

## **Produktinformation PI 61**

### **Werkzeug-Trommelrevolver**

Baureihe **0.5.180.0xx**

2015-08-31





## Inhaltsverzeichnis

### Baureihe 0.5.180.0xx

Kurzbeschreibung .....	4
Technische Daten .....	6
Zulässige Belastungen .....	8
Abmessungen .....	10
Genauigkeit .....	12
Fluid-Drehdurchführung .....	12

### Werkzeugantrieb

Kurzbeschreibung .....	13
Leistungsdaten an der Werkzeugkupplung .....	14
Zulässige Einschaltdauer des Werkzeugantriebes .....	15
Bearbeitungsbeispiele .....	16

### Angetriebene Werkzeuge

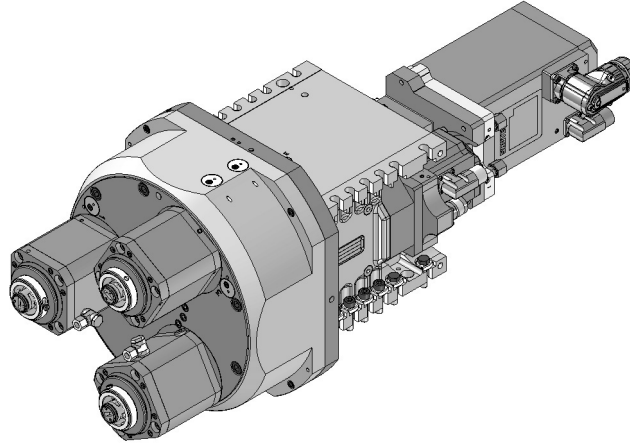
Kurzbeschreibung .....	17
Zulässige Belastungen .....	19
Genauigkeit .....	21
Bestellangaben .....	23

### Hinweis!

Die in dieser Produktinformation enthaltenen Informationen beruhen auf den zum Zeitpunkt der Drucklegung vorhandenen Erkenntnissen. Änderungen, die sich im Rahmen der ständigen Weiterentwicklung ergeben, behalten wir uns ausdrücklich vor.

## Baureihe 0.5.180.0xx

### Kurzbeschreibung

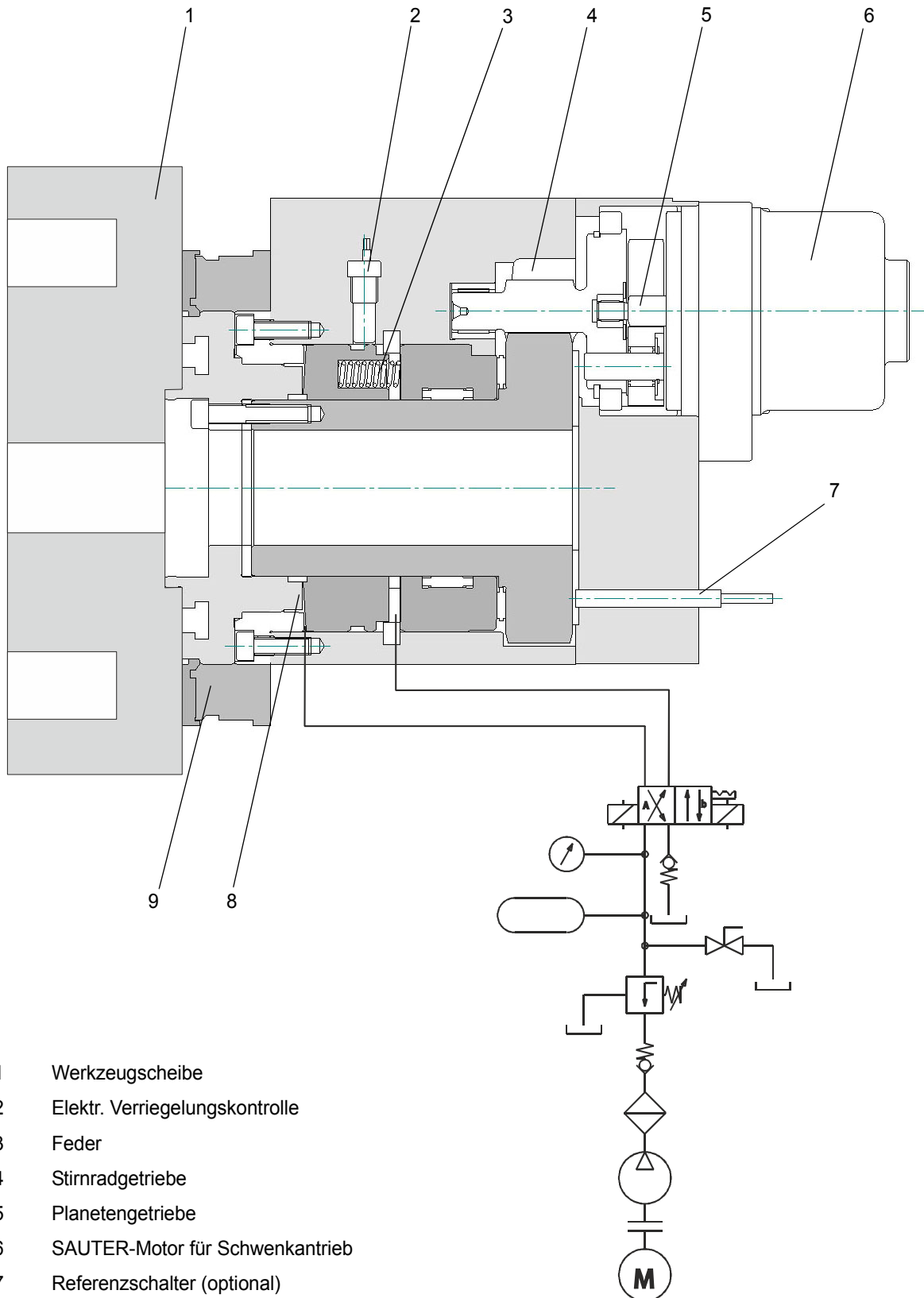


Werkzeug-Trommelrevolver sind insbesondere geeignet für:

- Bearbeitungsstationen in Transferlinien und Rundtaktmaschinen
- Hochgeschwindigkeitsbearbeitung mit Werkzeugdrehzahlen bis 12000 min<sup>-1</sup> und mehr.
- Bearbeitungsabläufe mit kürzesten Span-zu-Span-Zeiten.

