

## Normalien - weit über der Norm

- Standardprogramm und kundenspezifische Produkte für Stanzwerkzeuge, Spritzgussformen sowie Maschinen, Apparate und Vorrichtungen
- Konstante Spitzenqualität dank kompetenter Herstellung
- Ein Garant für höhere Standzeiten und mehr Effizienz

## Standards - far above the norm

- Standard program and customer specific products for punching tools, injection molds as well as for machines, apparatus and appliances
- Constant top quality resulting from a competent production
- A guarantee of longer service life and greater efficiency



## Normalien - für Spitzenleistungen

Als einer der weltweit führenden Hersteller liefert Agathon seit 1918 Normalien für den Stanzwerkzeugbau sowie Führungselemente für den Spritzgussformen-, Maschinen-, Apparate- und Vorrichtungsbau.

### Vorteile

- Konstante Spitzenqualität garantiert reproduzierbare Resultate und sichert die Austauschbarkeit
- Effizienz- und Produktionssteigerung durch höhere Standzeiten
- CAD-Katalog mit Normteilen nach internationalen- (ISO), nationalen- (DIN, AFNOR) und Agathon-Normen ab Lager lieferbar, ergänzt mit passenden Zubehörartikeln
- Attraktives Preis-Leistungsverhältnis
- Individuelle Beratung für innovative Lösungen und Ausführung von kundenspezifischen Produkten
- Weltweite technische Unterstützung

### Präzision führt zum Erfolg

## Standards - for excellence

As one of the world's leading manufacturer, Agathon supplies since 1918 Standards for the press tool construction and guide elements for the injection molds, machine, appliance and fixture construction.

### Benefits

- Constant top quality guarantees reproducible results and ensures the interchangeability
- Efficiency and production improvement due to longer lifespan
- CAD catalog with standard parts according to international (ISO), national (DIN, AFNOR) and Agathon standards from stock, supplemented with matching accessories
- Attractive price-performance ratio
- Individual counseling for innovative solutions and execution of customer specific products
- Global technical support

### Precision leads to success

Kap.	Zuordnung, Programm/Anwendung	für den Stanzwerkzeugbau	für den Formenbau	für den Maschinen-/Apparate- und Formenbau
Chap.	Assignment, Program/Application	for the press tool construction	for the mold construction	for the machine/appliance and mold construction
1	Inhaltsverzeichnis Table of Contents			
2	Führungselemente Grundlagen Guide elements basics	✓	✓	✓
3	Führungselemente nach ISO-/DIN-/AGATHON-Norm Guide elements according to ISO/DIN/AGATHON Standards	✓	✓	✓
4	Führungselemente für den Spritzguss-Formenbau Guide elements for the injection-mold construction		✓	
5	Führungselemente nach AFNOR-Norm Guide elements according to AFNOR	✓		
6	Führungselemente in INCH Guide elements in INCH	✓		
7	Führungselemente kundenspezifisch Guide elements customer specific	✓	✓	✓
8	Säulengestelle aus Grauguss Die sets of cast iron	✓		
9	Säulengestelle aus Stahl, Aluminium und Carbon Die sets of steel, aluminum and carbon fiber	✓		
10	Schneidelemente Punching tools	✓		
11	Federelemente Spring elements	✓	✓	✓
12	Zubehör/Ergänzungsprodukte Accessories/Supplementary products	✓	✓	✓





<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite
<b>Kapitel 1 Inhaltsverzeichnis Normalienkatalog</b>	
<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>1.09</b>
<b>Table of Contents</b>	<b>1.11</b>
<b>Index</b>	<b>1.19</b>
<b>Kapitel 2 Führungselemente Grundlagen</b>	
<b>1.0. Vorteile, Herausstellungsmerkmale</b>	<b>2.07</b>
<b>2.0. Einsatzgebiete / Marktsegmente</b>	<b>2.07</b>
<b>3.0. Bestimmen der Führungsart und spezifische Eigenschaften</b>	<b>2.08</b>
3.1. Auswahlhilfe für Führungsart	2.08
3.2. Gleitführungen	2.09
3.2.1. Bronzeplattierte Stahlbuchsen - Normen 7011, 7014, 7161, 7162, 7164	2.10
3.2.1.1. Einsatz	2.10
3.2.1.2. Eigenschaften	2.10
3.2.1.3. Ausführung	2.10
3.2.1.4. Wartung/Schmierung	2.10
3.2.2. Stahl-Sinterbuchsen, selbstschmierend Normen 7020, 7021	2.11
3.2.2.1. Einsatz	2.11
3.2.2.2. Eigenschaften/Funktion	2.11
3.2.2.3. Ausführung	2.12
3.2.2.4. Wartung/Schmierung	2.12
3.3. Wälzführungen	2.13
3.3.1. Einlaufgeometrie an Säule und Buchse, kontrolliertes Spiel der Wälzkörper im Käfig	2.14
3.3.2. Hubweg des Käfigs / Buchsen Auslegung	2.16
3.3.3. Vorspannung, Eigenschaften / Federkennlinie von Wälzkörpern, Lastverteilung	2.17
3.3.3.1. Definition der Vorspannung	2.17
3.3.3.2. Auswirkungen von Momentbelastungen auf die Führung, Wälzkörper	2.19
3.3.3.3. Federkennlinie von Wälzkörpern und Auswirkungen auf die Steifigkeit und Belastbarkeit	2.20
3.3.4. Wartung und Schmierung	2.20
3.3.5. Auswahlhilfe Käfigmaterial	2.21
3.4. Kugelführungen	2.22
3.4.1. Einsatz	2.22
3.4.2. Eigenschaften	2.22
3.4.3. Ausführungen Kugelkäfig, Käfigmaterial	2.22
3.4.4. Austauschbarkeit	2.23

3.5.	Rollenführungen	2.24
3.5.1.	Einsatz	2.24
3.5.2.	Eigenschaften	2.24
3.5.3.	Ausführungen Rollenkäfig, Wälzkörper, Käfigmaterial	2.25
3.5.4.	Austauschbarkeit	2.26
<b>4.0.</b>	<b>Dimensionierung, Einbau von Führungs-Säulen und -Buchsen</b>	<b>2.27</b>
4.1.	Dimensionierung der Führungselemente	2.27
4.2.	Positionsgenauigkeit der Führungsbohrungen	2.28
4.2.1.	Bearbeitungshinweise	2.28
4.3.	Einbaumöglichkeiten von Führungssäulen	2.29
4.3.1.	Vorteil der Säulen-Befestigung an der Führungs-/Abstreiferplatte	2.29
4.3.2.	Ein- / Auspressen von Führungssäulen	2.30
4.3.3.	Begrenzungsanschlag für Käfig (Käfigwandern)	2.30
4.4.	Einbaumöglichkeiten von Führungsbuchsen	2.31
4.4.1.	Lastverteilung auf die Wälzkörper je nach Einbau der Buchse (gem. FEM)	2.32
4.4.2.	Einkleben von zylindrischen Führungsbuchsen	2.34
4.4.2.1.	Wieso zylindrische Führungsbuchsen nicht eingepresst werden sollen	2.34
4.4.2.2.	Vorbereitung von Führungsbuchse und Bohrung (H5 oder JS4)	2.35
4.4.2.3.	Montage der Buchse (genaues Pass-Kleben)	2.35
<b>5.0.</b>	<b>Schmierstoffe</b>	<b>2.36</b>
<b>6.0.</b>	<b>Übersicht über die von AGATHON verwendeten Toleranzen</b>	<b>2.38</b>
6.1.	Toleranzen für Wellen	2.38
6.2.	Toleranzen für Bohrungen	2.39
<b>7.0.</b>	<b>Verwendete Materialien (EU DIN -&gt; US-Ident)</b>	<b>2.40</b>

## Kapitel 3 Führungselemente nach ISO-/DIN-/ AGATHON-Norm

### Miniatur-Führungselemente

6500 6501	Führungssäule glatt - Agathon-Norm	3.10
7650 7651	Kugelkäfig aus Messing - Agathon-Norm	3.11
7800 7801	Führungsbuchse glatt mit Klebrillen - Agathon-Norm	3.12

### Führungselemente nach ISO-/DIN-/AGATHON-Norm

6501	Führungssäule glatt - ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.14
6509	Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.17
6531 6532	Führungssäule mit Konus - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.18
6540 6541 6542	Führungssäule glatt mit Innengewinde - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.20

Biegegleichungen bei Werkzeugen mit Führungsplatte		3.22
6550 6551	Führungssäule mit kleinem Mittenbund - Agathon-Norm	3.23
6560 6568	Führungssäule mit Mittenbund - Agathon-Norm	3.24

6571 6578	Führungssäule mit Bund - ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.26
6579	Führungssäule mit Bund und Bohrung für Käfighalter - ~ ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.28
6580	Führungssäule mit Mittenkonus und Gewinding - Agathon-Norm	3.29
6640	Bewegliches Käfighaltesystem (CRS) - Agathon-Norm	3.30
	Beschreibung CRS	3.31
	Bestimmen des Kugelkäfigs zu CRS	3.32
	Bestimmen der Führungselemente zu CRS anhand eines Beispiels	3.34
6901 6902 6904	Säulenhaltbuchse - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.36
6930	Säulenhaltbuchse - Agathon-Norm	3.37
7011 7014	Gleitführungsbuchse glatt, bronzeplattiert - ~ ISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.38
7020 7021	Gleitführungsbuchse glatt, selbstschmierend - ~ ISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.40
7161 7162 7164	Gleitführungsbuchse mit Bund, bronzeplattiert - ISO9448-6-E / DIN9831-CG	3.42
7301 - 7304	Wälzführungsbuchse mit Flansch - ISO9448-5-D / DIN9831-BW	3.44
755	Säulenlager für aufgesetzte Montage - Agathon-Norm	3.46
756	Säulenlager für Einbau in Platte - Agathon-Norm	3.47
7611	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe - Agathon-Norm	3.48
7621	Kugelkäfig aus Kunststoff, doppelspiralförmige Kugelanordnung - Agathon-Norm	3.51
7631	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring - Agathon-Norm	3.52
7660	Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe - Agathon-Norm	3.54
7663	Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring - Agathon-Norm	3.57
7801 7804	Wälzführungsbuchse glatt mit Klebrillen -ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.58
7811 7812	Wälzführungsbuchse glatt mit Klebrillen und Sicherungsring - ~ ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.60
7820	Wälzführungsbuchse glatt, dickwandig - Agathon-Norm	3.61
7840	Wälzführungsbuchse mit Bund, dünnwandig - Agathon-Norm	3.63
7851 - 7856	Wälzführungsbuchse mit Bund - ISO9448-7-F / DIN9831-CW	3.64
8001	Haltestücke - Agathon-Norm	3.66
8002	Begrenzungsstufe - Agathon-Norm	3.67
8003	Käfighalter fix - Agathon-Norm	3.68

#### **Auslaufende Normen**

650	Führungssäule glatt - Agathon-Norm	3.70
761	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe - Agathon-Norm	3.71
763	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring - Agathon-Norm	3.72
780	Wälzführungsbuchse glatt - Agathon-Norm	3.73

## **Kapitel 4 Führungselemente für den Spritzguss-Formenbau**

<b>Innovative Werkzeugkonzepte mit Wälzführungen</b>	<b>4.07</b>
<b>1.0. Klassische Lösung (meistens mit Gleitführungselementen)</b>	<b>4.08</b>
<b>2.0. Innovative Werkzeugkonzepte mit Agathon Wälzführungen für Hochleistungs-Spritzgussformen</b>	<b>4.10</b>
2.1. Werkzeugkonzepte	4.10
2.1.1. Eine Trennebene pro Führungseinheit	4.11

2.1.2.	Mehrere Trennebenen	4.12
2.1.3.	Etagen-Werkzeug	4.13
2.1.4.	Präzision über spielfreie, runde Feinzentrierung	4.14
2.2.	Einbau, Auslegung der Führungselemente	4.18
2.2.1.	Einbau der Führungselemente	4.18
2.2.2.	Auslegung, Randbedingungen	4.19
2.2.3.	Hubbegrenzung / Positionierung des Käfigs beim Auseinanderfahren	4.21

**3.0. Übersicht über die von AGATHON verwendeten Grenzabmasse 4.24**

**Einsatzbereiche für Wälzfürungen 4.25**

**Führungselemente für Spritzguss-Formenbau**

552X	Führungsbuchse mit Bund, Hauptführung	4.26
552X	Führungssäule mit Bund, Hauptführung	4.27
553X	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring, Auswerferplattenführung	4.28
553X	Führungsbuchse mit Bund, Auswerferplattenführung	4.29
6500 6501	Führungssäule glatt	4.30
6501	Führungssäule glatt	4.31
6509	Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter	4.32
6541 6542	Führungssäule glatt mit Innengewinde	4.33
6571 6578	Führungssäule mit Bund	4.34
6579	Führungssäule mit Bund und Bohrung für Käfighalter 6644	4.35
6644	Bewegliches Käfighaltesystem (CRS) - Agathon-Norm	4.36
7611	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	4.37
7631	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring	4.38
7660	Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	4.40
7663	Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring	4.41
7801 7804	Wälzführungsbuchse glatt mit Klebrillen	4.42
7820	Wälzführungsbuchse glatt, dickwandig	4.43
7840	Wälzführungsbuchse mit Bund, dünnwandig	4.44
7990	Runde Feinzentrierung	4.45
8001	Haltestücke	4.46
8003	Käfighalter fix	4.47
8020	Auszieher-Set	4.48

**Kapitel 5 Führungselemente nach AFNOR-Norm**

55247XXX	Haltestücke, Ersatz	5.05
6531 6532	Führungssäule mit Konus	5.06
691	Haltebuchse	5.09
764	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring	5.10
786	Gewindehülse mit Ring	5.13
787	Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig	5.14

788	Führungsbuchse mit Bund	5.16
789	Führungsbuchse glatt	5.18
8001	Haltestücke - Agathon-Norm	5.19

## Kapitel 6 Führungselemente in INCH-Abmessung

07049040	Haltestücke, Ersatz	6.05
55004030	Haltestücke	6.06
660	Führungssäule glatt	6.07
661	Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter	6.08
662	Führungssäule mit Bund	6.09
663	Führungssäule glatt mit Bund und Bohrung für Käfighalter	6.10
6640	Bewegliches Käfighaltesystem (CRS)	6.11
	Beschreibung CRS	6.12
	Bestimmen des Kugelkäfigs zu CRS	6.13
	Bestimmen der Führungselemente zu CRS anhand eines Beispiels	6.15
761	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	6.17
763	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring	6.18
766	Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	6.19
793	Wälzführungsbuchse glatt, dickwandig	6.20
794	Führungsbuchse mit Bund	6.21

### Toleranzen

Grenzabmasse für Wellen	6.22
Grenzabmasse für Bohrungen	6.23

## Kapitel 7 Führungselemente kundenspezifisch

<b>1.0.</b>	<b>Einsatzgebiete für Säulen-Führungselemente</b>	<b>7.05</b>
<b>2.0.</b>	<b>Kundenspezifische Führungselemente</b>	<b>7.06</b>
2.1.	Nacharbeit an Katalogprodukten	7.06
2.1.1.	Folgende Nacharbeiten sind möglich	7.07
2.2.	Auftragsgefertigte Elemente	7.08
2.2.1.	Führungssystem als Baugruppen	7.08
2.2.1.1.	Kombination von Bewegungen	7.09
2.2.1.2.	Integration von weiteren Funktionen	7.10
2.2.1.3.	Vorspannung (siehe Kapitel 2)	7.11
2.2.1.4.	Durchschiebekraft	7.11
2.2.1.5.	Klebverbindungen	7.12
2.2.2.	Werkstoffe	7.12
2.2.3.	Käfige, Anordnung der Wälzkörper	7.12
2.2.4.	Dichtungssysteme, Schutz gegen Verunreinigung	7.14



2.2.4.1. Spaltdichtung	7.14
2.2.4.2. Abstreiferdichtungen	7.15
2.2.4.3. Faltenbälge	7.16
2.2.5. Sicherungsring - Einstiche für Hubbegrenzung und Einbau	7.16
<b>3.0. Auslegung von Säulen-Führungselementen</b>	<b>7.17</b>
<b>Technisches Pflichtenheft für Führungselemente</b>	<b>7.18</b>
<b>Kapitel 8 Säulengestelle aus Grauguss</b>	
<b>Abnahmeprotokoll</b>	<b>8.05</b>
<b>Führungsarten</b>	<b>8.06</b>
<b>Massbild für Ausdrehungen</b>	<b>8.07</b>
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche</b>	
51120 Mittigstehende Führungssäulen	8.08
51130 Mittigstehende Führungssäulen	8.10
51150 Mittigstehende Führungssäulen, dünnes Oberteil	8.12
51160 Mittigstehende Führungssäulen, verstärktes Oberteil	8.14
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche</b>	
51200 Mittigstehende Führungssäulen	8.16
<b>Säulengestelle aus Grauguss zum Feinschneiden</b>	
51272 Mittigstehende Führungssäulen	8.18
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche</b>	
51300 Übereckstehende Führungssäulen vorne rechts und hinten links, dünnes Oberteil	8.20
51310 Übereckstehende Führungssäulen vorne links und hinten rechts, verstärktes Oberteil	8.22
51401 Hintenstehende Führungssäulen	8.24
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche</b>	
51410 Hintenstehende Führungssäulen	8.26
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche</b>	
51510 Mit vier Führungssäulen, dickes Oberteil	8.28
<b>Zubehör</b>	
800 Kupplungzapfen mit Gewinde	8.30
810 Kupplungzapfen zum Aufschrauben	8.31
850 Einspannzapfen mit Gewinde	8.32
860 Einspannzapfen mit Gewinde und Eindrehung	8.33
870 Einspannzapfen zum Aufschrauben	8.34
880 Einspannzapfen zum Aufschrauben mit Eindrehung	8.35
900 Aufnahmefutter	8.36

910	Aufnahmefutter mit Eindrehung	8.37
-----	-------------------------------	------

## Kapitel 9 Säulengestelle aus Stahl, Aluminium und Carbon

<b>Auswahlkriterien</b>		<b>9.05</b>
-------------------------	--	-------------

### Abnahmeprotokoll

Stahl-, Aluminiumsäulengestelle	9.06
---------------------------------	------

### Sonder-Säulengestelle

Führungselemente	9.07
Zusätzliche Bearbeitungen	9.07
Bearbeitungshinweise	9.07

### Führungsarten

**9.08**

### Säulengestelle nach Kundenangaben

**9.09**

Anfrage, Bestellformular	9.09
Ausführungsvarianten	9.10

### Säulengestelle aus Stahl und Aluminium

Technische Daten für Stahl- und Aluminium-Säulengestelle	9.11
--	------

### Platten und Säulengestelle aus Carbon

Einsatz	9.12
Vorteile der Carbon-Platten, resp. Säulengestelle	9.12
Kostenvergleich C45 - Alu - Carbon	9.13
Technische Daten	9.13
Liefermöglichkeiten von Platten, resp. Säulengestellen	9.13
Beispiel	9.14
Bemerkungen	9.14
Hinweis	9.14

## Kapitel 10 Schneidelemente

<b>Kräfte beim Schneiden</b>		<b>10.05</b>
------------------------------	--	--------------

### Schneidspalt

**10.06**

812	Runder Schneidstempel - DIN 9861	10.09
816	Feinschneidstempel mit zylindrischem Kopf - Agathon-Norm	10.14
818	Schneidbuchse - DIN 9845	10.19

### Speziell für CH und Liechtenstein

8101 8102	Schneidelemente	10.25
	HSS und Vollhartmetall Schneidelemente	10.26

## Kapitel 11 Federelemente

<b>Klassifikation und technische Bezeichnung</b>		<b>11.05</b>
820	Druckfeder für leichte Belastung - ISO10243	11.06
821	Druckfeder für mittlere Belastung - ISO10243	11.10
822	Druckfeder für starke Belastung - ISO10243	11.14
823	Druckfeder für sehr starke Belastung - ISO10243	11.17
824	Druckfeder für extra starke Belastung - ISO10243	11.20
830	Eladur Hohlstab	11.22
830	Eladur Feder	11.24
<b>Speziell für CH und Liechtenstein</b>		
8381	Stickstoff-Gasdruckfedern	11.29

## Kapitel 12 Zubehör/Ergänzungsprodukte

919	Zylinderstift - DIN EN 28734	12.05
920	Zylinderstift mit Innengewinde - DIN EN 28735	12.08
925	Klebstoff - Loctite 648	12.10
9251	Schmierstoff - Klüber Microlube GB0	12.11
<b>Speziell für CH und Liechtenstein</b>		
9300	Chemische Produkte - Korrosionsschutz, Reiniger	12.13
Pronic Katalog		

## Stichwortverzeichnis

<b>A</b>	
Abnahmeprotokoll für:	
Aluminiumsäulengestelle .....	9.06
Grauguss säulengestelle .....	8.05
Stahlsäulengestelle .....	9.06
AFNOR Normen	
Führungsbuchse glatt .....	5.18
Führungsbuchse mit Bund .....	5.16
dünnwandig .....	5.14
Führungssäule mit Konus .....	5.06
Gewindehülse mit Ring .....	5.13
Haltebuchse .....	5.09
Haltestück .....	5.19
Kugelkäfig aus Messing .....	5.10
Auslaufende Normen	
Führungsbuchse glatt .....	3.73
Führungssäule glatt .....	3.70
Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe .....	3.71
Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring .....	3.72
<b>B</b>	
Biegegleichungen bei Werkzeugen mit Führungsplatte ...	3.22
<b>E</b>	
Einsatzgebiete für Säulen-Führungselemente .....	7.05
<b>F</b>	
Federelemente	
Druckfeder für extra starke Belastung .....	11.20
Druckfeder für leichte Belastung .....	11.06
Druckfeder für mittlere Belastung .....	11.10
Druckfeder für sehr starke Belastung .....	11.17
Druckfeder für starke Belastung .....	11.14
Eladur Feder .....	11.24
Eladur Hohlstab .....	11.22
Klassifikation und technische Bezeichnung .....	11.05
Feinschneidstempel mit zylindrischem Kopf .....	10.14
Formenbau	
Einsatzbereiche für Wälzfürungen .....	4.25
Führungsbuchse glatt	
dickwandig .....	4.43
mit Klebrillen .....	4.42
Führungsbuchse mit Bund .....	4.26, 4.29
dünnwandig .....	4.44
Führungssäule glatt .....	4.30, 4.31
mit Bohrung für Käfighalter .....	4.32
mit Innengewinde .....	4.33
Führungssäule mit Bund .....	4.27, 4.34
mit Bohrung für Käfighalter Norm 6644 .....	4.35
Innovative Werkzeugkonzepte mit Wälzfürungen .....	4.07
Käfighaltesysteme	
beweglich .....	4.36
Käfighalter fix .....	4.47
Kugelkäfig	
aus Messing mit Sicherungsring .....	4.28, 4.38
Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe .....	4.37
Rollenkäfig	
Unterschiedliche Rollen .....	4.39
Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe .....	4.40
Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring .....	4.41
Runde Feinzentrierung .....	4.45
Führungselemente ISO / DIN	
Führungsbuchse glatt	
dickwandig .....	3.61
mit Klebrillen .....	3.58
mit Klebrillen und Sicherungsring .....	3.60
Führungsbuchse mit Bund .....	3.64
Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig .....	3.63
Führungsbuchse mit Flansch .....	3.44
Führungssäule glatt .....	3.14
mit Bohrung für Käfighalter .....	3.17
mit Innengewinde .....	3.20
Führungssäule mit Bund .....	3.26
mit Bohrung für Käfighalter 6640 .....	3.28
Führungssäule mit Konus .....	3.18
Führungssäule mit Mittenbund .....	3.23, 3.24
Führungssäule mit Mittenkonus und Gewinding .....	3.29
Gleitführungsbuchse glatt	
bronzeplattiert .....	3.38
selbstschmierend .....	3.40
Gleitführungsbuchse mit Bund	
bronzeplattiert .....	3.42
<b>G</b>	
Guss-Säulengestelle	
Abnahmeprotokoll .....	8.05
Aufnahmefutter .....	8.36
Aufnahmefutter mit Eindrehung .....	8.37
Einspannzapfen mit Gewinde .....	8.32
Einspannzapfen mit Gewinde und Eindrehung .....	8.33
Einspannzapfen zum Aufschrauben .....	8.34
Einspannzapfen zum Aufschrauben mit Eindrehung .....	8.35
Führungsarten .....	8.06
Kupplungszapfen mit Gewinde .....	8.30
Kupplungszapfen zum Aufschrauben .....	8.31
Massbild für Ausdrehungen .....	8.07
mit rechteckiger Arbeitsfläche	
51200 .....	8.16
51300 .....	8.20
51310 .....	8.22
51401 .....	8.24
51510 .....	8.28
mit runder Arbeitsfläche	
51120 .....	8.08
51130 .....	8.10
51150 .....	8.12
51160 .....	8.14
51410 .....	8.26
zum Feinschneiden	
51272 .....	8.18

