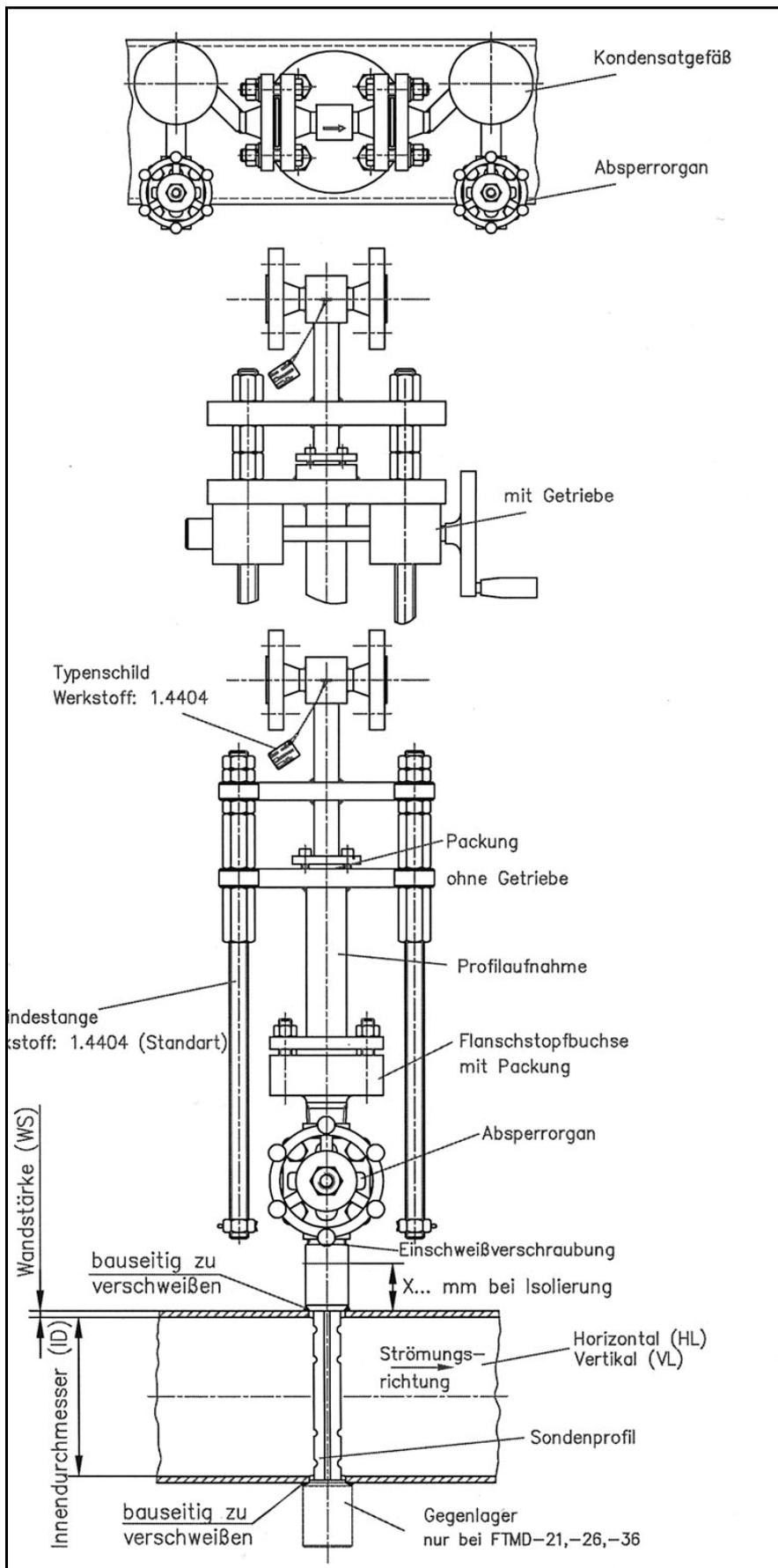


Abb. 63: Itabar-Sonde FTMD-36 in horizontaler Einbaulage für horizontale oder vertikale Rohrleitungen



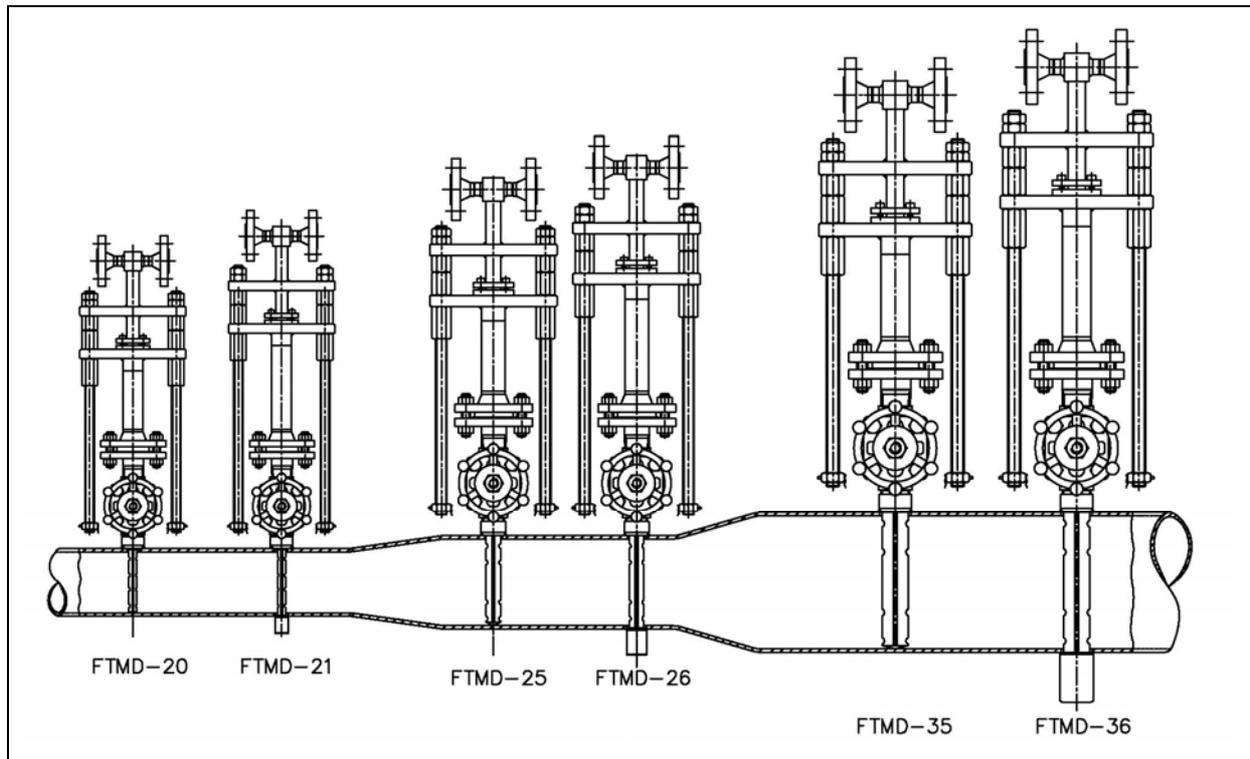
Abb. 64: Itabar-Sonde FTMD-36 aus Werkstoff 1.4571 für Rohrleitung mit Innendurchmesser $d_i = 336,5$ mm

b) Zeichnung FTMD



c.) Bestellinformation FTMD-20/21/25/26/35/36

c.1) Sondentyp:



Rohrinnenweite DN	Rohrinnenweite (Zoll)	Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_v in m ³ /h					
		Sondentyp					
		FTMD - 20	FTMD - 21	FTMD - 25	FTMD - 26	FTMD - 35	FTMD - 36
DN 40	1 1/2	40	114	---	---	---	---
DN 50	2	59	161	---	---	---	---
DN 65	2 1/4	93	243	---	---	---	---
DN 80	3	130	328	---	---	---	---
DN 100	4	179	439	205	544	---	---
DN 125	5	---	---	281	719	---	---
DN 150	6	---	---	358	894	---	---
DN 200	8	---	---	515	1242	---	---
DN 250	10	---	---	687	1623	---	---
DN 300	12	---	---	872	2034	1757	4204
DN 350	14	---	---	1053	2433	2142	5067
DN 400	16	---	---	1226	2828	2532	5938
DN 500	20	---	---	1592	3627	3283	7611
DN 600	24	---	---	1949	4423	4052	9327
DN 700	28	---	---	2318	5237	4851	11106
DN 800	32	---	---	2704	6099	5667	12930
DN 900	36	---	---	---	7000	---	14790
DN 1000	40	---	---	---	7921	---	16614
DN 1200	48	---	---	---	9763	---	20450

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestelldaten Itabar-Durchflusssonden, Baureihe FTMD**d1) FTMD-20/21**