### Merkmale

- Bidirektionaler Revolver mit Werkzeugantrieb in bewährter Zwei- Motoren-Technik
- Kompakte Bauweise für geringen Einbauraum.
- Schwenkantrieb mit kleinem SAUTER Hochleistungs-Synchronmotoren oder handelsüblichen Servomotoren.
- Alle angebauten Werkzeuge gleichzeitig angetrieben auch während dem schwenken. Zeit für motorbeschleunigen, bremsen und kuppeln entfällt.
- Hohe Drehmoment-Belastbarkeit.
- Sichere Verriegelung des Drehkopfes mittels hydraulisch betätigter dreiteiliger Hirth-Verzahnung.
- Schnelles wechseln der angeflanschten Spindelköpfe
- Schutz aller Werkzeugspindeln gegen Späne und Kühlschmierstoff mittels Sperrluftunterstützten Labyrinth-Dichtungen.
- Kühlschmierstoff-Zuführung
  - ⇨ intern durch die Werkzeugspindel in der Arbeitsposition
  - ⇨ intern durch die Werkzeugspindel in allen Positionen gleichzeitig (Option)
- Symmetrische Gehäuseform mit doppel-Fuß-Form für universellen Einbau



- 1 Werkzeugscheibe
- 2 Elektr. Verriegelungskontrolle
- 3 Feder
- 4 Stirnradgetriebe
- 5 Planetengetriebe
- 6 SAUTER-Motor für Schwenkantrieb
- 7 Referenzschalter (optional)
- 8 Hirthverzahnung
- 9 Kühlschmierstoffventil

Technische Daten

<b>Baureihe</b>	
<b>Werkzeug-Scheibenrevolver 0.5.180.0xx</b>	
Anzahl der Schaltpositionen	
Zul. Tangentialbelastung (Revolver verriegelt) <sup>1)</sup>	kNm
Zul. Massenträgheitsmoment der Bestückung <sup>1)2)</sup> mit Werkzeugscheibe und -halter	kgm <sup>2</sup>
Zul. Unwucht (Lastmoment) durch die Werkzeugbestückung	Nm
Getriebeübersetzung Schwenkantrieb	i
<b>Schaltzeiten<sup>3)</sup></b>	s
Werkzeugscheibe drehen: <sup>4)</sup>	
• inkl. beschleunigen und bremsen	Standard s Hochlast s
• ohne beschleunigen und bremsen	Standard s Hochlast s
Revolver verriegel oder entriegel -hydraulisch	s
Zul. Schalthäufigkeit <sup>3)</sup> (mittlere Schaltwinkel $\varphi_m = 90^\circ$ )	
<b>Betriebsdruck</b>	
Hydraulik $\pm 10\%$	bar
Kühlschmierstoff	
• Standard	bar
• Mitteldruckventil	bar
• Hochdruck-Kühlschmierstoff-Einrichtung über zusätzliche Drehdurchführung	bar
<b>Fluid Schluckvolumina</b>	
Revolver entriegeln oder verriegeln	cm <sup>3</sup>
<b>Masse</b>	
Revolver (incl. Antriebsmotor) <sup>5)</sup>	kg
Bestückung (max)	kg
<b>Zul. Umgebungstemperatur</b>	
	°C

- 1) Höhere Werte auf Anfrage
- 2) Schaltzeiten auf Anfrage
- 3) Bedingungen:
  - Fluidversorgung ausreichend dimensioniert
  - Revolver betriebswarm
  - ohne steuerungsbedingte Nebenzeiten
  - Schaltzeiten gelten für SAUTER-Motor mit Steuereinheit EK 600
  - Weitere Varianten siehe Motorliste
- 4) Die Schwenkzeiten sind bei einer mittleren Belastung ermittelt. Weiteres auf Anfrage.
- 5) Bei Ausführung Standardgehäuse
- 6) Erforderliche Filterfeinheit der eingesetzten Werkzeuge beachten, z.B. Spindelköpfe mit interner Kühlmittelschmierstoffzufuhr
- 7) Auf Anfrage

Baugröße				
12	12			
3	3			
0,8	0,8			
1,2	1,2			
16	16			
45	45			
0,10	0,10			
0,6				
0,06	0,06			
0,11				
0,11	0,11			
25	25			
50	50			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 - 25 (Filterung &lt;100µm<sup>6)</sup>)</li> <li>• 5 - 50 (Filterung &lt; 50µm<sup>6) 7)</sup>)</li> <li>• 150 (Filterung ≤ 25µm<sup>6) 7)</sup>)</li> </ul>				
15	15			
164	108			
40	40			
10 ... 40	10 ... 40			

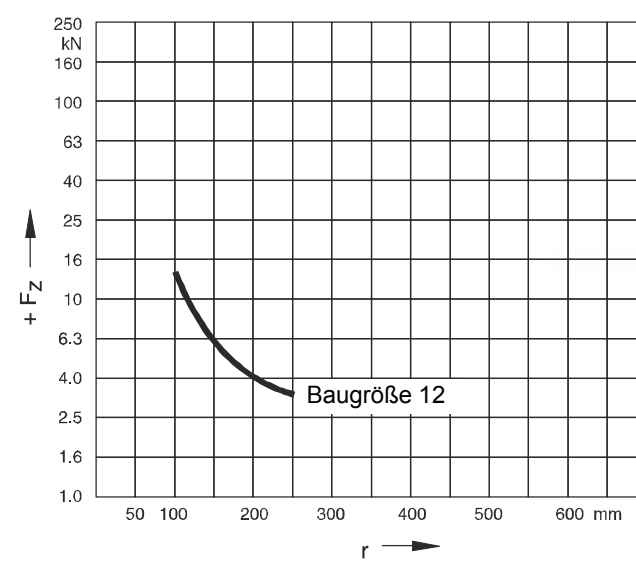
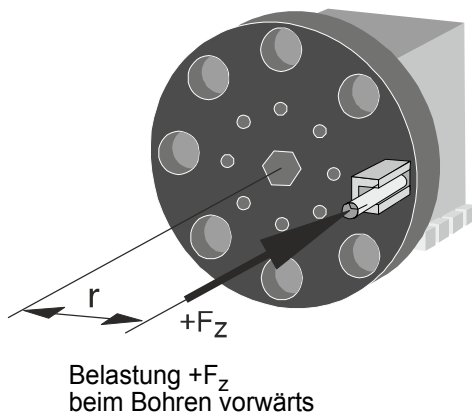
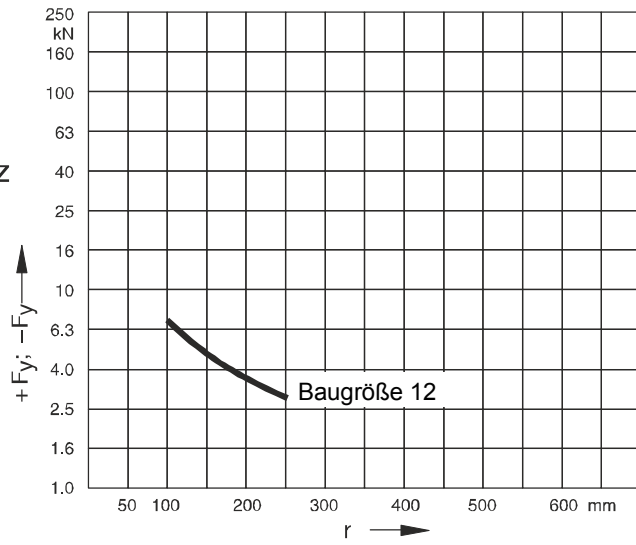
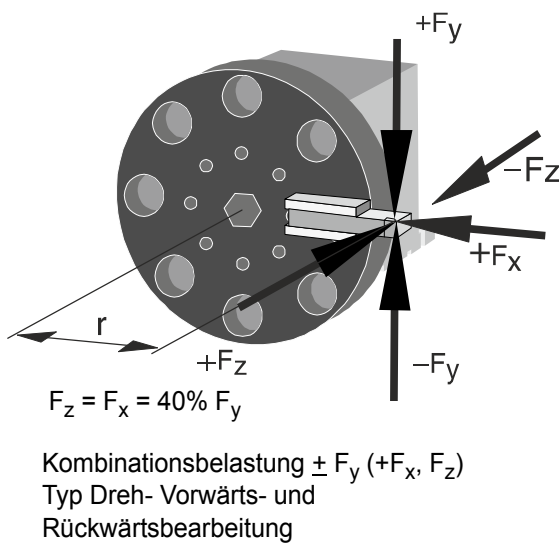
Empfohlene Motoren Schutzart IP 67	J kgm2	Zul. Motordreh- min <sup>-1</sup>	Schwenkzeit für 30°-Schritt ohne beschleunigen und bremsen  Baugröße der Revolver 12
<b>SAUTER mit Drehgeber<sup>1)</sup></b>	0,0003	4500	0,05

