

## Press Force Sensor

0 ... 5 N bis 0 ... 700 kN

Typ 9323A ... 9393A,  
Typ 9383AU0109  
Typ 9393AU0109

Die Druckkraftsensoren der Press Force Serie eignen sich hervorragend zum Messen dynamischer aber auch quasistatischer Kräfte. Fertig vorgespannt und mit praxisingerechten Adaptionsmöglichkeiten versehen sind sie sofort einsatzbereit. Es gibt den Sensor in fünf unterschiedlichen Baugrößen, die sich in sieben Messbereiche aufteilen.

- Druckkräfte von 0 ... 5 N bis 0 ... 700 kN
- Extrem weiter Messbereich pro Sensor
- Kalibrierschein für 3 Messbereiche: 100 %, 10 %, 1 %, 0,1 % (nur Typ 9323AAA)
- SCS-Kalibrierung optional
- Einfache mechanische Adaption über beidseitige Flansche
- Einfache Integration in Schubstangen bzw. Pressenstempel
- Bis zu 100-fache Überlastsicherheit bei Nutzung der jeweils unteren Bereiche

### Beschreibung

Die Press Force Sensoren basieren auf dem piezoelektrischen Messprinzip. Die auf den Quarz wirkende Kraft erzeugt am Signalausgang eine proportionale Ladung. Der nachzuschaltende Messverstärker (z.B. ICAM Typ 5073A...) wandelt diese in ein auswertbares Prozesssignal um (z.B. 0 ... 10 V). Abhängig vom verwendeten Sensortyp werden Zugkräfte bis zu 16 % des Druckkraftbereichs gemessen. Kalibriert sind diese Bereiche nicht. Sie werden jedoch häufig für die Detektierung von Werkzeugabzugskräften z.B. nach Einpressvorgängen verwendet.

### Anwendung

Die beidseitigen Flanschanschlüsse eröffnen ausgezeichnete Möglichkeiten für die mechanische Adaption des Sensors an die Maschinenumgebung. Die im Lieferumfang enthaltenen Zentrierringe erleichtern zudem die axiale Justierung. Durch die rotationssymmetrische Bauform ist der Press Force Sensor prädestiniert für den Einbau in bzw. frontseitig an Schubstangen oder Pressenstempel.



Wegen der besonderen Eigenschaft des piezoelektrischen Messelements – annähernd konstante Messgenauigkeit über einen weiten Kraftbereich – ist ein und derselbe Press Force Sensor für ein grosses Kraftspektrum einsetzbar. Die Möglichkeit der Messbereichumschaltung bei Verwendung geeigneter Verstärker (z.B. ICAM Typ 5073A...) unterstützt diesen Vorteil zusätzlich und trägt damit dem allgemeinen Trend nach mehr Teilevielfalt auf den Fertigungs- und Messstationen Rechnung. Aber auch bei Laboranwendungen, wo häufige Sensorwechsel an der Tagesordnung sind, bietet die Weitbereichsmesskette entscheidende Vorteile. Zudem macht die extrem hohe Überlastsicherheit bei Verwendung der jeweils unteren Messbereiche aufwändige Schutzmassnahmen überflüssig.



Bild 1: Kalibrierelement mit Druckkappe, Flansch und Kabelschutz

## Technische Daten

Press Force Sensor	Typ	9323AAA	9323AA	9323A	9333A	9343A	9363A	9383A	9393A
Messbereich $F_z$	kN	0 ... 5	0 ... 10	0 ... 20	0 ... 50	0 ... 70	0 ... 120	0 ... 300	0 ... 700
Überlast $F_z$	kN	5,5	12	24	60	84	144	360	840
Kalibrierte Messbereiche $F_z$									
100 %	kN	0 ... 5	0 ... 10	0 ... 20	0 ... 50	0 ... 70	0 ... 120	0 ... 300	0 ... 700
10 %	kN	0 ... 0,5	0 ... 1	0 ... 2	0 ... 5	0 ... 7	0 ... 12	0 ... 30	0 ... 70
1 %	kN	0 ... 0,05	0 ... 0,1	0 ... 0,2	0 ... 0,5	0 ... 0,7	0 ... 1,2	0 ... 3	0 ... 7
0.1 %	kN	0 ... 0,005							
Erlaubte Zugkraft	kN	0 ... -1	0 ... -1	0 ... -2	0 ... -5	0 ... -10	0 ... -20	0 ... -50	0 ... -140
Empfindlichkeit, $F_z$	pC/N	-33	-9,6	-3,9	-3,9	-3,9	-3,8	-1,9	-1,9
Linearität einschl. Hysterese <sup>1)</sup>	%FSO	$\leq \pm 0,5$ <sup>2)</sup>							
Repetierbarkeit	%FSO	0.02	0.03	0.02	0.03	0.01	0.01		
Vorspannkraft $F_v$	kN	8,5	8,5	8,5	15	25	80	250	450
Drehmoment max. ( $F_{x,y} = 0, F_z = 0$ ), $M_z$	N·m	5	5	5	14	31	145	783	1 980
Biegemoment max. $M_{x,y}$ $F_z = 100\%$	N·m	0,9	0,9	0,9	10	10	232	972	1 100
$F_z = 0\%$	N·m	14	23	23	65	135	638	3.407	9 940
Schubkraft max. <sup>3)</sup> $F_{x,y}$ ( $F_z = 0$ )	kN	0,48	0,62	0,62	1	1,8	5,8	16,9	31,4
Übersprechen (typisch) $F_{x,y} \rightarrow F_z$	N/N	$\leq \pm 0,05$ <sup>4)</sup>	$\leq \pm 0,05$	$\leq \pm 0,03$	$\leq \pm 0,03$	$\leq \pm 0,07$	$\leq \pm 0,06$	$\leq \pm 0,02$	$\leq \pm 0,02$
$M_{x,y} \rightarrow F_z$	N/N·m	$\leq \pm 0,5$ <sup>4)</sup>	$\leq \pm 0,5$	$\leq \pm 0,5$	$\leq \pm 0,3$				
Steifigkeit $c_z$ ( $F_z$ )	kN/ $\mu$ m	$\approx 1,0$ <sup>4)</sup>	$\approx 1,3$	$\approx 1,2$	$\approx 2,3$	$\approx 2,6$	$\approx 4,4$	$\approx 7,9$	$\approx 10,0$
Eigenfrequenz, $f_n$ ( $F_z$ )	kHz	$>70$ <sup>4)</sup>	$>74.5$	$>72$	$>55$	$>47$	$>35$	$>17$	$>11.3$
Betriebstemperatur	°C	-40 ... 80	-40 ... 120						
Temperaturkoeffizient der Empfindlichkeit, $F_z$	%/°C	0,02	0,05	-0,02					
Isolationswiderstand bei 23°C	$\Omega$	$\geq 1 \cdot 10^{13}$	$\geq 5 \cdot 10^{13}$						$\geq 10^{13}$
Kapazität C	pF	$\approx 202$	$\approx 68$	$\approx 29$	$\approx 55$	$\approx 65$	$\approx 150$	$\approx 790$	$\approx 890$
Anschluss		KIAG 10-32 neg.							
Schutzart nach EN60529 mit angeschlossenem Kabel	IP	65							
mit Kabel Typ 1983AD... und angeschweisstem Sensor	IP	67							
Gehäusewerkstoff	DIN	1.4542							
Gewicht	g	48	50	47	137	240	800	6.490	1.8663