1. Sondentyp		
FTMD-20	ohne Gegenlager	
FTMD-21	mit Gegenlager	
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke		
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!	
3. Sondenwerkstoff		
S	1.4571	
4. Einschweißverschraubung		
0	ohne	
1	C-Stahl	
2	1.4571	
5. Gegenlager (nur FTMD-21)		
0	ohne	
C	C-Stahl	
S	1.4571	
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils		
AS1	Absperrschieber 1", Werkstoff C-Stahl	PN 16 / 150 lbs
AS2	Absperrschieber 1", Werkstoff (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
7. Flanschstopfbuchse		
S	1.4571	
8. Profilaufnahmerohr		
PC	C-Stahl	
PS	1.4571	
9. Packungsmaterial für die Flanschstopfbuchse und die Anschweißstopfbuchse		
2	Graphit, max. 400 °C	
10. Kondensatgefäße		
	siehe Seite 202	
11. Isolierung		
KI	ohne	
X..	Stärke der Isolierung in mm (bitte angeben!)	
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)		
HL	horizontal	
VL	vertikal	
13. Getriebe		
0	ohne	
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium	
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl	
14. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter		
T0	ohne	
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA	
15. Prozessanschluss		
	siehe Seite 202	

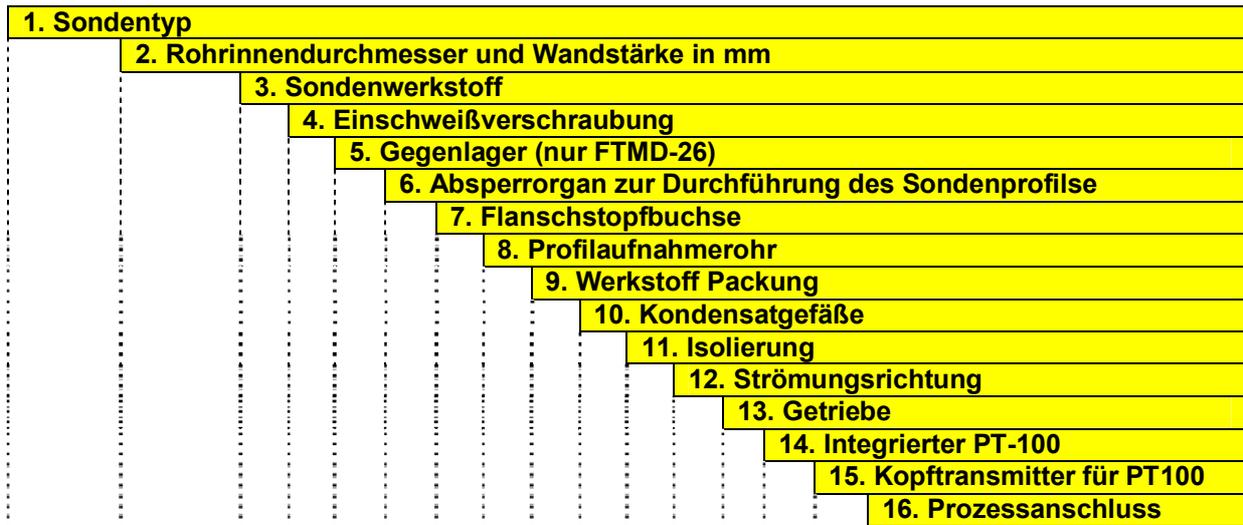
Bestellschlüssel FTMD-20/21

1. Sondentyp												
2. Rohrinne Durchmesser und Wandstärke in mm												
3. Sondenwerkstoff												
4. Einschweißverschraubung												
5. Gegenlager (nur FTMD-21)												
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils												
7. Flanschstopfbuchse												
8. Profilaufnahmerohr												
9. Werkstoff Packung												
10. Kondensatgefäße												
11. Isolation												
12. Strömungsrichtung												
13. Getriebe												
14. Integriertes Thermoelement mit Kopftransmitter												
15. Absperrorgane												
FTMD-	/	S			S	2						

d2) FTMD-25/26

1. Sondentyp		
FTMD-25	ohne Gegenlager	
FTMD-26	mit Gegenlager	
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke		
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!	
3. Sondenwerkstoff		
S	1.4571	
4. Einschweißverschraubung		
0	ohne	
1	C-Stahl	
2	1.4571	
5. Gegenlager (nur FTMD-26)		
0	ohne	
C	C-Stahl	
S	1.4571	
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils		
AS1	Absperrschieber 1 ½", Werkstoff C-Stahl	PN 16 / 150 lbs
AS2	Absperrschieber 1 ½", Werkstoff (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
7. Flanschstopfbuchse		
S	1.4571	
8. Profilaufnahmerohr		
PC	C-Stahl	
PS	1.4571	
9. Packungsmaterial für die Flanschstopfbuchse und die Anschweißstopfbuchse		
2	Graphit, max. 400 °C	
10. Kondensatgefäße		
	siehe Seite 202	
11. Isolierung		
KI	ohne	
X..	Stärke der Isolierung in mm (bitte angeben!)	
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)		
HL	horizontal	
VL	vertikal	
13. Getriebe		
0	ohne	
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium	
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl	
14. Integrierter PT-100		
T0	ohne	
TA	3-Leiter	
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz	
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA	
15. Kopftransmitter für PT100		
	siehe Seite 45	
16. Prozessanschluss		
	siehe Seite 202	

Bestellschlüssel FTMD-25/26

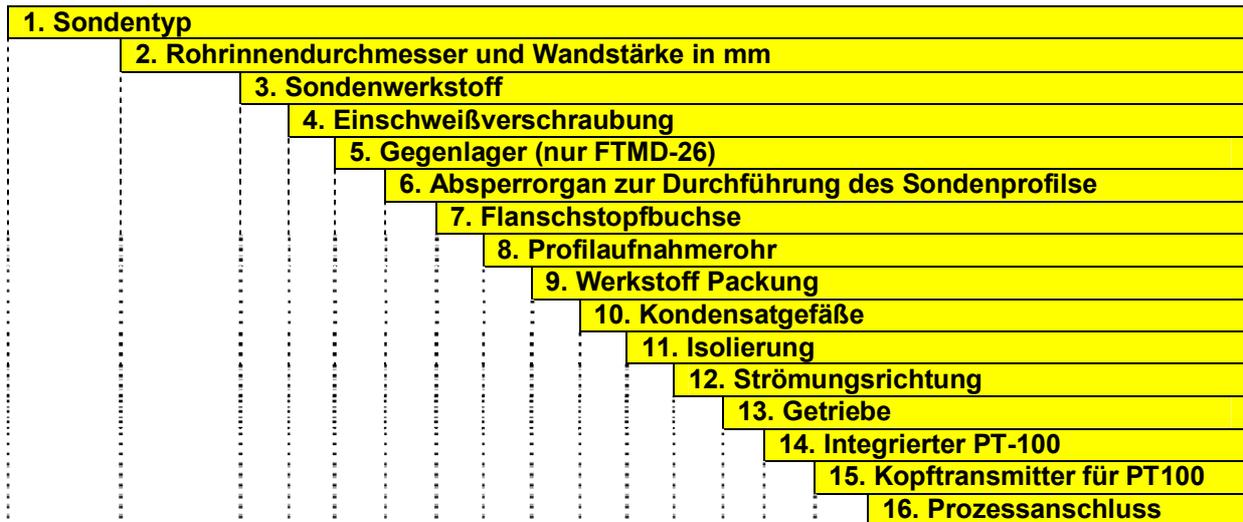


FTMD-	/	S			S	2									
-------	---	---	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

d3) FTMD-35/36

1. Sondentyp		
FTMD-35	ohne Gegenlager	
FTMD-36	mit Gegenlager	
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke		
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!	
3. Sondenwerkstoff		
S	1.4571	
4. Einschweißverschraubung		
0	ohne	
1	C-Stahl	
2	1.4571	
5. Gegenlager (nur FTMD-36)		
0	ohne	
C	C-Stahl	
S	1.4571	
6. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils		
AS1	Absperrschieber 2", Werkstoff C-Stahl	PN 16 / 150 lbs
AS2	Absperrschieber 2", Werkstoff (1.4401)	PN 16 / 150 lbs
7. Flanschstopfbuchse		
S	1.4571	
8. Profilaufnahmerohr		
PC	C-Stahl	
PS	1.4571	
9. Packungsmaterial für die Flanschstopfbuchse und die Anschweißstopfbuchse		
2	Graphit, max. 400 °C	
10. Kondensatgefäße		
	siehe Seite 202	
11. Isolierung		
KI	ohne	
X..	Stärke der Isolierung in mm (bitte angeben!)	
12. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Einbauort)		
HL	horizontal	
VL	vertikal	
13. Getriebe		
0	ohne	
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium	
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl	
14. Integrierter PT-100		
T0	ohne	
TA	3-Leiter	
TB	2-Leiter, mit Ex-Schutz	
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA	
15. Kopftransmitter für PT100		
	siehe Seite 45	
16. Prozessanschluss		
	siehe Seite 202	

Bestellschlüssel FTMD-35/36



FTMD-	/	S			S	2									
-------	---	---	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

e) Bestelldaten für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ FTMD

Flanschverbindung am Sondenkopf				
K0	ohne Kondensatgefäße			
K1	Kondensatgefäße, Schweißstutzen 21,3 mm, Fugenform 21 nach DIN 2559			
K3	Kondensatgefäße mit R ½" Schraubanschluss für geschraubten Flansch nach DIN 19207			
K4	Kondensatgefäße mit ½"NPT Schraubanschluss			
K5	Kondensatgefäße mit Ermeto-Anschluss für 12 mm Rohr (DIN 2353)			
Werkstoff und Abmaße Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen, Standard mit Kondensatgefäß verschweißt				
	Typ	Nenndruck	Anschluss	Werkstoff
A00	ohne Absperrorgan			
A81	ANSI Kleinschieber	800 lbs	½" NPT	Gehäuse: A105 (C22) Packung Graphit-Fiber-Glas
A82	ANSI Kleinschieber	800 lbs	½" NPT	Gehäuse: 316L (1.4404) Packung Graphit-Fiber-Glas