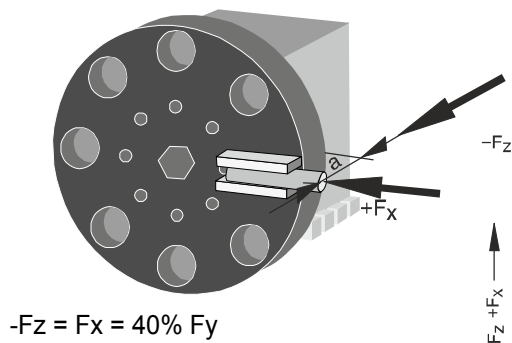
1) Ansteuerbar über Maschinensteuerung

**Zulässige Belastung**

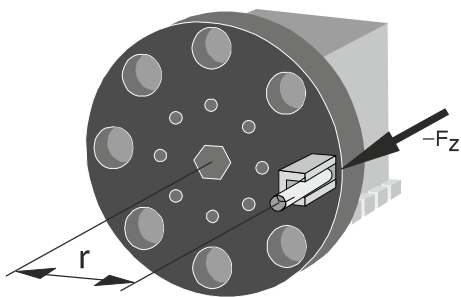
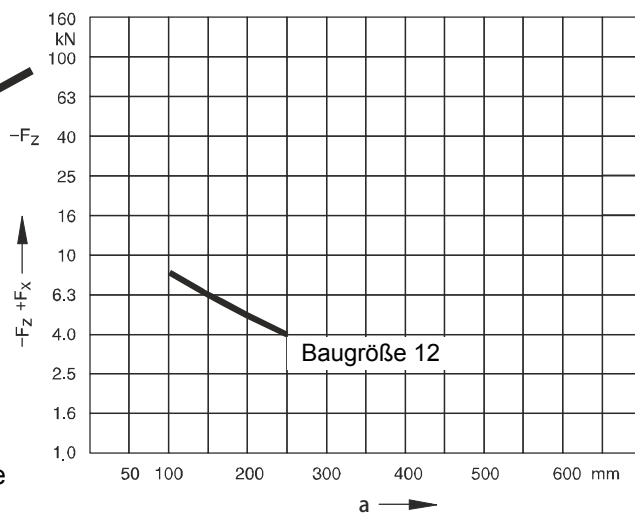
**Hinweis**

- Die Diagramme gelten bei statischer Belastung.
- Bei stoßbehafteter Belastung (unterbrochener Schnitt) muss mit deutlich niedrigeren Werten gerechnet werden