<sup>1)</sup> Bezogen auf FSO des jeweils kalibrierten (!) Messbereichs

<sup>2)</sup> Bezogen auf Teilbereich 0,1% nur aufsteigend ermittelt, ohne Hystherese

<sup>3)</sup> Entspricht Querkraft an der Trennfläche

<sup>4)</sup> Berechneter Wert

**Montagehinweise**

- Kraftübertragende Trennflächen am Flanschanschluss plan, schmutz- und fettfrei halten
- Zentriersitze und Zentrierringe zur coaxialen Ausrichtung verwenden
- Montage über zentrales Innengewinde oder Gewindebohrungen des Teilkreises
- Biegemomente, Schubbelastung, Drehmomente lt. Tabelle nicht überschreiten
- Exzentrische Krafteinleitung ist zu vermeiden.
- Weitere Einbaumöglichkeiten siehe Seite 4 und 5

**Kundenspezifischer Messbereich**

Die Typen 9383A und 9393A können auch kundenspezifisch vorgespannt werden. Der Messbereich kann somit für einen spezifischen Zug-/Druckbereich ausgelegt werden. Die kundenspezifischen Sensoren erhalten die Erweiterung U0109 in der Typenbezeichnung.

**Technische Daten**

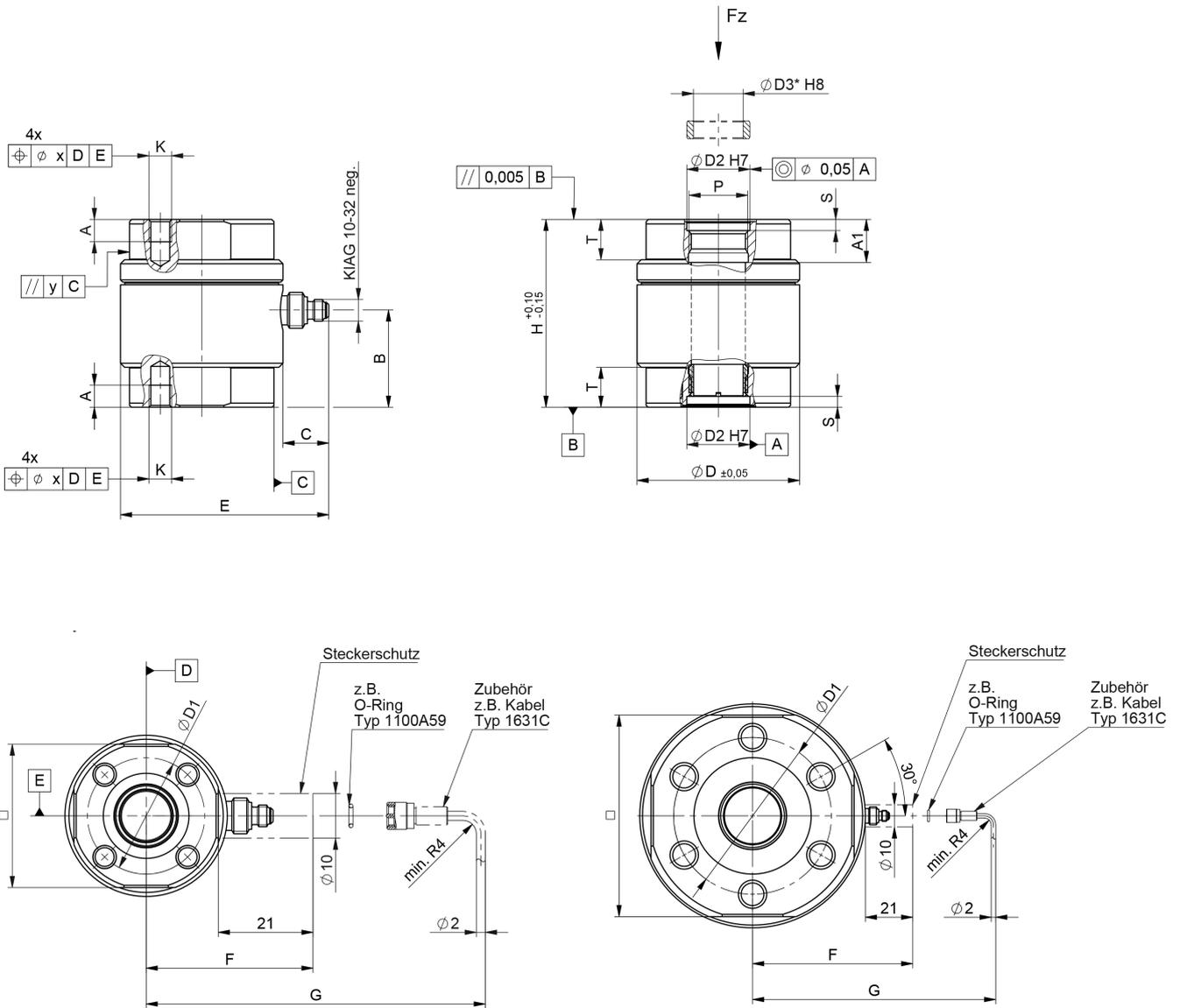
Press Force Sensor	Typ	9383AU0109	9393AU0109
Druckkraft:			
Messbereich Fz, max	kN	-50 ... 500 a)	-100 ... 950 b)
Überlast Fz, max.	kN	-55/550	-110/1 045
Kal. Messbereich Fz	kN	kundenspez.	kundenspez.
Linearität einschl. Hysterese	% FSO	≤±1	≤±1