Nur Kompaktversion:

Flanschverbindung am Sondenkopf				
A1	Kondensatgefäß mit Sondenkopf, Wirkdruckleitungen und Flanscheplatte direkt verschweißt			
Werkstoff und Abmaße Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
Anschlüsse (nur mit A1)				
A06	Flanschplatte zur Montage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff: 1.4571			
A15	Flanschplatte zur Montage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff: 1.4571			
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen (nur mit A1)				
	Typ	Nenndruck	Werkstoff	Packung
A00	ohne Absperrorgane			
A66	3-Wege-Ventilblock	PN 400	1.4401	Graphit
A71	5-Wege-Ventilblock	PN 400	1.4401	Graphit

**C.3.2 Itabar-Durchflusssonden (FloTap-Version mit geflanschtem Prozessanschluss und Transportspindelstangen)
Typen: FTHD-20/21/25/26/35/36 bis PN 40**

a) Beschreibung

Die ITABAR-Sonde Baureihe FTHD ist zur Messung des Volumendurchflusses von Satteldampf und überhitzte Dämpfe konzipiert.

Die Konstruktion ist durch eine Flanschverbindung zwischen der Rohrleitungs- und der sonden-bezogenen Baugruppe, durch einen Druckring zur Abdichtung des Sondenprofils und durch ein geflanschtes Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils gekennzeichnet.

Die Sonde FTHD ist für Betriebsdrücke bis PN 40 und für Betriebstemperaturen bis 400°C ausgelegt.

Der Ein- und Ausbau der Sonde wird durch zwei Transportspindeln und ein Getriebe mit Handrad (Option) erleichtert.

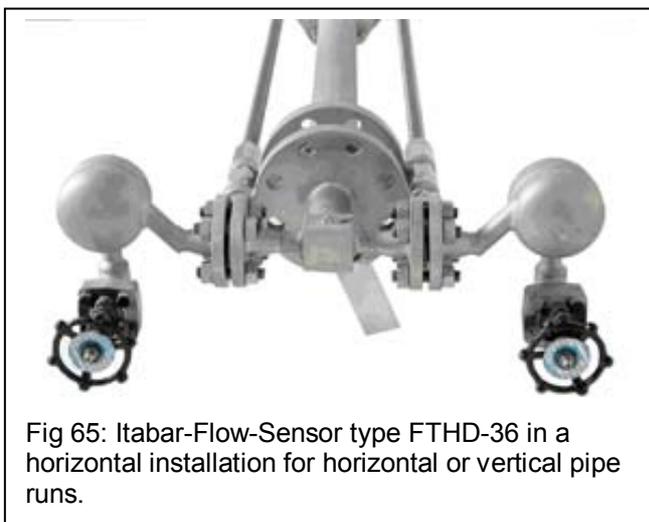
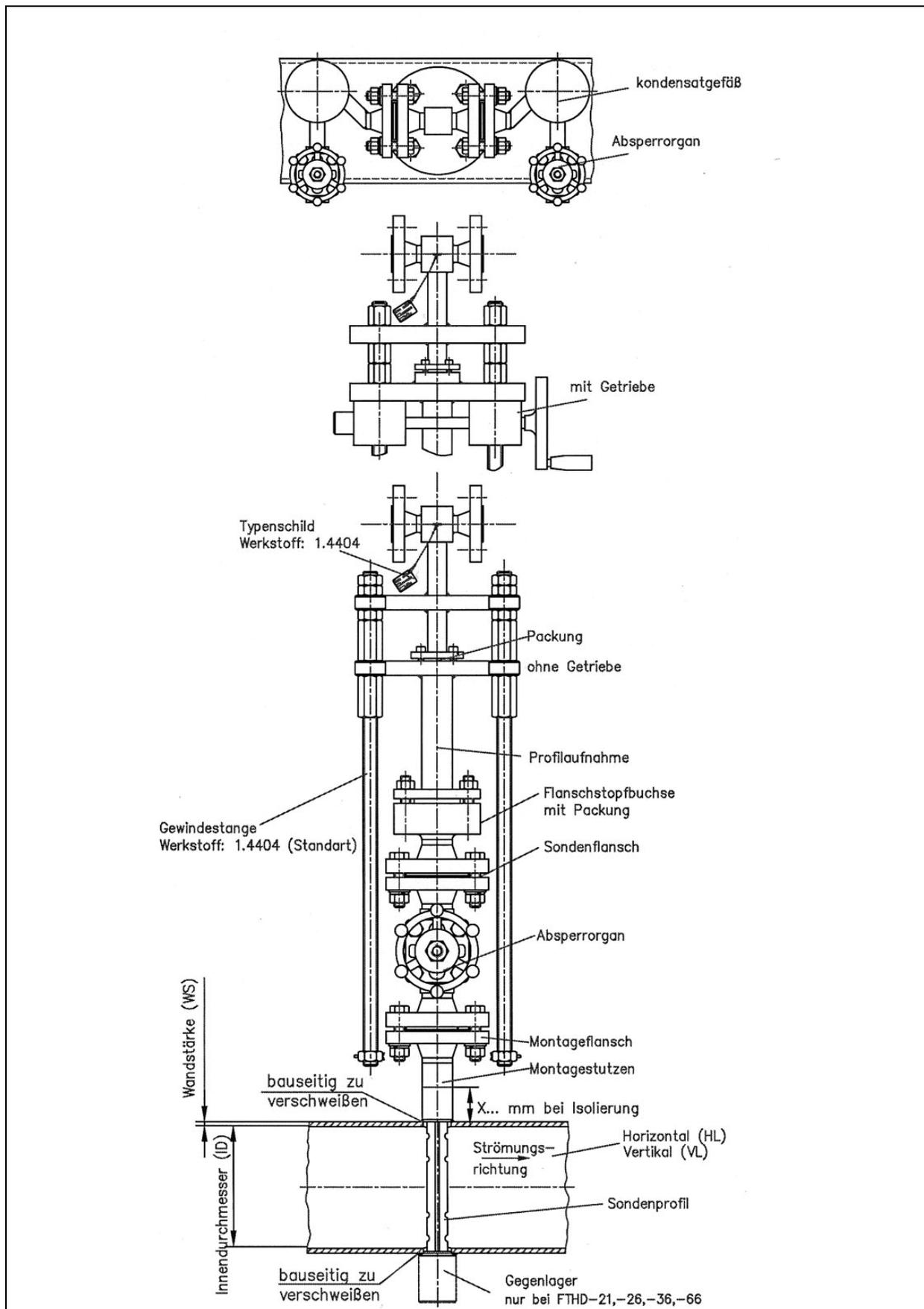


Fig 65: Itabar-Flow-Sensor type FTHD-36 in a horizontal installation for horizontal or vertical pipe runs.



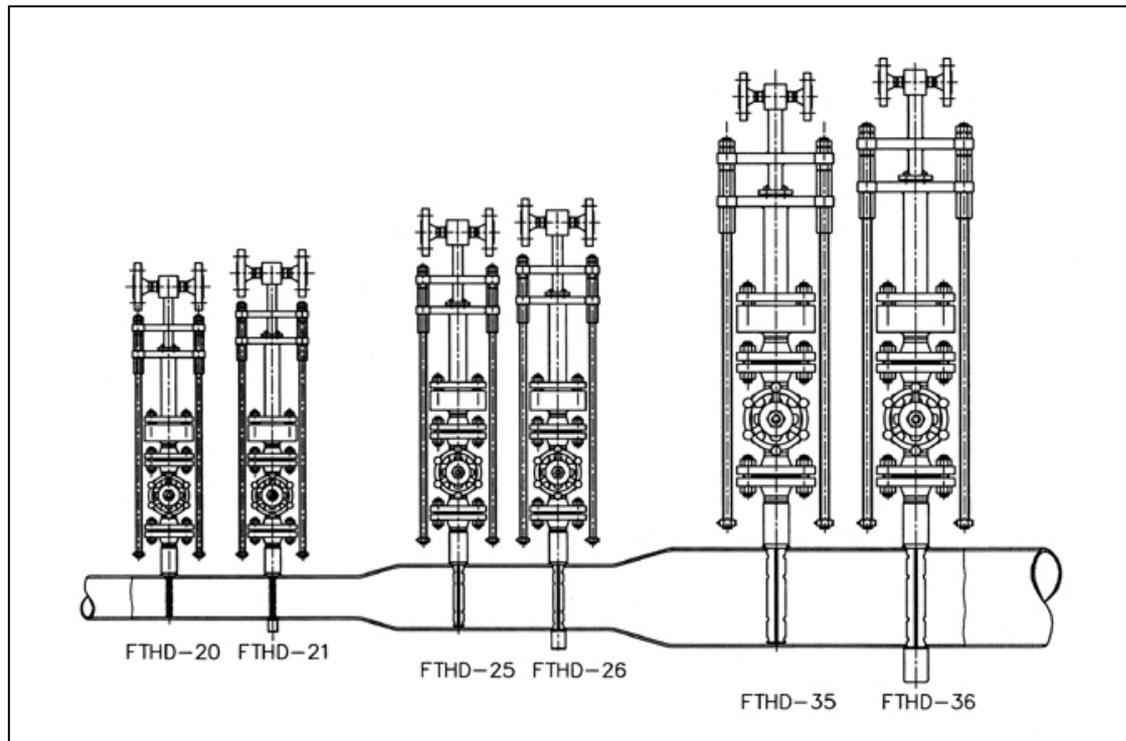
Fig 66: Itabar-Flow-Sensor type FTHD-36 made of stainless steel for a pipe with ID = 336.5 mm

b) Zeichnung FTHD



c.) Bestellinformationen FTHD-20/21/25/26/35/36

c.1) Sondentyp:



Rohrinnenweite DN	Rohrinnenweite (Zoll)	Maximal zulässiger Volumendurchfluss Q_v in m^3/h					
		FTHD - 20	FTHD - 21	FTHD - 25	FTHD - 26	FTHD - 35	FTHD - 36
DN 40	1 1/2	40	114	---	---	---	---
DN 50	2	59	161	---	---	---	---
DN 65	2 1/4	93	243	---	---	---	---
DN 80	3	130	328	---	---	---	---
DN 100	4	179	439	205	544	---	---
DN 125	5	238	570	281	719	---	---
DN 150	6	---	---	358	894	---	---
DN 200	8	---	---	515	1242	---	---
DN 250	10	---	---	687	1623	---	---
DN 300	12	---	---	872	2034	1757	4204
DN 350	14	---	---	1053	2433	2142	5067
DN 400	16	---	---	1226	2828	2532	5938
DN 500	20	---	---	1592	3627	3283	7611
DN 600	24	---	---	1949	4423	4052	9327
DN 700	28	---	---	2318	5237	4851	11106
DN 800	32	---	---	2704	6099	5667	12930
DN 900	36	---	---	---	7000	---	14790
DN 1000	40	---	---	---	7921	---	16614
DN 1200	48	---	---	---	9763	---	20450
DN1400	56	---	---	---	11569	---	24220
1600	64	---	---	---	13315	---	27987
1800	72	---	---	---	15040	---	31613
2000	80	---	---	---	---	---	---

Die Angaben gelten für Wasser mit einer Dichte $\rho = 0,9982 \text{ kg/l}$ und einer Temperatur $T = 20 \text{ °C}$. Zur Berechnung des Volumendurchflusses oder des Masse(n)durchflusses für Fluide mit anderer Dichte ρ_1 siehe Kapitel A.6 "Spezifikation von Staudrucksonden".

d.) Bestelldaten Itabar-Durchflusssonden, Baureihe FTTHD**d1) FTTHD-20/21**

1. Sondentyp			
FTTHD-20	ohne Gegenlager		
FTTHD-21	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	nach ANSI RF		
3	nach ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
1	PN 16 / 150 lbs	316Ti (1.4571)	DN 25 / 1"
2	PN 40 / 300 lbs	316Ti (1.4571)	DN 25 / 1"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen-Flansch (Nennweite und Druckstufe müssen identisch zum Sondenflansch sein)			
0	ohne		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, flange face RF		
F	nach ANSI, flange face SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, flange face RTJ		
9. Werkstoff, Druckstufe und Nennweite des Montagestutzen-Flansches			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
0	ohne		
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
S1	1.4571 – Standard –	PN 16 / 150 lbs	DN 25 / 1"
C2	C-Stahl	PN 40 / 300 lbs	DN 25 / 1"
S2	1.4571 – Standard –	PN 40 / 300 lbs	DN 25 / 1"
10. Gegenlager (nur FTTHD-21)			
0	ohne		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
11. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils			
	See page no. 208		
12. Flanschstopfbuchse			
S	1.4571		
13. Profilaufnahmerohr			
PC	C-Stahl – Standard –		
PS	1.4571		
14. Werkstoff Packung			
1	PTFE, bis 200 °C		
2	Graphit bis 400 °C		
15. Getriebe			
0	ohne		
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium		
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl		

Fortsetzung nächste Seite

d1.1) Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, Typ FTHD-20/21

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach DIN			
	Typ	Nennweite / Druckstufe	Werkstoff
MF01	Kugelhahn	DN 25 / PN 16	C-Stahl
MF02	Kugelhahn	DN 25 / PN 16	A182-F316H
MF03	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	C-Stahl
MF04	Kugelhahn	DN 25 / PN 40	A182-F316H
MS01	Absperrschieber	DN 25 / PN 100	C-Stahl
MS02	Absperrschieber	DN 25 / PN 100	A182-F316H

Code	Description		
Isolation Valve for Sensor Profile, acc. to ANSI			
	Type	Size / Pressure rating	Material
AF01	Kugelhahn	1" 150 lbs	C-Stahl
AF02	Kugelhahn	1" 150 lbs	A182-F316H
AF03	Kugelhahn	1" 300 lbs	C-Stahl
AF04	Kugelhahn	1" 300 lbs	A182-F316H
AS01	Absperrschieber	1" 600 lbs	C-Stahl
AS02	Absperrschieber	1" 600 lbs	A182-F316H

d2) FTHD-25/26

1. Sondentyp			
FTHD-25	ohne Gegenlager		
FTHD-26	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	nach ANSI RF		
3	nach ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
B01	PN 16 / 150 lbs	1.4571)	DN 32 / 1 ½"
B02	PN 40 / 300 lbs	1.4571)	DN 32 / 1 ½"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen-Flansch (Nennweite und Druckstufe müssen identisch zum Sondenflansch sein)			
0	ohne		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, flange face RF		
F	nach ANSI, flange face SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, flange face RTJ		
9. Werkstoff, Druckstufe und Nennweite des Montagestutzen-Flansches			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
0	ohne		
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 ½"
S1	1.4571 – Standard –	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 1 ½"
C2	C-Stahl	PN 40 / 300 lbs	DN 32 / 1 ½"
S2	1.4571 – Standard –	PN 40 / 300 lbs	DN 32 / 1 ½"
10. Gegenlager (nur FTHD-26)			
0	ohne		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
11. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils			
	See page no. 211		
12. Flanschstopfbuchse			
S	1.4571		
13. Profilaufnahmerohr			
PC	C-Stahl		
PS	1.4571		
14. Werkstoff Packung			
1	PTFE, bis 200 °C		
2	Graphit bis 400 °C		
15. Getriebe			
0	ohne		
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium		
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl		

Fortsetzung nächste Seite

d2.1) Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, Typ FTHD-25/26

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach DIN			
	Typ	Nennweite / Druckstufe	Werkstoff
MF08	Kugelhahn	DN 32 / PN 16	C-Stahl
MF09	Kugelhahn	DN 32 / PN 16	A182-F316H
MF13	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	C-Stahl
MF14	Kugelhahn	DN 32 / PN 40	A182-F316H
MF18	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	C-Stahl
MF19	Kugelhahn	DN 40 / PN 63	A182-F316H
MS11	Absperrschieber	DN 40 / PN 100	C-Stahl
MS12	Absperrschieber	DN 40 / PN 100	A182-F316H

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach ANSI			
	Typ	Nennweite / Druckstufe	Werkstoff
AF08	Kugelhahn	1 1/2" 150 lbs	C-Stahl
AF09	Kugelhahn	1 1/2" 150 lbs	A182-F316H
AF13	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	C-Stahl
AF14	Kugelhahn	1 1/2" 300 lbs	A182-F316H
AS11	Absperrschieber	1 1/2" 600 lbs	C-Stahl
AS12	Absperrschieber	1 1/2" 600 lbs	A182-F316H