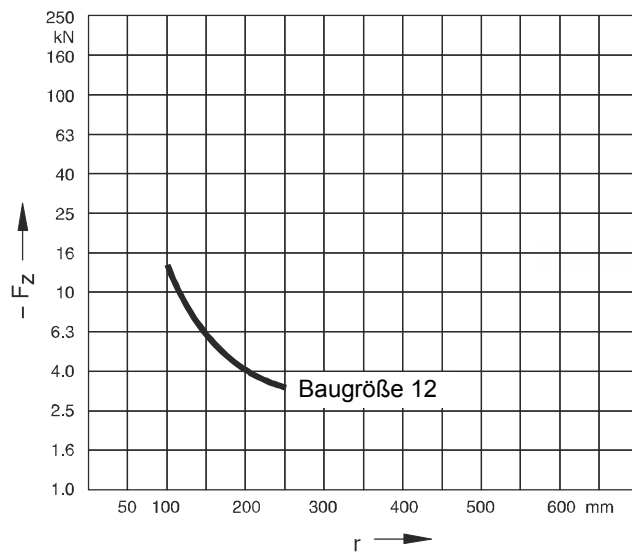




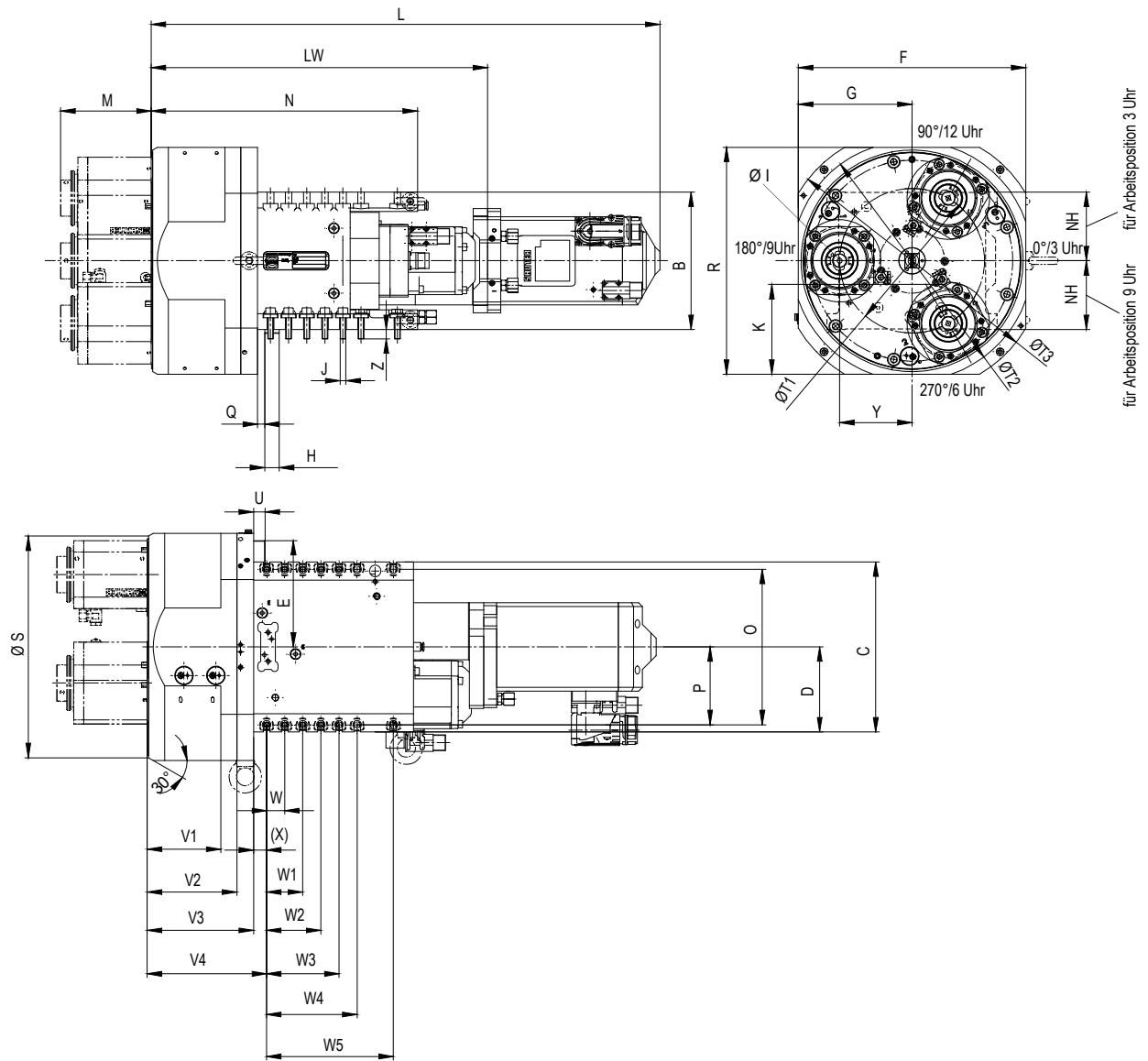
Belastung  $-F_z$   
beim Bohren rückwärts  
und Querbelastung  
Basis für Maß a ist Vorderkante Gehäuse



Belastung  $-F_z$   
beim Bohren rückwärts  
Nur mit L- und Blockgehäuse

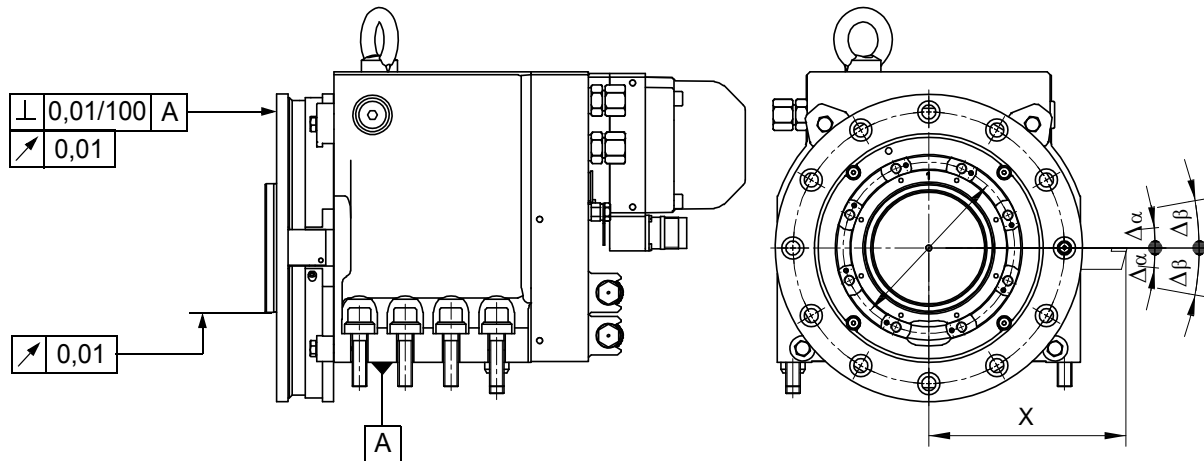


Abmessungen



Baureihe	Baugröße											
<b>Basisrevolver 0.5.440.xxx</b>	<b>12</b>						<b>12</b>					
NH	95 +0,2						95 +0,2					
B	190						190					
C	235						235					
D	117,5						117,5					
E	147						147					
F	314						220					
G	157						110					
H	20 <sup>-0,01</sup> / <sub>-0,02</sub>						20 <sup>-0,01</sup> / <sub>-0,02</sub>					
J	M8						M8					
K	157						95					
L	703						703					
<b>SAUTER Synchron-Motor 1.8.100.012-145177</b>												
LW												
M	125						94,5					
N	368						368					
O	215						215					
P	107,5						107,5					
Q	10						10					
R	314						190					
Ø S	306,6						180					
Ø T	Ø T1 200		Ø T2 332		Ø T3 365		Ø T1 100		Ø T2 240		Ø T3 260	
U	16						16					
V	V1 102	V2 124	V3 147	V4 165			V1 102	V2 124	V3 147	V4 165		
W	W 25	W1 50	W2 75	W3 100	W4 125	W5 175	W 25	W1 50	W2 75	W3 100	W4 125	W5 175
X	(18)						(18)					
Y	100						50					
Z	13 (weitere Längen auf Anfrage)						13 (weitere Längen auf Anfrage)					
Ø I (Aufnahmebohrung)	45						35					