<b>H</b>		Schmierstoff .....	12.11
Haltebuchse		Schneidbuchse .....	10.19
zu Norm 6531/6532 .....	3.36	Schneidelemente	
zu Norm 6580 .....	3.37	Feinschneidstempel mit zylindrischem Kopf .....	10.14
		Kräfte beim Schneiden .....	10.05
		Schneidbuchse .....	10.19
		Schneidspalt .....	10.06
		Schneidstempel rund .....	10.09
		Schraubendruckfedern .....	11.06
		Stahl-Säulengestelle .....	9.11
<b>I</b>		<b>T</b>	
Inch Führungselemente		Technisches Pflichtenheft für Führungselemente .....	7.18
Führungsbuchse glatt .....	6.20		
Führungsbuchse mit Bund .....	6.21	<b>W</b>	
Führungssäule glatt .....	6.07	Wälzführungsbuchsen ISO / DIN	
Käfighaltesystem .....	6.11	Führungsbuchse glatt	
Kugelkäfig Aluminium .....	6.17	dickwandig .....	3.61
Kugelkäfig Messing .....	6.18	mit Klebrillen .....	3.58
Rollenkäfig Aluminium .....	6.19	mit Klebrillen und Sicherungsring .....	3.60
		Führungsbuchse mit Bund .....	3.64
		dünnwandig .....	3.63
		Führungsbuchse mit Flansch .....	3.44
<b>K</b>		<b>Z</b>	
Käfighaltesystem 6640		Zubehör	
Beschreibung CRS .....	3.31	Aufnahmefutter .....	8.36
Bestimmen des Kugelkäfigs .....	3.32	Aufnahmefutter mit Eindrehung .....	8.37
Käfighaltesysteme		Auszieher-Set .....	4.48
beweglich .....	3.30	Begrenzungsmuffe .....	3.67
Käfighalter fix .....	3.68	Einspannzapfen mit Gewinde .....	8.32
Klebstoff .....	12.10	Einspannzapfen mit Gewinde und Eindrehung .....	8.33
Kugelkäfig		Einspannzapfen zum Aufschrauben .....	8.34
aus Aluminium mit Montagehilfe .....	3.48	Einspannzapfen zum Aufschrauben mit Eindrehung .....	8.35
aus Kunststoff, doppelspiralförmige Kugelanordnung .....	3.51	Haltestücke .....	3.66, 4.46, 5.19
aus Messing mit Sicherungsring .....	3.52	Klebstoff .....	12.10
Kundenspezifische Führungselemente .....	7.06	Kupplungszapfen mit Gewinde .....	8.30
		Kupplungszapfen zum Aufschrauben .....	8.31
		Schmierstoff .....	12.11
		Zylinderstift .....	12.05
		Zylinderstift mit Innengewinde .....	12.08
<b>M</b>			
Miniatur-Führungselemente			
Führungsbuchse glatt mit Klebrillen .....	3.12		
Führungssäule glatt .....	3.10		
Kugelkäfig aus Messing .....	3.11		
<b>R</b>			
Rollenkäfig			
aus Aluminium mit Montagehilfe .....	3.54		
aus Messing mit Sicherungsring .....	3.57		
Unterschiedliche Rollen .....	3.56		
Runde Feinzentrierung .....	4.45		
Runder Schneidstempel .....	10.09		
<b>S</b>			
Säulengestelle aus Carbon			
Platten und Säulengestelle aus Carbon .....	9.12		
Säulengestelle aus Stahl, Aluminium und Carbon			
Auswahlkriterien .....	9.05		
Führungsarten .....	9.08		
Säulengestelle nach Kundenangaben .....	9.09		
Säulengestelle aus Stahl und Aluminium			
Abnahmeprotokoll .....	9.06		
Ausführungsvarianten .....	9.10		
Säulenlager			
für aufgesetzte Montage .....	3.46		
für Einbau in Platte .....	3.47		



**Table of Contents** Page

**Chapter 1 Table of Contents Standard Parts Catalog**

<b>Index</b>	<b>1.19</b>
--------------	-------------

**Chapter 2 Guide elements basics**

<b>1.0. Advantages, characteristics</b>	<b>2.07</b>
<b>2.0. Applications / Market segments</b>	<b>2.07</b>
<b>3.0. Determine the type of guidance and specific properties</b>	<b>2.08</b>
3.1. Selection tool for guidance type	2.08
3.2. Sliding guides	2.09
3.2.1. Bronze plated steel bushes - Standards 7011, 7014, 7161, 7162, 7164	2.10
3.2.1.1. Application	2.10
3.2.1.2. Properties	2.10
3.2.1.3. Execution	2.10
3.2.1.4. Maintenance and lubrication	2.10
3.2.2. Steel sintered bushes, self lubricating - Standards 7020, 7021	2.11
3.2.2.1. Application	2.11
3.2.2.2. Properties/Function	2.11
3.2.2.3. Execution	2.12
3.2.2.4. Maintenance/Lubrication	2.12
3.3. Rolling guides	2.13
3.3.1. Inlet geometry on pillar and bush, controlled play of the rolling guide in the cage	2.14
3.3.2. Cage travel / Bushes design	2.16
3.3.3. Preload, Features / Spring characteristic of rolling elements, Load distribution	2.17
3.3.3.1. Definition of the preload	2.17
3.3.3.2. Effects of moment loads on the guide, rolling element	2.19
3.3.3.3. Spring characteristic of rolling elements and effects on stiffness and load capacity	2.20
3.3.4. Maintenance and lubrication	2.20
3.3.5. Selection tool for cage material	2.21
3.4. Ball guides	2.22
3.4.1. Application	2.22
3.4.2. Properties	2.22
3.4.3. Executions of ball cage, cage material	2.22
3.4.4. Interchangeability	2.23
3.5. Roller guides	2.24
3.5.1. Application	2.24
3.5.2. Properties	2.24

3.5.3.	Executions of roller cage, rolling elements, cage material	2.25
3.5.4.	Interchangeability	2.26
<b>4.0.</b>	<b>Dimensioning, installation of guide pillars and guide bushes</b>	<b>2.27</b>
4.1.	Dimensioning of the guide elements	2.27
4.2.	Positional accuracy of the guide bores	2.28
4.2.1.	Machining notes	2.28
4.3.	Installation possibilities for guide pillars	2.29
4.3.1.	Advantage of the pillar mounting on the guide/stripper plate	2.29
4.3.2.	Pressing guide pillars in and out	2.30
4.3.3.	Limiting stop for cage (cage creeping)	2.30
4.4.	Installation possibilities for guide bushes	2.31
4.4.1.	Load distribution on the rolling element depending on the bush installation (FEM)	2.32
4.4.2.	Bonding of cylindrical guide bushings	2.34
4.4.2.1.	Why cylindrical guide bushings should not be pressed in	2.34
4.4.2.2.	Preparing the bushing and bore (H5 or JS4)	2.35
4.4.2.3.	Installing the bushing (for precise glue-fit)	2.35
<b>5.0.</b>	<b>Lubricants</b>	<b>2.37</b>
<b>6.0.</b>	<b>Overview of tolerances used by AGATHON</b>	<b>2.38</b>
6.1.	Tolerances for pins	2.38
6.2.	Tolerances for bores	2.39
<b>7.0.</b>	<b>Used materials (EU DIN -&gt; US-Ident)</b>	<b>2.40</b>

## Chapter 3 Guide elements according to ISO/DIN/AGATHON Standards

### Miniature guide elements

6500 6501	Guide pillar straight - Agathon Standards	3.10
7650 7651	Ball cage in brass - Agathon Standards	3.11
7800 7801	Guide bush straight with glue grooves - Agathon Standards	3.12

### Guide elements according to ISO/DIN/AGATHON Standards

6501	Guide pillar straight - ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.14
6509	Guide pillar straight with bore for cage retainer - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.17
6531 6532	Guide pillar with taper - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.18
6540 6541 6542	Guide pillar straight with female thread - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.20

Bending equations for tools with guide plate 3.22

6550 6551	Guide pillar with small center flange - Agathon Standards	3.23
6560 6568	Guide pillar with center flange - Agathon Standards	3.24
6571 6578	Guide pillar with flange - ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.26
6579	Guide pillar with flange and bore for cage retainer - ~ ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.28
6580	Guide pillar with center taper and ring nut - Agathon Standards	3.29

6640	Movable cage retainer (CRS) - Agathon Standards	3.30
	Description of CRS	3.31
	Determining the ball cage for the CRS	3.32
	Determination of the guide elements for the CRS by means of an example	3.34
6901 6902 6904	Pillar retaining bush - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.36
6930	Pillar retaining bush - Agathon Standards	3.37
7011 7014	Slide guide bush, bronze plated - ~ ISOISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.38
7020 7021	Slide guide bush, self lubricating - ~ ISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.40
7161 7162 7164	Headed slide-guide bush, bronze plated - ISO9448-6-E / DIN9831-CG	3.42
7301 - 7304	Antifriction guide bush with flange - ISO9448-5-D / DIN9831-BW	3.44
755	Pillar bearing for fitted assembly - Agathon Standards	3.46
756	Pillar bearing for installation in plate - Agathon Standards	3.47
7611	Ball cage in aluminum with anti-skid unit - Agathon Standards	3.48
7621	Ball cage in plastic, double spiraling ball arrangement - Agathon Standards	3.51
7631	Ball cage in brass with circlip - Agathon Standards	3.52
7660	Roller cage in aluminum with anti-skid unit - Agathon Standards	3.54
7663	Roller cage in brass with circlip - Agathon Standards	3.57
7801 7804	Antifriction guide bush straight with glue grooves - ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.58
7811 7812	Antifriction guide bush straight with glue grooves and circlip - ~ ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.60
7820	Antifriction guide bush straight, thick wall - Agathon Standards	3.61
7840	Antifriction headed guide bush, thin wall - Agathon Standards	3.63
7851 - 7856	Antifriction headed guide bush - ISO9448-7-F / DIN9831-CW	3.64
8001	Clamps - Agathon Standards	3.66
8002	Locating sleeve - Agathon Standards	3.67
8003	Cage retainer fixed - Agathon Standards	3.68

#### **Discontinued Standards**

650	Guide pillar straight - Agathon Standards	3.70
761	Ball cage in aluminum with anti-skid unit - Agathon Standards	3.71
763	Ball cage in brass with circlip - Agathon Standards	3.72
780	Antifriction guide bush straight - Agathon Standards	3.73

## **Chapter 4 Guide elements for the mold construction**

<b>Innovative tool concepts with rolling guides</b>	<b>4.07</b>
<b>1.0. Classical solution (usually with sliding guide elements)</b>	<b>4.08</b>
<b>2.0. Innovative tool concepts with Agathon roller guides for high-performance injection molds</b>	<b>4.10</b>
2.1. Tool concepts	4.10
2.1.1. One separation level per guide unit	4.11
2.1.2. Several separation levels	4.12
2.1.3. Stack tool	4.13
2.1.4. Precision with the play-free Round Fine Centering system	4.14

2.2.	Installation, design of the guide elements	4.18
2.2.1.	Installation of the guide elements	4.18
2.2.2.	Design, characteristics	4.19
2.2.3.	Stroke limiter / Positioning of the cage when disengaging	4.21
<b>3.0.</b>	<b>Overview of tolerances used by AGATHON</b>	<b>4.24</b>
	<b>Application areas for rolling guides</b>	<b>4.25</b>
	<b>Guide elements for the injection-mold construction</b>	
552X	Guide bush with flange, Main guide	4.26
552X	Guide pillar with flange, Main guide	4.27
553X	Ball cage in brass with circlip, Ejector plate guide	4.28
553X	Guide bush with flange, Ejector plate guide	4.29
6500 6501	Guide pillar straight	4.30
6501	Guide pillar straight	4.31
6509	Guide pillar straight with bore for cage retainer	4.32
6541 6542	Guide pillar straight with female thread	4.33
6571 6578	Guide pillar with flange	4.34
6579	Guide pillar with flange and bore for cage retainer 6644	4.35
6644	Movable cage retainer (CRS) - Agathon Standards	4.36
7611	Ball cage in aluminum with anti-skid unit	4.37
7631	Ball cage in brass with circlip	4.38
7660	Roller cage in aluminum with anti-skid unit	4.40
7663	Roller cage in brass with circlip	4.41
7801 7804	Antifriction guide bush straight with glue grooves	4.42
7820	Antifriction guide bush straight, thick wall	4.43
7840	Antifriction headed guide bush, thin wall	4.44
7990	Round Fine centering system	4.45
8001	Clamps	4.46
8003	Cage retainer fixed	4.47
8020	Extractor kit	4.48

## **Chapter 5 Guide elements according to AFNOR Standards**

55247XXX	Clamps, Spares	5.05
6531 6532	Guide pillar with taper	5.06
691	Retaining bush	5.09
764	Ball cage in brass with circlip	5.10
786	Threaded bush with ring	5.13
787	Headed guide bush, thin wall	5.14
788	Headed guide bush	5.16
789	Guide bush straight	5.18
8001	Clamps - Agathon Standards	5.19

## Chapter 6 Guide elements in INCH

07049040	Clamps, Spares	6.05
55004030	Clamps	6.06
660	Guide pillar straight	6.07
661	Guide pillar straight with bore for cage retainer	6.08
662	Guide pillar with flange	6.09
663	Guide pillar straight with flange and bore for cage retainer	6.10
6640	Movable cage retainer (CRS)	6.11
	Description of CRS	6.12
	Determining the ball cage for the CRS	6.13
	Determination of the guide elements for the CRS by means of an example	6.15
761	Ball cage in aluminum with anti-skid unit	6.17
763	Ball cage in brass with circlip	6.18
766	Roller cage in aluminum with anti-skid unit	6.19
793	Antifriction guide bush straight, thick wall	6.20
794	Headed guide bush	6.21

### Tolerances

Limiting deviation for pins	6.22
Limiting deviation for bores	6.23

## Chapter 7 Guide elements customer specific

<b>1.0.</b>	<b>Applications for pillar guide elements</b>	<b>7.05</b>
<b>2.0.</b>	<b>Customer specific guide elements</b>	<b>7.06</b>
2.1.	Rework on catalog products	7.06
2.1.1.	Following rework operations are possible	7.07
2.2.	Order-made elements	7.08
2.2.1.	Guide system as assembly groups	7.08
2.2.1.1.	Combination of movements	7.09
2.2.1.2.	Integration of additional functions	7.10
2.2.1.3.	Preload (see Chapter 2)	7.11
2.2.1.4.	Sliding force	7.11
2.2.1.5.	Adhesive bonds	7.12
2.2.2.	Materials	7.12
2.2.3.	Cages, arrangement of the rolling elements	7.12
2.2.4.	Sealing systems, protection against pollution	7.14
2.2.4.1.	Gap seal	7.14
2.2.4.2.	Scraper seals	7.15
2.2.4.3.	Bellows	7.16
2.2.5.	Retaining ring (circlip) - Grooves for stroke limit and installation	7.16



<b>3.0. Design of pillar guide elements</b>	<b>7.17</b>
<b>Technical specifications for guide elements</b>	<b>7.19</b>
<b>Chapter 8 Die sets of cast iron</b>	
<b>Production test document</b>	<b>8.05</b>
<b>Guide types</b>	<b>8.06</b>
<b>Dimension chart for cut-outs</b>	<b>8.07</b>
<b>Die sets of cast iron with circular working surface</b>	
51120 Centrally positioned pillars	8.08
51130 Centrally positioned pillars	8.10
51150 Centrally positioned pillars, thin upper plate	8.12
51160 Centrally positioned pillars, strengthened upper plate	8.14
<b>Die sets of cast iron with rectangular working surface</b>	
51200 Centrally positioned pillars	8.16
<b>Die sets of cast iron for fine blanking</b>	
51272 Centrally positioned pillars	8.18
<b>Die sets of cast iron with rectangular working surface</b>	
51300 Diagonally positioned pillars, thin upper plate	8.20
51310 Diagonally positioned pillars, strengthened upper plate	8.22
51401 Rear positioned pillars	8.24
<b>Die sets of cast iron with circular working surface</b>	
51410 Rear positioned pillars	8.26
<b>Die sets of cast iron with rectangular working surface</b>	
51510 With four pillars, thick upper plate	8.28
<b>Accessories</b>	
800 Coupling plug with thread	8.30
810 Coupling plug for screwing on	8.31
850 Clamping plug with thread	8.32
860 Clamping plug with thread and recess	8.33
870 Clamping plug for screwing on	8.34
880 Clamping plug for screwing on with recess	8.35
900 Adapter chuck	8.36
910 Adapter chuck with recess	8.37

## Chapter 9 Die sets of steel, aluminum and carbon fiber

<b>Selection criteria</b>	<b>9.05</b>
<b>Production test document</b>	
Steel and aluminum die sets	9.06
<b>Special die sets</b>	
Guide elements	9.07
Additional processing	9.07
Machining notes	9.07
<b>Guide types</b>	<b>9.08</b>
<b>Die sets according to customer's specs</b>	<b>9.09</b>
Inquiry, Order form	9.09
Execution variants	9.10
<b>Die sets of steel and aluminum</b>	
Technical data for steel and aluminum die sets	9.11
<b>Die shoes and die sets of carbon fiber</b>	
Application	9.12
Benefits of the carbon die shoes, respectively die sets	9.12
Cost comparison C45 - Alu - Carbon	9.13
Technical data	9.13
Delivery options for die shoes, respectively die sets	9.13
Example	9.14
Remarks	9.14
Note	9.14

## Chapter 10 Punching tools

<b>Punching forces</b>	<b>10.07</b>
<b>Die clearance</b>	<b>10.08</b>
812 Round cutting punch - DIN 9861	10.09
816 Fine cutting punch with cylindrical head - Agathon Standard	10.14
818 Piercing die bush - DIN 9845	10.19
<b>Special for CH and Liechtenstein</b>	
8101 8102 Punching tools	10.25
HSS and solid carbide cutting elements	10.26

## Chapter 11 Spring elements

<b>Classification and technical description</b>		<b>11.05</b>
820	Pressure spring for light loads - ISO10243	11.06
821	Pressure spring for medium loads - ISO10243	11.10
822	Pressure spring for heavy loads - ISO10243	11.14
823	Pressure spring for very heavy loads - ISO10243	11.17
824	Pressure spring for extra heavy loads - ISO10243	11.20
830	Eladur tubular bar	11.22
830	Eladur spring	11.24
<b>Special for CH and Liechtenstein</b>		
8381	Nitrogen Gas Springs	11.29

## Chapter 12 Accessories/Supplementary products

919	Dowel pin - DIN EN 28734	12.05
920	Dowel pin with internal thread - DIN EN 28735	12.08
925	Adhesive - Loctite 648	12.10
9251	Lubricant - Klüber Microlube GB0	12.11
<b>Special for CH and Liechtenstein</b>		
9300	Chemical products - Corrosion protection, Cleaner	12.13
Pronic Catalog		

## Index

<b>A</b>	
Accessories	
Adapter chuck	8.36
Adapter chuck with recess	8.37
Adhesive	12.10
Clamping plug for screwing on	8.34
Clamping plug for screwing on with recess	8.35
Clamping plug with thread	8.32
Clamping plug with thread and recess	8.33
Clamps	3.66, 4.46, 5.19
Coupling plug for screwing on	8.31
Coupling plug with thread	8.30
Dowel pin	12.05
Dowel pin with internal thread	12.08
Extractor kit	4.48
Locating sleeve	3.67
Lubricant	12.11
Adhesive	12.10
AFNOR Standards	
Ball cage in brass	5.10
Clamp	5.19
Guide bush straight	5.18
Guide pillar with taper	5.06
Headed guide bush	5.16
thin wall	5.14
Retaining bush	5.09
Threaded bush with ring	5.13
Antifriction guide bushes ISO / DIN	
Guide bush straight	
thick wall	3.61
with glue grooves	3.58
with glue grooves and circlip	3.60
Guide bush with flange	3.44
Headed guide bush	3.64
thin wall	3.63
Applications for pillar guide elements	7.05
<b>B</b>	
Ball cage	
in aluminum with anti-skid unit	3.48
in brass with circlip	3.52
in plastic, double spiraling ball arrangement	3.51
Bending equations for tools with guide plate	3.22
<b>C</b>	
Cage retaining system 6640	
Description of CRS	3.31
Determining the ball cage	3.32
Cage retaining systems	
Cage retainer fixed	3.68
movable	3.30
Carbon fiber die-sets	
Die shoes and die sets of carbon fiber	9.12
Selection criteria	9.05
Cast iron pillar die-sets	
Adapter chuck	8.36
Adapter chuck with recess	8.37
Clamping plug for screwing on	8.34
Clamping plug for screwing on with recess	8.35
Clamping plug with thread	8.32
Clamping plug with thread and recess	8.33
Coupling plug for screwing on	8.31
Coupling plug with thread	8.30
Dimension chart for cut-outs	8.07
for fine blanking	
51272	8.18
Guide types	8.06
Production test document	8.05
with circular working surface	
51120	8.08
51130	8.10
51150	8.12
51160	8.14
51410	8.26
with rectangular working surface	
51200	8.16
51300	8.20
51310	8.22
51401	8.24
51510	8.28
Customer specific guide elements	7.06
<b>D</b>	
Die sets of steel, aluminum and carbon fiber	
Die sets according to customer's specs	9.09
Guide types	9.08
Selection criteria	9.05
Die sets of steel and aluminum	
Execution variants	9.10
Production test document	9.06
Discontinued Standards	
Ball cage in aluminum with anti-skid unit	3.71
Ball cage in brass with circlip	3.72
Guide bush straight	3.73
Guide pillar straight	3.70
Dowel pin	12.05
with internal thread	12.08
<b>F</b>	
Fine cutting punch with cylindrical head	10.14
<b>G</b>	
Guide elements ISO / DIN	
Guide bush straight	
thick wall	3.61
with glue grooves	3.58
with glue grooves and circlip	3.60

Guide bush with flange .....	3.44
Guide pillar straight .....	3.14
with bore for cage retainer .....	3.17
with female thread .....	3.20
Guide pillar with center flange .....	3.23, 3.24
Guide pillar with center taper and ring nut .....	3.29
Guide pillar with flange .....	3.26
with bore for cage retainer 6640 .....	3.28
Guide pillar with taper .....	3.18

## H

Headed guide bush .....	3.64
Headed guide bush, thin wall .....	3.63
Headed slide-guide bush bronze plated .....	3.42

## I

Inch Guide elements	
Ball cage in aluminum .....	6.17
Ball cage in brass .....	6.18
Cage retainer system .....	6.11
Guide bush straight .....	6.20
Guide pillars .....	6.07
Headed guide bush .....	6.21
Roller cage in aluminum .....	6.19
Injection-mold construction	
Application areas for rolling guides .....	4.25
Innovative tool concepts with rolling guides .....	4.07

## L

Lubricant .....	12.11
-----------------	-------

## M

Miniature guide elements	
Ball cage in brass .....	3.11
Guide bush straight with glue grooves .....	3.12
Guide pillar straight .....	3.10
Mold construction	
Ball cage in aluminum with anti-skid unit .....	4.37
Ball cage in brass with circlip .....	4.28, 4.38
Cage retaining systems	
Cage retainer fixed .....	4.47
movable .....	4.36
Guide bush straight	
thick wall .....	4.43
with glue grooves .....	4.42
Guide bush with flange .....	4.26, 4.29
Guide pillar straight .....	4.30, 4.31
with bore for cage retainer .....	4.32
with female thread .....	4.33
Guide pillar with flange .....	4.27, 4.34
with bore for cage retainer Standard 6644 .....	4.35
Headed guide bush	
thin wall .....	4.44
Roller cage	
Different rollers .....	4.39
Roller cage in aluminum with anti-skid unit .....	4.40

Roller cage in brass with circlip .....	4.41
Round Fine centering .....	4.45

## P

Piercing die bush .....	10.19
Pillar bearing	
for fitted assembly .....	3.46
for installation in plate .....	3.47
Pressure springs .....	11.06
Production test document for:	
Aluminum pillar die-sets .....	9.06
Cast iron pillar die-sets .....	8.05
Steel pillar die-sets .....	9.06
Punching tools	
Die clearance .....	10.08
Fine cutting punch with cylindrical head .....	10.14
Piercing die bush .....	10.19
Punching forces .....	10.07
Round cutting punch .....	10.09

## R

Retaining bush	
for Standard 6580 .....	3.37
for Standards 6531/6532 .....	3.36
Roller cage	
in aluminum with anti-skid unit .....	3.54
in brass with circlip .....	3.57
Rollers .....	3.56
Round cutting punch .....	10.09
Round Fine centering .....	4.45

## S

Slide guide bush	
bronze plated .....	3.38
self lubricating .....	3.40
Spring elements	
Classification and technical description .....	11.05
Eladur spring .....	11.24
Eladur tubular bar .....	11.22
Pressure springs for extra heavy loads .....	11.20
Pressure springs for heavy loads .....	11.14
Pressure springs for light loads .....	11.06
Pressure springs for medium loads .....	11.10
Pressure springs for very heavy loads .....	11.17
Steel pillar die-sets .....	9.11

## T

Technical specifications for guide elements .....	7.19
---	------

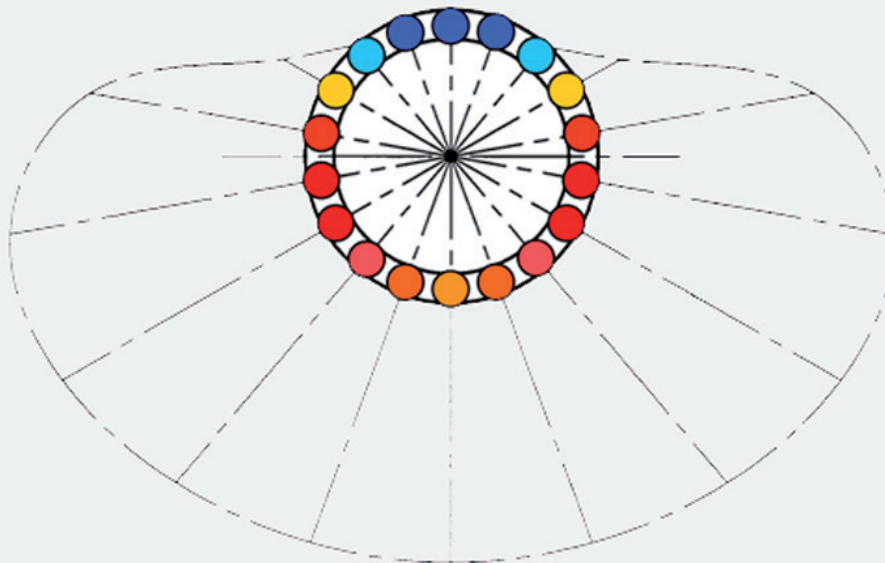
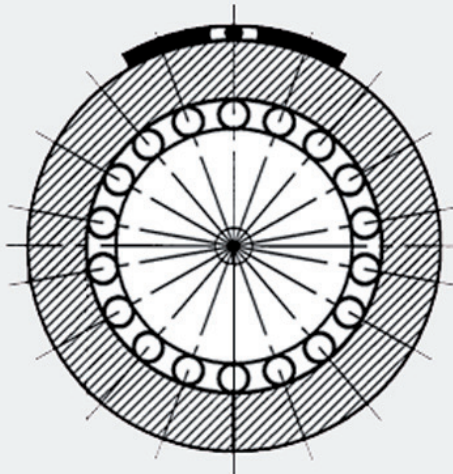


## Führungselemente Grundlagen

- Vorteile der Agathon Führungselemente
- Auswahlhilfen, Produkte, Einsatzgebiete, Eigenschaften, Wartung
- Einbauhinweise
- Schmierstoffe
- Toleranzen
- Materialien

## Guide elements basics

- Advantages of Agathon guide elements
- Selection tools, Products, Applications, Properties, Maintenance
- Installation notes
- Lubricants
- Tolerances
- Materials