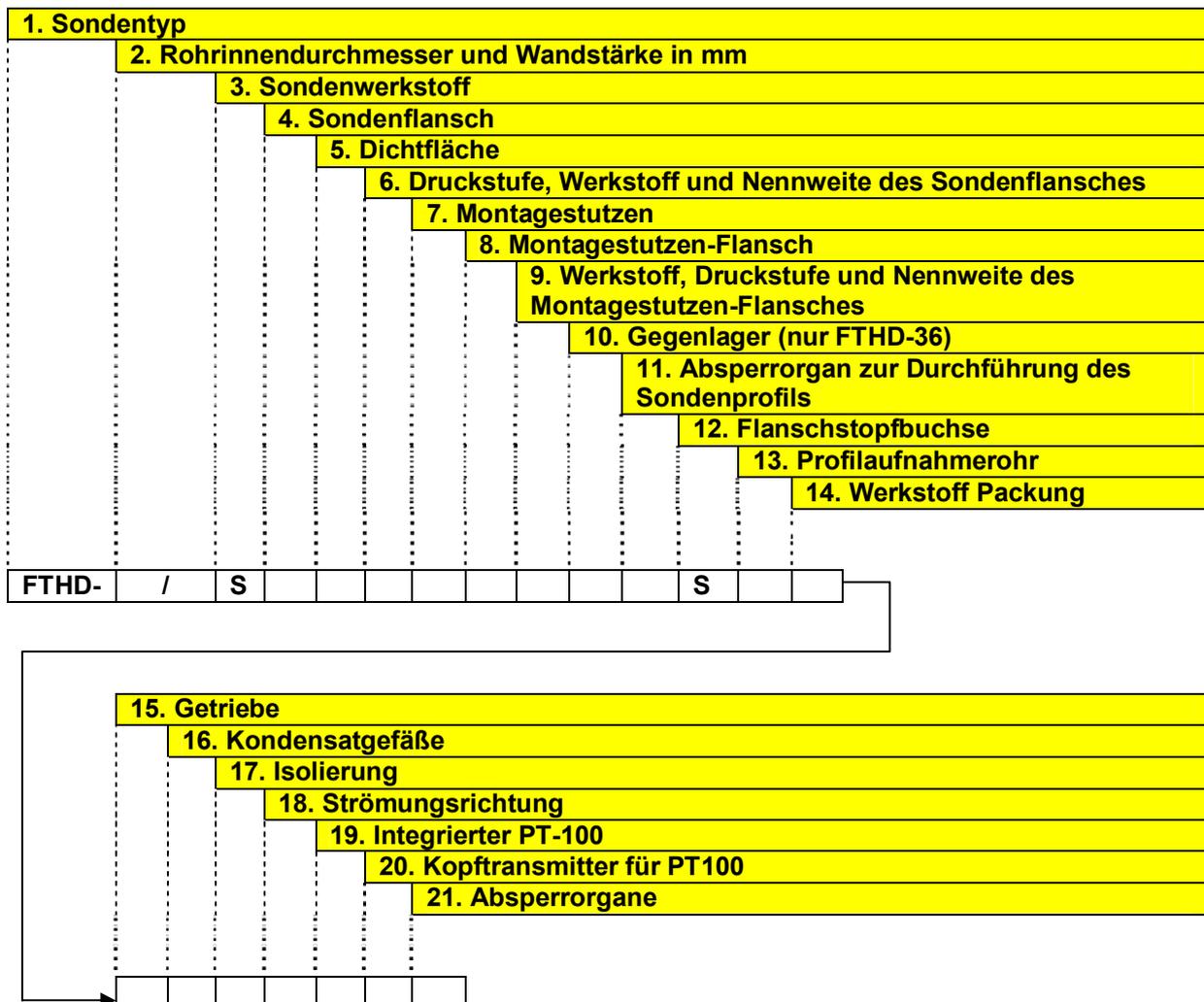
d3) FTHD-35/36

1. Sondentyp			
FTHD-35	ohne Gegenlager		
FTHD-36	mit Gegenlager		
2. Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke			
ID/WT	Rohrrinnendurchmesser und Wandstärke in mm, bitte angeben!		
3. Sondenwerkstoff			
S	1.4571		
4. Sondenflansch, immer identisch mit Sondenwerkstoff			
SM	nach DIN		
SA	nach ANSI		
5. Dichtfläche			
1	nach DIN		
2	nach ANSI RF		
3	nach ANSI RF SF (smooth finish)		
4	RTJ		
6. Druckstufe, Werkstoff und Nennweite des Sondenflansches			
	Druckstufe	Werkstoff	Nennweite
B01	PN 16 / 150 lbs	1.4571)	DN 32 / 2"
B02	PN 40 / 300 lbs	1.4571)	DN 32 / 2"
7. Montagestutzen (Werkstoff muss identisch bzw. verschweißbar mit Rohrwerkstoff sein)			
0	ohne		
R	Montagestutzen mit Flansch (Standard)		
W	Weldolet-Ausführung mit Stutzen und Flansch		
8. Montagestutzen-Flansch (Nennweite und Druckstufe müssen identisch zum Sondenflansch sein)			
0	ohne		
M	nach DIN, Form C		
A	nach ANSI, flange face RF		
F	nach ANSI, flange face SF (smooth finish)		
T	nach ANSI, flange face RTJ		
9. Werkstoff, Druckstufe und Nennweite des Montagestutzen-Flansches			
	Werkstoff	Druckstufe	Nennweite
0	ohne		
C1	C-Stahl	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 2"
S1	1.4571 – Standard –	PN 16 / 150 lbs	DN 32 / 2"
C2	C-Stahl	PN 40 / 300 lbs	DN 32 / 2"
S2	1.4571 – Standard –	PN 40 / 300 lbs	DN 32 / 2"
10. Gegenlager (nur FTHD-26)			
0	ohne		
C	C-Stahl		
S	1.4571		
11. Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils			
	See page no. 211		
12. Flanschstopfbuchse			
S	1.4571		
13. Profilaufnahmerohr			
PC	C-Stahl		
PS	1.4571		
14. Werkstoff Packung			
1	PTFE, bis 200 °C		
2	Graphit bis 400 °C		
15. Getriebe			
0	ohne		
1	mit Getriebe, Werkstoff.: Druckgussaluminium		
2	mit Getriebe, Werkstoff.: Edelstahl		

Fortsetzung nächste Seite

Code	Beschreibung
16. Isolierung	
KI	ohne
X..	Stärke der Isolation in mm (bitte angeben!)
17. Kondensatgefäße	
	siehe Seite 215
18. Strömungsrichtung (Rohrleitungsverlauf am Installationsort)	
HL	horizontal
VL	vertikal
19. Integrierter PT-100	
T0	ohne
TA	3-Leiter
TB	3-Leiter, mit Ex-Schutz
TC	Thermoelement K mit INT5334-A3B, non-Ex-Version, 4...20 mA
20. Kopfransmitter für PT100	
	siehe Seite 45
21. Absperrorgane	
	siehe Seite 215

Bestellschlüssel FTH-35/36



d3.1) Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, Typ FTHD-35/36

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach DIN			
	Typ	Nennweite / Druckstufe	Werkstoff
MF30	Kugelhahn	DN 50 / PN 16	C-Stahl
MF31	Kugelhahn	DN 50 / PN 16	A182-F316H
MF35	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	C-Stahl
MF36	Kugelhahn	DN 50 / PN 40	A182-F316H
MF40	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	C-Stahl
MF41	Kugelhahn	DN 50 / PN 63	A182-F316H
MS20	Absperrschieber	DN 50 / PN 100	C-Stahl
MS21	Absperrschieber	DN 50 / PN 100	A182-F316H

Code	Beschreibung		
Absperrorgan zur Durchführung des Sondenprofils, nach ANSI			
	Typ	Nennweite / Druckstufe	Werkstoff
AF30	Kugelhahn	2" 150 lbs	C-Stahl
AF31	Kugelhahn	2" 150 lbs	A182-F316H
AF35	Kugelhahn	2" 300 lbs	C-Stahl
AF36	Kugelhahn	2" 300 lbs	A182-F316H
AS20	Absperrschieber	2" 600 lbs	C-Stahl
AS21	Absperrschieber	2" 600 lbs	A182-F316H

e) Bestelldaten für Kondensatgefäße, Instrumentenanschlüsse und Absperrorgane für Itabar-Durchflusssonden Typ FTHD

Flanschverbindung am Sondenkopf				
K0	ohne Kondensatgefäße			
K1	Kondensatgefäße, Schweißstutzen 21,3 mm, Fugenform 21 nach DIN 2559			
K3	Kondensatgefäße mit R 1/2" Schraubanschluss für geschraubten Flansch nach DIN 19207			
K4	Kondensatgefäße mit 1/2"NPT Schraubanschluss			
K5	Kondensatgefäße mit Ermeto-Anschluss für 12 mm Rohr (DIN 2353)			
Werkstoff und Abmaße Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen, Standard mit Kondensatgefäß verschweißt				
	Typ	Nenndruck	Anschluss	Werkstoff
A00	ohne Absperrorgan			
A81	ANSI Kleinschieber	800 lbs	1/2" NPT	Gehäuse: A105 (C22) Packung Graphit-Fiber-Glas
A82	ANSI Kleinschieber	800 lbs	1/2" NPT	Gehäuse: 316L (1.4404) Packung Graphit-Fiber-Glas

Nur Kompaktversion:

Flanschverbindung am Sondenkopf				
A1	Kondensatgefäß mit Sondenkopf, Wirkdruckleitungen und Flanscheplatte direkt verschweißt			
Werkstoff und Abmaße Kondensatgefäße				
	Werkstoff	Abmaße		
H	A 285 (P 265 GH) "Kesselblech H11"	Ø 88,9 x 5 mm		
S	1.4571	Ø 88,9 x 5 mm		
Anschlüsse (nur mit A1)				
A06	Flanschplatte zur Montage eines 3-Wege-Ventilblocks, Werkstoff: 1.4571			
A15	Flanschplatte zur Montage eines 5-Wege-Ventilblocks, Werkstoff: 1.4571			
Absperrorgane für Wirkdruckleitungen (nur mit A1)				
	Typ	Nenndruck	Werkstoff	Packung
A00	ohne Absperrorgane			
A66	3-Wege-Ventilblock	PN 400	1.4401	Graphit
A71	5-Wege-Ventilblock	PN 400	1.4401	Graphit