a) Minimale Vorspannung:  $F_{V1} = 100$  kN bei maximaler Druckkraft von  $F_z = 500$  kN

b) Minimale Vorspannung  $F_{V1} = 200$  kN bei maximaler Druckkraft von  $F_z = 950$  kN

9323\_000-704d-11.24

**Abmessungen Typ 9323A/AA/AAA ... 9383A**

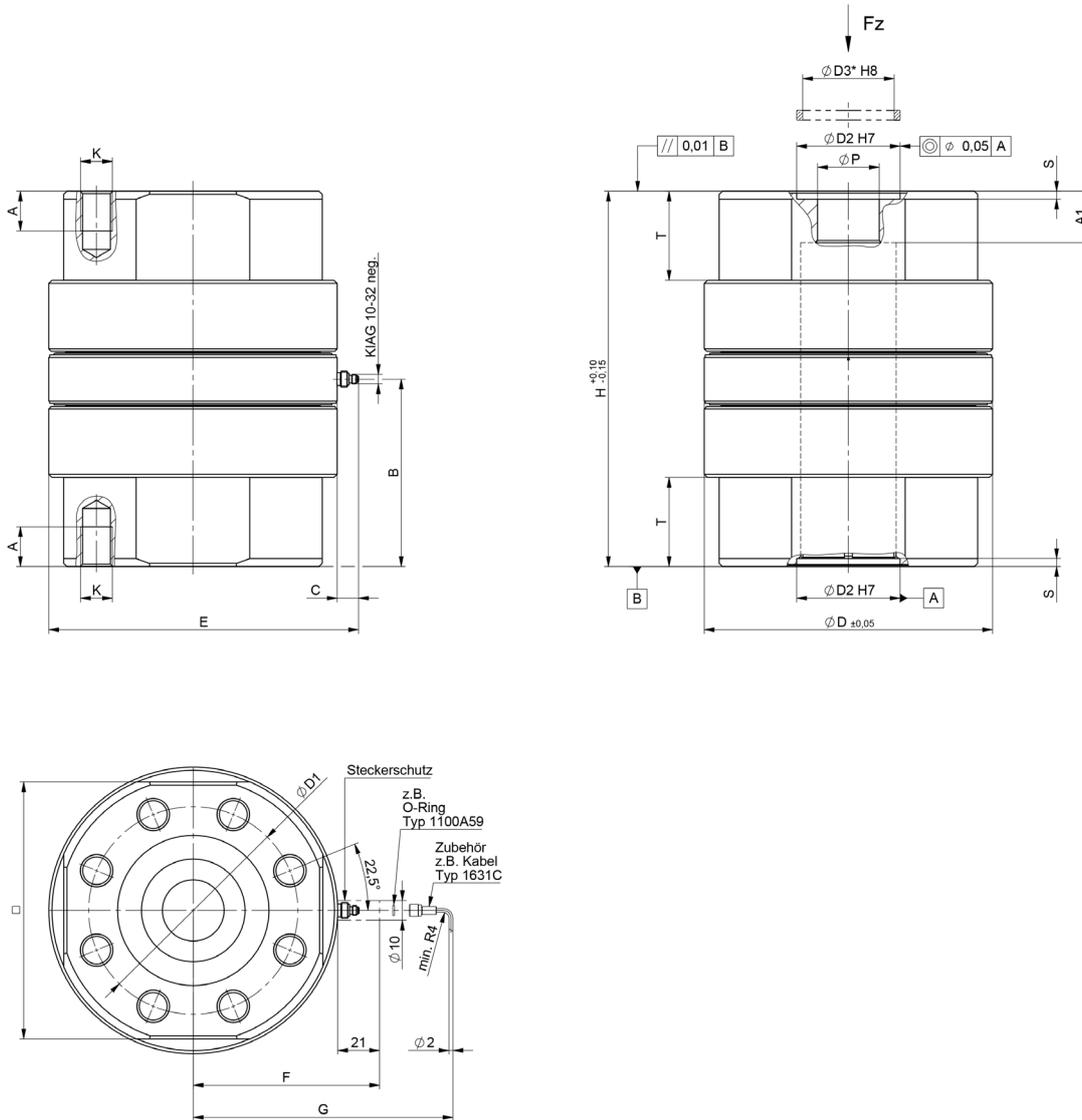


Typ 9323A/AA/AAA/9333A/9343A/9363A

Typ 9383A

9323\_000-704d-11.24

**Abmessungen Typ 9393A**



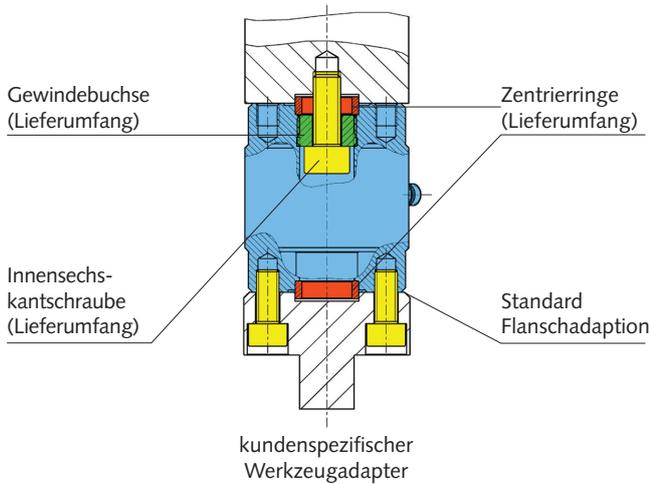
**Abmessungen in mm**

Typ	D	D1	D2	D3*	□	H	A	A1	B	C	E	F	G	K	P	T	S	x	y
9323A/AA/AAA	20	14	6	4	17	26	4	7,6	13,3	7,4	27,4	–	36	M3	M5x0,5	6	2,5	0,2	0,1
9333A	30	21	10	8	26	34	4	7,1	16,6	10,2	40,2	36	43,5	M4	M9x0,5	8	2,5	0,3	0,12