<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1.0. Vorteile, Herausstellungsmerkmale</b>	<b>2.07</b>
<b>2.0. Einsatzgebiete / Marktsegmente</b>	<b>2.07</b>
<b>3.0. Bestimmen der Führungsart und spezifische Eigenschaften</b>	<b>2.08</b>
3.1. Auswahlhilfe für Führungsart	2.08
3.2. Gleitführungen	2.09
3.2.1. Bronzeplattierte Stahlbuchsen - Normen 7011, 7014, 7161, 7162, 7164	2.10
3.2.1.1. Einsatz	2.10
3.2.1.2. Eigenschaften	2.10
3.2.1.3. Ausführung	2.10
3.2.1.4. Wartung/Schmierung	2.10
3.2.2. Stahl-Sinterbuchsen, selbstschmierend Normen 7020, 7021	2.11
3.2.2.1. Einsatz	2.11
3.2.2.2. Eigenschaften/Funktion	2.11
3.2.2.3. Ausführung	2.12
3.2.2.4. Wartung/Schmierung	2.12
3.3. Wälzführungen	2.13
3.3.1. Einlaufgeometrie an Säule und Buchse, kontrolliertes Spiel der Wälzkörper im Käfig	2.14
3.3.2. Hubweg des Käfigs / Buchsen Auslegung	2.16
3.3.3. Vorspannung, Eigenschaften / Federkennlinie von Wälzkörpern, Lastverteilung	2.17
3.3.3.1. Definition der Vorspannung	2.17
3.3.3.2. Auswirkungen von Momentbelastungen auf die Führung, Wälzkörper	2.19
3.3.3.3. Federkennlinie von Wälzkörpern und Auswirkungen auf die Steifigkeit und Belastbarkeit	2.20
3.3.4. Wartung und Schmierung	2.20
3.3.5. Auswahlhilfe Käfigmaterial	2.21
3.4. Kugelführungen	2.22
3.4.1. Einsatz	2.22
3.4.2. Eigenschaften	2.22
3.4.3. Ausführungen Kugelkäfig, Käfigmaterial	2.22
3.4.4. Austauschbarkeit	2.23
3.5. Rollenführungen	2.24
3.5.1. Einsatz	2.24
3.5.2. Eigenschaften	2.24
3.5.3. Ausführungen Rollenkäfig, Wälzkörper, Käfigmaterial	2.25
3.5.4. Austauschbarkeit	2.26
<b>4.0. Dimensionierung, Einbau von Führungs-Säulen und -Buchsen</b>	<b>2.27</b>
4.1. Dimensionierung der Führungselemente	2.27
4.2. Positionsgenauigkeit der Führungsbohrungen	2.28
4.2.1. Bearbeitungshinweise	2.28
4.3. Einbaumöglichkeiten von Führungssäulen	2.29
4.3.1. Vorteil der Säulen-Befestigung an der Führungs-/Abstreiferplatte	2.29

4.3.2.	Ein- / Auspressen von Führungssäulen	2.30
4.3.3.	Begrenzungsanschlag für Käfig (Käfigwandern)	2.30
4.4.	Einbaumöglichkeiten von Führungsbuchsen	2.31
4.4.1.	Lastverteilung auf die Wälzkörper je nach Einbau der Buchse (gem. FEM)	2.32
4.4.2.	Einkleben von zylindrischen Führungsbuchsen	2.34
4.4.2.1.	Wieso zylindrische Führungsbuchsen nicht eingepresst werden sollen	2.34
4.4.2.2.	Vorbereitung von Führungsbuchse und Bohrung (H5 oder JS4)	2.35
4.4.2.3.	Montage der Buchse (genaues Pass-Kleben)	2.35
<b>5.0.</b>	<b>Schmierstoffe</b>	<b>2.36</b>
<b>6.0.</b>	<b>Übersicht über die von AGATHON verwendeten Toleranzen</b>	<b>2.38</b>
6.1.	Toleranzen für Wellen	2.38
6.2.	Toleranzen für Bohrungen	2.39
<b>7.0.</b>	<b>Verwendete Materialien (EU DIN -&gt; US-Ident)</b>	<b>2.40</b>

<b>Table of Contents</b>	<b>Page</b>
<b>1.0. Advantages, characteristics</b>	<b>2.07</b>
<b>2.0. Applications / Market segments</b>	<b>2.07</b>
<b>3.0. Determine the type of guidance and specific properties</b>	<b>2.08</b>
3.1. Selection tool for guidance type	2.08
3.2. Sliding guides	2.09
3.2.1. Bronze plated steel bushes - Standards 7011, 7014, 7161, 7162, 7164	2.10
3.2.1.1. Application	2.10
3.2.1.2. Properties	2.10
3.2.1.3. Execution	2.10
3.2.1.4. Maintenance and lubrication	2.10
3.2.2. Steel sintered bushes, self lubricating - Standards 7020, 7021	2.11
3.2.2.1. Application	2.11
3.2.2.2. Properties/Function	2.11
3.2.2.3. Execution	2.12
3.2.2.4. Maintenance/Lubrication	2.12
3.3. Rolling guides	2.13
3.3.1. Inlet geometry on pillar and bush, controlled play of the rolling guide in the cage	2.14
3.3.2. Cage travel / Bushes design	2.16
3.3.3. Preload, Features / Spring characteristic of rolling elements, Load distribution	2.17
3.3.3.1. Definition of the preload	2.17
3.3.3.2. Effects of moment loads on the guide, rolling element	2.19
3.3.3.3. Spring characteristic of rolling elements and effects on stiffness and load capacity	2.20
3.3.4. Maintenance and lubrication	2.20
3.3.5. Selection tool for cage material	2.21
3.4. Ball guides	2.22
3.4.1. Application	2.22
3.4.2. Properties	2.22
3.4.3. Executions of ball cage, cage material	2.22
3.4.4. Interchangeability	2.23
3.5. Roller guides	2.24
3.5.1. Application	2.24
3.5.2. Properties	2.24
3.5.3. Executions of roller cage, rolling elements, cage material	2.25
3.5.4. Interchangeability	2.26
<b>4.0. Dimensioning, installation of guide pillars and guide bushes</b>	<b>2.27</b>
4.1. Dimensioning of the guide elements	2.27
4.2. Positional accuracy of the guide bores	2.28
4.2.1. Machining notes	2.28
4.3. Installation possibilities for guide pillars	2.29
4.3.1. Advantage of the pillar mounting on the guide/stripper plate	2.29

4.3.2.	Pressing guide pillars in and out	2.30
4.3.3.	Limiting stop for cage (cage creeping)	2.30
4.4.	Installation possibilities for guide bushes	2.31
4.4.1.	Load distribution on the rolling element depending on the bush installation (FEM)	2.32
4.4.2.	Bonding of cylindrical guide bushings	2.34
4.4.2.1.	Why cylindrical guide bushings should not be pressed in	2.34
4.4.2.2.	Preparing the bushing and bore (H5 or JS4)	2.35
4.4.2.3.	Installing the bushing (for precise glue-fit)	2.35
<b>5.0.</b>	<b>Lubricants</b>	<b>2.37</b>
<b>6.0.</b>	<b>Overview of tolerances used by AGATHON</b>	<b>2.38</b>
6.1.	Tolerances for pins	2.38
6.2.	Tolerances for bores	2.39
<b>7.0.</b>	<b>Used materials (EU DIN -&gt; US-Ident)</b>	<b>2.40</b>

## 1.0. Vorteile, Herausstellungsmerkmale

- Agathon Führungselemente zeichnen sich durch **hohe Verschleissfestigkeit** und **Präzision** aus. Sie **erfüllen höchste Anforderungen** - dank bester **Materialqualität** und **Oberflächengüte** sowie **engsten Form- und Lagetoleranzen**. Die Toleranzen für Rundlauf, Zylindrizität und Konzentricität betragen, je nach Säulendurchmesser, 0.001 bis 0.005mm. Diese ermöglichen eine **reproduzierbare Präzision** und sind Voraussetzung um eine optimale Vorspannung (Wälzführungen), respektive ein optimales Gleitspiel (Gleitführungsbuchsen) zu erreichen. Die Säulen und Buchsen entsprechen bezüglich Form- und Nennmassen den erwähnten ISO/DIN Normen.
- Austauschbarkeit** der Führungselemente/-Einheiten, durch **einheitliche Aufnahmebohrungsdurchmesser** (ISO JS4/H5) und **engste Toleranzen** für die entsprechenden Aussendurchmesser der Buchsen und Säule (ISO js4). Die Führungsbohrungen können deshalb, auch bei genauen Werkzeugen, bereits im Voraus ausgeführt werden. Die zylindrischen Buchsen sind mit Klebrillen am Aussendurchmesser versehen, damit diese auch bei einer leichten Uebergangspassung eingeklebt werden können (Pass-Kleben). Die glatten Säulen sind in der Qualität h3, zum Einpressen in Aufnahmebohrung ISO N5, gefertigt. Die **Beschriftung** der Elemente erlaubt eine eindeutige **Bestimmung / Identifizierung** (Rückverfolgung) und erleichtert damit den Austausch.
- Einfache, rasche **Montage** durch **Zentrierhilfe** (Fase f8) an Säule und Buchse.
- Die **Säulen und Buchsen** nach **ISO-/DIN-Norm** sind **einbaukompatibel** zu anderen Herstellern, da die Form und Nennmasse diesen Normen entsprechen und die Toleranzen entsprechend definiert sind.

## 1.0. Advantages, characteristics

- Agathon guide elements are characterized by **high wear resistance** and **precision**. They **meet the highest requirements** - because of best **material and surface quality** as well as **tightest shape and position tolerances**. The tolerances for run-out, cylindricity and concentricity, depending on the pillar in diameter, amount from 0.001 to 0.005mm. These allow a **reproducible precision** and is a condition for optimal preload (rolling guides), respectively, to achieve an optimal sliding clearance (sliding guide bushes). Regarding shape and nominal dimensions, the pillars and bushes correspond to the mentioned ISO/DIN standards.
- Interchangeability** of the guide elements/units is guaranteed through **uniform location bore diameter** (ISO JS4/H5) and **tight tolerances** for the corresponding outer diameter of the pillars and bushes (ISO js4). The guide bores may therefore be realized in advance also with accurate tools. The cylindrical bushes are provided with glue grooves on the outer diameter, so that they can be glued even with a slight transition fit (glue fit). The straight pillars are produced with the quality h3, for pressing into location bore ISO N5. The **labeling** of the elements allows a clear **determination/identification** (traceability), facilitating the exchange.
- Simple, rapid **assembly** by means of **centering aid** (chamfer f8) on the pillar and bush.
- The **ISO-/DIN-standard pillars and bushes** are **mounting-compatible** with other manufacturers, as the shape and nominal dimensions correspond with these standards and the tolerances are accordingly defined.

## 2.0. Einsatzgebiete / Marktsegmente

## 2.0. Applications / Market segments

Führungselemente Gruppe Guide element groups	Marktsegmente Market segments		
	Stanz-Werkzeugbau Punching tools	Spritzgussformenbau Injection molds	Maschinen-, Apparate- und Vorrichtungsbau Machine, apparatus and device construction
ISO-, DIN-, AAG-Norm, Kapitel 3 ISO, DIN, AAG Standards, Chapter 3	√	√	√
Formenbau, Kapitel 4 Mold construction, Chapter 4		√	
AFNOR-Norm, Kapitel 5 AFNOR Standards, Chapter 5	√		
Inch Abmessungen, Kapitel 6 Inch program, Chapter 6	√		
Sonderausführungen, Kapitel 7 Special execution, Chapter 7	√	√	√



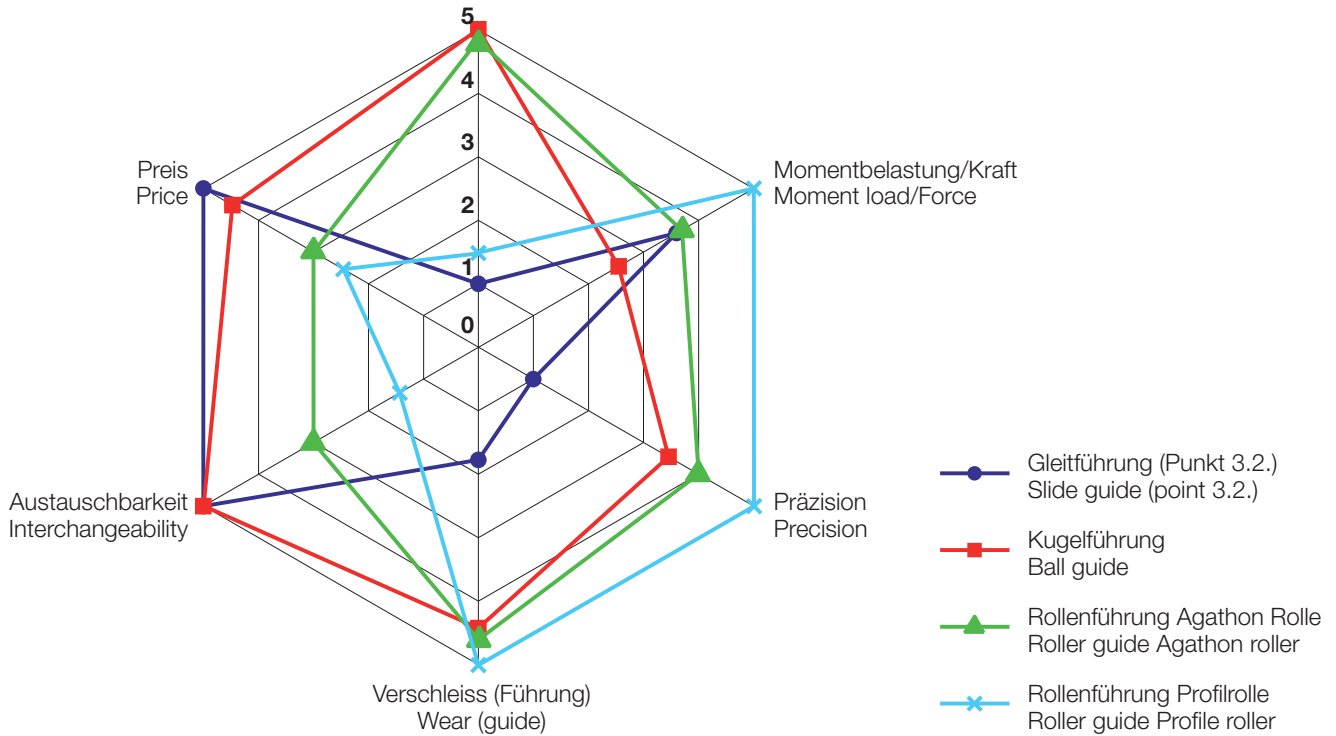
### 3.0. Bestimmen der Führungsart und spezifische Eigenschaften

### 3.0. Determine the type of guidance and specific properties

#### 3.1. Auswahlhilfe für Führungsart

#### 3.1. Selection tool for guidance type

Hubgeschwindigkeit\* (m/min), Hubfrequenz (Hübe/min)  
Stroke speed\* (m/min), Stroke frequency (strokes/min)



Legende:

Legend:

Kriterium / Pt. Criterion / Pt	1 (-)	2	3	4	5 (+)
Hubgeschwindigkeit* (m/min), Hubfrequenz (Hübe/min) Stroke speed* (m/min), Stroke frequency (strokes/min)	< 30m/min, ~ 300H/min	~ 60m/min, ~ 600H/min	~ 90m/min, ~ 900H/min	~ 120m/min, ~ 1'200H/min	< 150m/min, > 1'500H/min
Momentbelastung/Kraft Moment load/Force	keine none		mittel average		hoch high
Präzision Precision	gering (Spiel) poor (play)				hoch high
Verschleiss (Führung) Wear (guide)	viel much				wenig little
Austauschbarkeit Interchangeability	Aufwand gross great effort				Aufwand klein small effort
Preis Price	teuer expensive				preiswert fair

\* Beim Berechnen der Hubgeschwindigkeit ist zu beachten, dass bei der Wälzführung der Käfig nur den halben Hub/Weg zurücklegt!

\* When calculating the stroke speed it is important to note that with the roller guide, the cage only travels half the stroke/way!

### 3.2. Gleitführungen



- Gleitführungen werden für relativ lange axiale -, respektive oszillierende Kombinationsbewegungen (axial/radial) und als Verriegelungssysteme eingesetzt. Die Gleitgeschwindigkeit ist auf 30 m/min limitiert.
- Die hoch präzisen Gleitführungen von Agathon bestehen aus einer Führungssäule und einer entsprechenden Gleitbuchse. Enge Fertigungstoleranzen garantieren ein minimales Gleitspiel der Führung und damit eine für Gleitführungen hohe Führungsgenauigkeit.
- Je nach Überlappung von Säule und Buchse können relativ hohe radiale -, respektive überlagerte Belastungen (Radial- und Momentbelastung) aufgenommen werden. Bei geringer radialer Belastung kann mit der Säule aus der Buchse ausgefahren werden (Flächenpressung beim Eintritt). Für den Eintritt in die Buchse müssen die Längsachsen von Säule und Buchse zueinander vorzentriert sein, z.B. durch die Presse oder Spritzgießmaschine.
- Je nach Anforderungen und Anwendung werden bronzeplattierte Stahlbuchsen (3.2.1) oder Gleitbuchsen aus Sintereisen (3.2.2.) eingesetzt.
- Einheitliche Aufnahmedurchmesser und Toleranzen (ISO js4) garantieren die Austauschbarkeit zu allen Buchsen der ISO-/DIN-Norm von Agathon.

### 3.2. Sliding guides



- Sliding guides are used for relatively long axial, respectively, combined oscillating movements (axial/radial) and as locking system. The sliding speed is limited to 30m/min
- The high precision slide guides of Agathon consist of a guide pillar and a corresponding guide bush. Narrow manufacturing tolerances ensure a minimal sliding clearance of the guide and thus a sliding guide for high precision guidance.
- Depending on the overlap of pillar and bush, relatively high radial, respectively, superimposed loads (radial and moment loads) can be absorbed. At low radial load, the pillar can be moved out of the bush (surface pressure at the entrance). For the entry into the bush, the longitudinal axes of the pillar and bush must be pre-centered to each other, e.g. in the press or injection molding machine.
- Depending on application requirements, bronze plated steel bushes (3.2.1) or sintered iron slide bushes (3.2.2.) are used.
- Uniform location diameter and tolerances (ISO js4) guarantee the interchangeability of all Agathon ISO/DIN Standards bushes.

**3.2.1. Bronzeplattierte Stahlbuchsen - Normen 7011, 7014, 7161, 7162, 7164**

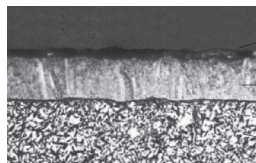
**3.2.1.1. Einsatz**

Anwendungen im Stanzwerkzeugbau (z.B. Transferwerkzeuge), Maschinen-, Apparate- und Vorrichtungsbau sowie, bei geeigneten Schmierstoffen, im Kunststoff-Spritzgiessenbau.

Für lange Hubbewegungen und eventuellem Ausfahren der Säule aus der Buchse, bei einer limitierten Gleitgeschwindigkeit von max. 30 m/min (d.h. tiefe bis mittlere Hubfrequenzen).

**3.2.1.2. Eigenschaften**

- Die gehärteten Stahlgleitführungsbuchsen, mit bronzeplattierter Lauffläche, sind mit einer in sich geschlossenen, achterförmigen Schmiernute versehen. Diese garantiert eine optimale Schmierung auch bei kurzen Bewegungen. Für die periodische Schmierung mit Fett (< = 12m/min) oder Oel (> 12m/min) sind die Buchsen, je nach Ausführung, mit Schmiernippel oder einer Schmierbohrung versehen. Je nach Hubfrequenz und Hub muss mehrmals pro Tag geschmiert werden. Für solche Anwendungen empfiehlt sich ein zentrales Schmiersystem.
- Die Bronze Schichtdicke von 0.25 bis 0.3mm erlaubt ein optimales Einlaufen, ohne dass zu viel Spiel entsteht und garantiert gute Notlaufeigenschaften.
- Der gehärtete Stahlmantel verhindert, dass sich die Buchse bei hoher Kantenpressung deformiert.
- Bei optimaler Auslegung von Führungsspiel, Belastung und Wärmeableitung sind Gleitgeschwindigkeiten von bis zu 30m/min möglich.
- Das theoretische Gleitspiel beträgt mit einer Standardsäule, je nach Säulendurchmesser, min. 0.003 bis max. 0.017mm.



Schmierfilter  
Lubrication filter  
Bronzeschicht  
Bronze layer  
Stahlmantel  
Steel shell

**3.2.1.3. Ausführung**

- Die bronzeplattierten Gleitbuchsen werden standardmässig in den Ausführungen glatt zum Einkleben (Passkleben) und mit Bund angeboten. Andere Formen/Abmessungen sind auf Anfrage erhältlich.
- Bei Bedarf kann das Gleitspiel durch honen (kreuzschleifen) vergrößert werden. Dazu muss die Buchse als Sonderausführung mit dem gewünschten Spiel / Toleranz bestellt werden. Bei engem oder genau definiertem Gleitspiel muss die Führung gepaart werden. Speziell gepaarte Elemente sind mit einer einheitlichen Zusatznummer versehen und werden als Führungseinheit geliefert. Wenn die Buchse am Innendurchmesser verändert wurde, ist diese mit einem + versehen. Solche Elemente dürfen nicht einzeln ersetzt werden.

Siehe auch Kapitel 7 "Führungselemente kundenspezifisch".

**3.2.1.4. Wartung/Schmierung**

Siehe Punkt 5.0. Schmierstoffe

**3.2.1. Bronze plated steel bushes - Standards 7011, 7014, 7161, 7162, 7164**

**3.2.1.1. Application**

Applications in the punching tool (e.g. transfer tools), machine, apparatus and device construction, as well as, with appropriate lubricants, in the plastic injection mold construction.

For long strokes and possible extension of the pillar out of the bush, with a limited sliding speed of 30 m/min (i.e. low to medium stroke frequencies).

**3.2.1.2. Properties**

- The hardened steel slide guide bushings, with bronze plated contact surface are provided with a self-contained, eighth-shape greasing groove. This guarantees optimum lubrication even during short movements. For periodic lubrication with grease (<= 12 m/min) or oil (> 12 m/min), the bushes, depending on the version, are provided with grease nipple or greasing hole. Depending on the stroke rate and stroke, it needs to be lubricated more than once per day. For such applications, we recommend a central lubrication system.
- The bronze layer thickness of 0.25 to 0.3mm allows optimum running-in, without too much play, and guarantees good emergency running properties.
- The hardened steel shell prevents the bush from deforming at high edge pressure.
- With optimum design of guiding clearance, load and heat dissipation, sliding speeds of up to 30m/min are possible.
- With a standard pillar and depending on the pillar diameter, the theoretical sliding clearance amounts to min. 0.003 and max. 0.017mm.

**3.2.1.3. Execution**

- As standard, the bronze plated sliding bushes are available with straight design to be glued (glue fit) and with flange. Other types/sizes are available on request.
- When necessary, the sliding clearance can be increased by honing (cross-grinding). For this, the bush must be ordered as special execution with desired clearance/tolerance. In the case of narrow or precisely defined sliding clearance, the guide must be paired. Especially paired elements are provided with the same additional number and delivered as guidance unit. If the bush has been changed on the inside diameter, it is marked with a + sign. Such elements can not be replaced individually.

See also Chapter 7 "Guide elements customer specific".

**3.2.1.4. Maintenance and lubrication**

See Section 5.0. Lubricants

**3.2.2. Stahl-Sinterbuchsen, selbstschmierend**  
**Normen 7020, 7021**

**3.2.2.1. Einsatz**

Die gehärteten Stahlsinterbuchsen sind **selbstschmierend** und damit für Anwendungen geeignet, bei denen eine **Langzeitschmierung** gefordert wird und der **Hubweg relativ kurz** ist. Typische Anwendungen finden sich im **Stanzwerkzeugbau** sowie **Maschinen-, Apparate- und Vorrichtungsbau** (oszillierende Kombinationsbewegungen). Dank des extrem geringen Gleitspiels sind diese Buchsen auch für Verriegelungssysteme geeignet. Die **Gleitgeschwindigkeit ist auf max. 30m/min** limitiert (d.h. tiefe bis mittlere Hubfrequenzen). Für den Einsatz in Kunststoffspritzgiessformen ist die Einsatztemperatur des Schmierstoffes zu beachten (Imprägnierungsöl: -12°C bis +90°C).

**3.2.2.2. Eigenschaften/Funktion**

- Die Gleitbuchsen sind mit Öl getränkt. Das Porenvolumen beträgt ca. 20% des Gesamtvolumens. Die Ölmenge reicht im allgemeinen für die Lebensdauer der Gleitbuchse. Da die Poren miteinander verbunden sind, kann der flüssige Schmierstoff zirkulieren. Zwischen der Buchse und der Säule baut sich bei Betrieb ein hydrodynamischer Schmierfilm auf, erzeugt durch Kapillarwirkung, elastische Deformation und Wärmeausdehnung. Mit zunehmender Betriebsdauer steigt die Temperatur im Lager. Da die Wärmeausdehnung des Öls größer ist, als die des Lagermetalls, wird weiteres Öl in den Lagerspalt gepresst. Bei Stillstand nehmen die Poren das Öl wieder auf. Normalerweise ist keine Zusatzschmierung notwendig. Bei extremen Betriebsverhältnissen (hoher Belastung, erhöhte Temperatur, längerer Hub) ist eine solche angebracht. Das Öl wird ohne Druck zugeführt (ev. über zusätzliche Bohrung in der Buchsenwand). Durch die Kapillarkraft wird es in die Poren gesaugt und ersetzt verlorengegangenes Öl. Eine Zusatzschmierung mit Fett ist möglich (z.B. bei längerem Hub). Fett kann auch zur Initialschmierung oder als Schmierreserve angewendet werden (Depotfett).
- Durch die enge Toleranz beim Innendurchmesser beträgt das theoretische Gleitspiel, in Kombination mit einer Standardsäule und je nach Säulendurchmesser, min. 0.002 bis max. 0.012mm.
- Durch das Härten der Sinterbuchse entsteht sehr wenig Abrieb. Die hohe Verschleissfestigkeit garantiert, dass die Formgenauigkeit und das Gleitspiel lange erhalten bleiben.