## Genauigkeit



Wiederholgenauigkeit  
(Mehrfaches Anfahren einer Schaltposition aus gleicher Richtung)

$$\Delta\alpha = \pm 1,6'' \equiv \pm 0,8 \times \frac{X[\text{mm}]}{100[\text{mm}]} [\mu\text{m}]$$

Teilgenauigkeit  
(Anfahren einer beliebigen Schaltposition aus unterschiedlicher Richtung)

$$\Delta\beta = \pm 4'' \equiv \pm 2 \times \frac{X[\text{mm}]}{100[\text{mm}]} [\mu\text{m}]$$

## Fluid-Drehdurchführung

Die Revolver sind lieferbar mit einer zentralen Fluid-Drehdurchführung:

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| Ausführung „ungesteuert“ | – Fluidzuführung in <b>allen</b> Schaltpositionen<br>z.B. für Sperrluft, für Greiferbetätigung  |
| Ausführung „gesteuert“   | – Fluidzuführung in <b>einer</b> Schaltposition<br>z.B. für KSS, autom. Werkzeugwechsel<br>u.a. |

Die Zuführung von max. drei Versorgungsleitungen erfolgt durch die Revolvermitte.  
Betriebsdruck  $P_{zul} = 100 \text{ bar}$  (Standard).

## Werkzeugantrieb

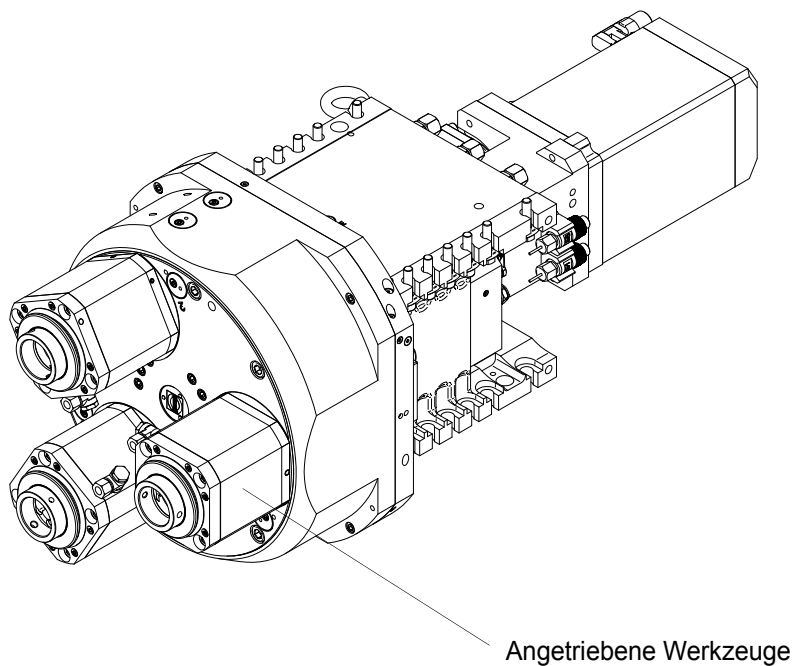
### Kurzbeschreibung

Diese Revolver bestehen aus:

- Basisrevolver Baureihe 0.5.440.xxx
- Werkzeugantrieb **zentral**  
für **axial** angeordnete Spindelköpfe für **Vorwärtsbearbeitung**

### Hinweis

SAUTER-Spindelkopf Baureihe 0.5.934.xxx erforderlich.  
Mit oder ohne Spindel-Verdrehlagesicherung



Der Werkzeug-Antriebsmotor treibt direkt die in der Hohlachse des Revolvers gelagerte zentrale Antriebswelle mit Getriebe an.

Bei diesem Revolversystem ist die Werkzeugscheibe integrativer Bestandteil des Revolvers.

**Leistungsdaten an der Werkzeugkupplung**

Die Getriebe sind für nachstehende Leistungsdaten an der Werkzeugkupplung ausgelegt.  
 Die tatsächlich verfügbaren Leistungsdaten sind abhängig vom eingesetzten Antriebsmotor (siehe unten)

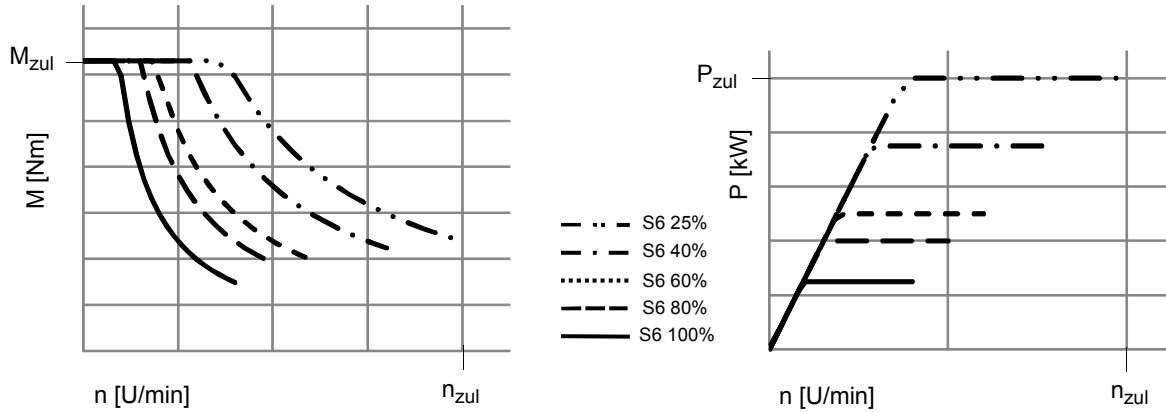
Baureihe	Baugröße	
<b>Werkzeug-Scheibenrevolver 0.5.180.xxx</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
Aufnahmebohrung	Ø 45	Ø 35
Getriebe-Leistungsdaten		
Zul. Antriebsleistung <sup>1)</sup> P <sub>zul</sub> kW	20	10
Zul. Drehmoment <sup>2)</sup> M <sub>zul</sub> Nm	50	50
Zul. Drehzahl <sup>1)3)</sup> n <sub>zul</sub> min <sup>-1</sup>	8000	12000
Getriebe-Übersetzung      i=n <sub>1</sub> / n <sub>2</sub>	1,23	0,793
<b>Empfohlene Antriebsmotoren Schutzart IP 67</b>		
SAUTER Synchronmotor	0.8.100.012	

- 1) Werte sind Anhaltswerte für Kurzzeitbetrieb. Bei hohen Drehzahlen höhere Erwärmung und -insbesondere bei Riementrieb- höhere Geräusentwicklung.
- 2) Drehmomentbegrenzung am Motor-Umrichter erforderlich!  
 Drehmomente gelten bei stoßfreier Belastung (z.B. Bohren, Gewindebohren).  
 Bei stark stoßbehafteten Bearbeitungen (z.B. Messerkopf-Fräsen u.ä.) ist die Reduzierung des Motor-Antriebsmomentes um 50% und mehr erforderlich!
- 3) Höhere Drehzahlen auf Anfrage

**Hinweis: Bestimmung der Einschaltdauer (ED) siehe Seite 15**

## Zulässige Einschaltdauer (ED)

### Leistungsdiagramm



### Zulässige Einschaltdauer (ED) im Kurzbetrieb (Richtwerte)

Die tatsächliche Leistungsfähigkeit (ED) hängt auch von der Einbausituation des Revolvers und den Betriebsbedingungen ab!