9343A	36	26	14	11	32	42	5	9,6	21,7	10,2	46,2	39	46,5	M5	M13x1	9	2,5	0,35	0,15
9363A	54	40	21	17	48	60	8	13,3	32,5	10,4	64,4	48	56	M8	M20x1,5	13	2,5	0,5	0,15
9383A	100	70	30	23,5	90	130	14	24,5	68,6	10,7	110,7	70,7	77,7	M12	S28x2	30	3	–	–
9393A	145	105	52	45,5	130	190	20	26	94,9	10,8	155,8	93,3	131,2	M16	Ø31	45	3	–	–

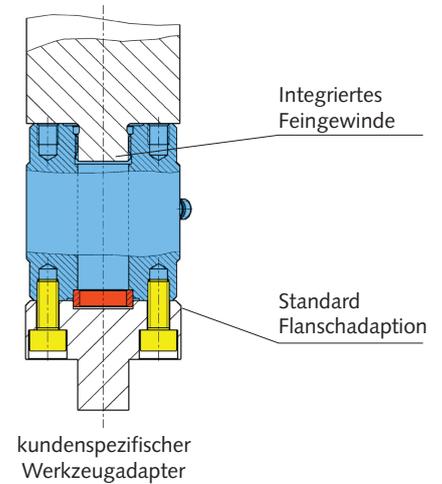
\* Freier Durchgang mit montierten Zentrierringen

9323\_000-704d-11.24

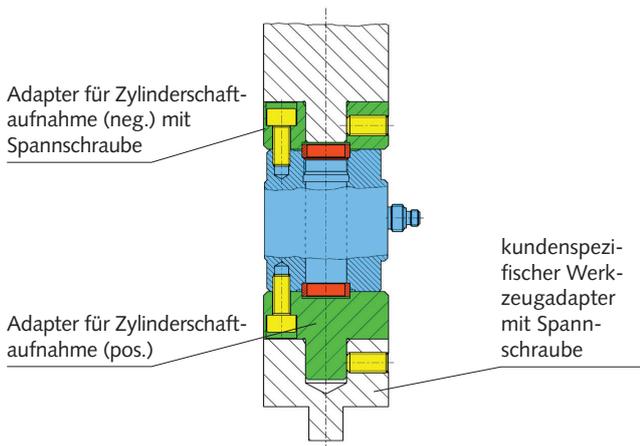
**A: Direkter Einbau über integrierte Montageschraube und Gewindebuchse**



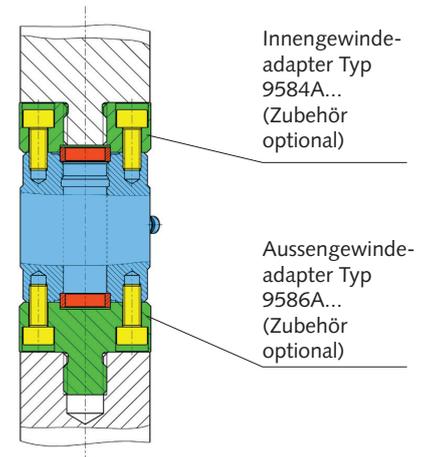
**B: Direkter Einbau über das integrierte Feingewinde**