**3.2.2. Steel sintered bushes, self lubricating - Standards 7020, 7021**

**3.2.2.1. Application**

The hardened steel sintered bushes are **self-lubricating** and thus suitable for applications where a **long-term lubrication** is required and the **stroke is relatively short**. Typical applications are found in the **punching tool construction** as well as **machine, apparatus and device construction** (oscillating combined movements). Thanks to the extremely low sliding clearance, these bushes are also suitable for locking systems. The **sliding speed is limited to max. 30m/min** (i.e. low to medium stroke frequencies).

For applications in plastic injection molds, the working temperature of the lubricant must be observed (impregnation oil: from -12°C up to +90°C).

**3.2.2.2. Properties/Function**

- The bushes are impregnated with oil. The pore volume is about 20% of the total volume. The amount of oil is generally sufficient for the life of the bush. Because the pores are interconnected, the liquid lubricant can circulate. A hydrodynamic lubricating film, produced by capillary action, elastic deformation and thermal expansion, builds up between the bush and the pillar. With increasing operating time the temperature rises in the bearing. Because the thermal expansion of the oil is greater than that of the bearing metal, more oil is pressed into the bearing gap. At standstill, the pores absorb the oil again. Normally, no additional lubrication is necessary. For extreme operating conditions (high load, high temperature, longer stroke) is such one appropriate. The oil is supplied without pressure (possibly through an additional hole in the bush wall). Through the capillary force, the oil is sucked into the pores and replaces the lost oil. An additional lubrication with grease is possible (e.g. for longer stroke). Fat can also be used for initial lubrication or lubrication reserve (depot fat).
- Due to the close tolerance of the inner diameter, the theoretical sliding clearance amounts to min. 0.002 and max. 0.012mm, in combination with a standard pillar and depending on pillar diameter.
- Hardening the sinter bush results in very little wear. The high wear resistance guarantees a long time accuracy of shape and sliding play.

Sintereisen, mit Öl getränkt  
Sinter iron, impregnated with oil

**3.2.2.3. Ausführung**

Die Gleitbuchsen werden in der Ausführung glatt zum Einkleben (Passkleben) angeboten und dürfen nicht eingepresst werden.

Bei engem oder genau definiertem Gleitspiel muss die Führung gepaart werden. Speziell gepaarte Elemente sind mit einer einheitlichen Zusatznummer versehen und werden als Führungseinheit geliefert. Wenn die Buchse am Innendurchmesser verändert wurde, ist diese mit einem + versehen. Solche Elemente dürfen nicht einzeln ersetzt werden.

**Nachbearbeitung:**

Um die einwandfreie Funktion von Sinterbuchsen nicht zu beeinträchtigen, ist eine **Nachbearbeitung wenn möglich zu vermeiden**. Die Gleitfläche darf nicht durch Reiben oder schleifen bearbeitet werden, da sonst die öltransportierenden Poren verstopft werden. Die Aussenseite der Buchse kann theoretisch beliebig bearbeitet werden (nur wenn keine Zusatzschmierung von aussen vorgesehen ist, da die Poren dafür auch aussen offen bleiben müssen). Da der dabei auftretende Ölverlust ergänzt werden muss, sollte dieser Prozess nur vom Hersteller durchgeführt werden.

**3.2.2.4. Wartung/Schmierung**

Siehe Punkt 5.0. Schmierstoffe

**3.2.2.3. Execution**

The sliding bushes are available with straight design to be glued (glue fit) and they must not be pressed-in. In the case of narrow or precisely defined sliding clearance, the guide must be paired. Especially paired elements are provided with the same additional number and delivered as guidance unit. If the bush has been changed on the inside diameter, it is marked with a + sign. Such elements can not be replaced individually.

**Reworking:**

In order not to impair the proper function of sintered bushes, a **reworking should be avoided when ever possible**. The sliding surface can not be processed by rubbing or grinding, otherwise the oil transporting pores clog. Any processing can theoretically be used on the outside of the bush (only if no additional lubrication is provided from outside, since the pores must also remain open to the outside). Because the occurring loss of oil must be added, this process should be executed by the manufacturer.

**3.2.2.4. Maintenance/Lubrication**

See Section 5.0. Lubricants

### 3.3. Wälzfürungen



- Wälzfürungen sind **spielfrei** und werden eingesetzt, wenn **hohe Präzision / Führungsgenauigkeit** benötigt wird, oder eine Gleitführung, aufgrund von Schmierproblemen, nicht mehr genügen kann. Wälzfürungen sind **wartungsarm** und können, je nach Belastung / Einsatz, auch ohne Schmierstoff betrieben werden. Dabei wird die Lebensdauer reduziert.
- Das **leichtgängige Laufverhalten** erleichtert Einpassarbeiten und den Zusammenbau eines Werkzeuges. Wälzfürungen eignen sich deshalb auch, wenn eine geringe Verschiebekraft gefordert wird.
- Der **Hubweg** ist bei einer vorgespannten Wälzführung, ohne Käfighalte-/positioniersystem, durch die Buchsenlänge **limitiert** (siehe Punkt 3.3.1.).
- Die **lange Lebensdauer** der Agathon Wälzfürungen wird erreicht durch spezielle **Einlaufgeometrien an Säule und Buchse**, in Kombination mit einer **patentierten Versteimmung**, sowie entsprechenden **Formen für die Aufnahmetasche** (patentiert), welche ein exaktes, definiertes Spiel und einen perfekten Halt der Wälzkörper **im Käfig** garantieren (siehe Punkt 3.3.2.). Die **Wälzkörper** sind in **axialer Richtung versetzt angeordnet**, so dass diese nicht auf der gleichen Linie, hintereinander laufen.
- Eine **hohe Belastbarkeit / Führungssteifigkeit** wird erreicht **dank optimaler Bestückung/Anordnung der passenden Wälzkörper** und einer entsprechend **abgestimmten Vorspannung** (siehe Punkt 3.3.3.).

### 3.3. Rolling guides



- Rolling guides are free from play and used where **high precision/ accuracy of guidance** is needed, or where one slide guide, due to lubrication problems, is no longer sufficient. Rolling guides require **little maintenance** and can be operated, according to load/application, without lubricant. This reduces the lifespan.
- The **smooth-running behavior** facilitates trimming work and the assembly of a tool. Rolling guides are suitable therefore even if a small displacement force is required.
- The **stroke** is limited by a preloaded rolling guide, without cage retaining / positioning system, through the bushing length (see Section 3.3.1.).
- The **long lifespan** of the Agathon rolling guides is achieved by means of special **inlet geometries on the pillar and bush**, in combination with a **patented staking**, as well as corresponding shapes for the **receiving pockets** (patented), which guarantee an exact, defined play and a perfect stability of the rolling elements **in the cage** (see Section 3.3.2.). The **rolling elements** are arranged **offset in the axial direction** so that those which are not on the same line, run one after the other.
- A **high load capacity/guiding stability** is achieved **due to optimal placement/arrangement of suitable rolling elements** and a corresponding **matching preload** (see Section 3.3.3.).

**3.3.1. Einlaufgeometrie an Säule und Buchse, kontrolliertes Spiel der Wälzkörper im Käfig**

Säulen und Buchsen werden mit **optimierten Einlaufgeometrien** versehen. Diese sind möglichst kurz ausgebildet, damit nicht unnötig Führungslänge (Vorspannungsbereich) verloren geht. In Kombination mit einem definierten radialen Spiel der Wälzkörper im Käfig, wird dadurch der Schlag auf den Käfig beim Eintreten in die Vorspannung massiv reduziert. Damit wird die Lebensdauer des Käfigs (Führung) signifikant erhöht und die Gefahr, dass der Käfig wandert, deutlich verkleinert.

Die spezielle, patentierte **Verstimmung der Wälzkörper** im Käfig (Kugeln sind z.B. am gesamten Umfang gehalten) erhöht die Haltekraft und verkleinert das Risiko, dass die Wälzkörper herausgeschlagen werden. Die Agathon Wälzfürungen erfüllen damit die Anforderungen, wie sie auf neuen Hochleistungsstanzautomaten (bis über 2'500 Hüben/min), oder beim horizontalen Einsatz im Spritzgussformenbau, auftreten können.

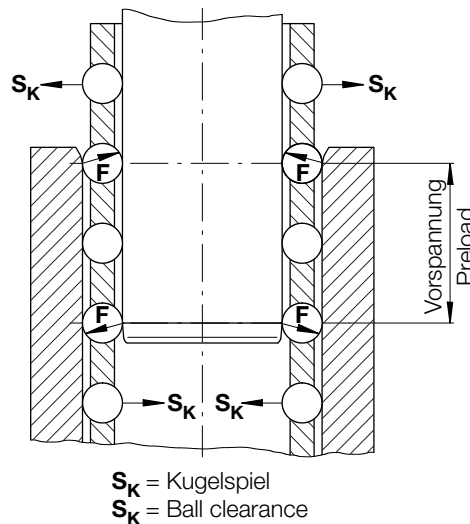
Nachfolgende Skizze veranschaulicht die auftretenden Kräfte auf Buchse, Käfig und Säule beim Einfahren in die Vorspannung.

**3.3.1. Inlet geometry on pillar and bush, controlled play of the rolling guide in the cage**

Pillars and bushes are provided with **optimized inlet geometries**. These are designed as short as possible, to avoid unnecessary guide length (preload) getting lost. In combination with a defined radial play of the rolling elements in the cage, the impact on the cage when entering the preload is greatly reduced. Thus significantly increases the lifespan of the cage (guide) and greatly reduces the risk of cage creeping.

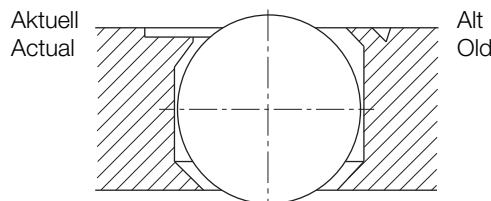
The special, patented **staking of the rolling elements** in the cage (e.g. balls are held on the entire circumference) increases the holding power and reduces the risk that the rolling elements are ejected. The Agathon rolling guides fulfill the same requirements, as they occur on the new high-performance stamping machines (up to over 2500 strokes/min), or in horizontal applications in injection mold making.

The following diagram illustrates the forces applied on the bushing, cage and pillar when entering into the preload.



**Verstimmung der Kugeln (Patent)**

**Staking of the balls (patent)**



**Vorteile:**

- Kugel wird am gesamten Umfang gehalten.
- Bessere Haltekraft der Kugel.
- Reduziert das radiale Kugelspiel.
- Schlag beim Eintreten des Wälzkörpers in die Vorspannung ist wesentlich kleiner.

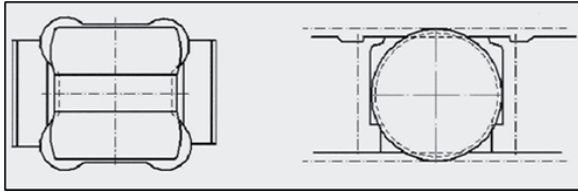
**Advantages:**

- The ball is held on its entire circumference.
- Better retention force of the balls.
- Reduced radial ball clearance.
- The impact is considerably smaller when the balls enter into the preload.



**Verstimmung der Rolle und Haltetasche (Patent)**

Aktuelle Ausführung  
Actual execution

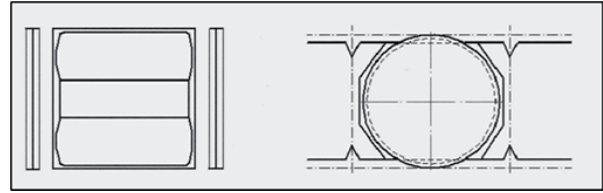


**Vorteile:**

- **Keine Reibung** durch den Käfig auf den Abwälzonen der Rolle.
- **Geringere Reibung** auf den Berührungsflächen zwischen Rolle und Haltetasche, dank besserer Oberflächenqualität.
- **Definiertes, optimiertes Spiel** der Rolle im Käfig, Rolle wird nur noch von aussen verstemmt.
- **Höhere Formtreue** der Haltetasche und genauere Übereinstimmung der Achsen von Käfig und Haltetasche.

**Staking of the rollers and retaining pockets (patent)**

Alte Ausführung  
Old execution



**Advantages:**

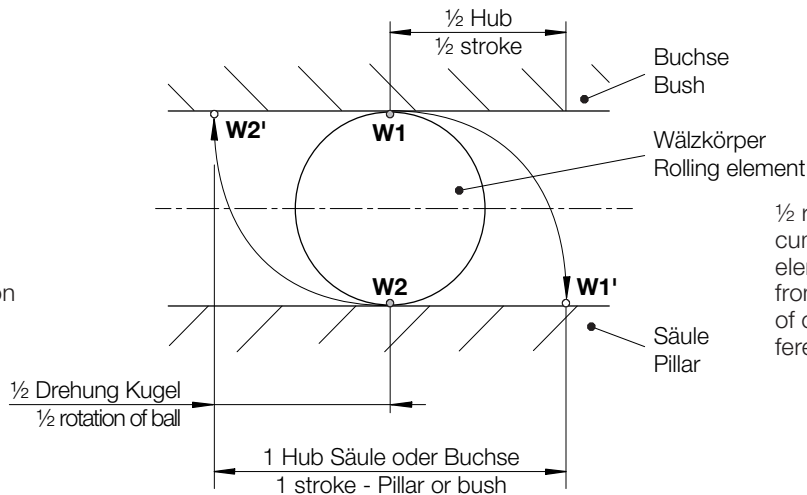
- **No friction** with the cage on the rolling zone of the roller.
- **Lower friction** on the contact surfaces between the roller and retaining pocket, thanks to improved surface quality.
- **Defined, optimized play** of the roller in the cage, the roller is only staked from the outside.
- **Higher dimensional stability** of the retaining pocket and more exact match of the axes of the cage and holding pocket.



**3.3.2. Hubweg des Käfigs / Buchsen Auslegung**

Bedingt durch die Vorspannung macht der Käfig zwangsläufig (kraftschlüssig) nur den halben Arbeitshub/-Weg (siehe nachfolgende Skizze). Bei der Auslegung der Führung (Käfig-/Buchsenlänge) muss dies berücksichtigt werden.

½ Drehung (½ Umfang) des Wälzkörpers ergibt eine Verschiebung von der Säule zur Buchse von 1x dem Umfang

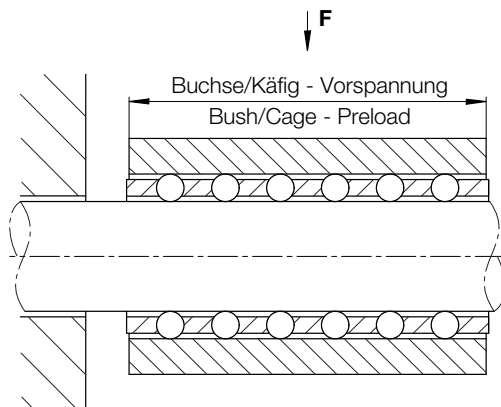


½ rotation (½ the circumference) of the rolling element results in a shift, of one time the circumference

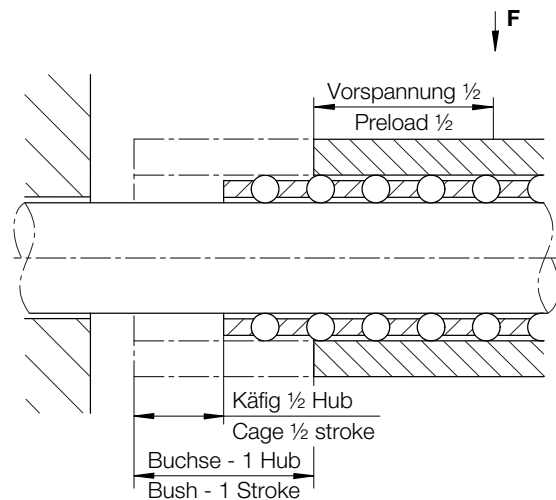
**3.3.2. Cage travel / Bushes design**

Due to the preload, the cage inevitably only moves half of the working stroke/travel (see diagram below). This must be taken into account when designing the guide (cage/bush length).

**Beispiel:**



**Example:**



Um ein Käfigwandern-, respektive, je nach Belastung, eine Überlastung der Wälzkörper zu vermeiden, sollte der Käfig zu ca. 50% in der Buchse / Vorspannung verbleiben.

D.h. vereinfacht:

**Buchsenlänge = Hubweg**

Die verbleibenden 50% Wälzkörper müssen in diesem Fall die Belastung aufnehmen.

Wenn die radiale Kraft oder Momentbelastung auf die Führung beim Aus-/Einfahren in die Vorspannung gering ist (radiale Traglastverteilung der Kräfte auf die in der Vorspannung verbleibenden Wälzkörper), kann aus der Buchse ausgefahren werden, sofern ein Käfigrückhalte/-positioniersystem verwendet wird.

To avoid a cage creeping, respectively, depending on load, an overloading the rolling elements, the cage should remain around 50% in the bush/preload.

I.e. simplified:

**Bush length = Stroke travel**

In this case, the remaining 50% of the rolling element must take up the load.

If radial force or moment load on the guide is low when moving in/out of the preload (radial load distribution of the forces on the rolling elements remaining in the preload), the cage can be moved out of the bush as long as our cage retaining / positioning system is used.

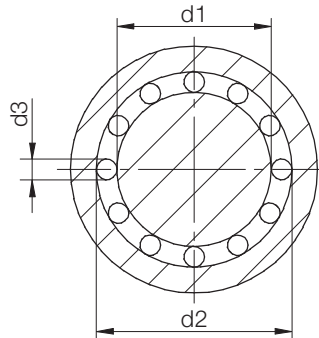
**3.3.3. Vorspannung, Eigenschaften / Federkennlinie von Wälzkörpern, Lastverteilung**

Die **Vorspannung** ermöglicht eine spielfreie Führung, verhindert, dass der Käfig wandert (Stick-Slip- Effekt) und beeinflusst die Steifigkeit, Belastbarkeit, Gängigkeit und Lebensdauer der Führung. Diese Eigenschaften stehen teilweise im Gegensatz zueinander. Zum Beispiel erhöht eine hohe Vorspannung die Steifigkeit, reduziert jedoch die Belastbarkeit, Gängigkeit und je nach Belastung die Lebensdauer der Führung.

Durch die Verwendung von engsten, definierten Toleranzen / Massen sowie höchster Oberflächengüte an Säule, Buchse und Wälzkörper wird bei den Katalogartikeln eine **optimale Vorspannung**, für ein **breites Einsatzgebiet**, erreicht. Je nach verwendeten Wälzkörpern (z.B. Rollentyp), oder für besondere Anwendungen (Mess-Systeme), sind die Führungseinheiten gepaart, respektive müssen diese gepaart werden!

**3.3.3.1. Definition der Vorspannung**

Unter Vorspannung versteht man die rechnerische Differenz vom Innendurchmesser der Buchse (d2), minus 2x den Wälzkörperdurchmesser (d3), abzüglich Säulendurchmesser (d1). Das Resultat im Minusbereich (µm) wird als Vorspannung (bezogen auf den Durchmesser) bezeichnet. D.h. die einzelnen Komponenten müssen durch Einfederung diesen Wert kompensieren. Die maximale Materialbelastbarkeit bis zur bleibenden Deformation ist durch die Hertzische Flächenpressung (in unserem Fall 4'400N/mm<sup>2</sup> für Kugelführungen, resp. 4'200N/mm<sup>2</sup> für Rollenführungen mit linienförmiger Berührungszone) vorgegeben.



**3.3.3. Preload, Features / Spring characteristic of rolling elements, Load distribution**

The **preload** allows a backlash-free guidance, prevents that the cage moves (stick-slip effect) and affects the stiffness, load capacity, smooth operation and lifespan of the guide. These properties are partly in contrast to one another. E.g. a high preload increases the stiffness, but reduces the load capacity, smooth operation and depending on the load, the life of the guide.

For the catalog items **optimum preload** is achieved, for a **wide range of applications**, through the use of tightest, defined tolerances/dimensions and high surface quality on pillar, bush and rolling elements.

Depending on the type rolling elements (e.g. roller type), or for special applications (measuring systems), the guiding units are paired, respectively, must be paired!

**3.3.3.1. Definition of the preload**

Preload is the mathematical difference of a guide bushing's inner diameter (d2), minus 2x the rolling element's diameter (d3) minus the pillar diameter (d1). The result in the negative range (µm) identifies the preload, related to the diameter (i.e. the individual components must compensate this value through deflection). The maximum material resilience until permanent deformation is specified by the Hertzian surface pressure (in our case it is 4'400N/mm<sup>2</sup> for ball guides, respectively 4'200N/mm<sup>2</sup> for roller guides with a linear shaped contact zone).

$$V = d1 + 2d3 - d2 \text{ (mm)}$$

$$d2 = d1 + 2d3 - V \text{ (mm)}$$

V = Vorspannung  
V = Preload

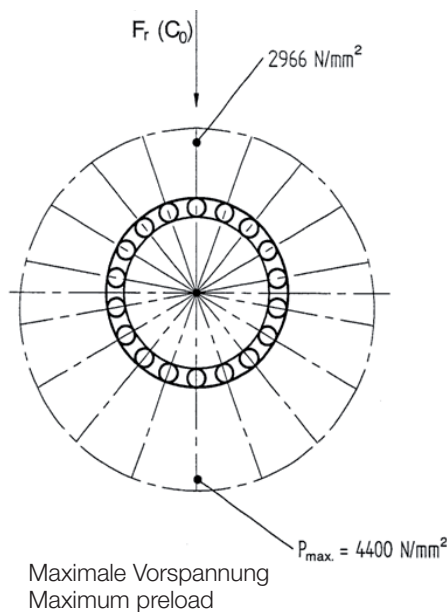
**Beispiele:**

**Einfluss von zwei Vorspannungszuständen auf die Steifigkeit/Belastbarkeit bei einer Kugelführung:**

Eine radiale Kräfteinwirkung wirkt sich, je nach Säulendurchmesser, unterschiedlich auf die einzelnen Wälzkörper aus. Ein grösserer Säulendurchmesser ergibt, dank einer besseren **Lastverteilung** und dem grösseren Wölbungsradius von Säule zu Wälzkörper (= grössere Kontaktzone), eine höhere Belastbarkeit der Führungseinheit. Durch die höhere Anzahl Wälzkörper am Umfang wird der einzelne Wälzkörper zusätzlich weniger belastet. Dabei ist nicht nur die Anzahl -, sondern auch eine **optimale Verteilung der Wälzkörper** wichtig. Je nach Hubgeschwindigkeit ist bei der Wahl des Käfigmaterials auf die Wärmeleitfähigkeit zu achten, damit bei hoher Belastung die entstehende Wärme von den Wälzkörpern abgeführt werden kann.

Die nachfolgenden Bilder illustrieren den Einfluss von unterschiedlichen Vorspannungswerten:

- Maximale Vorspannung: weniger Achsversatz und niedrige radiale Belastbarkeit, resp. kürzere Lebensdauer bei hoher Belastung  
Achsversatz von Säule zu Buchse 0.00347mm  
 $F_r (C_0 - \text{Reihe}): 327\text{N}$
- Minimale Vorspannung: mehr Achsversatz und höhere radiale Belastbarkeit, resp. längere Lebensdauer bei niedriger Belastung  
Achsversatz von Säule zu Buchse 0.00797mm  
 $F_r (C_0 - \text{Reihe}): 481\text{N}$



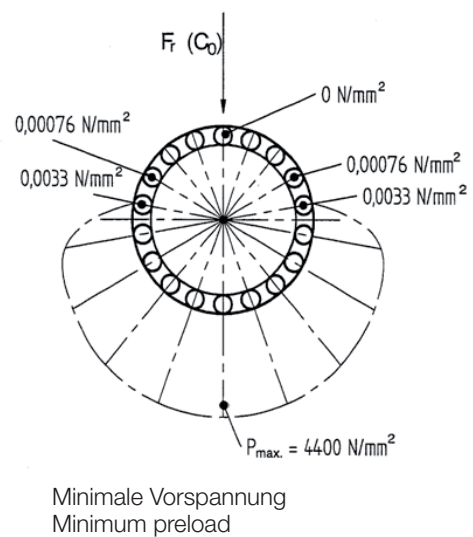
**Examples:**

**Influence of two preloads regarding stiffness/load capacity on a ball guide:**

Depending on the pillar diameter, a radial force effect will have a different impact on the rolling elements. An increased pillar diameter results in a higher load capacity of the guide thanks to the better **load distribution** and the larger curvature radius from pillar to rolling element (= bigger contact zone). Moreover, each individual rolling element is loaded less because of the higher number of rolling elements around the circumference of the cage. Here, not only the quantity of the rolling elements but also their **optimal distribution** is important. Depending on the stroke velocity it is important to consider the heat conductivity of the cage material. This way, the heat that may arise can be dissipated away from the rolling elements in high load requirements.

The following drawings illustrate the influence of different preload values:

- Maximum preload: less offset and low radial load capacity, respectively shorter lifespan at high load  
Axis offset from pillar to bush 0.00347mm  
 $F_r (C_0 - \text{per row}): 327\text{N}$
- Minimum preload: more offset and higher radial load capacity, respectively longer lifespan at low load  
Axis offset from pillar to bush 0.00797mm  
 $F_r (C_0 - \text{per row}): 481\text{N}$



Der Vergleich gilt für Säulendurchmesser 32mm. Die **Differenz der Vorspannung zwischen der linken- und der rechten Darstellung beträgt 9 µm.**

Dabei wird die Kugel auf der Kraftlinie ( $F_r$ ) auf die maximale Flächenpressung belastet.

Die statische Tragzahl  $C_0$  entspricht der Belastung, bei der zwischen der höchstbelasteten Kugel/Rolle und der Laufbahn eine bleibende Gesamtverformung von 1/10'000mm (0.1 µm) des Kugeldurchmessers erzeugt wird. Diese Verformung wird gemäss Radial-Kugellagerhersteller ab einer Flächenpressung von 4'400N/mm<sup>2</sup> (Kugel) innerhalb der Kontaktzonen der Wälzkörper erreicht.

The comparison applies to a pillar diameter 32mm. The **difference of the preload between the left and the right drawing is 9µm.**

Here, the ball is loaded to the maximum surface pressure on the line of force ( $F_r$ ).