Zulässige Einschaltdauer [ED] (10 min)		100%	80%	60%	40%	25%
Zulässige relative Antriebsleistung	$\frac{P_c}{P_{zul}}$					
und		25%	40%	50%	75%	100%
zulässige relative Drehzahl	$\frac{n_c}{n_{zul}}$					

$P_c$  = Erforderliche Schnittleistung [kW]

$n_c$  = Erforderliche Schnittdrehzahl [min<sup>-1</sup>]

$P_{zul}$  = Zulässige Antriebsleistung [kW]

$n_{zul}$  = Zulässige Drehzahl [min<sup>-1</sup>]

### Beispielrechnung

Welche Drehzahl  $n_c$  und welche Leistung  $P_c$  bei 40% ED sind am Werkzeugantrieb Baugröße 12 möglich?

Bei Werkzeug-Scheibenrevolver Baugröße 12 gilt:

$P_{zul} = 20 \text{ kW}$ ,  $n_{zul} = 8000 \text{ min}^{-1}$

Bei 40% ED (10 min) gilt nach obiger Tabelle:  $\frac{n_c}{n_{zul}} = 75\%$  und  $\frac{P_c}{P_{zul}} = 75\%$

$$P_c = P_{zul} \times \frac{P_c}{P_{zul}} = 20 \text{ kW} \times 75\% = 15 \text{ kW}$$

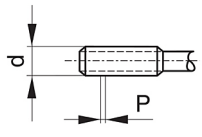
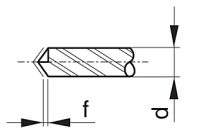
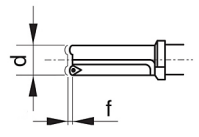
und

$$n_c = n_{zul} \times \frac{n_c}{n_{zul}} = 8000 \text{ min}^{-1} \times 75\% = 6000 \text{ min}^{-1}$$

Nach diesem Beispiel kann der Werkzeugantrieb mit  $P_c = 15 \text{ kW}$  und  $n_c = 6000 \text{ min}^{-1}$  2 Minuten betrieben werden und muß dann 3 Minuten stillstehen.

**Bearbeitungsbeispiele**

- Die Leitungsfähigkeit der Werkzeugrevolver wird beim Zerspanen vor allem durch folgende Faktoren begrenzt:
  - Leistung des gewählten Antriebsmotors
  - Gleichmäßigkeitsgrad der Schnittkräfte
  - Werkzeugausladung
  - Lagerung der Werkzeugspindel
  - Größe der Werkzeugaufnahme
  
- Die unten angegebenen Zerspanungswerte sind mögliche Maximalbelastungen bei ca. 40% ED innerhalb eines Lastkollektivs mit unterschiedlichem Leistungsbedarf.

Bearbeitungsbeispiele		
		
Gewindebohren	Bohren HSS-Spiralbohrer	Bohren Hartmetall-Kurzlochbohrer
d x P [mm] x [mm]	d x f [mm] x [mm/Umdrehung]	d x f [mm] x [mm/Umdrehung]

<b>Revolver-Baugröße</b>	<b>0.5.180.0xx</b>	<b>12</b>
<b>Verwendeter Motor</b> <b>SAUTER Synchromotor</b>	<b>0.8.100.012</b>	.. 101
<b>m<sub>max</sub> 40 % ED</b>	Nm	50
<b>Werkstoff des Werkstücks: ST 60, Zugfestigkeit R<sub>m</sub> ≤ 600 N/mm<sup>2</sup></b>		
<b>Gewindebohren</b>	d x P	M 10 x 1,5
<b>Bohren mit Spiralbohrer</b>	d x f	12 x 0,2
<b>Bohren mit HM-Kurzlochbohrer</b>	d x f	25 x 0,1
<b>Fräsen mit Messerkopf</b>	d x e x f <sub>z</sub>	40 x 2,5 x 0,16
<b>Werkstoff des Werkstücks: Aluminium-Legierung, Härte ≤ 1000 HB</b>		
<b>Gewindebohren</b>	d x P	M 20 x 2,5
<b>Bohren mit Spiralbohrer</b>	d x f	25 x 0,16
<b>Fräsen mit Messerkopf<sup>1)</sup></b>	d x e x f <sub>z</sub>	40 x 2,5 x 0,25

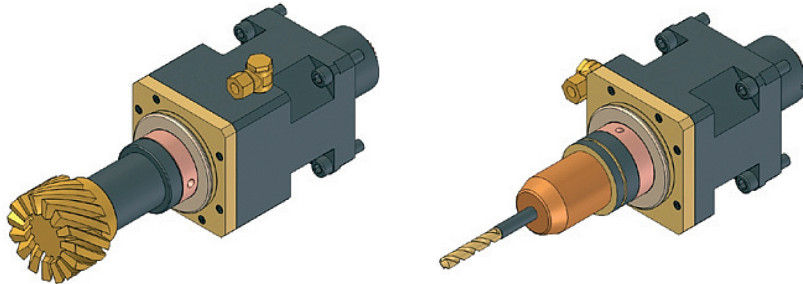
1) Werkzeugausladung: „kurz“

Vorsicht bei stoßbehafteten Bearbeitungen.  
Eventuell erhebliche Minderung (50 % und mehr!) der max. möglichen Schnittwerte erforderlich!  
Beim Fräsen möglichst vielzahnige Fräser für gleichförmige Schnittkräfte verwenden.