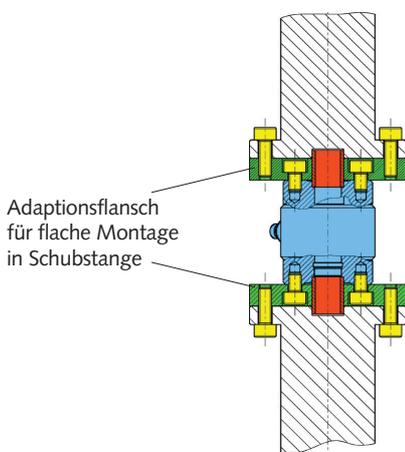
**C: Einbau über Adapter mit Zylinderschaftaufnahme**



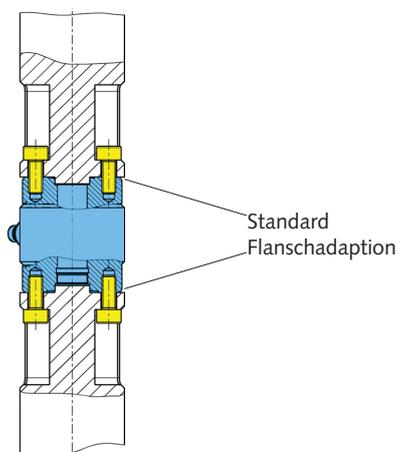
**D: Einbau über Gewindeadapter**



**E: Einbau über Adaptionsscheibe/-flansch**

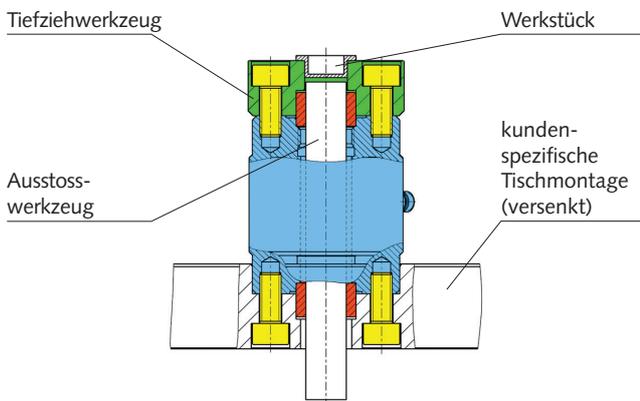


**F: Direkter Einbau über integrierten Flansch**

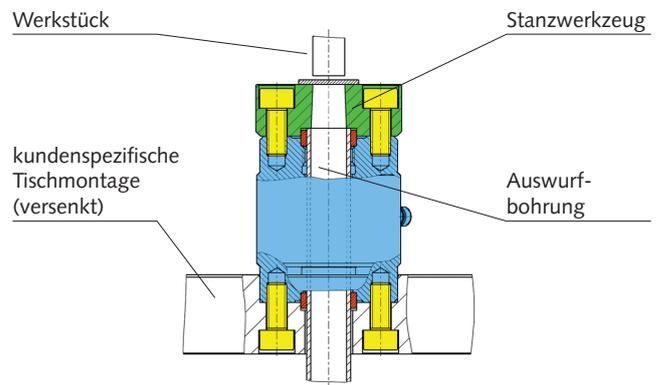


9323\_000-704d-11.24

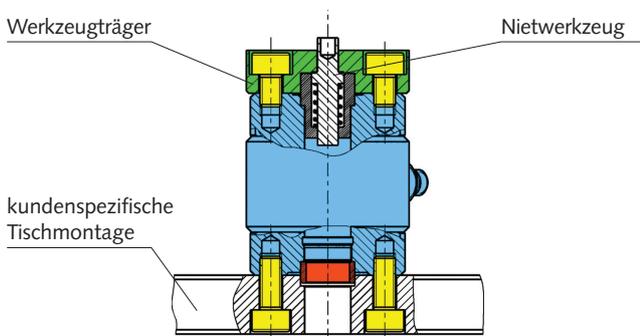
**G: Adaption Tiefziehwerkzeug mit mittigem Ausstoss-  
werkzeug**



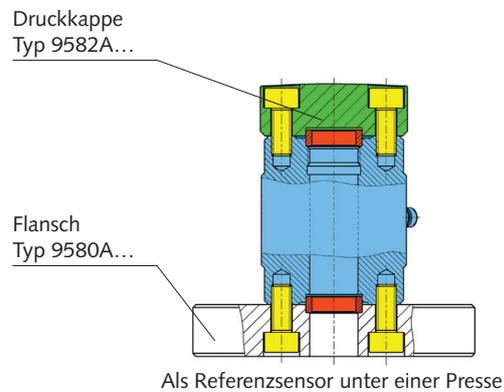
**H: Adaption Stanzwerkzeug mit mittiger  
Auswurfbohrung**