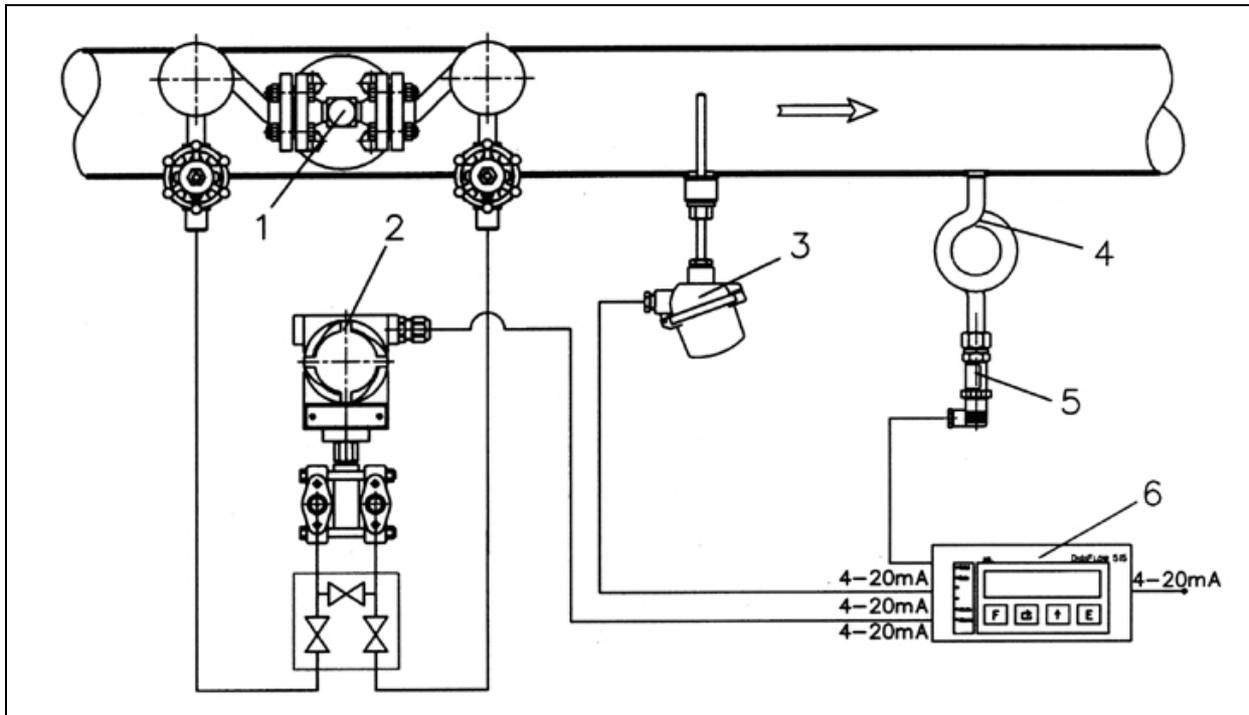
D Anhänge**D.1 Ausgesuchte Applikationsbeispiele**

Abb. 67: Messung des Massedurchflusses und der Wärmemenge von Dampf mit einer Staudrucksonde IBRD-26 (1), einem Differenzdrucktransmitter (2), einem Temperatursensor Pt100 (3) mit integriertem Messumformer, einem von einem Wassersackrohr (4) geschütztem Druckaufnehmer (5) und einem Durchflussrechner (6) Typ DigiFlow 515.

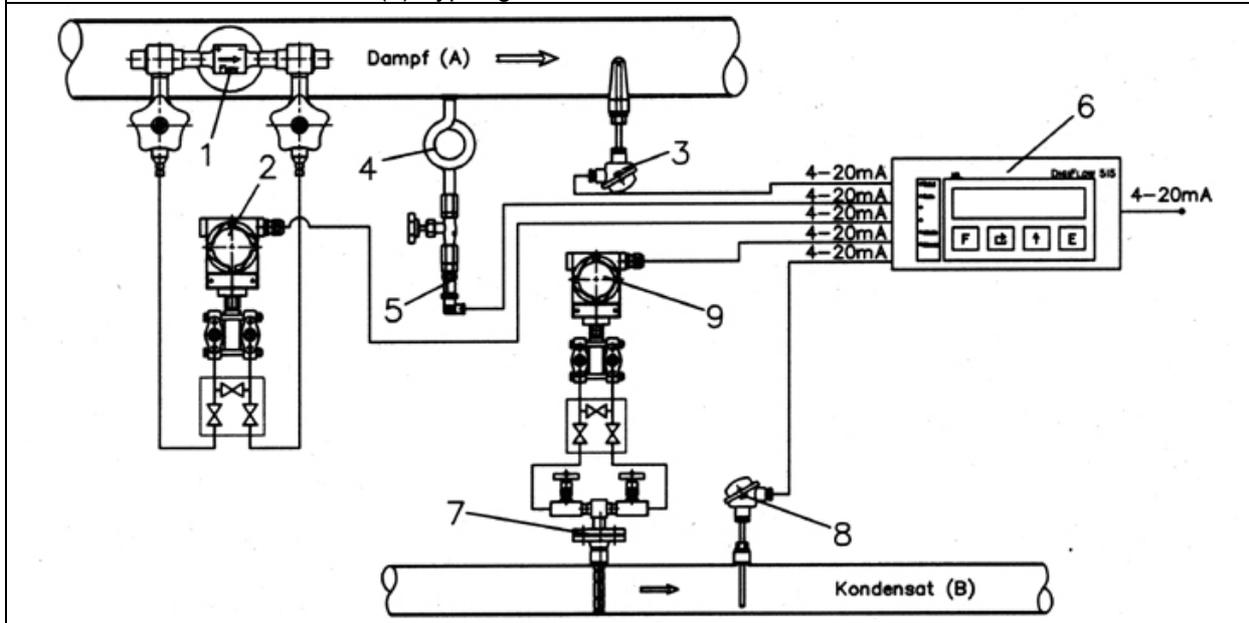


Abb. 68: Messung der abgegebenen Wärmemenge durch Differenzbildung der als Dampf (A) abgeführten und der als Kondensat (B) zugeführten Wärmemenge. Die Komponenten: Staudrucksonde IBFD-26 (1), Differenzdrucktransmitter (2 und 9), Temperatursensor Pt100 (3 und 8) mit integriertem Messumformer, Wassersackrohr (4), Druckaufnehmer (5), Staudrucksonde IBF-25 (7) und Durchflussrechner (6) Typ DigiFlow 515.

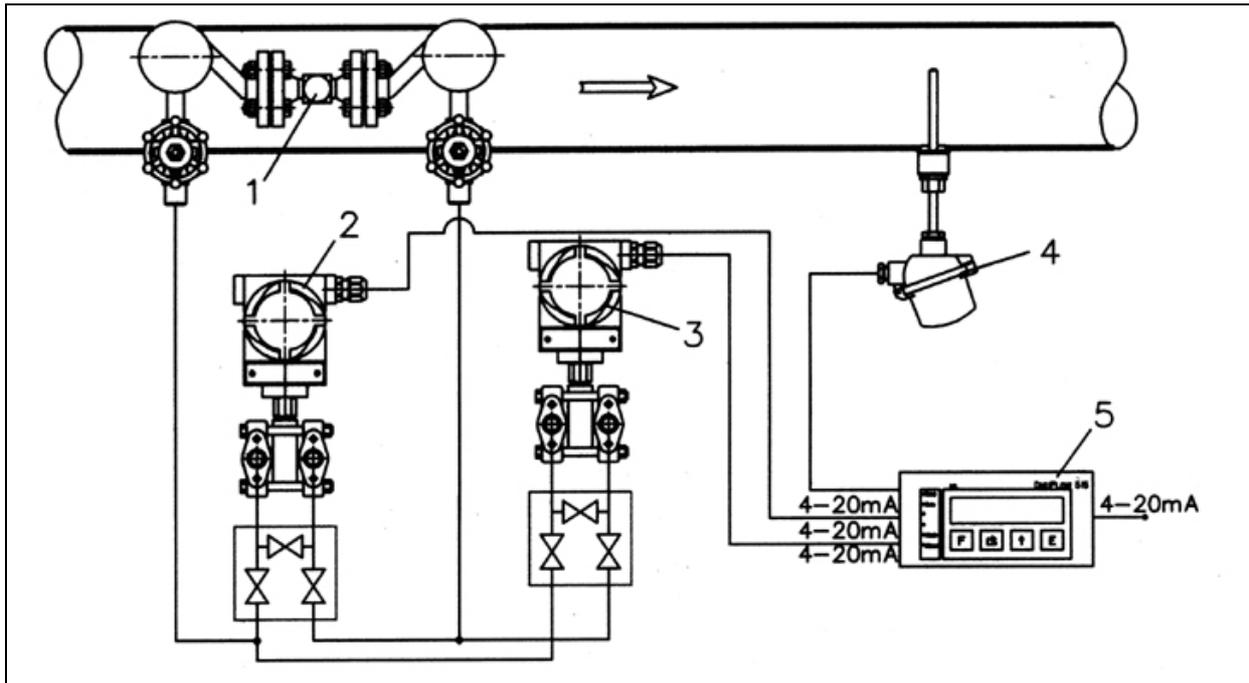


Abb. 69: Messung des Massedurchflusses von Dampf mit erweiterter Messbereichsspanne. Der Differenzdruck der Staudrucksonde IBRD-26 (1) wird zwei Differenzdrucktransmittern (2 und 3) mit unterschiedlichem Messbereichsendwert zugeführt (Messbereichssplitting). Weitere Komponenten: Temperatursensor Pt100 (4) mit integriertem Messumformer und Durchflussrechner Typ DigiFlow 515 (5).