## Angetriebene Werkzeuge

Baureihe 0.5.934.xxx

### Kurzbeschreibung



### Merkmale

- Lagerung in Präzisions-Spindellagern in -O- oder Tandem-O-Anordnung, mittlere Vorspannung
- Gebrauchsdauer-Fettschmierung
- Verschleißfreie Labyrinth-Abdichtung mit Sperrluft-Unterstützung
- Kühlschmierstoff-Zuführung
  - ⇨ extern durch das Angetriebene Werkzeug-Gehäuse oder
  - ⇨ intern durch die Werkzeugspindel
- Spindelverdrehlage-Sicherung (pat.)
- Sehr hohe Rundlaufgenauigkeit und Wuchtgüte
- Werkzeugaufnahme in der Spindel: mit HSK Mapal-Spannsystem

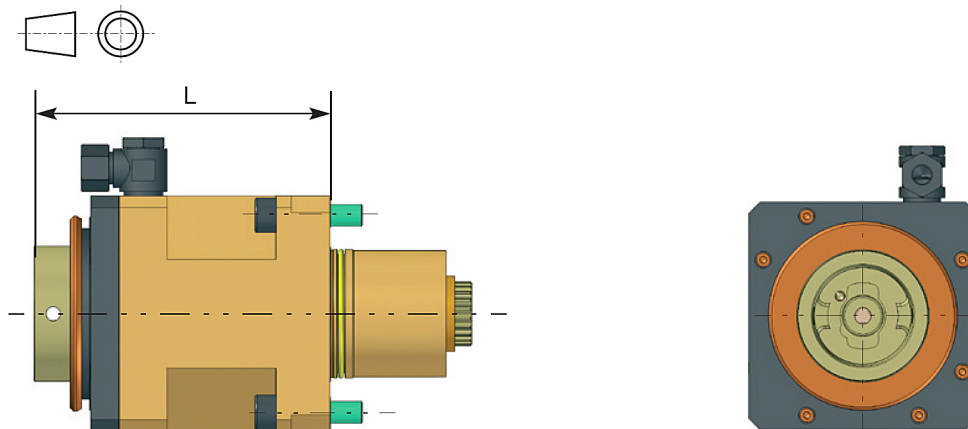
### Optionen

- Sonder-Werkzeugaufnahmen
- Spindellagerungen (Auswahl):
  - ⇨ für Hochgeschwindigkeit
  - ⇨ für Hochlast
  - ⇨ für Sonderanforderungen
- Weitere Optionen auf Anfrage:
  - ⇨ Angetriebene Werkzeuge mit Übersetzung  $\pm 1$
  - ⇨ Mehrspindel-Bohrköpfe

## Angetriebene Werkzeuge 0°

### Auswahl

Baugröße Werkzeug-Trommel- revolver	Werkzeugaufnahme <sup>1)</sup>	Lager Anordnung	Bestell-Nr.
0.5.180.012	HSK 32-C	< 0 >	0.5.934.103 -124066
	HSK 40-C	< 0 >	0.5.934.103 -124868
	HSK 50-C	<< 0 >	0.5.959.104 -145371



Drehzahl	Massenträgheitsmoment		Masse Angetriebenes Werk-	Abmessungen
	Spindel	Angetriebenes Werkzeug <sup>3)</sup>		
$n_{zul}^{2)}$			m	L
[min <sup>-1</sup> ]	[10 <sup>-4</sup> kgm <sup>2</sup> ]	[kgm <sup>2</sup> ]	[kg]	[mm]
15000	2,6	0,05	3	76,5
15000	2,8	0,05	3	76,5
10000	8,5	0,15	6,5	125

### Anwendungsempfehlung

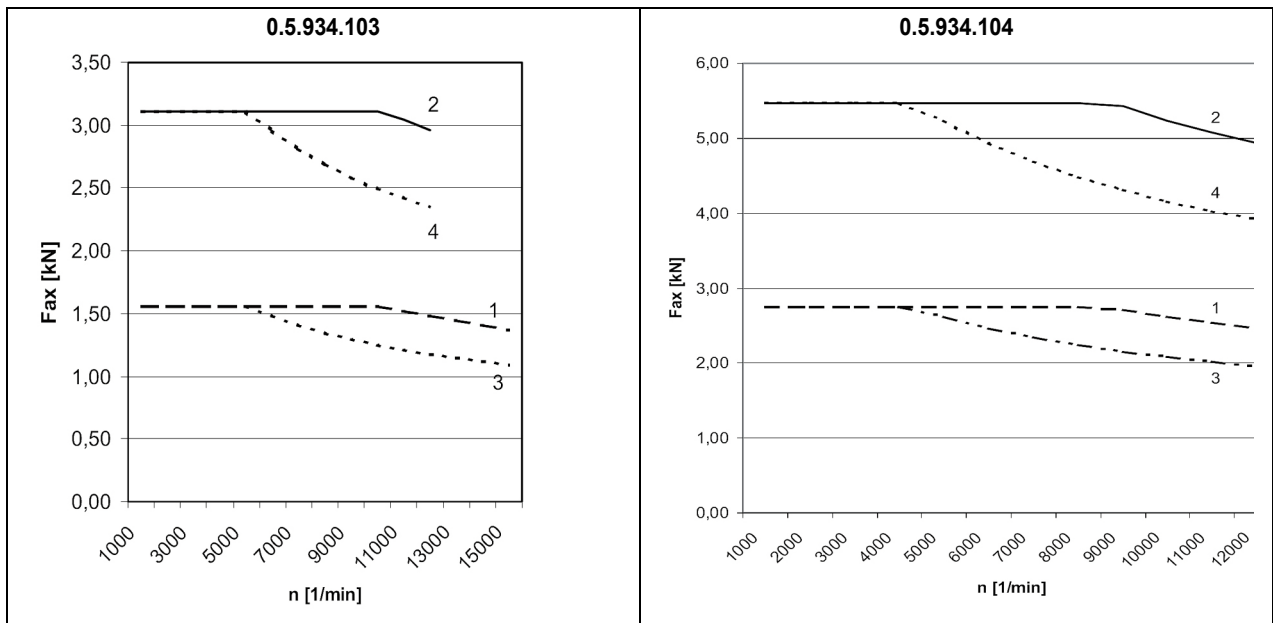
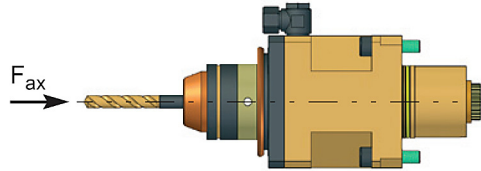
Lageranordnung << 0 > - bei höheren Belastungen

- 1) Mit Spanneinheit Fabrikat Mapal, Typ KS...-07
- 2) Hohe Drehzahlen nur im Kurzzeitbetrieb ( $\leq 10\%$  ED - 5 min)
- 3) Auf Revolver-Schwenkachse bezogen