The static load rating  $C_0$  corresponds to the load between the highest loaded ball/roller and the bush/pillar contact point, where a permanent overall deformation of 1/10000mm (0.1µm) of the ball/roller diameter is generated. According to the manufacturer of radial ball bearings, this deformation is reached when the surface pressure at the contact zones of the rolling elements is 4400N/mm<sup>2</sup> (balls).

**3.3.3.2. Auswirkungen von Momentbelastungen auf die Führung, Wälzkörper**

Eine der wesentlichsten Kennzahlen einer Wälzföhrung ist die Tragzahl. Man versteht darunter die zulässige spezifische Radial-Last (N) des Führungselementes. Je höher diese Kennzahl ist, um so mehr können Horizontalkräfte, die der Stanzvorgang oder das dynamische Verhalten der Presse verursachen, von den Säulenführungen aufgenommen werden, ohne diese zu beschädigen.

Eingehende Untersuchungen haben gezeigt, dass die Säulenführungen im Werkzeug nicht nur die Führungsaufgabe innerhalb des Werkzeuges zu erfüllen haben, sondern auch einen beachtlichen Einfluss auf das dynamische Verhalten des Pressenstössels ausüben.

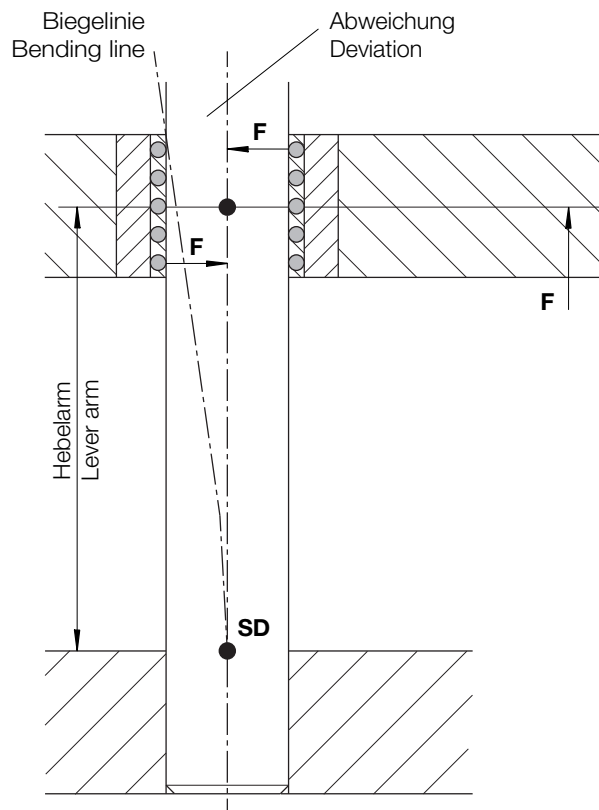
Diese Erkenntnisse zeigen unmissverständlich die Wichtigkeit Wälzföhrungen mit hohen Tragzahlen einzusetzen. Die Tragzahl einer Wälzföhrung ist abhängig von der Belastbarkeit des Wälzkörpers selbst und vor allem von der Anzahl der Wälzkörper (bei Momentbelastung speziell an den Käfigenden).

**3.3.3.2. Effects of moment loads on the guide, rolling element**

One of the most important indicators of a rolling guide is the load capacity. One understands the specific allowable radial load (N) of the guide element. The higher the ratio, the more the horizontal forces that cause the punching process or dynamic behavior of the press, will be absorbed by the pillar guides without damaging them.

Detailed studies have shown that pillar guides in the tool not only have to perform guiding function within the tool, but also exert a considerable influence on the dynamic behavior of the press ram.

These findings clearly demonstrate the importance of using rolling guides with high load capacity. The load capacity of a rolling guide depends on the carrying capacity of the rolling element itself, and above all on the number of rolling elements (with moment load especially on the cage ends).



Eine Momentbelastung kann zu einer Überlastung der Wälzkörper an den Randzonen föhren, sowie zum Versatz zwischen Werkzeug-Ober- und -Unterteil.

Der Einsatz von möglichst langen Buchsen und Käfigen, beim grösstmöglichen Säulendurchmesser, ermöglicht die Aufnahme von höheren Momentbelastungen.

Dickwandige Buchse verwenden, oder Buchse auf die ganze Länge in Platte einbauen.

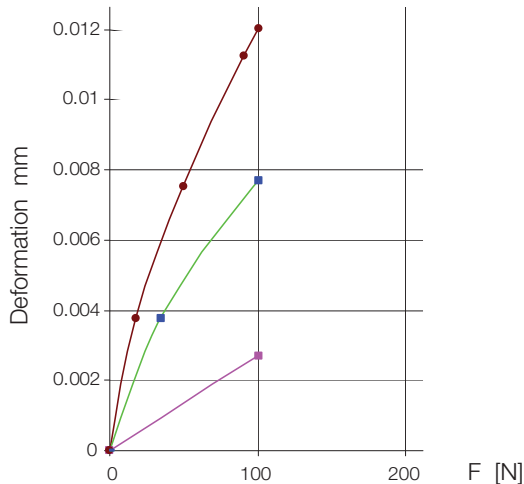
A moment load can cause overloading of the rolling elements in the boundary zones as well as an offset between tool top and bottom parts.

The use of bushes and cages as long as possible for maximum pillar diameter allows the taking up of higher moment loads.

Use thick wall bush, or install the bush on the full length in the plate.

**3.3.3.3. Federkennlinie von Wälzkörpern und Auswirkungen auf die Steifigkeit und Belastbarkeit**

Vergleich Federkennlinie der Wälzkörper Systeme (inkl. Buchse/Säule) bei d1 32mm



● Kugelführung (Gesamtsystem)  
Ball guide (complete system)



■ Rollenführung (Gesamtsystem) mit Agathon-Rollen  
Roller guide (complete system) with Agathon rollers



■ Rollenführung (Gesamtsystem) mit Profilrollen  
Roller guide (complete system) with profile rollers



Der Durchmesser des Wälzkörpers beeinflusst die Federkennlinie!

Zum Beispiel ist eine grössere Kugel "elastischer" als eine Kleine (d.h. geringere Steifigkeit). Sie kann dafür höher Belastet werden, da die Berührungszonen zur Säule und zur Buchse grösser sind. In einem vergleichbaren Käfig können jedoch weniger grössere Kugeln verbraucht werden, sodass die Belastbarkeit des Käfigs wieder relativiert wird. Zusätzlich haben grössere Kugeln und damit der Käfig, ein höheres Gewicht (negativ bei Beschleunigung durch Richtungswechsel). Die Grösse der Wälzkörper wird deshalb auf den jeweiligen Säulendurchmesser optimal abgestimmt.

**3.3.3.3. Spring characteristic of rolling elements and effects on stiffness and load capacity**

Comparison of spring characteristic of the rolling element systems (including bush/pillar) for d1 32mm

The rolling element diameter affects the spring rate!

For example, a larger ball is more "elastic" than a smaller one (i.e., less rigidity). It can be used for higher loads, because the contact zones to the pillar and to the bush are larger. In a similar cage, however, large balls can less be used so that the load capacity of the cage is relativized again. Additionally, large balls, and so the cage, have a higher weight (negative for acceleration due to change of direction). The size of the rolling elements is so perfectly matched to the respective pillar diameter.

**3.3.4. Wartung und Schmierung**

- Agathon Wälzfürungen sind praktisch wartungsfrei.
- Die Käfige werden zur Auslieferung leicht eingeölt. Vor dem Einbau sollten diese gewaschen und geschmiert werden.
- Durch eine Grundschiemierung (Kugellagerfett mit hohem Druckaufnahmevermögen) vor dem Einsatz oder bei der Wartung/Unterhalt, wird die Lebensdauer der Führung erhöht.  
Je nach Anwendung können dazu unterschiedliche Produkte verwendet werden. Die aktuellen Empfehlungen werden auf der Homepage unter "[http://www.agathon.ch/de/normalien/technische-infos/technische\\_infos-downloads.asp](http://www.agathon.ch/de/normalien/technische-infos/technische_infos-downloads.asp)" publiziert.
- Ein Einsatz ohne Schmiermittel ist grundsätzlich möglich (z.B. Anwendungen im Reinraum, Lebensmittelindustrie, etc.), jedoch sollte die Belastung auf die Führung dabei nicht zu hoch sein. Die Lebensdauer wird dadurch, je nach Belastung, reduziert.
- Bei extrem hoher Belastung und langen Einsatzperioden (MTBO -> Mean Time Between Overhaul), kann auch während des Einsatzes periodisch Schmierstoff (Fett oder Öl) zugeführt werden. Öl wird eingesetzt um allfällige Partikel / Fremdkörper wegzuspülen.

Siehe Punkt 5.0. Schmierstoffe.

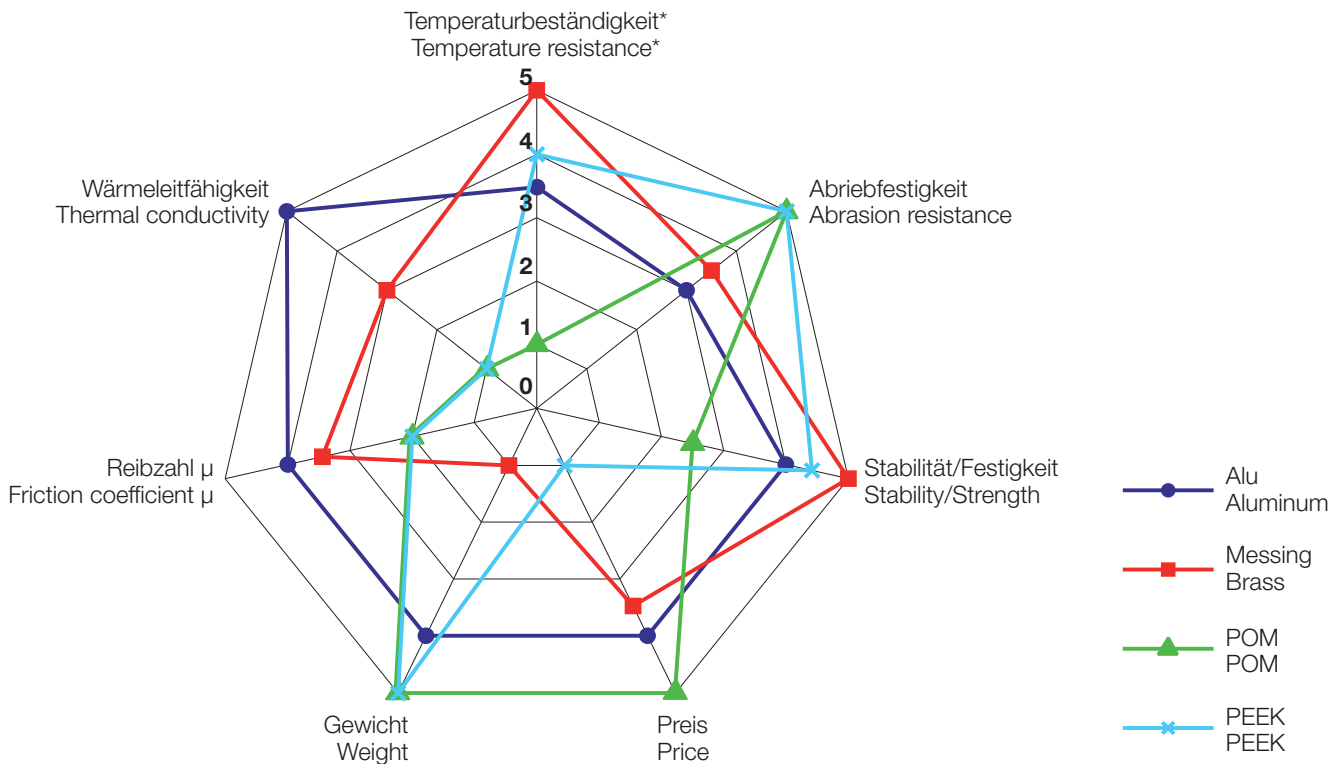
**3.3.4. Maintenance and lubrication**

- Agathon rolling guides are virtually maintenance free.
- The cages are slightly oiled before delivery. They should be washed and lubricated, prior to the installation.
- A basic lubrication (ball bearing grease with high load capacity) before use or during maintenance, will increase the lifespan of the guide.  
Depending on the application, different products can be used. The current recommendations are published on the website at "<http://www.agathon.ch/en/standard-parts/technical-infos/technical-infos.asp>"
- An application without lubricant is always possible (e.g. for applications in clean rooms, food, etc.), however, in this case the load on the guide should not be too high. The service life is thereby reduced, depending on load.
- At extremely high loads and long operating periods (MTBO -> Mean Time Between Overhaul), periodical lubrication can be supplied (grease or oil) during operation. Oil is used to wash away any particles / debris.

See Section 5.0. Lubricants.

**3.3.5. Auswahlhilfe Käfigmaterial**

**3.3.5. Selection tool for cage material**



Legende:

Legend:

Kriterium / Pt. Criterion / Pt	1 (-)	2	3	4	5 (+)
Temperaturbeständigkeit* Temperature resistance*	80°C	100°C	120°C	200°C	> 200°C
Abriebfestigkeit Abrasion resistance	normaler Abrieb normal wear				geeignet für Reinraum suitable for clean room
Stabilität/Festigkeit Stability/Strength	tief low				hoch high
Preis Price	teuer expensive				preiswert fair
Gewicht Weight	schwer heavy				leicht light
Reibzahl $\mu$ (Gleiteigenschaft) Friction coefficient $\mu$ (Sliding property)	0.42		0.2		0.1
Wärmeleitfähigkeit Thermal conductivity	schlecht bad				gut good

\* **Gilt nur für Käfigmaterial (Schlagzähigkeit)!** Wälzkörper, Säulen und Buchsen nur bis 120°C (Formenbau bis 150°C, eingeschränkte Belastung, Lebensdauer).

\* **Only valid for cage material (impact strength)!** Rolling elements, pillars and bushes only up to 120°C (mold construction up to 150°C, limited load, lifespan).



### 3.4. Kugelführungen

### 3.4. Ball guides



#### 3.4.1. Einsatz

- Kugelführungen eignen sich für **axiale-, radiale- und oszillierende/kombinierte Bewegungen**, mit normaler Belastung, bei einem begrenzten Hubweg.
- Das Anwendungsspektrum ist damit sehr breit und reicht vom **Werkzeug- / Spritzgussformenbau** bis zum **Maschinen-, Apparate- und Vorrichtungsbau**.

#### 3.4.1. Application

- Ball guides are suitable for **axial, radial and oscillating/combined movements**, with normal loads, for a limited stroke.
- The range of applications is thus very wide, ranging from the **tool / injection mold construction** to the **machine, apparatus and device construction**.

#### 3.4.2. Eigenschaften

- Eine Führungseinheit besteht aus einer Säule, einem Kugelkäfig und einer Wälzführungsbuchse.
- Die unter Vorspannung geführten Wälzkörper wälzen sich kraftschlüssig zwischen Führungssäule und Stahlbuchse ab. Die verwendeten Toleranzen, bei den drei Elementen, ergibt je nach Säulen-/Kugeldurchmesser eine Vorspannung von 0.005 bis 0.02mm (Ø15 bis 63mm).
- Die Führung ist leichtgängig, wartungsarm und kann bei normaler Belastung bis zu einer **Hubgeschwindigkeit von 150m/min** eingesetzt werden.

#### 3.4.2. Properties

- A guide unit consists of one pillar, a ball cage and a rolling guide bush.
- The rolling elements which are under preload roll out with force between guide pillar and steel bush. The tolerances used for the three elements result, depending on pillar/ball diameter, in a preload of 0.005 to 0.02mm (Ø15 to 63mm).
- The guide is smooth running, low maintenance and can be used up to a **stroke speed of 150m/min** at normal load.

#### 3.4.3. Ausführungen Kugelkäfig, Käfigmaterial

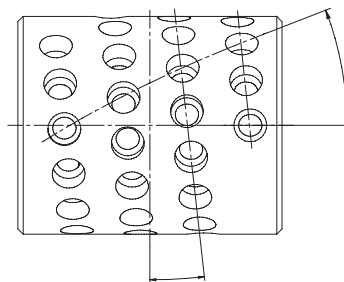
- **Aluminium**; dieser universell einsetzbare Käfig eignet sich dank seinem geringen Gewicht und der guten Wärmeleitfähigkeit, speziell für **hohe Hubfrequenzen**. Jede Gewichtseinsparung bedeutet kleinere Massenkräfte, welche vor allem an den Umkehrpunkten der Längsbewegung auftreten. Die Käfige sind mit einer Montagehilfe, zum einfachen Positionieren des Käfigs beim Zusammenbau, versehen.
- **Messing**; dieser Käfig wird eingesetzt, **wenn hohe Stabilität/Festigkeit und Temperaturbeständigkeit** gefordert sind. Aufgrund seines relativ hohen Gewichts ist er nicht für sehr hohe Hubfrequenzen geeignet. Die Käfige sind mit Aussensicherungsring für die Positionierung und als präventiver Schutz gegen das Käfigwandern versehen.

#### 3.4.3. Executions of ball cage, cage material

- **Aluminum**, this universal cage is suitable, due to its low weight and good heat conductivity, especially for **high stroke frequencies**. Any weight savings means smaller inertia forces, which occur especially at the turning points of the longitudinal movements. The cages are provided with an assembly aid, for easy positioning of the cage during assembly.
- **Brass**, this cage is used **when high stability/strength and temperature resistance** are required. Because of its relatively high weight, it is not suitable for very high stroke frequencies. The cages are provided with external circlip for positioning and as a preventive protection against the cage creeping.

■ **Kunststoff (POM)**; dank **der doppelspiralförmigen Kugelanordnung** ist dieser Käfig speziell **für oszillierende oder radiale Bewegungen** geeignet (bei höheren Drehzahlen muss die Vorspannung reduziert werden). Da jeweils nur einzelne Kugeln in die Vorspannung eintreten, ist ein ruckfreier Lauf gewährleistet. Infolge der geringeren Wärmeleitfähigkeit und Materialfestigkeit, ist dieser Käfig nicht für sehr hohe Hubfrequenzen geeignet. Wenn bei jedem Hub aus der Vorspannung ausgefahren wird, kann sich die Lebensdauer des Käfigs reduzieren. Für rein radiale Bewegungen ist jedoch zwingend die doppelspiralförmige Anordnung der Wälzkörper zu wählen, damit jeder Wälzkörper auf einer eigenen Bahn rotiert.

Doppelspiralförmige Anordnung der Wälzkörper:



■ **Plastic (POM)**; due to **the double-helical ball arrangement**, this cage is specifically suitable **for oscillating or radial movements** (at higher speeds the preload must be reduced). A smooth running is guaranteed because only one ball enters the preload at the time. Due to the lower thermal conductivity and material strength, this cage is not suitable for very high stroke frequencies. If it is extended with each stroke of the preload, the cage lifespan can get reduced. For purely radial movements, it is necessarily to select the double spiral arrangement of the rolling elements so that each rolling element rotates on its own track.

Double spiral arrangement of the rolling elements:

■ **Sonderkugelhäufige** in anderen Abmessungen, aus speziellen Käfigmaterialien, z.B. PEEK für hohe Umgebungstemperaturen, sowie Käfige mit rostbeständigen Kugeln, sind auf Anfrage erhältlich. In Kombination mit Säule und Buchsen aus rostbeständigem Material oder bei höheren Umgebungstemperaturen, muss die Vorspannung der Führung reduziert werden! Siehe auch Kapitel 7, Kundenspezifische Führungselemente.

■ **Special ball cages** in other dimensions, from special cage materials, e.g. PEEK for high ambient temperatures, and cages with stainless balls are available upon request. In combination with pillar and bushes made from stainless steel or for high ambient temperatures, the preload of the guide must be reduced! See also Chapter 7, Customer specific guide elements.

#### 3.4.4. Austauschbarkeit

- Die relevanten Toleranzen sind bei den einzelnen Elementen (Säule, Buchse, Käfig von Agathon) so festgelegt, dass die beim Zusammenbau der Führung entstehende Vorspannung, im zulässigen Bereich liegt. Die Austauschbarkeit ist damit gewährleistet. Generell empfehlen wir den Wechsel der ganzen Führungseinheit, da meistens alle Elemente abgenutzt werden. Wenn eine definierte Vorspannung benötigt wird (z.B. bei Miniaturführungen, etc.), so müssen die Führungseinheiten entsprechend gepaart werden und sind nur als Ganzes austauschbar.
- Kugelhäufige können nicht durch Rollenkäfige ersetzt werden (oder umgekehrt), da für die Rollenkäfige eine tiefere Vorspannung benötigt wird (Buchsen haben bei den Rollenführungen in der Regel einen anderen Innendurchmesser und sind gepaart).
- Speziell gepaarte Elemente sind mit einer einheitlichen Zusatznummer versehen und werden als Führungseinheit geliefert. Wenn die Buchse am Innendurchmesser verändert wurde, ist diese mit einem + versehen. Solche Elemente dürfen nicht einzeln ersetzt werden.

#### 3.4.4. Interchangeability

- The relevant tolerances for the individual elements (column, female, cage of Agathon) must be determined so that, when assembling the guide, the resulting preload is within the allowable range. The interchangeability is thereby guaranteed. Generally, we recommend changing the entire guide unit, as all the items are usually worn. If a particular preload is required (e.g. for miniature guides, etc.), the guide elements must accordingly be paired and are only exchangeable as a whole unit.
- Ball cages can not be replaced by roller cages (or vice versa), because a lower preload as is required for the roller cages (bushes usually have a different internal diameter for the roller guides and they are paired).
- Especially paired elements are provided with the same additional number and delivered as guidance unit. If the bush has been changed on the inside diameter, it is marked with a + sign. Such elements can not be replaced individually.



### 3.5. Rollenführungen



### 3.5. Roller guides



#### 3.5.1. Einsatz

- Die spielfreien Rollenführungen können **nur für axiale Bewegungen** eingesetzt – und dürfen nicht als Verdrehicherung verwendet werden. Der Hubweg unter Vorspannung ist durch die Buchsenlänge limitiert.
- Sie werden im **Werkzeugbau- / Spritzgiessformenbau** und **Maschinen-, Apparate- und Vorrichtungsbau** eingesetzt, wenn eine **hohe Führungsgenauigkeit** (z.B. dünne Materialien), bei **hohen radialen Kräften oder Momentbelastungen** (z.B. horizontaler Einsatz), gefordert ist.
- Die Hubfrequenz/Geschwindigkeit ist je nach Rollentyp eingeschränkt.

#### 3.5.2. Eigenschaften

- Die leichtgängige und wartungsarme Führungseinheit besteht aus einer Säule, einer Wälzführungsbuchse sowie einem Rollenkäfig. Die unter Vorspannung geführten Wälzkörper wälzen sich kraftschlüssig zwischen Führungssäule und Stahlbuchse ab.
- Da der hochpräzise bearbeitete **Rollenwälzkörper** eine **grössere Berührungsfläche** (zur Säule respektive Buchse) für die Kraftübertragung hat und durch seine Geometrie **weniger elastisch** (Federkennlinie) ist als eine Kugel, können **höhere Belastungen**, bei einer **grösseren Führungssteifigkeit**, aufgenommen werden.
- Das Toleranzfeld für die Vorspannung ist enger als bei einer Kugelführung und je nach verwendetem Rollentyp wird eine andere, tiefere Vorspannung benötigt. Deshalb müssen diese **Führungseinheiten gepaart** werden!

#### 3.5.1. Application

- The backlash-free roller guides can **only be used for axial movements** - and can not be used as rotation protection. The stroke travel under preload is limited by the bush length.
- They are used in the **tool / injection mold construction** and **machine, apparatus and device construction** where a **high guidance accuracy** (e.g. thin materials), at **high radial forces or moment loads** (e.g. horizontal application), is required.
- The stroke frequency/speed is limited, depending on the roller type.

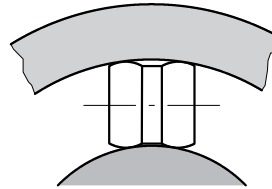
#### 3.5.2. Properties

- The smooth-running, low-maintenance guide unit consists of one pillar, a roller guide bush and a roller cage. The rolling elements which are under preload roll out with force between guide pillar and steel bush.
- Because the high precision machined **roller element** has a **larger contact area** (to the pillar respectively bush) for the power transfer and is **less elastic** due to its geometry (spring characteristic) than a ball, **higher loads** can be absorbed, at a **greater guiding stiffness**.
- The tolerance zone for the preload is tighter than for a ball guide and, depending on the type of roller used, another, lower preload is needed. Therefore, **these guide units must be paired!**

**3.5.3. Ausführungen Rollenkäfig, Wälzkörper, Käfigmaterial**

■ **Aluminium**, mit **Agathon-Rollen** und Montagehilfe; Dank der patentierten Aufnahmetasche für die Rollen, kann dieser Käfig bei sehr **hohen Hubfrequenzen** (Geschwindigkeit bis ca. 150m/min) und wenn eine hohe **Führungssteifigkeit** bei mittlerer Belastung benötigt wird, eingesetzt werden. Die Montagehilfe erleichtert die Positionierung des Käfigs bei der Montage. Die Profilgebung an der Agathon-Rolle erlaubt eine höhere Vorspannung als bei der Profilrolle und verhindert asymmetrische Lastzustände. Die Kräfte verteilen sich gleichmässig auf vier Berührungselipsen. Dies und das geringere Käfiggewicht (Massenkräfte bei den Umkehrpunkten) erlaubt höhere Hubgeschwindigkeiten. **Diese Rollenführungseinheiten sind gepaart!** Die Vorspannung beim Agathon Rollenkäfig beträgt je nach Säulendurchmesser 0.005 bis 0.02mm. Je nach Rollenklasse (diese ist auf dem Käfig ersichtlich) und Säulen-/ Buchsentoleranz, sind die Buchsen am Innendurchmesser nicht nachgearbeitet. Nachbearbeitete Buchsen sind mit K1 oder K2 gekennzeichnet.