**I: Adaption Nietwerkzeug**

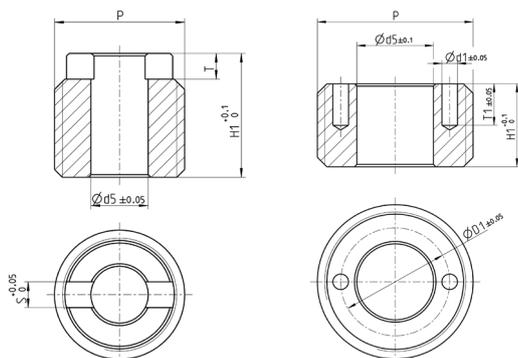


**J: Kalibrierelement mit Druckkappe und Flansch**

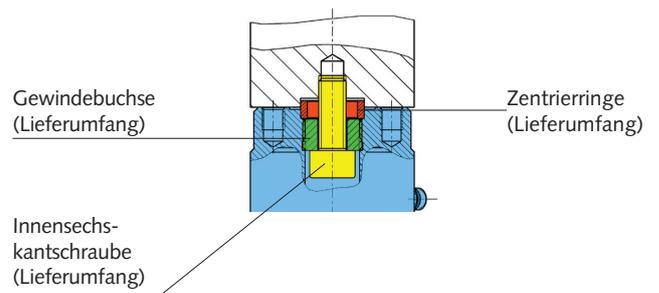


**Zeichnungen mechanisches Zubehör (Lieferumfang)**

**Gewindebushen**



**Innensechskantschraube**

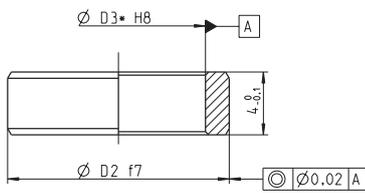


Sensor Typ	Art. Nr	D1	d1	d5	H1	P	T	T1	S
9323A/AA/AAA	3.315.076	-	-	2,2	4,8	M5x0,5	1	-	1
9333A	3.315.053	6,5	1,1	4,3	4,5	M9x0,5	-	3	-
9343A	3.315.054	9,1	1,3	6,4	7	M13x1	-	3,5	-
9363A	3.315.055	14,5	1,6	10,5	10,5	M20x1,5	-	5	-
9383A	3.315.087	21	2,5	16,5	24,5	S28x2-8e	-	5	-
9393A	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sensor Typ	Art. Nr	D1
9323A/AA/AAA	6.120.235	M2x12
9333A	6.120.102	M4x12
9343A	6.120.122	M6x18
9363A	6.120.066	M10x25
9383A	55075248	M16x50
9393A	6.120.136	M30x60

9323\_000-704d-11.24

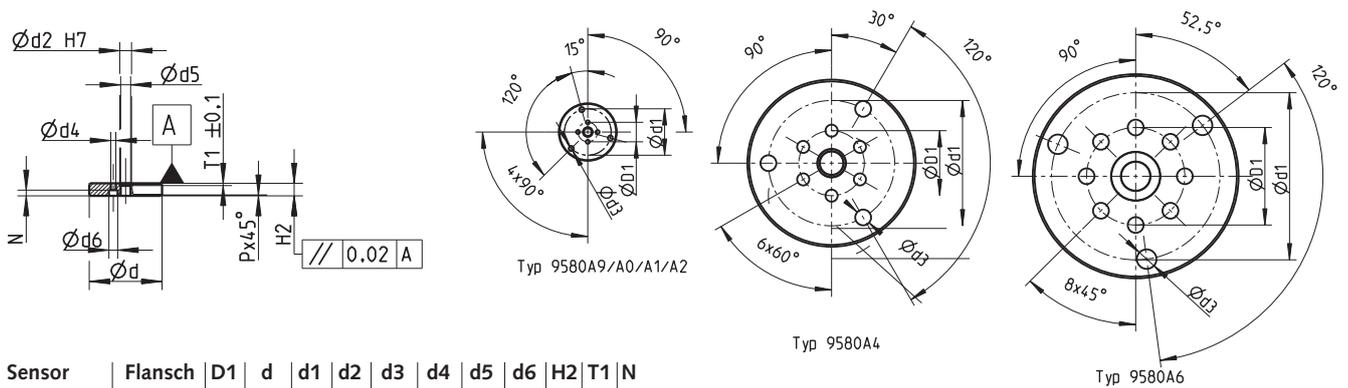
### Zentriering



Sensor Typ	Art.	D2	D3*
9323A/AA/AAA	3.420.196	6	4
9333A	3.420.179	10	8
9343A	3.420.180	14	11
9363A	3.420.181	21	17
9383A	3.420.197	30	23,5
9393A	3.420.280	52	45,5

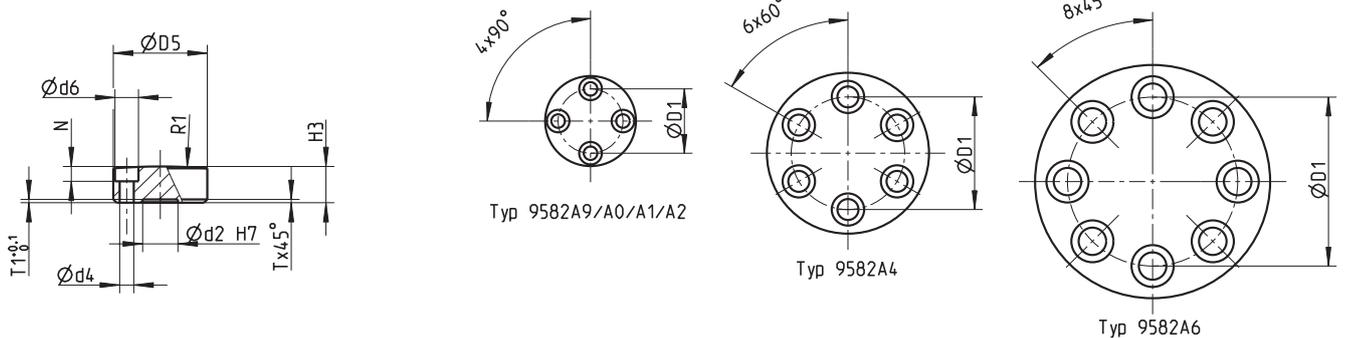
\* Freier Durchgang mit montierten Zentrierungen