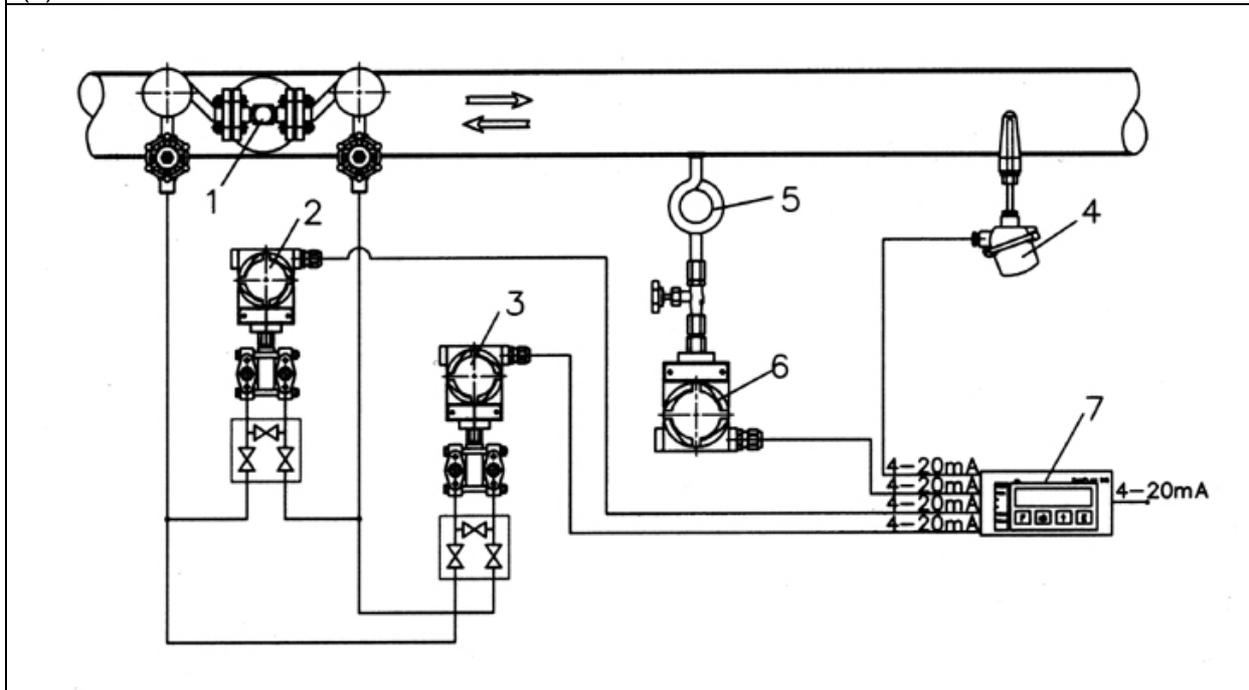


Abb. 70: Bidirektionale Messung des Massedurchflusses von Dampf mit erhöhten Anforderungen an die Messgenauigkeit. Die Komponenten: Staudrucksonde IBRD-25 (1), Differenzdrucktransmitter für den Vorfluss (2) und für den Rückfluss (3), Temperatursensor Pt100 mit integriertem Messumformer (4), Wassersackrohr (5), Druckaufnehmer (6) und Durchflussrechner (7) Typ DigiFlow 515.

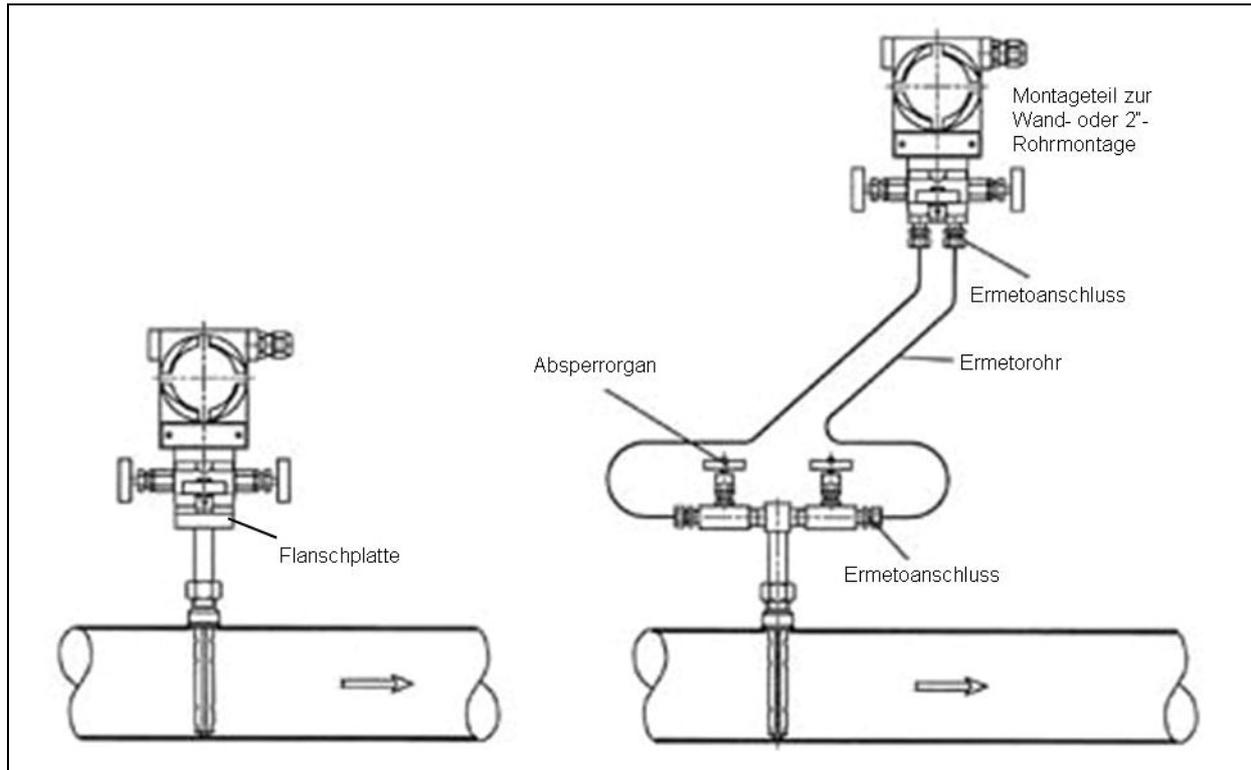


Abb 71: Die Temperaturgrenzen der Kompaktversionen (mit integriertem DP-Messumformer) sind durch die Temperaturgrenzen T_{FL} der Prozessanschlüsse des Messumformers (Herstellerangaben beachten!) vorgegeben. In jedem Fall ist es wichtig zu berechnen, ob die maximal zulässige Temperatur am Prozessanschluss des Messumformers überschritten werden könnte. Solche Berechnungen hängen von einer Reihe von Variablen ab, die eine Fall-für-Fall-Berechnung benötigen, um verlässliche Ergebnisse zu liefern.

Solte die Betriebstemperatur des Fluids die spezifizierten Grenztemperaturen weit überschreiten, empfiehlt sich die Installation von Kühl- bzw. Heizelementen oder – als weiteren Schritt – die Entfernung zwischen dem Messumformerflansch und der Sondenrohrmontage zu erhöhen.

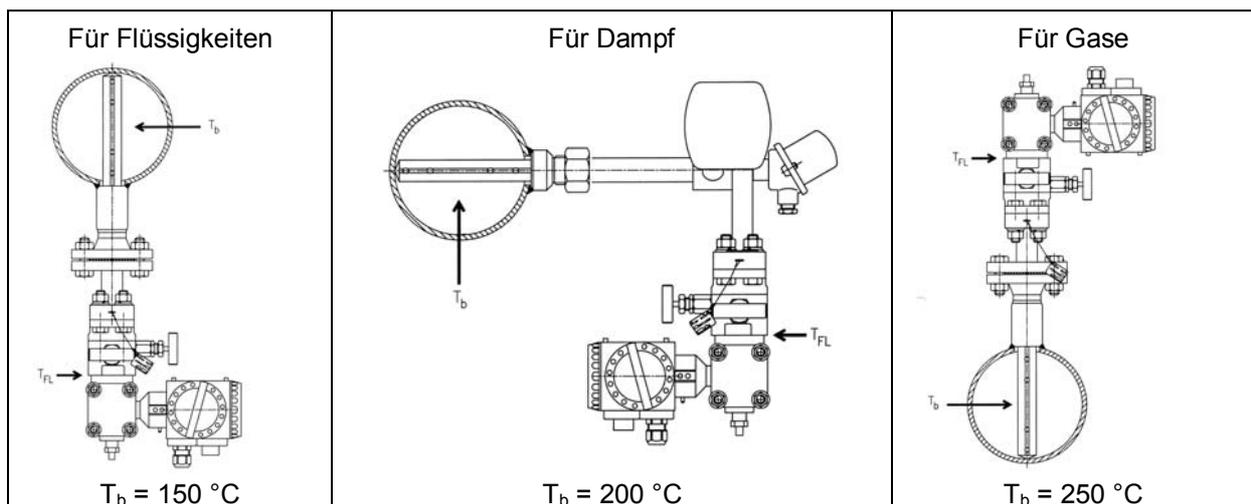


Abb 72: Maximal zulässige Betriebstemperatur T_b und empfohlene Einbaulage für Staudrucksonden in Kompaktbauweise: Für Flüssigkeiten (Dampf, Gase) gilt eine Maximaltemperatur $T_b = 150\text{ °C}$ (200 °C , 250 °C). Die Erfahrung zeigt, dass bei diesen Betriebstemperaturen die spezifizierte Temperaturgrenze von $T_{FL} = 85\text{ °C}$ am Prozessflansch nicht überschritten wird..