Rollenführung mit Agathon-Rolle "Eliptische Berührung"  
Vorspannung z.B.  $\varnothing 30\text{mm}$  ~ 10 $\mu\text{m}$



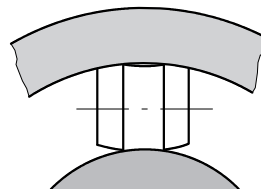
**3.5.3. Executions of roller cage, rolling elements, cage material**

■ **Aluminum**, with **Agathon rollers** and assembly aid; Thanks to the patented receiving pocket for the rollers, this cage can be used at very **high stroke frequencies** (speed up to 150m/min) and when a high **guiding stiffness** is required at medium load. The assembly aid facilitates the positioning of the cage during assembly. The profiling of the Agathon roller permits a higher preload than with the profile roller and prevents asymmetrical load conditions. The forces are distributed evenly to four contact ellipses. This and the lower cage weight (mass forces at the turning points) allows higher stroke speeds. **These roller guide units are paired!** The preload in the Agathon roller cage is between 0.005 and 0.02mm depending on the pillar diameter. Depending on the class of roller (this is indicated on the cage) and pillar/bush tolerance, the inside diameter of the bushes is not re-machined. Re-machined bushes are marked with K1 or K2.

Roller guide with Agathon roller "Elliptical contact"  
Preload e.g.  $\varnothing 30\text{mm}$  ~ 10 $\mu\text{m}$

■ **Messing**, mit **Profilrollen** und Aussensicherungsring; Dieser Käfig wird bei **sehr hoher Belastung** und **Führungssteifigkeit**, bei relativ **tiefen Hubfrequenzen** (Geschwindigkeit bis ca. 40m/min), eingesetzt. Der Aussensicherungsring ist für die Positionierung und als präventiver Schutz gegen das Käfigwandern vorgesehen. Durch die theoretische Linienberührung des Wälzkörpers, gegenüber Säule und Buchse, entsteht eine relativ grosse Berührungsfläche. Diese erlaubt die Aufnahme von hohen Kräften. Das Toleranzfeld für die Vorspannung ist dadurch jedoch sehr eng. **Führungseinheiten** mit Profilrollenkäfigen **müssen** deshalb **immer gepaart** werden! Die zusammengehörenden Elemente sind mit einer identischen Zusatznummer versehen. Die Vorspannung beträgt je nach Säulendurchmesser 0.001 bis 0.006mm. Rollenkäfige mit Profilrollen müssen, je nach Umgebungsbedingungen, vor Verschmutzung geschützt werden.

Rollenführung mit Profilrolle "Linienberührung"  
Vorspannung z.B.  $\varnothing 30\text{mm}$  ~ 2 bis 4 $\mu\text{m}$



■ **Brass**, with **profile rollers** and external circlip; This cage is used with **very high loads** and **guiding stability**, at relatively **low stroke frequencies** (speed up to 40m/min). The external circlip is provided for the positioning and as a preventive protection against cage creeping. The theoretical line contact between the rolling element and the pillar and bush creates a relatively large contact area. This allows the absorption of high forces. The tolerance zone for the preload is, however, very close. Guide units with profile roller cages must therefore always be paired! The matched elements are provided with an identical additional number. The preload is between 0.001 and 0.006mm depending on the pillar diameter. Roller cages with profile rollers must, depending on the environment, be protected against contamination.

Roller guide with profile roller "Line contact"  
Preload e.g.  $\varnothing 30\text{mm}$  ~ 2 to 4 $\mu\text{m}$

■ **Sonderausführungen**; Rollenkäfige in Kundenspezifischen Abmessungen werden auf Anfrage gefertigt. Siehe auch Kapitel 7 "Führungselemente kundenspezifisch".

■ **Special executions**; roller cages are manufactured in custom sizes on request. See also Chapter 7 "Guide elements customer specific".

**3.5.4. Austauschbarkeit**

- Die Käfige sind immer mit Rollen der gleichen Sortierung bestückt. Es werden jedoch unterschiedliche Sortierungen verwendet. Die Käfige sind mit einer entsprechenden Zusatznummer versehen.
- **Rollenführungen sind, je nach Rollentyp und Sortierung, gepaart.** Es ist deshalb darauf zu achten, dass einzelne Elemente nicht mit Elementen von anderen Einheiten vertauscht werden. Im Ersatzfall muss die ganze Führungseinheit ausgetauscht werden. Käfige **gleicher Sortierung und mit gleichem Rollentyp**, können bei neuwertigen Führungselementen ausgetauscht werden. Dazu muss der Rollenkäfig mit der entsprechenden Sortierung bestellt – und beim Montieren sichergestellt werden, dass dieser in die richtige Führungseinheit eingebaut wird. Die Verfügbarkeit der verwendeten Sortierung ist nicht garantiert. **Agathon übernimmt bei einzeln gelieferten Teilen keine Funktionsgarantie!**

**3.5.4. Interchangeability**

- The cages are always equipped with rollers of the same class. However, different classes are used. The cages are provided with a corresponding additional number.
- **Roller guides are paired, depending on the roller type and class.** It must, therefore, be made sure that individual elements are not mixed with elements from other units. In case of replacement, the entire guiding unit must be replaced. Cages of the **same class and with the same roller type** can be changed if the used guides which are as new. The roller cage must be ordered with the corresponding class - and fit in to ensure that it is installed in the correct guide. The availability of the class is not guaranteed. **Agathon does not guarantee the function of parts delivered individually!**

## 4.0. Dimensionierung, Einbau von Führungs-Säulen und -Buchsen

### 4.1. Dimensionierung der Führungselemente

**Problem:**

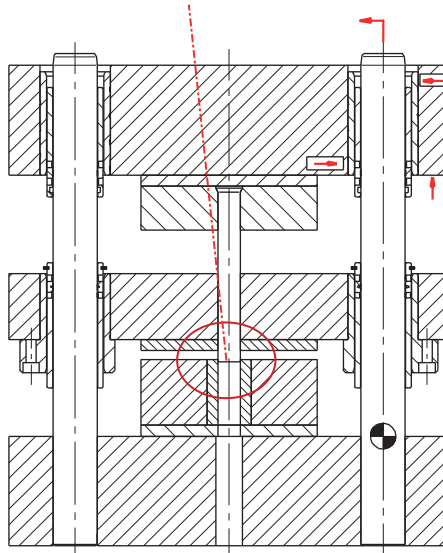
Verkanten des Stempels an der Matrize, da die Stempel- zur Matrizenachse nicht mehr fluchtet.

## 4.0. Dimensioning, installation of guide pillars and guide bushes

### 4.1. Dimensioning of the guide elements

**Problem:**

Die tilting on the matrix because the die axis is no longer aligned with the matrix axis.



**Mögliche Ursachen:**

WZ / Presse:

- Momentbelastung (WZ-Konzept, Stanzvorgang)
- Radiale Belastung
- Schwingungen, Resonanzen

Gestellaufbau:

- Durchbiegung der Platten (Auslegung)
- Achsabstände der Führungsbohrungen (Soll +/- 5µm)
- Winkligkeit der Bohrungen zu den Platten

**Auslegung der Führung (siehe auch Punkt 4.0.):**

- Buchsen-, Säulentyp
- Einbauart der Führungselemente
- Säulendurchbiegung (Durchmesser)
- Spiel der Führung / Federkennlinie der Wälzkörper (Steifigkeit -> Vorspannung)

**Bemerkungen:**

Für Momentbelastungen sollten möglichst lange Buchsen und Käfige verwendet werden. Dadurch werden die diagonal wirkenden Kräfte/Belastungen reduziert. Ein entsprechend grosser Säulendurchmesser reduziert die Biegung der Säule.

**Possible causes:**

Tool / Press:

- Moment load (tool concept, punching process)
- Radial loads
- Oscillations, resonances

Frame structure:

- Deflection of the plates (design)
- Spacing of the holes (nominal +/- 5µm)
- Angularity of the holes to the plates

**Design of the guide (see also Section 4.0.):**

- Bush and pillar type
- Installation of the guide elements
- Pillar deflection (diameter)
- Guide play / spring characteristic of the rolling element (stiffness -> preload)

**Remarks:**

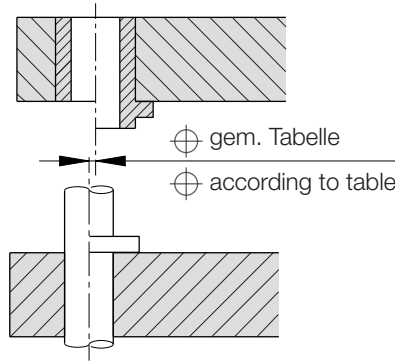
For moment loads pillars and cages as long as possible should be used. Thus the diagonal forces/pressures are reduced. A correspondingly large pillar diameter reduces the bending of the pillar.

**4.2. Positionsgenauigkeit der Führungsbohrungen**

Folgende Positionsgenauigkeit sollte für die Säulen - zur Buchsenbohrung, in Abhängigkeit des Säulen- / Wälzkörperdurchmessers, resp. Achsabstandes - eingehalten werden:

**4.2. Positional accuracy of the guide bores**

The following position accuracy should be observed for the pillars - the bush bore, depending on the pillar / rolling element diameter, respectively axis spacing:



Achsabstand mm Axis spacing mm	Säulendurchmesser mm Pillar diameter mm	Wälzkörperdurchmesser mm Rolling element diameter mm	Positionsgenauigkeit mm Position accuracy mm SN EN ISO 1101 $\oplus$
< 100	<= 12	2	0.005
< ca. 250 < approx. 250	<= 25	3	0.01
< ca. 1000 < approx. 1000	<= 63	4	0.015
< ca. 1500 < approx. 1500	> 63	6	0.02

Für Gleitbuchsen können, je nach Gleitspiel, analoge Werte verwendet werden.

Depending on the sliding clearance, analog values can be used for the sliding bushes.

**4.2.1. Bearbeitungshinweise**

**Nachbearbeitung:**

Damit die Führungsbohrungen der einzelnen Platten zueinander fluchten, sollten nach Möglichkeit alle Bearbeitungen auf der gleichen Maschine (Aufspannung) ausgeführt werden. Grössere Ausdrehungen, Fräsungen, etc. sind an bereits vorgefertigten Säulengestellen zu vermeiden, da die entstehenden Spannungen die Präzision negativ beeinflussen können.

Weitere Info siehe Kapitel 9.

**4.2.1. Machining notes**

**Re-machining:**

So that the guide bores of each plate align with each other, all proceedings should be performed on the same machine (clamping operation) whenever possible. Larger borings, millings, etc. should be avoided on pre-machined die sets because the resulting stresses can have a negative influence on the precision.

For further information, see Chapter 9.

**4.3. Einbaumöglichkeiten von Führungssäulen**

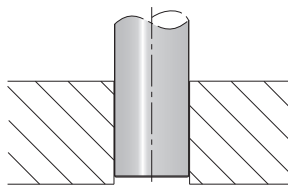
**4.3. Installation possibilities for guide pillars**

Führungs-/Abstreiferplatte

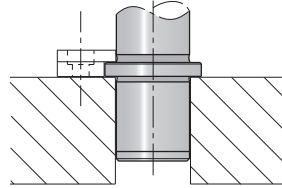
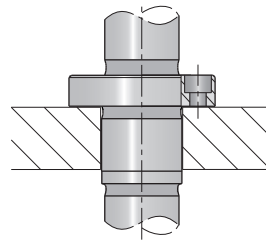
Guiding / Stripper plate

Einbau in Grund- oder Kopfplatte möglich

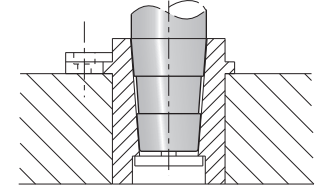
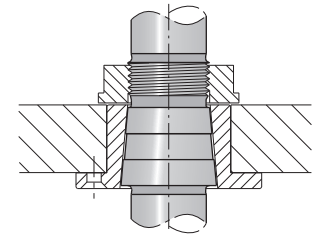
Installation in lower or upper plate possible



Zylindrisch  
Cylindrical



Mit Bund  
With flange



Mit Konus  
With taper

<b>Einbau:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einpressen</li> <li>■ Einschrumpfen*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Festschrauben</li> <li>■ Mit Haltestücken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Haltebuchse mit Befestigungsscheibe oder Gewinding</li> </ul>
<b>Installation:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Press in</li> <li>■ Shrinking*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Screw down</li> <li>■ With clamps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Retaining bush with fixing disk or ring nut</li> </ul>
<b>Eigenschaften:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fest eingepresst</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demontierbar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einfach demontierbar</li> </ul>
<b>Properties:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fixed press-fitted</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Removable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Easily removable</li> </ul>
<b>Vorteile:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wenig Platz</li> <li>■ Kostengünstig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für hohe Moment-/Radial-Belastungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Häufiger Aus-/Einbau der Führungssäule</li> </ul>
<b>Advantages:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Little space</li> <li>■ Inexpensive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ For high moment and radial loads</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Frequent removal/installation of the guide pillar</li> </ul>

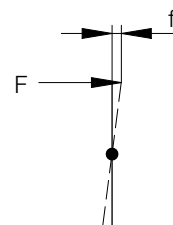
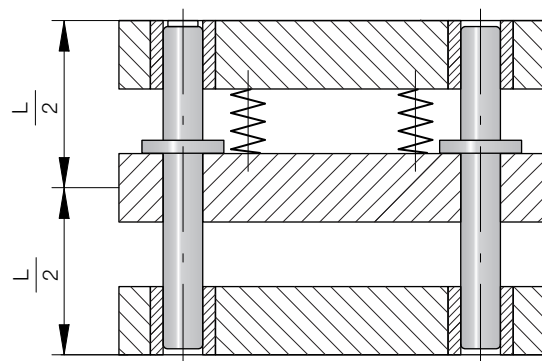
\* nur induktiv gehärtete Säulen / \* only inductively hardened pillars

**4.3.1. Vorteil der Säulen-Befestigung an der Führungs-/Abstreiferplatte**

**4.3.1. Advantage of the pillar mounting on the guide/stripper plate**

Lösung mit Mittenbundsäule:  
(Säule an Führungsplatte befestigt)

Solution with guide pillar with center flange:  
(guide pillar attached to guide plate)



$$f = \frac{F \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

$$f = \frac{F \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I \cdot 8}$$

Winkelfehler der Bohrung und Momentbelastungen wirken sich 8x weniger aus. (Bezug auf den 0-Punkt).

Angle error of the bore and moment loads have a slighter effect --> 8 times less. (Reference to 0-point).

**Vorteile:**

- Höhere Belastbarkeit bei gleichem Säulendurchmesser.
- Höhere Präzision
- Weniger Verschleiss am Schneidelement
- Höhere Werkzeug-Standzeiten
- Kompaktere Werkzeugbauweise

**Avantages:**

- Higher load for the same pillar diameter
- Higher precision
- Less wear of the cutting elements
- Longer service life of the tools
- Compact tool construction

**4.3.2. Ein- / Auspressen von Führungssäulen**

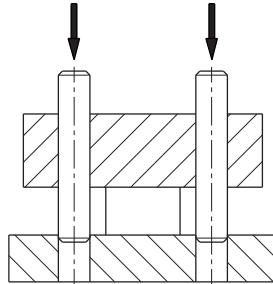
**Einbau der Führungssäulen**

- Einpressen  
Bohrungen vorher sorgfältig reinigen und mit Öl versehen (kein Fett). Säulen mit f8 in Bohrung einschieben und anschliessend mit hydraulischer Presse oder Handspindel-  
presse eindrücken. Säule hat Passung ISO h3, Bohrung hat Passung ISO N5, dadurch ist Presssitz gewährleistet.

**4.3.2. Pressing guide pillars in and out**

**Installation of the guide pillars**

- Pressing in  
Previously clean holes carefully and provide with oil (not grease). Push pillars with f8 into the hole and then use a hydraulic press or screw press to press in. The pillar has ISO h3 fit and the hole has ISO N5 fit, this guarantees press fit.



- Einschrumpfen, d.h. abkühlen und einbauen

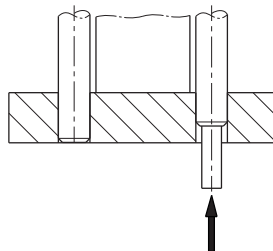
- Shrinking, i.e. cool and install

**Ausbau der Führungssäulen**

Säulen niemals von "Führungsseite" herausdrücken, da sonst die hohe Oberflächengüte der Säule zerstört wird.

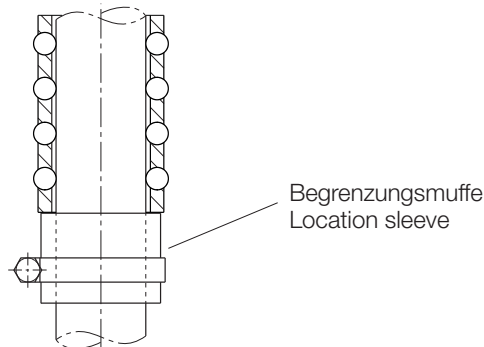
**Removal of the guide pillars**

Never push pillars out of "guiding side", otherwise the high surface quality of the pillar gets destroyed.



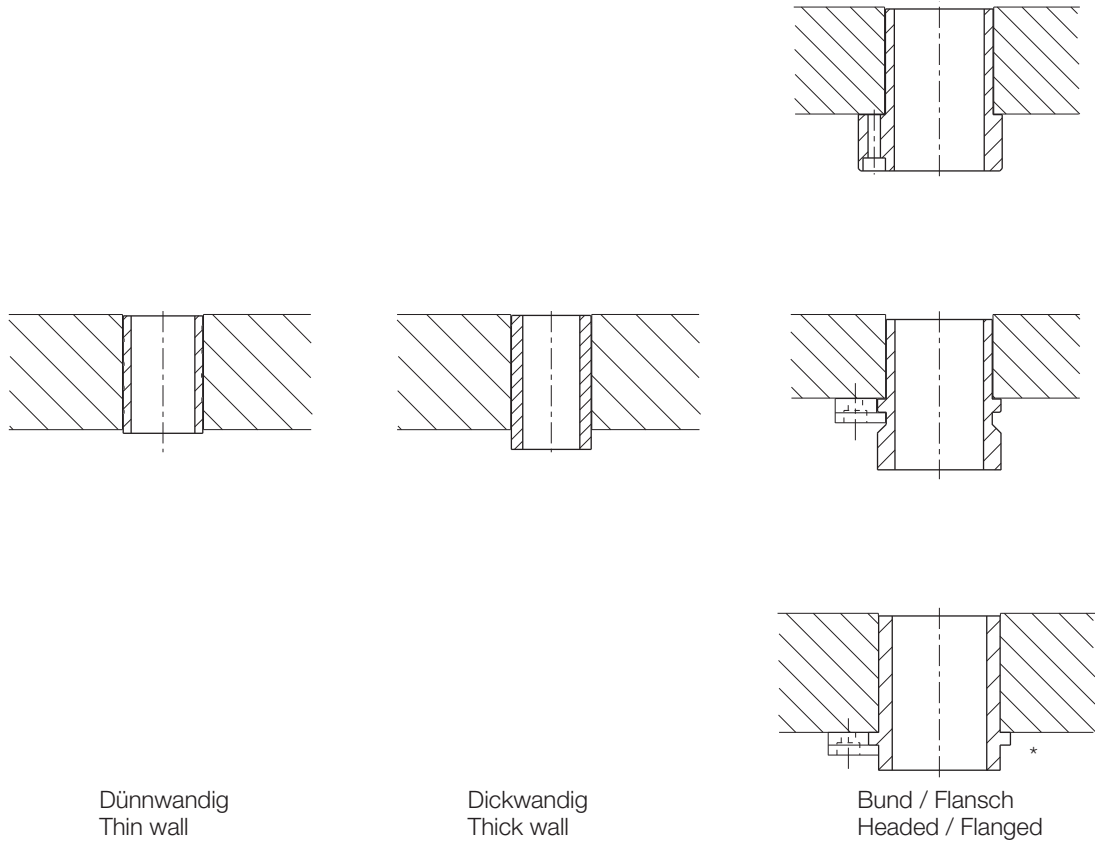
**4.3.3. Begrenzungsanschlag für Käfig (Käfigwandern)**

**4.3.3. Limiting stop for cage (cage creeping)**



4.4. Einbaumöglichkeiten von Führungsbuchsen

4.4. Installation possibilities for guide bushes



<b>Einbau:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einkleben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Einkleben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Festschrauben</li> <li>■ Mit Haltestücken</li> </ul>
<b>Installation:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glue-in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glue-in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Screw down</li> <li>■ With clamps</li> </ul>
<b>Eigenschaften:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fest, eingeklebt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fest, eingeklebt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Demontierbar</li> </ul>
<b>Properties:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fixed, glued-in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fixed, glued-in</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Removable</li> </ul>
<b>Vorteile:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Wenig Platz</li> <li>■ Kostengünstig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für hohe Moment-/Radial-Belastungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Für hohe Moment-/Radial-Belastungen</li> <li>* Keine Moment-/Radial-Belastungen wenn dünner Teil vorstehend</li> </ul>
<b>Advantages:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Little space</li> <li>■ Inexpensive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ For high moment and radial loads</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ For high moment/radial loads</li> <li>* No moment/radial load if thin part protuberant</li> </ul>

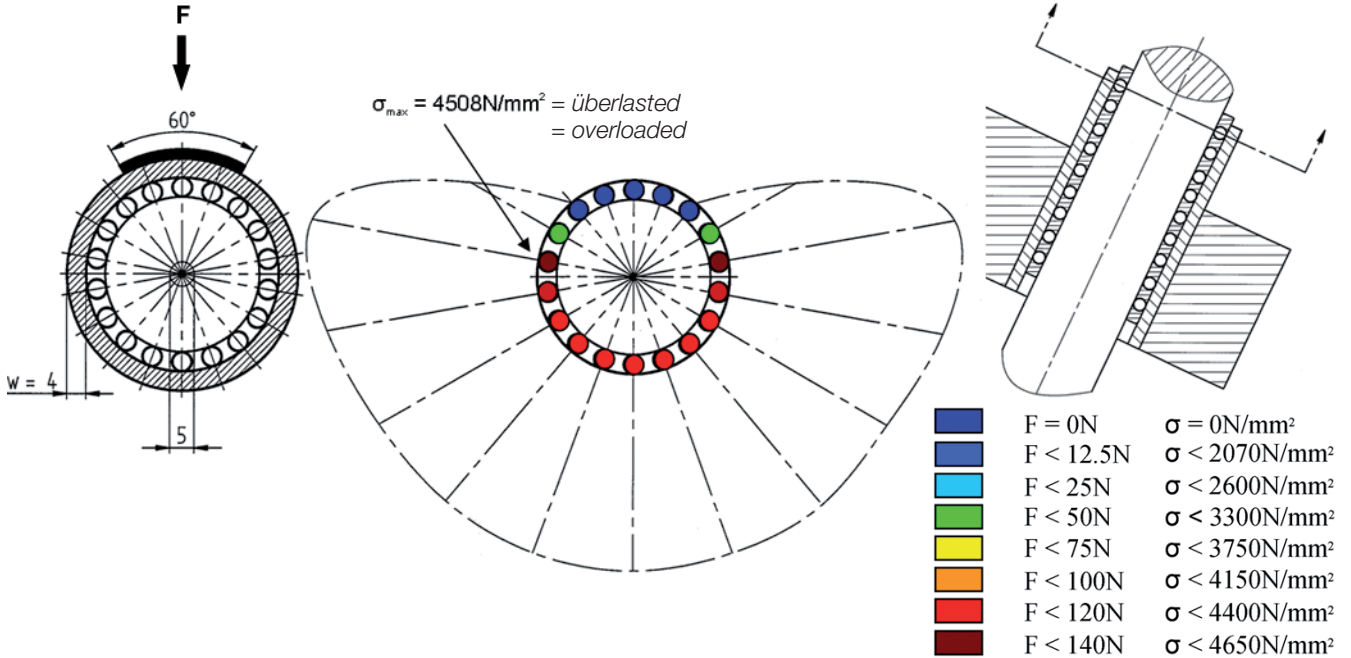


4.4.1. Lastverteilung auf die Wälzkörper je nach Einbau der Buchse (gem. FEM)

4.4.1. Load distribution on the rolling element depending on the bush installation (FEM)

Zylindrische Buchse (dünnwandig, vorstehend)

Cylindrical bush (thin wall, protuberant)

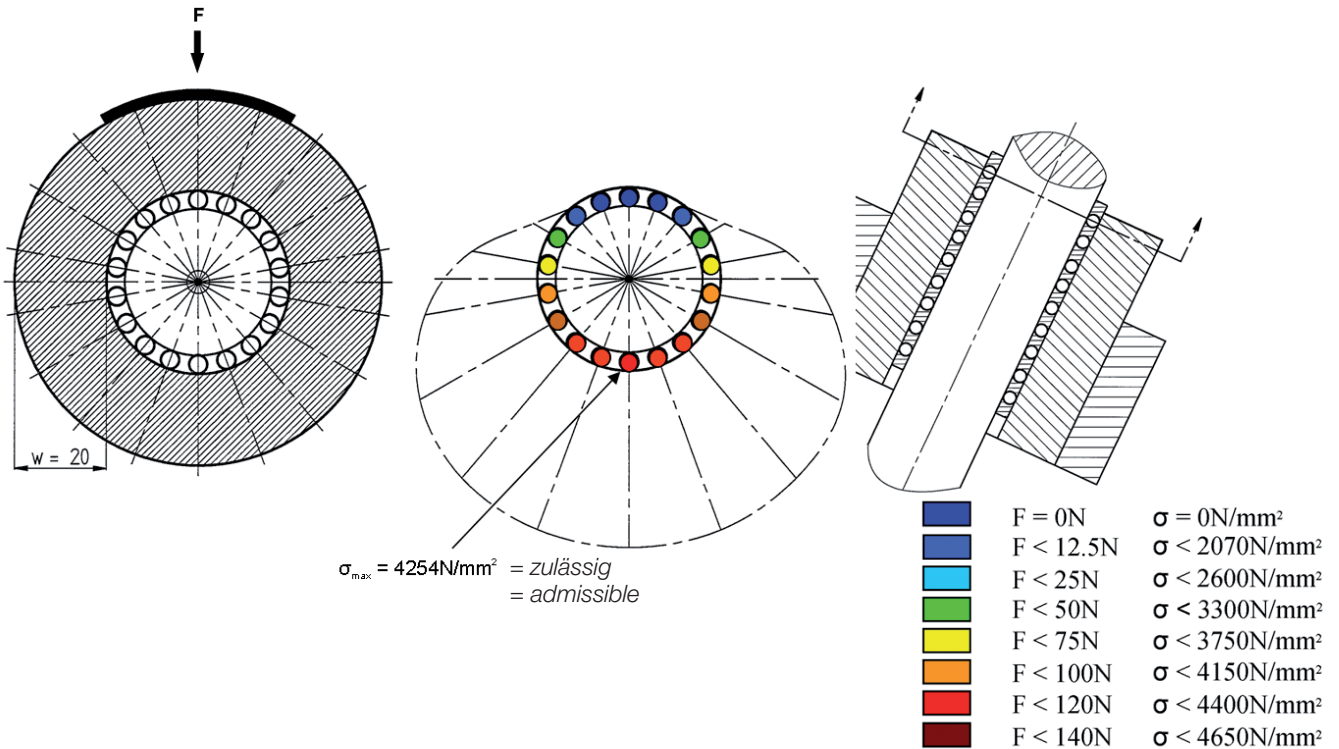


Versatz von Buchsen- zu Säulenachse bei einer maximalen radialen Belastung von 600N: 16.1 µm