### Zeichnungen mechanisches Zubehör (optional) Flansch



Sensor Typ	Flansch Typ	D1	d	d1	d2	d3	d4	d5	d6	H2	T1	N
9323A/AA/AAA	9580A9	14	40	30	6	4,5	3,2	4,5	5,6	8	2	3
9333A	9580A0	21	62	50	10	5,5	4,3	8,5	7,5	11	2	5
9343A	9580A1	26	70	55	14	6,6	5,3	12	9	13	2	6
9363A	9580A2	40	100	78	21	13,5	8,4	18	14	22	2	9
9383A	9580A4	70	180	135	30	17	13	25	20	30	2,5	13
9393A	9580A6	105	220	180	52	21	17	31	26	48	2,5	17

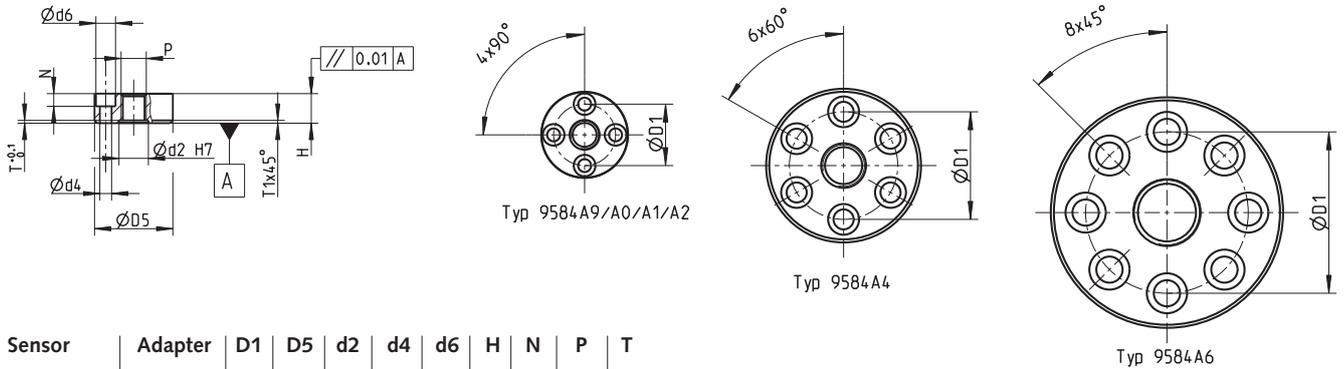
### Druckkappe



Sensor Typ	Druckkappe Typ	D1	D5	d2	d4	d6	H3	T1	N	R1
9323A/AA/AAA	9582A9	14	20	6	3,2	5,6	8,5	2	3,5	200
9333A	9582A0	21	30	10	4,3	7,5	11	2	5	250
9343A	9582A1	26	36,5	14	5,3	9	13	2	6	300
9363A	9582A2	40	56	21	8,4	14	22	2	9	350
9383A	9582A4	70	100	30	13	20	50	2,5	13,5	550
9393A	9582A6	105	145	52	17	26	80	2,5	19	850

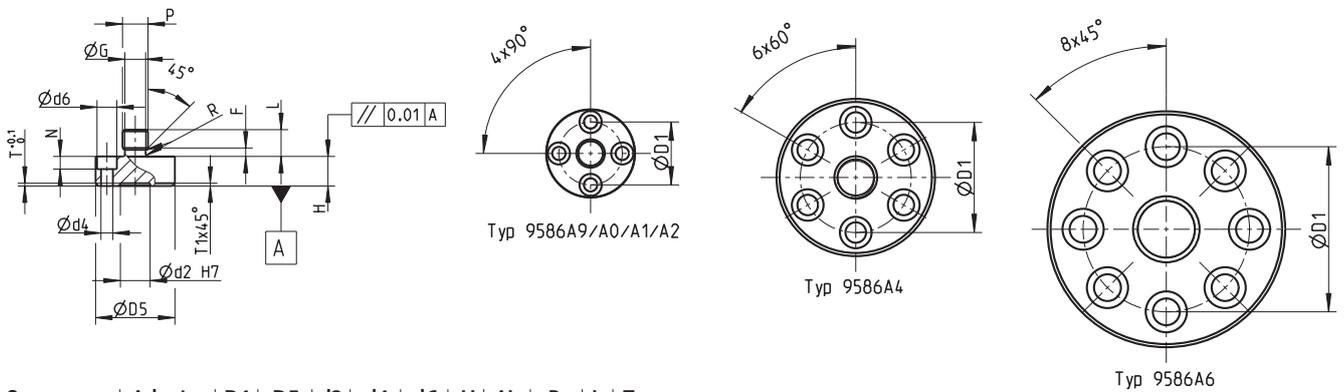
9323\_000-704d-11.24

**Innengewintheadapter**



Sensor Typ	Adapter Typ	D1	D5	d2	d4	d6	H	N	P	T
9323A/AA/AAA	<b>9584A9</b>	14	20	6	3,2	5,6	8	3	M4	2
9333A	<b>9584A0</b>	21	30	10	4,3	7,5	11	5	M8	2
9343A	<b>9584A1</b>	26	36,5	14	5,3	9	14	7	M12	2
9363A	<b>9584A2</b>	40	56	21	8,4	14	21	9	M18	2
9383A	<b>9584A4</b>	70	100	30	13	20	30	13,5	M27	2,5
9393A	<b>9584A6</b>	105	150	52	17	26	48	17	M42	2,5