### Zulässige Belastungen

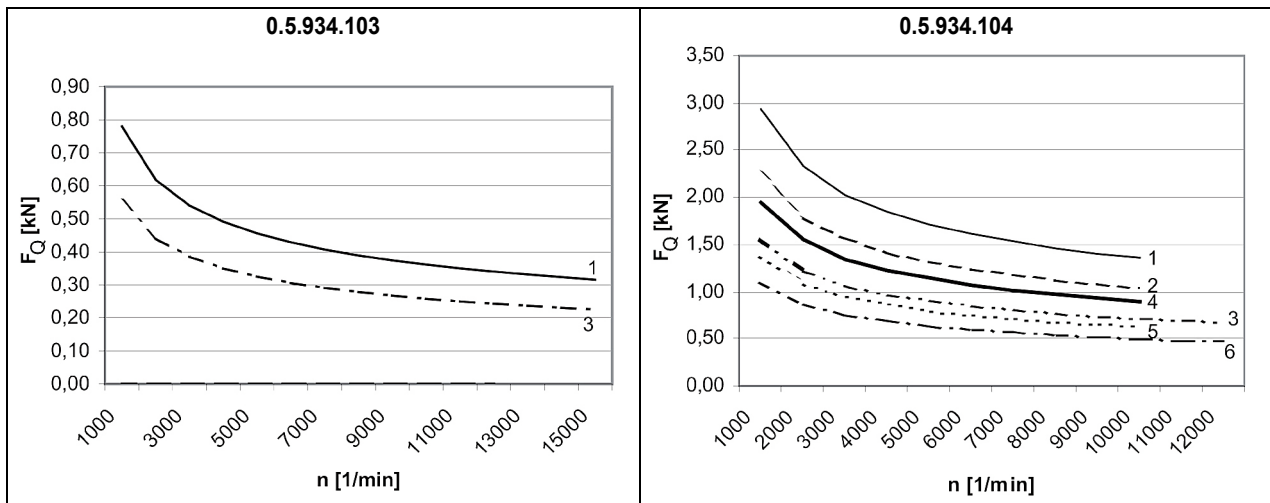
#### Zulässige Axialkraft beim Bohren

Kennlinie Nr.	Lageranordnung	Nominelle Lagerlebensdauer $L_h$ [h]
1	Standard	4000
2	Tandem	4000
3	Standard	8000
4	Tandem	8000



Querkraft beim Fräsen

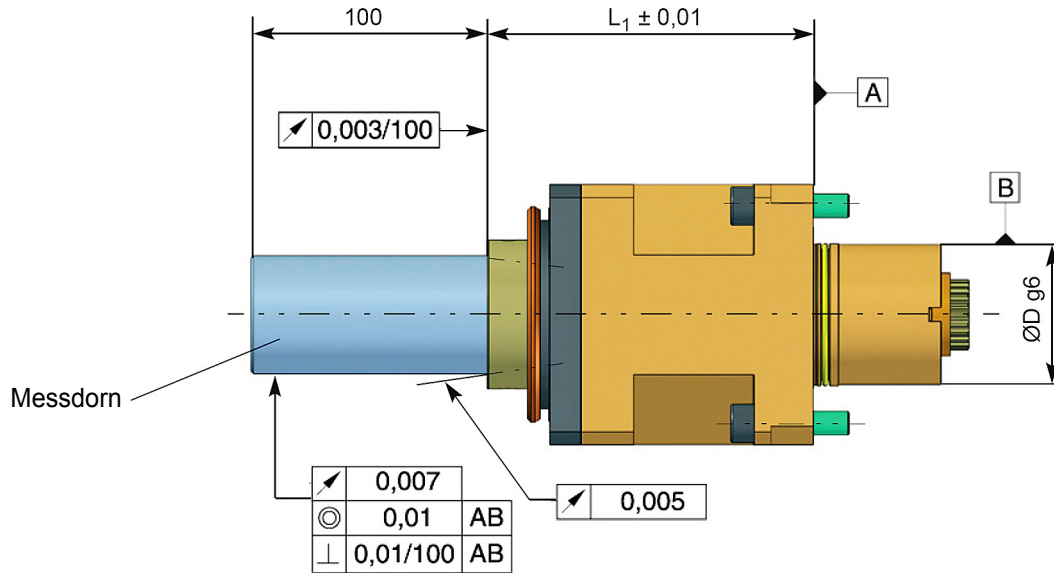
Kennlinie Nr.	Lager- anordnung	Lager- abstand	L [mm]	
			0.5.934.xxx	
			103	104
1	Tandem	Lang	60	80
2	Tandem	Standard		
3	Standard	Standard		
4	Tandem	Lang	120	160
5	Tandem	Standard		
6	Standard	Standard		



**Genauigkeit**

Spindel mit HSK-Werkzeugaufnahme  
Lagerqualität P2  $\hat{=}$  ABEC 9

**Angetriebenes Werkzeug gerade**



**Bestellangaben**



++49 (0) 7123-926-190



++49 (0) 7123-926-0



info@sauter-feinmechanik.com



Sauter Feinmechanik GmbH  
Postfach 1551  
D-72545 Metzingen  
Germany

Firma: \_\_\_\_\_


Straße: \_\_\_\_\_

PLZ, Ort: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Tel.: \_\_\_\_\_

Fax: \_\_\_\_\_

SAUTER-Angetriebene Werkzeuge 0.5.934.1xx			
Bestellangaben	Mögliche Varianten	Ihre Auswahl	
Baugröße:	03/04/06/08	03 <input type="checkbox"/>	04 <input type="checkbox"/> 06 <input type="checkbox"/> 08 <input type="checkbox"/>
Werkzeugaufnahme:	HSK 32	<input type="checkbox"/>	— — —
	HSK 40	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> — —
	HSK 50		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> —
	HSK 63	—	— <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	HSK 80	—	— — <input type="checkbox"/>
	inkl. Mapal-Spanneinheit		
	Sonder	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Lagerabstand/Lageranordnung:	Standard <0>	<input type="checkbox"/>	
	Standard/Tandem <0>	<input type="checkbox"/>	
	Standard/Sonder	<input type="checkbox"/>	
	Lang/Tandem	<input type="checkbox"/>	—
	Lang/Sonder	<input type="checkbox"/>	—
Einsatzmerkmale:	Bohren <input type="checkbox"/>	$n_{max} = \dots\dots\dots$	
	Fräsen <input type="checkbox"/>	$M_d = \dots\dots\dots$	
	andere <input type="checkbox"/>	$\dots\dots\dots$	
Spezielle Anforderungen:  .....		Skizze liegt bei ja <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/>	
Anzahl: .....		.....	