Offset of the bushing axis to column axis at a maximum radial load of 600N: 16.1 µm

Dickwandige Buchse, oder Buchse auf die ganze Länge in Platte eingebaut

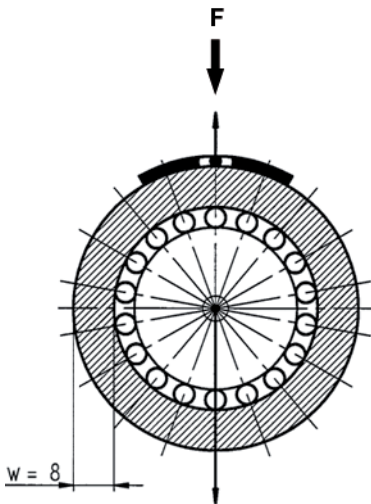
Thick wall bush, or bush built on the full length in the plate



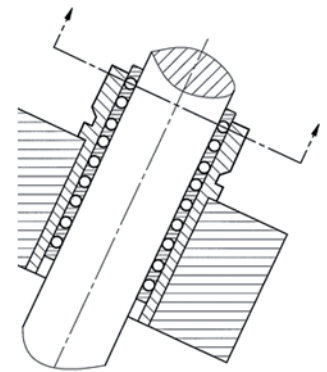
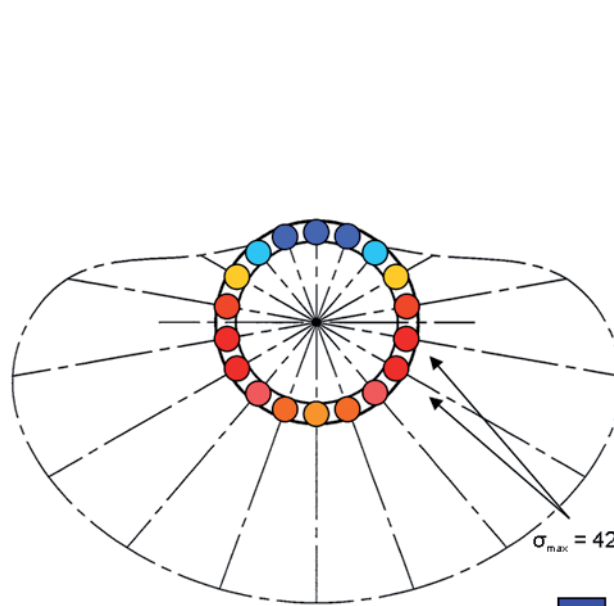
Versatz von Buchsen- zu Säulenachse bei einer maximalen radialen Belastung von 600N: 9.3 µm

Offset of the bushing axis to column axis at a maximum radial load of 600N: 9.3 µm

Buchse mit Bund



Bush with flange



$\sigma_{max} = 4233\text{N/mm}^2 = \text{zulässig}$   
= admissible

Blue	F = 0N	$\sigma = 0\text{N/mm}^2$
Light Blue	F < 12.5N	$\sigma < 2070\text{N/mm}^2$
Light Green	F < 25N	$\sigma < 2600\text{N/mm}^2$
Green	F < 50N	$\sigma < 3300\text{N/mm}^2$
Yellow	F < 75N	$\sigma < 3750\text{N/mm}^2$
Orange	F < 100N	$\sigma < 4150\text{N/mm}^2$
Red	F < 120N	$\sigma < 4400\text{N/mm}^2$
Dark Red	F < 140N	$\sigma < 4650\text{N/mm}^2$

Versatz von Buchsen- zu Säulenachse bei einer maximalen radialen Belastung von 600N: 12.2  $\mu\text{m}$

Offset of the bushing axis to column axis at a maximum radial load of 600N: 12.2  $\mu\text{m}$

**4.4.2. Einkleben von zylindrischen Führungsbuchsen**

**4.4.2. Bonding of cylindrical guide bushings**

**4.4.2.1. Wieso zylindrische Führungsbuchsen nicht eingepresst werden sollen**

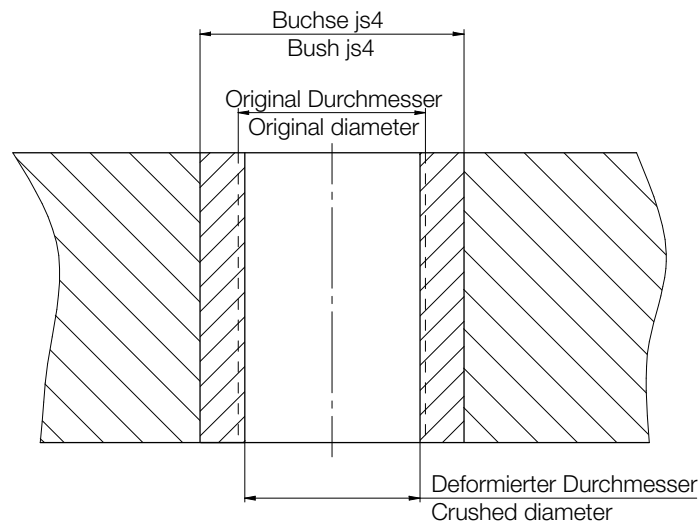
**4.4.2.1. Why cylindrical guide bushings should not be pressed in**

**Einpressen von Führungsbuchsen, Buchsenlänge gleich wie Plattendicke:**

**Press-fit of bushing along its whole length, equal to the plate thickness:**

- Beim Einpressen der Führungsbuchse, wird der Innendurchmesser undefiniert verändert (kleiner). Dadurch kann eine zu hohe Vorspannung entstehen. Dies hat zur Folge, dass die Wälzkörper überlastet / zerstört werden!!

- Press-fitting of the bushing may crush the internal diameter. Therefore, the internal diameter gets smaller and the increased preload would over load/destroy the ball- or roller-element and shorten it's life expectancy.

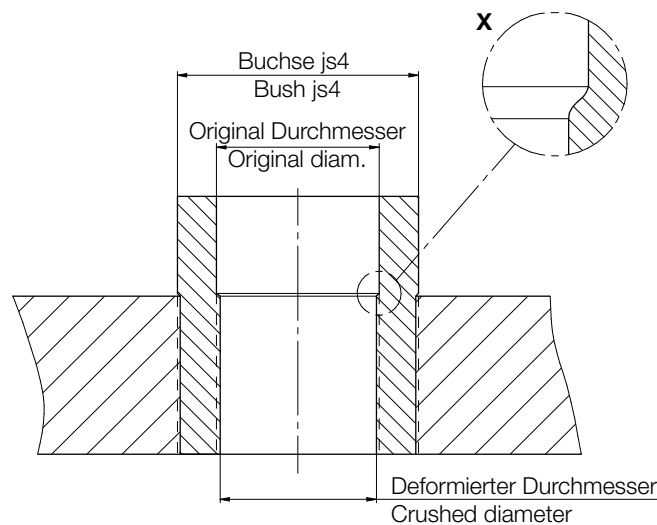


**Einpressen von Führungsbuchsen, aus Platte vorstehend:**

**Press-fit on the partial length of the bushing:**

- Da die Buchse am Innendurchmesser unterschiedlich verengt wird, kann dies zum Wandern des Käfigs führen.

- Additionally, the cylindricity of the internal diameter could no longer be guaranteed, increasing the possibility of cage creep when in use.

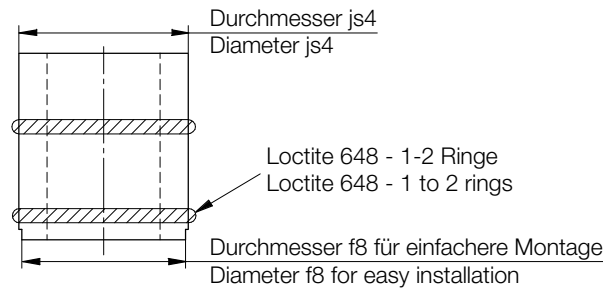


**4.4.2.2. Vorbereitung von Führungsbuchse und Bohrung (H5 oder JS4)**

- Führungsbuchse und Bohrung müssen vor der Montage gesäubert werden (**Öl- und Fettfrei!!**).
- Führungsbuchse und Bohrung werden mit Loctite 7070 oder einem anderen geeigneten Reinigungsmittel gründlich gereinigt.
- Auftragen von Klebstoff, Loctite 648, auf die Buchse.

**4.4.2.2. Preparing the bushing and bore (H5 or JS4)**

- Guide bushing and bore must be cleaned prior to assembly (**free of oil- and grease!!**).
- Clean guide bushing and bore with Loctite 7070 or equivalent cleaning solvent.
- Apply the glue, Loctite 648, to the bushing.

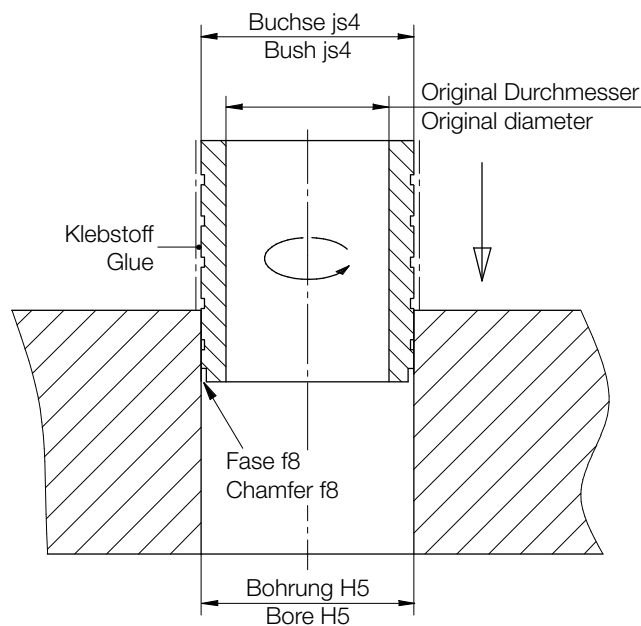


**4.4.2.3. Montage der Buchse (genaues Pass-Kleben)**

- Buchse mittels Fase (f8 am Aussendurchmesser) in Bohrung zentrieren
- Führungsbuchse durch drehen in die Bohrung einbringen ev. leicht „einpressen“ (wenige 1/1'000 mm)
- Dank der Klebrillen ist sichergestellt, dass auch bei einem leichten „Press-Sitz“ ausreichend Klebstoff haften bleibt.
- Das Werkzeug/Säulengestell 1 Nacht (ca. 12 Std.) zusammengestellt aushärten lassen

**4.4.2.3. Installing the bushing (for precise glue-fit)**

- Locate the bushing, perpendicular to the bore, by using the chamfer (f8 tolerance on outer diameter)
- Slightly rotate the guide bushing while installing it into the bore. A slight press-fit is also possible by using the recommended tolerance JS4/H5 (less than 1/1000mm)
- In the case of a slight press-fit, the bushing gets retained by the glue in the glue groove, for a strong connection.
- Leave the assembled die-set over night (aprox. 12h) until the glue has cured.



### 5.0. Schmierstoffe

	Anwendungen	Hersteller/Produkte		
		Allgemein	NSF-H1 zugelassen für Lebensmittel- und Pharmaindustrie	Für Reinraum
Fett	Stanzten	Klüber, Microlube GB0	Klüber, Klübersynth UH1 14-1600	
	Formenbau bis max. 150°C Temperatur an der Führung			
	Allg. Wälzföhrungsanwendung, axial und/oder radial-Bewegungen			
	Allg. Gleitföhrungsanwendung			
	Für Zentralschmierung			
	Für hoch beanspruchte und präzise Gleitföhrungen	Klüber, Microlube GL 261	Klüber, Klübersynth UH1 14-222	
	Für hoch beanspruchte Rollenwälzföhrungen	Klüber, ISOFLEX TO- PAS NCA 52		Klüber, Klübersynth BEM 34-32
	Schmierung von Gleit- und Wälzlager unter Einfluss von Feuchtigkeit	Klüber, Microlube GBU-Y 131	Klüber, Klübersynth UH1 14-151	
	Langzeitschmierung von Gleit- und Wälzlager, schnell laufende Anwendungen, geeignet für Kunststoffkäfige	Klüber, ISOFLEX TO- PAS NCA 52		Klüber, Klübersynth BEM 34-32
Hochtemperaturfett	AVIA, OKS 4220 Klüber, Klübersynth BH 72-422	Klüber, Barrierta L 55/2	Klüber, Barrierta L 55/2	
Öl	Für fein laufende Föhrungen (z.Bsp. Messtechnik) kein Austrocknen vom Schmierstoff	Klüber, Klübersynth MZ 4-17	Klüber, Klüberoil 4 UH1 15	
	Alternative zu Fettschmierung	Shell, Tonna S 220		
	Für Ölnebelschmierung	Klüber, Airpress 68		
	Für Zentralschmierung	Shell, Tonna S 220 Klüber, Airpress 68		

Gleitföhrung = Bronzeplattierte- und gesinterte Eisengleitbuchsen

Shell Tonna S 220 ersetzt TX 220

## 5.0. Lubricants

	Applications	Manufacturer/Products		
		Generality	NSF-H1 approved for food and pharmaceutical industry	For clean room
Grease	Punching	Klüber, Microlube GBO	Klüber, Klübersynth UH1 14-1600	
	Mold construction up to max. 150°C temperature on the guide			
	Gen. rolling guide application, axial and/or radial movements			
	Gen. sliding guide application			
	For central lubrication			
	For high-performance and precision slide guides	Klüber, Microlube GL 261	Klüber, Klübersynth UH1 14-222	
	For high-performance rolling guides	Klüber, ISOFLEX TO-PAS NCA 52		Klüber, Klübersynth BEM 34-32
	Lubrication of sliding and rolling bearings under the influence of moisture	Klüber, Microlube GBU-Y 131	Klüber, Klübersynth UH1 14-151	
	Long-term lubrication of sliding and rolling bearings, high-speed applications, suitable for plastic cages	Klüber, ISOFLEX TO-PAS NCA 52		Klüber, Klübersynth BEM 34-32
	High temperature grease	AVIA, OKS 4220 Klüber, Klübersynth BH 72-422	Klüber, Barrierta L 55/2	Klüber, Barrierta L 55/2
Oil	For fine running guides (e.g. measuring technology) no drying out of the lubricant	Klüber, Klübersynth MZ 4-17	Klüber, Klüberoil 4 UH1 15	
	Alternative to grease lubrication	Shell, Tonna S 220		
	For oil mist lubrication	Klüber, Airpress 68		
	For central lubrication	Shell, Tonna S 220 Klüber, Airpress 68		

Sliding guide = bronze plated and sintered iron bushings

Shell Tonna S 220 replaces TX 220

**6.0. Übersicht über die von AGATHON verwendeten Toleranzen**

**6.0. Overview of tolerances used by AGATHON**

**6.1. Toleranzen für Wellen**

**6.1. Tolerances for pins**

Auszug aus der ISO-Toleranz (ISO288-1988)

Summary of the ISO-Tolerances (ISO288-1988)

Durchmesser Diameter	f8	h3	h4	js4	k5	m5	n5
Abmessung in mm Deviation in mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
≤ 3	-6 -20	0 -2	0 -3	+1.5 -1.5	+4 0	+6 +2	+8 +4
> 3 - 6	-10 -28	0 -2.5	0 -4	+2 -2	+6 +1	+9 +4	+13 +8
> 6 - 10	-13 -35	0 -2.5	0 -4	+2 -2	+7 +1	+12 +6	+16 +10
> 10 - 18	-16 -43	0 -3	0 -5	+2.5 -2.5	+9 +1	+15 +7	+20 +12
> 18 - 30	-20 -53	0 -4	0 -6	+3 -3	+11 +2	+17 +8	+24 +15
> 30 - 50	-25 -64	0 -4	0 -7	+3.5 -3.5	+13 +2	+20 +9	+28 +17
> 50 - 80	-30 -76	0 -5	0 -8	+4 -4	+15 +2	+24 +11	+33 +20
> 80 - 120	-36 -90	0 -6	0 -10	+5 -5	+18 +3	+28 +13	+38 +23

**6.2. Toleranzen für Bohrungen**

**6.2. Tolerances for bores**

Auszug aus der ISO-Toleranz (ISO288-1988)

Summary of the ISO-Tolerances (ISO288-1988)

<b>Durchmesser Diameter</b>	<b>F8</b>	<b>G7</b>	<b>H5</b>	<b>H6</b>	<b>JS4</b>	<b>K5</b>	<b>M5</b>	<b>N5</b>
Abmessung in mm Deviation in mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
≤ 3	+20 +6	+12 +2	+4 0	+6 0	+1.5 -1.5	0 -4	-2 -6	-4 -8
> 3 - 6	+28 +10	+16 +4	+5 0	+8 0	+2 -2	0 -5	-3 -8	-7 -12
> 6 - 10	+35 +13	+20 +5	+6 0	+9 0	+2 -2	+1 -5	-4 -10	-8 -14
> 10 - 18	+43 +16	+24 +6	+8 0	+11 0	+2.5 -2.5	+2 -6	-4 -12	-9 -17
> 18 - 30	+53 +20	+28 +7	+9 0	+13 0	+3 -3	+1 -8	-5 -14	-12 -21
> 30 - 50	+64 +25	+34 +9	+11 0	+16 0	+3.5 -3.5	+2 -9	-5 -16	-13 -24
> 50 - 80	+76 +30	+40 +10	+13 0	+19 0	+4 -4	+3 -10	-6 -19	-15 -28
> 80 - 120	+90 +36	+47 +12	+15 0	+22 0	+5 -5	+2 -13	-8 -23	-18 -33



**7.0. Verwendete Materialien (EU DIN -> US-Ident)**

**7.0. Used materials (EU DIN -> US-Ident)**

<b>EU DIN:</b>	<b>US-Ident:</b>
1.3505 (100Cr6)	AISI/SAE: 52100
1.7131 (16MnCr5)	AISI/SAE/ASTM: 5115
3.1645 (ALCuMgPb)	AISI/SAE: 2007
2.0401 (CuZn39Pb3)	ASTM 360
1.1221 (C60E)	AISI/SAE/ASTM: 1060
1.0718 (11SMnPb30)	AISI/SAE/ASTM: 12L13

## Führungselemente nach ISO-/DIN-/AGATHON-Norm

- Für den Werkzeug-, Vorrichtungs- und Maschinenbau
- Miniatur-Kugelführungen, d1 3-12mm
- Gleit- und Kugelführungen für axiale und radiale Bewegungen, d1 12-63mm
- Rollenführungen für axiale Bewegungen, hohe Steifigkeit und -Belastung, d1 15-63mm
- Käfighaltesysteme, beweglich oder fix, Säulenlager
- Für jede Anwendung die passende Ausführung

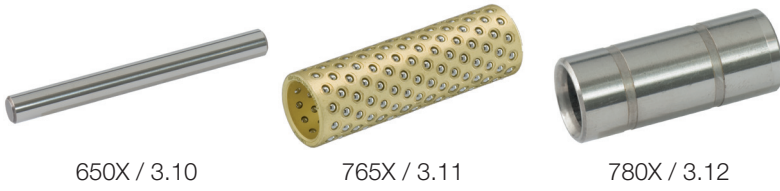
## Guide elements according to ISO/DIN/AGATHON Standards

- For the tool, apparatus and machine construction
- Miniature ball guides, d1 3 to 12mm
- Slide and ball guides for axial and radial movements, d1 12 to 63mm
- Roller guides for axial movements, high stiffness and load, d1 15 to 63mm
- Cage retainer systems, movable or fixed, pillar bearing
- For each application the best execution



**Bildverzeichnis, gruppiert**

**Miniatur-Führungselemente, d1 3-12mm**



**Image directory, grouped**

**Miniature guide elements, d1 3 to 12mm**

**Führungselemente ISO-/DIN-/AGATHON-Norm, d1 12-63mm**

Führungssäulen glatt zum Einpressen

**Guide elements ISO/DIN/AGATHON Standards, d1 12 to 63mm**

Guide pillars straight to press-in



"Schnell-Wechsel" Führungssäulen

"Quick-change" guide pillars



Führungssäulen für Befestigung an Führungsplatte (Biegegleichung / 3.22)

Guide pillars for fixing on the guide plate (Bending equations / 3.22)



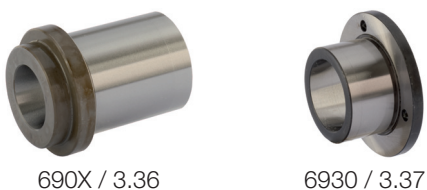
Käfighaltesysteme, beweglich und fix

Cage retaining systems, movable and fixed



Haltebuchsen mit Konus für Führungssäulen

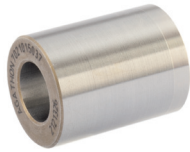
Retaining bushes with taper for guide pillars



Gleitführungsbuchsen



701X / 3.38



702X / 3.40



716X / 3.42

Slide guide bushes

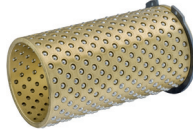
Kugelkäfige



7611 / 3.48



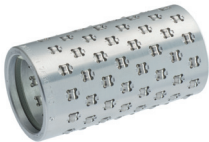
7621 / 3.51



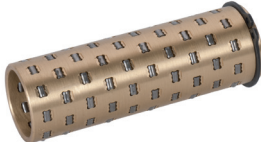
7631 / 3.52

Ball cages

Rollenkäfige



7660 / 3.54



7663 / 3.57

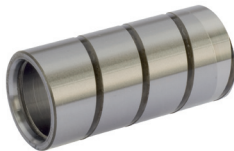
Roller cages

**Wälzführungsbuchsen**

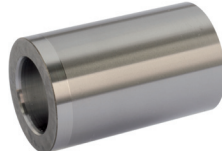
Führungsbuchsen



780X / 3.58



781X / 3.60



7820 / 3.61

**Antifriction guide bushes**

Guide bushes

Führungsbuchse mit Flansch



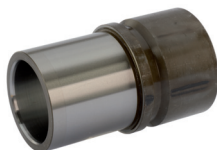
730X / 3.44

Guide bush with flange

Führungsbuchsen mit Bund



7840 / 3.63



785X / 3.64

Headed guide bushes

Säulenlager



755 / 3.46



756 / 3.47

Pillar bearings

Zubehör



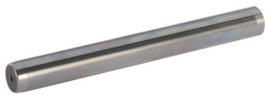
8001 / 3.66



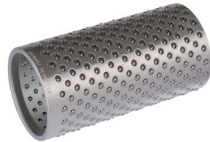
8002 / 3.67

Accessories

**Auslaufende Führungselemente**



650 / 3.70

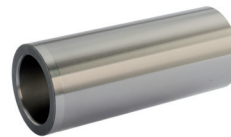


761 / 3.71

**Discontinued guide elements**



763 / 3.72



780 / 3.73

<b>Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)</b>		Seite
<b>Miniatur-Führungselemente</b>		
6500 6501	Führungssäule glatt - Agathon-Norm	3.10
7650 7651	Kugelkäfig aus Messing - Agathon-Norm	3.11
7800 7801	Führungsbuchse glatt mit Klebrillen - Agathon-Norm	3.12
<b>Führungselemente nach ISO-/DIN-/AGATHON-Norm</b>		
6501	Führungssäule glatt - ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.14
6509	Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.17
6531 6532	Führungssäule mit Konus - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.18
6540 6541 6542	Führungssäule glatt mit Innengewinde - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.20
Biegegleichungen bei Werkzeugen mit Führungsplatte		3.22
6550 6551	Führungssäule mit kleinem Mittenbund - Agathon-Norm	3.23
6560 6568	Führungssäule mit Mittenbund - Agathon-Norm	3.24
6571 6578	Führungssäule mit Bund - ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.26
6579	Führungssäule mit Bund und Bohrung für Käfighalter - ~ ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.28
6580	Führungssäule mit Mittenkonus und Gewinding - Agathon-Norm	3.29
6640	Bewegliches Käfighaltesystem (CRS) - Agathon-Norm	3.30
	Beschreibung CRS	3.31
	Bestimmen des Kugelkäfigs zu CRS	3.32
	Bestimmen der Führungselemente zu CRS anhand eines Beispiels	3.34
6901 6902 6904	Säulenhaltbuchse - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.36
6930	Säulenhaltbuchse - Agathon-Norm	3.37
7011 7014	Gleitführungsbuchse glatt, bronzeplattiert - ~ ISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.38
7020 7021	Gleitführungsbuchse glatt, selbstschmierend - ~ ISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.40
7161 7162 7164	Gleitführungsbuchse mit Bund, bronzeplattiert - ISO9448-6-E / DIN9831-CG	3.42
7301 - 7304	Wälzführungsbuchse mit Flansch - ISO9448-5-D / DIN9831-BW	3.44
755	Säulenlager für aufgesetzte Montage - Agathon-Norm	3.46
756	Säulenlager für Einbau in Platte - Agathon-Norm	3.47
7611	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe - Agathon-Norm	3.48
7621	Kugelkäfig aus Kunststoff, doppelspiralförmige Kugelanordnung - Agathon-Norm	3.51
7631	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring - Agathon-Norm	3.52
7660	Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe - Agathon-Norm	3.54
7663	Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring - Agathon-Norm	3.57
7801 7804	Wälzführungsbuchse glatt mit Klebrillen -ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.58
7811 7812	Wälzführungsbuchse glatt mit Klebrillen und Sicherungsring - ~ ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.60
7820	Wälzführungsbuchse glatt, dickwandig - Agathon-Norm	3.61
7840	Wälzführungsbuchse mit Bund, dünnwandig - Agathon-Norm	3.63
7851 - 7856	Wälzführungsbuchse mit Bund - ISO9448-7-F / DIN9831-CW	3.64
8001	Haltestücke - Agathon-Norm	3.66
8002	Begrenzungs- und Abstützmuffe - Agathon-Norm	3.67
8003	Käfighalter fix - Agathon-Norm	3.68