**Aussengewintheadapter**



Sensor Typ	Adapter Typ	D1	D5	d2	d4	d6	H	N	P	L	T
9323A/AA/AAA	<b>9586A9</b>	14	20	6	3,2	5,6	8	3	M4	5	2
9333A	<b>9586A0</b>	21	30	10	4,3	7,5	11	5	M8	9	2
9343A	<b>9586A1</b>	26	36,5	14	5,3	9	14	7	M12	12	2
9363A	<b>9586A2</b>	40	56	21	8,4	14	21	9	M18	19	2
9383A	<b>9586A4</b>	70	100	30	13	20	30	13,5	M27	26	2,5
9393A	<b>9586A6</b>	105	150	52	17	26	48	17	M42	43	2,5

9323\_000-704d-11.24

**Elektrischer Anschluss**

Wir empfehlen ausschliesslich die Verwendung von Kistler Kabeln. Damit sind Probleme wegen Isolationswiderstand,

Reibungselektrizität oder Kabelbruch von Anfang an ausgeschlossen.

**Sensor**  
Typ 9323A ... 9393A



**Anschlusskabel**  
Typ 1631C...



**Ladungsverstärker**  
Typ 5073A111 <sup>2)</sup>



**maXYmos**  
Typ 5867B... <sup>2)</sup>



Bestellbezeichnung Lieferumfang inkl. mitgeliefertes Zubehör	Typ/Art. Nr.	Press Force Sensor F <sub>z</sub> 0 ... 70 kN	9343A
<b>Press Force Sensor F<sub>z</sub> 0 ... 5 kN</b>	<b>9323AAA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steckerschutz</li> <li>• Gewindebuchse</li> <li>• Zylinder-Schraube M6x18</li> <li>• 2 x Zentrierring</li> </ul>	3.414.366 3.315.054 6.120.122 3.420.180
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewindebuchse</li> <li>• Zylinder-Schraube M2x12</li> <li>• 2 x Zentrierring</li> </ul>	3.315.076 6.120.235 3.420.196	<b>Press Force Sensor F<sub>z</sub> 0 ... 120 kN</b>	<b>9363A</b>
<b>Press Force Sensor F<sub>z</sub> 0 ... 10 kN</b>	<b>9323AA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steckerschutz</li> <li>• Gewindebuchse</li> <li>• Zylinder-Schraube M10x25</li> <li>• 2 x Zentrierring</li> </ul>	3.414.366 3.315.055 6.120.066 3.420.181
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewindebuchse</li> <li>• Zylinder-Schraube M2x12</li> <li>• 2 x Zentrierring</li> </ul>	3.315.076 6.120.235 3.420.196	<b>Press Force Sensor F<sub>z</sub> 0 ... 300 kN</b>	<b>9383A</b>
<b>Press Force Sensor F<sub>z</sub> 0 ... 20 kN</b>	<b>9323A</b>	<b>Press Force Sensor <sup>1)</sup></b>	<b>9383AU0109</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewindebuchse</li> <li>• Zylinder-Schraube M2x12</li> <li>• 2 x Zentrierring</li> </ul>	3.315.076 6.120.235 3.420.196	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steckerschutz</li> <li>• Gewindebuchse</li> <li>• Zylinder-Schraube M16x50</li> <li>• 2 x Zentrierring</li> </ul>	3.414.366 3.315.087 55075248 3.420.197
<b>Press Force Sensor F<sub>z</sub> 0 ... 50 kN</b>	<b>9333A</b>	<b>Press Force Sensor F<sub>z</sub> 0 ... 700 kN</b>	<b>9393A</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steckerschutz</li> <li>• Gewindebuchse</li> <li>• Zylinder-Schraube M4x12</li> <li>• 2 x Zentrierring</li> </ul>	3.414.366 3.315.053 6.120.102 3.420.179	<b>Press Force Sensor <sup>1)</sup></b>	<b>9393AU0109</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steckerschutz</li> <li>• Zylinderschraube m. Innensechskant M30x40</li> <li>• Zentrierring (x2)</li> </ul>	3.414.366 6.120.136 3.420.280

<sup>1)</sup> Messbereich und kalibrierte Bereiche kundenspezifisch, auf Anfrage

Zubehör (optional)	Typ		
• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – BNC pos.	1631C...	• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – mit robustem Metallschlauch	1900A21A11...
• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – TNC pos.	1633C...	• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – BNC pos., mit robustem Metallschlauch	1900A21A12...
• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – KIAG 10-32 pos.	1635C...	• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – KIAG 10-32 pos., hochflexibel, schleppkettentauglich	1900A23A11...
• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. int. – BNC pos.	1939A...	• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – BNC pos., hochflexibel, schleppkettentauglich	1900A23A12...
• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. int. – TNC pos.	1941A...	• Flansch	9580A...
• Anschlusskabel, KIAG 10-32 pos. – mit Metallschlauch	1957A	• Druckkappe	9582A...
		• Innengewindeadapter	9584A...
		• Aussengewindeadapter	9586A...
		• SCS-Kalibrierung	9961F-AC