D.2 Vergleichstabelle Druckstufen nach DIN und nach ANSI

DIN	ANSI	@ 20 °C
PN 16		max. 16 bar
	150 lbs	max. 20 bar
PN 40		max. 40 bar
	300 lbs	max. 50 bar
PN 64		max. 64 bar
PN 100		max. 100 bar
	600 lbs	max. 110 bar
	900 lbs	max. 150 bar
PN 160		max. 160 bar
PN 250		max. 250 bar
	1500 lbs	max. 260 bar
PN 320		max. 320 bar
PN 400		max. 400 bar
	2500 lbs	max. 420 bar

D.3 Einheitenumrechnungstabellen**D.3.1 Druckeinheiten**

Im geschäftlichen und amtlichen Verkehr sind die alten Druckeinheiten - at, atü, ata, kg/cm², kp/cm², atm, mmWS, kp/m², Torr, mmHG, mmQS – nur für Exportzwecke zugelassen. Die neue Druckeinheit ist PASCAL [Pa] = Newton pro Quadratmeter [N/m²]. Da die Größenordnung dieser Einheit in er Praxis wenig handlich ist, hat man als Vielfaches der neuen Druckeinheit das Bar festgelegt.

Pa N/m ²	kPa	MPa	bar	mbar	inch H ₂ O	inch HG	PSI lpf/in ²
1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻²	4,016x10 ⁻³	2,953x10 ⁻⁴	145,05x10 ⁻⁶
10 ³	1	10 ⁻³	10 ⁻²	10	4,016	0,2953	0,14505
10 ⁶	10 ³	1	10	10 ⁴	4016	295,3	145,05
10 ⁵	100	0,1	1	10 ³	401,6	29,53	14,505
100	0,1	10 ⁻⁴	10 ⁻³	1	0,4016	29,53x10 ⁻³	14,505x10 ⁻³
249,1	0,2491	0,2491x10 ⁻³	2,491x10 ⁻³	2,491	1	7,355x10 ⁻²	36,126x10 ⁻³
3386	3,386	3,386x10 ⁻³	3,386x10 ⁻²	33,86	13,6	1	0,4912
6894,8	6,8948	6,8948x10 ⁻³	6,8948x10 ⁻²	68,948	27,68	2,036	1

Druckumrechnungstabelle mit alten Einheiten:

Pa N/m ²	kPa	bar	mbar	mmWS mmH ₂ O	Torr mmHg	at kp/cm ²	atm
1	10 ⁻³	10 ⁻⁵	10 ⁻²	0,102	7,501x10 ⁻³	10,2x10 ⁻⁶	9,869x10 ⁻⁶
10 ³	1	10 ⁻²	10	102	7,501	10,2x10 ⁻³	9,869x10 ⁻³
10 ⁶	10 ³	10	10 ⁴	102x10 ³	7501	10,2	9,869
10 ⁵	100	1	10 ³	10,2x10 ³	750,1	1,02	0,9869
100	0,1	10 ⁻³	1	10,2	0,7501	10,2x10 ⁻³	0,9869x10 ⁻³
9807	9,807	98,07x10 ⁻³	98,07	10 ³	73,56	0,1	96,78x10 ⁻³
9,807	9,807x10 ⁻³	98,07x10 ⁻⁶	98,07x10 ⁻³	1	73,56x10 ⁻³	10 ⁻⁴	96,78x10 ⁻⁶
133,32	0,13332	1,333x10 ⁻³	1,333	13,59	1	1,359x10 ⁻³	1,316x10 ⁻³
98,07x10 ⁻³	98,07	09807	980,7	10 ⁴	735,6	1	0,9678
1,013x10 ⁻⁵	101,3	1,013	1013	10,33x10 ⁻³	760	1,033	1

D.3.2 Viskositätseinheiten

Man unterscheidet zwei Arten der Viskosität: die dynamische und die kinematische Viskosität.

Die **dynamische Viskosität Dynamic** ist unabhängig von der Dichte des Mediums. Die abgeleitete SI-Einheit der dynamischen Viskosität ist die Pascalsekunde [Pa°s]. Die dynamische Viskosität von einer Pascalsekunde entspricht der dynamischen Viskosität eines laminar strömenden, homogenen Fluids, in dem zwischen zwei ebenen, parallel im Abstand von 1 m angeordneten Schichten mit dem Geschwindigkeitsunterschied von 1m/s die Schuspannung 1 Pascal auftritt. Alte Einheiten für die dynamische Viskosität sind das Poise [P] oder [kp s/m²]. Es gilt.

Umrechnungstabelle für Einheiten der dynamischen Viskosität

Pa s	mPa s cP	dPa s P	kp s / m ²	kp h / m ²	lb-mass/ ft s	lb-force s/ ft ²
1	1000	10	0,10197	2,833 x 10 ⁻⁵	0,6721	2,0885 x 10 ⁻²
0,001	1	0,01	0,10197 x 10 ⁻³	2,833 x 10 ⁻⁸	0,6721 x 10 ⁻³	2,0885 x 10 ⁻⁵
0,1	100	1	0,010197	2,833 x 10 ⁻⁶	0,06721	2,0885 x 10 ⁻³
9,807	9807	98,07	1	2,778 x 10 ⁻⁴	6,5919	0,20482
0,35304 x 10 ⁵	0,35304 x 10 ⁸	0,35304 x 10 ⁶	3600	1	2,3730 x 10 ⁴	0,73728 x 10 ³
1,488	1448,2	14,882	0,1518	4,214 x 10 ⁻⁵	1	0,03108
47,88	47880	478,8	4,882	1,3558 x 10 ⁻³	32,174	1

Die **kinematische Viskosität** ist von der Dichte abhängig und gilt daher immer nur bezogen auf eine bestimmte Dichte des Fluids. Die abgeleitete SI-Einheit ist Quadratmeter pro Sekunde [m²/s]. Die kinematische Viskosität von einem m²/s ist gleich der kinematischen Viskosität eines homogenen Fluids des dynamischen Viskosität von einer Pascalsekunde und einer Dichte von einem Kilogramm pro Kubikmeter. Die Einheit Stokes [St] ist nicht mehr gültig.

Der Engler-Grad [E] ist keine Einheit im Sinne des „Gesetzes über Masseneinheiten im Messwesen“. Für die Umrechnung von Engler-Grad in kinematische Viskosität ν wird hilfsweise folgende Formel verwendet:

$$\nu = \left(7,32 E - \frac{6,31}{E}\right) 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s} \quad (\text{Gl. 14.1})$$

Umrechnungstabelle für Einheiten der kinematischen Viskosität

m ² /s	cm ² /s	mm ² /s	m ² /h	St	cSt	ft ² /s	ft ² /h
1	10 ⁵	10 ⁶	3600	10 ⁵	10 ⁶	10,764	3,875 x 10 ⁴
10 ⁻⁴	1	100	0,36	1	100	1,0764 x 10 ⁻³	3,875
10 ⁻⁶	10 ⁻²	1	0,0036	0,01	1	1,0764 x 10 ⁻⁵	0,03875
2,778 x 10 ⁻⁴	2,778	277,8	1	2,778	277,8	29,9 x 10 ⁻⁴	10,764
10 ⁻⁴	1	100	0,36	1	100	1,0764 x 10 ⁻³	3,875
10 ⁻⁶	10 ⁻²	1	0,0036	0,01	1	1,0764 x 10 ⁻⁵	0,03875
9,2903 x 10 ⁻²	929,03	92903	334,45	929,03	92903	1	3600
0,25806 x 10 ⁻⁴	0,25806	25,806	9,2903 x 10 ⁻²	0,25806	24,806	2,778 x 10 ⁻⁴	1

Neben den Produkten, die in dieser Broschüre beschrieben sind, bietet Intra-Automation ein weites Angebot von hochqualitativen und hochpräzisen Instrumenten für industrielle Messanwendungen an. Bitte kontaktieren Sie uns für weitergehende Informationen (Kontaktadresse rückseitig).

Durchflussmessung



Itabar-Durchflusssonden



IntraSonic IS210 Ultraschall-Durchflussmesser

Niveaumessung



ITA-mag. Niveaustandanzeiger



MAGLINK Tankanzeiger

Weitere Messaufgaben:



DigiFlow Durchfluss- und Füllstandrechner



IntraCon Digitale Regler



IntraDigit Digital Anzeiger/Messgeräte



INTRA-AUTOMATION **IA**
MESS- UND REGELINSTRUMENTE / MEASUREMENT AND CONTROL



Intra-Automation GmbH
Otto-Hahn-Str. 20
41515 Grevenbroich

☎ 0 21 81 – 7 56 65 – 0

☎ 0 21 81 – 6 44 92

✉ info@intra-automation.de
💻 www.intra-automation.com