**Auslaufende Normen**

650	Führungssäule glatt - Agathon-Norm	3.70
761	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe - Agathon-Norm	3.71
763	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring - Agathon-Norm	3.72
780	Wälzführungsbuchse glatt - Agathon-Norm	3.73

<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
<b>Miniature guide elements</b>		
6500 6501	Guide pillar straight - Agathon Standards	3.10
7650 7651	Ball cage in brass - Agathon Standards	3.11
7800 7801	Guide bush straight with glue grooves - Agathon Standards	3.12
<b>Guide elements according to ISO/DIN/AGATHON Standards</b>		
6501	Guide pillar straight - ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.14
6509	Guide pillar straight with bore for cage retainer - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.17
6531 6532	Guide pillar with taper - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.18
6540 6541 6542	Guide pillar straight with female thread - ~ ISO9182-2-A / DIN9825-D	3.20
Bending equations for tools with guide plate		3.22
6550 6551	Guide pillar with small center flange - Agathon Standards	3.23
6560 6568	Guide pillar with center flange - Agathon Standards	3.24
6571 6578	Guide pillar with flange - ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.26
6579	Guide pillar with flange and bore for cage retainer - ~ ISO9182-5-D / DIN9825-LA	3.28
6580	Guide pillar with center taper and ring nut - Agathon Standards	3.29
6640	Movable cage retainer (CRS) - Agathon Standards	3.30
	Description of CRS	3.31
	Determining the ball cage for the CRS	3.32
	Determination of the guide elements for the CRS by means of an example	3.34
6901 6902 6904	Pillar retaining bush - ISO9182-4-C / DIN9825-K	3.36
6930	Pillar retaining bush - Agathon Standards	3.37
7011 7014	Slide guide bush, bronze plated - ~ ISOISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.38
7020 7021	Slide guide bush, self lubricating - ~ ISO9448-2-A / DIN9831-AG	3.40
7161 7162 7164	Headed slide-guide bush, bronze plated - ISO9448-6-E / DIN9831-CG	3.42
7301 - 7304	Antifriction guide bush with flange - ISO9448-5-D / DIN9831-BW	3.44
755	Pillar bearing for fitted assembly - Agathon Standards	3.46
756	Pillar bearing for installation in plate - Agathon Standards	3.47
7611	Ball cage in aluminum with anti-skid unit - Agathon Standards	3.48
7621	Ball cage in plastic, double spiraling ball arrangement - Agathon Standards	3.51
7631	Ball cage in brass with circlip - Agathon Standards	3.52
7660	Roller cage in aluminum with anti-skid unit - Agathon Standards	3.54
7663	Roller cage in brass with circlip - Agathon Standards	3.57
7801 7804	Antifriction guide bush straight with glue grooves - ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.58
7811 7812	Antifriction guide bush straight with glue grooves and circlip - ~ ISO9448-3-B / DIN9831-AW	3.60
7820	Antifriction guide bush straight, thick wall - Agathon Standards	3.61
7840	Antifriction headed guide bush, thin wall - Agathon Standards	3.63
7851 - 7856	Antifriction headed guide bush - ISO9448-7-F / DIN9831-CW	3.64
8001	Clamps - Agathon Standards	3.66
8002	Locating sleeve - Agathon Standards	3.67
8003	Cage retainer fixed - Agathon Standards	3.68



**Discontinued Standards**

650	Guide pillar straight - Agathon Standards	3.70
761	Ball cage in aluminum with anti-skid unit - Agathon Standards	3.71
763	Ball cage in brass with circlip - Agathon Standards	3.72
780	Antifriction guide bush straight - Agathon Standards	3.73

### Miniatur-Kugelführungselemente nach AGATHON-Norm

- Für Kleinwerkzeuge, Messsysteme, Vorrichtungen und Maschinen
- Säulendurchmesser 3 bis 12 mm
- Spielfrei
- Leichtgängig
- Präzise
- Je nach Vorspannung, gepaart

### Miniature ball guide elements according to AGATHON Standards

- For small tools, measuring systems, devices and machines
- Pillar diameter 3 to 12 mm
- Free of play
- Smooth-running
- Precise
- Depending on the preload, paired



**Führungssäule glatt**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte:  
≤ ø6 700...800HV10  
> ø6 62+2HRC  
durchgehärtet
- Durchmessertoleranz  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung  
ISO N5

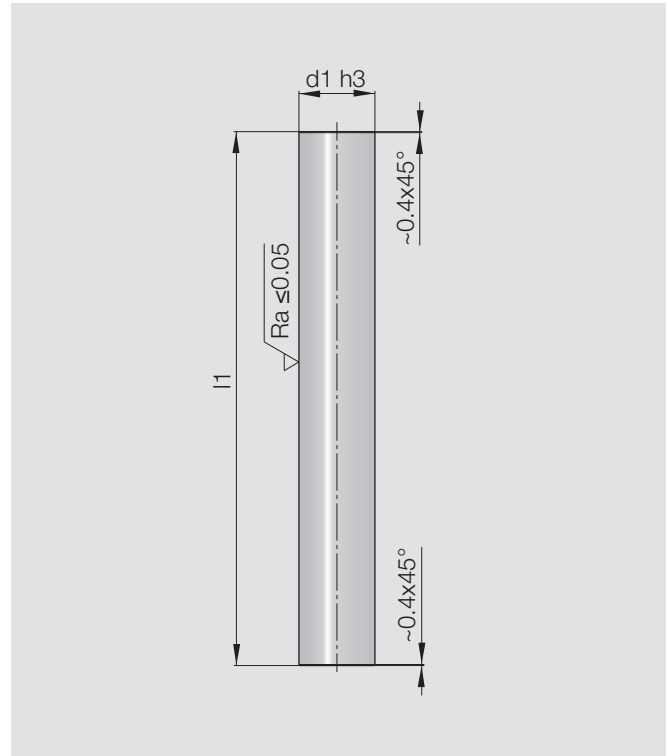
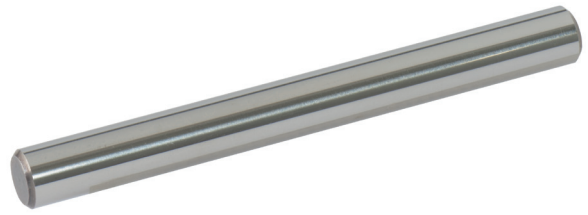
**Guide pillar straight**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness:  
≤ ø6 700...800HV10  
> ø6 62+2HRC  
through hardened
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore  
ISO N5



**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 5, l1= 60  
6500.005.060

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 5, l1= 60  
6500.005.060

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6500.003.030</b>	*3	30
<b>6500.003.040</b>		40
<b>6500.003.050</b>		50
<i>6500.003.060</i>		60
<i>6500.003.080</i>		80
<b>6500.003.100</b>		100
<b>6500.004.030</b>	*4	30
<b>6500.004.040</b>		40
<b>6500.004.050</b>		50
<i>6500.004.060</i>		60
<i>6500.004.080</i>		80
<b>6500.004.100</b>		100

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6500.005.030</b>	*5	30
<b>6500.005.040</b>		40
<b>6500.005.050</b>		50
<b>6500.005.060</b>		60
<b>6500.005.080</b>		80
<b>6500.005.100</b>		100
<b>6500.006.040</b>	*6	40
<b>6500.006.050</b>		50
<b>6500.006.060</b>		60
<b>6500.006.080</b>		80
<b>6500.006.100</b>		100
<b>6500.006.120</b>		120

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6500.008.040</b>	*8	40
<b>6500.008.050</b>		50
<b>6500.008.060</b>		60
<b>6500.008.080</b>		80
<b>6500.008.100</b>		100
<b>6500.008.120</b>		120
<b>6500.008.140</b>		140
<b>6500.010.050</b>	*10	50
<b>6500.010.060</b>		60
<b>6500.010.080</b>		80
<b>6500.010.100</b>		100
<b>6500.010.120</b>		120
<b>6500.010.140</b>		140
<b>6500.010.160</b>		160

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.012.060</b>	12	*60
<b>6501.012.080</b>		80
<b>6501.012.100</b>		100
<b>6501.012.120</b>		*120
<b>6501.012.140</b>		140
<b>6501.012.160</b>		*160
<b>6501.012.180</b>		*180

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

**Kugelkäfig aus Messing**

**Technische Daten:**

- Werkstoff Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Werkstoff Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

**Ausführung:**

- Sonderabmessungen/ Werkstoffe auf Anfrage
- Kugelkäfige mit Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Messing  
d1= 5, l2= 20  
7650.005.020

**Ball cage in brass**

**Technical data:**

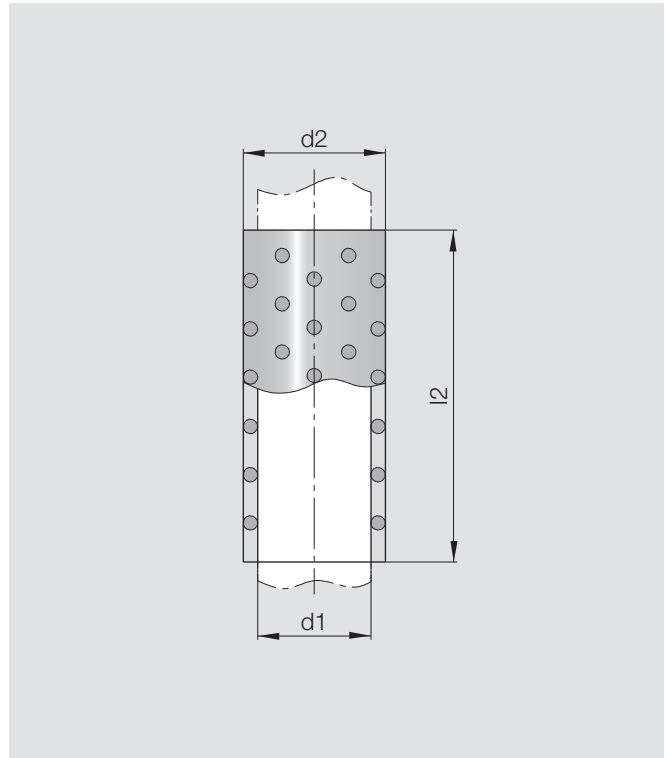
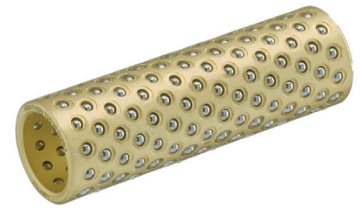
- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

**Execution:**

- Special sizes/materials on request
- Cages with balls in stainless material are available on request

**Order example:**

Ball cage in brass  
d1= 5, l2= 20  
7650.005.020



Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7650.003.010</b>	*3	5	10	24	14
<b>7650.003.015</b>			15	36	21
<b>7650.003.020</b>			20	54	31
<b>7650.004.010</b>	*4	6	10	24	16
<b>7650.004.015</b>			15	36	24
<b>7650.004.020</b>			20	54	36
<b>7650.005.010</b>	*5	7	10	32	28
<b>7650.005.015</b>			15	48	42
<b>7650.005.020</b>			20	72	64
<b>7650.005.025</b>			25	88	78
<b>7650.006.015</b>	*6	9	15	48	88
<b>7650.006.020</b>			20	56	103
<b>7650.006.025</b>			25	72	132
<b>7650.006.030</b>			30	88	161

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7650.008.020</b>	*8	11	20	56	114
<b>7650.008.025</b>			25	64	130
<b>7650.008.030</b>			30	72	146
<b>7650.008.036</b>			36	88	179
<b>7650.008.041</b>			41	104	211
<b>7650.010.021</b>	*10	14	21	48	170
<b>7650.010.025</b>			25	56	198
<b>7650.010.030</b>			30	72	254
<b>7650.010.036</b>			36	88	311
<b>7650.010.042</b>			42	104	367
<b>7650.010.051</b>			51	128	452
<b>7651.012.020</b>	12	16	20	72	350
<b>7651.012.028</b>			28	108	525
<b>7651.012.036</b>			36	132	641
<b>7651.012.042</b>			42	156	758
<b>7651.012.051</b>			51	192	933

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
Kursiv = auf Anfrage / *Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

**Führungsbuchse glatt mit Klebrillen**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einkleben in Aufnahmebohrung ISO H5/JS4
- Mit Loctite 648 sichern
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird

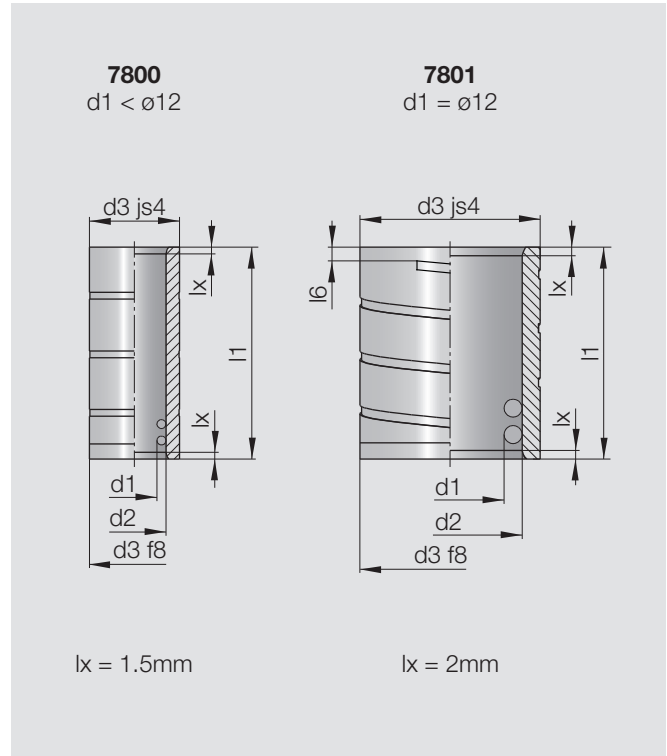
**Guide bush straight with glue grooves**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advices:**

- Glue into location bore ISO H5/JS4
- Secure with Loctite 648
- **Do not press-in** the guide bush. This may cause a contraction of the inside diameter, and additional machining is necessary



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
d1= 5, L1= 20  
7800.005.020

**Order example:**

Guide bush  
d1= 5, L1= 20  
7800.005.020

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6
<b>7800.003.010</b>	*3	5	8	10	-
<b>7800.003.020</b>				20	-
<b>7800.004.015</b>	*4	6	8	15	-
<b>7800.004.020</b>				20	-
<b>7800.005.010</b>	*5	7	10	10	-
<b>7800.005.015</b>				15	-
<b>7800.005.020</b>				20	-
<b>7800.005.025</b>				25	-
<b>7800.006.015</b>	*6	9	12	15	-
<b>7800.006.020</b>				20	-
<b>7800.006.025</b>				25	-
<b>7800.006.030</b>				30	-

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6
<b>7800.008.020</b>	*8	11	15	20	-
<b>7800.008.025</b>				25	-
<b>7800.008.030</b>				30	-
<b>7800.008.035</b>				35	-
<b>7800.008.040</b>				40	-
<b>7800.010.020</b>	*10	14	20	20	-
<b>7800.010.025</b>				25	-
<b>7800.010.030</b>				30	-
<b>7800.010.035</b>				35	-
<b>7800.010.040</b>				40	-
<b>7800.010.045</b>				45	-
<b>7801.012.023</b>	12	16	22	23	4
<b>7801.012.030</b>				30	4
<b>7801.012.037</b>				37	5
<b>7801.012.047</b>				*47	7

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

## Gleit-, Kugel- und Rollenführungselemente

- Säulendurchmesser 12 bis 63 mm
- Selbstschmierende Sintereisen - und bronzeplattierte Stahlgleitbuchsen für lange Hübe bei geringem Gleitspiel
- Kugelkäfige aus Aluminium, Messing und Kunststoff für spielfreie Lösungen
- Kugeln spiralförmig-, respektiv doppelspiralförmig angeordnet, für ruckfreien Eintritt in Vorspannung oder hohe radiale Drehzahl
- Rollenkäfige mit unterschiedlichen Profilrollen für hohe Belastung und Steifigkeit

## Slide, ball and roller guide elements

- Pillar diameter 12 to 63 mm
- Self-lubricating sintered iron - and bronze plated steel sliding bushes for long strokes and low sliding clearance
- Ball cages made of aluminum, brass and plastic for free of play solutions
- Balls spiral-shaped, respectively double spiral-shaped arranged, for smooth entry into preload or high radial speed
- Roller cages with different profile rollers for high load and stiffness



**Führungssäule glatt**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
≤ ø12 durchgehärtet  
> ø12 induktivgehärtet,  
Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser toleranz  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei  
Montage

**Einbauhinweis:**

- Einpressen in Aufnahme-  
bohrung ISO N5

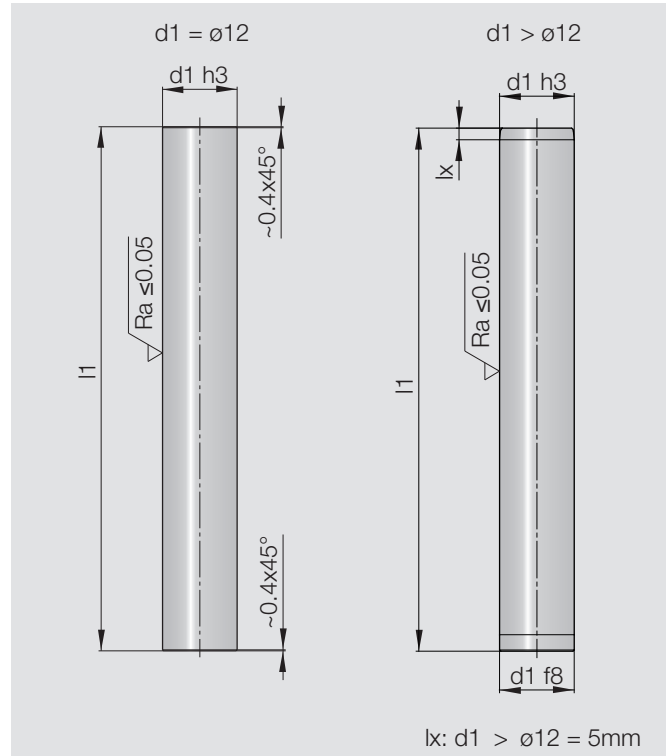
**Guide pillar straight**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
≤ ø12 through hardened  
> ø12 induction hardened,  
depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly  
centering aid

**Assembly advice:**

- Press-in in location bore  
ISO N5



**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 25, l1= 200  
6501.025.200

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 25, l1= 200  
6501.025.200

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.012.060</b>	12	*60
<b>6501.012.080</b>		80
<b>6501.012.100</b>		100
<b>6501.012.120</b>		*120
<b>6501.012.140</b>		140
<b>6501.012.160</b>		*160
<b>6501.012.180</b>		*180
<b>6501.015.090</b>	15	90
<b>6501.015.100</b>		100
<i>6501.015.112</i>		112
<b>6501.015.125</b>		125
<b>6501.015.140</b>		140
<b>6501.015.160</b>		160
<b>6501.015.180</b>		180

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.016.090</b>	16	90
<b>6501.016.100</b>		100
<i>6501.016.112</i>		112
<b>6501.016.125</b>		125
<b>6501.016.140</b>		140
<b>6501.016.160</b>		160
<b>6501.016.180</b>		180
<b>6501.019.112</b>	19	112
<b>6501.019.125</b>		125
<b>6501.019.140</b>		140
<b>6501.019.160</b>		160
<b>6501.019.180</b>		180
<b>6501.019.200</b>		200
<b>6501.019.224</b>		224

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.020.112</b>	20	112
<b>6501.020.125</b>		125
<b>6501.020.140</b>		140
<b>6501.020.160</b>		160
<b>6501.020.180</b>		180
<b>6501.020.200</b>		200
<b>6501.020.224</b>		224
<b>6501.024.125</b>	24	125
<b>6501.024.140</b>		140
<b>6501.024.160</b>		160
<b>6501.024.180</b>		180
<b>6501.024.200</b>		200
<b>6501.024.224</b>		224
<b>6501.024.250</b>		250
<b>6501.024.280</b>		280

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.025.125</b>	25	125
<b>6501.025.140</b>		140
<b>6501.025.160</b>		160
<b>6501.025.180</b>		180
<b>6501.025.200</b>		200
<b>6501.025.224</b>		224
<b>6501.025.250</b>		250
<b>6501.025.280</b>		280
<b>6501.030.125</b>	30	125
<b>6501.030.140</b>		140
<b>6501.030.160</b>		160
<b>6501.030.180</b>		180
<b>6501.030.200</b>		200
<b>6501.030.224</b>		224
<b>6501.030.250</b>		250
<b>6501.030.280</b>		280
<b>6501.030.315</b>		315

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

Art.-Nr.	d1	l1	Art.-Nr.	d1	l1	Art.-Nr.	d1	l1	Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.032.125</b>	32	125	<b>6501.050.180</b>	50	180						
<b>6501.032.140</b>		140	<i>6501.050.200</i>		200						
<b>6501.032.160</b>		160	<b>6501.050.224</b>		224						
<b>6501.032.180</b>		180	<b>6501.050.250</b>		250						
<b>6501.032.200</b>		200	<b>6501.050.280</b>		280						
<b>6501.032.224</b>		224	<b>6501.050.315</b>		315						
<b>6501.032.250</b>		250	<b>6501.050.355</b>		355						
<b>6501.032.280</b>		280	<b>6501.050.400</b>		400						
<b>6501.032.315</b>		315	<b>6501.050.500</b>		500						
<b>6501.038.160</b>	38	160	<b>6501.060.280</b>	60	280						
<b>6501.038.180</b>		180	<b>6501.060.355</b>		355						
<b>6501.038.200</b>		200	<b>6501.060.400</b>		400						
<b>6501.038.224</b>		224	<b>6501.060.500</b>		500						
<b>6501.038.250</b>		250									
<b>6501.038.280</b>		280	<b>6501.063.280</b>	63	280						
<b>6501.038.315</b>		315	<i>6501.063.315</i>		315						
<b>6501.038.400</b>		400	<b>6501.063.355</b>		355						
			<b>6501.063.400</b>		400						
<b>6501.040.160</b>	40	160	<b>6501.063.500</b>		500						
<b>6501.040.180</b>		180									
<b>6501.040.200</b>		200									
<b>6501.040.224</b>		224									
<b>6501.040.250</b>		250									
<b>6501.040.280</b>		280									
<b>6501.040.315</b>		315									
<b>6501.040.400</b>		400									
<b>6501.048.180</b>	48	180									
<i>6501.048.200</i>		200									
<b>6501.048.224</b>		224									
<i>6501.048.250</i>		250									
<b>6501.048.280</b>		280									
<b>6501.048.315</b>		315									
<b>6501.048.355</b>		355									
<b>6501.048.400</b>		400									
<b>6501.048.500</b>		500									

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN





**Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter**
**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmessertoleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO N5

**Diverses:**

- Käfighalter siehe Norm 6640

**Guide pillar straight with bore for cage retainer**
**Technical data:**

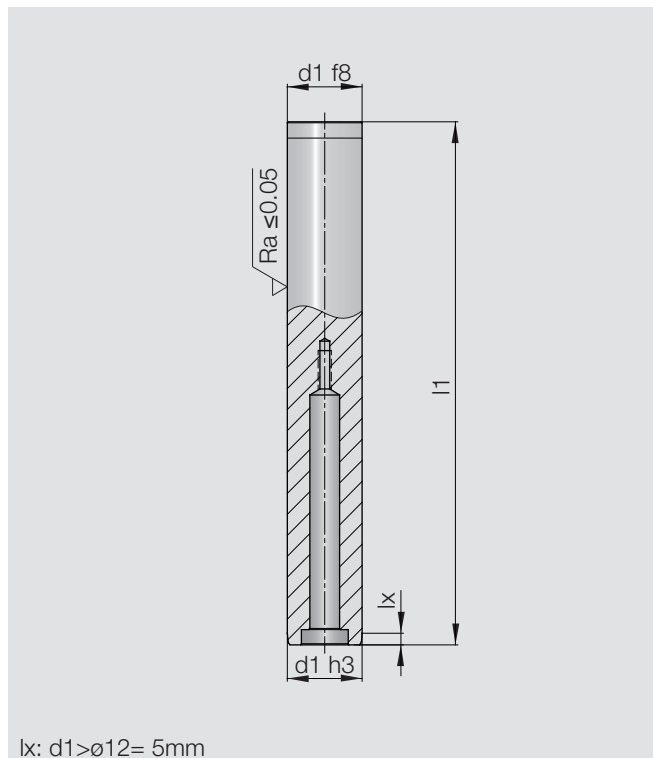
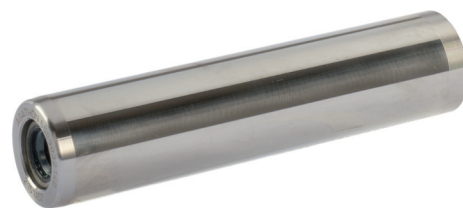
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO N5

**Miscellaneous:**

- Cage retainer see Standard 6640


**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Bohrung für Käfighalter  
 d1= 40, l1= 200  
 6509.040.200

**Order example:**

Guide pillar with bore for cage retainer  
 d1= 40, l1= 200  
 6509.040.200

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6509.032.140</b>	32	140
<b>6509.032.160</b>		160
<b>6509.032.180</b>		180
<b>6509.032.200</b>		200
<b>6509.032.224</b>		224
<b>6509.032.250</b>		250
<b>6509.032.280</b>		280
<b>6509.032.315</b>		315
<b>6509.040.160</b>	40	160
<b>6509.040.180</b>		180
<b>6509.040.200</b>		200
<b>6509.040.224</b>		224
<b>6509.040.250</b>		250
<b>6509.040.280</b>		280
<b>6509.040.315</b>		315
<b>6509.040.400</b>		400

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6509.050.180</b>	50	180
<i>6509.050.200</i>		200
<b>6509.050.224</b>		224
<b>6509.050.250</b>		250
<b>6509.050.280</b>		280
<b>6509.050.315</b>		315
<b>6509.050.355</b>		355
<b>6509.050.400</b>		400
<b>6509.050.500</b>		500
<b>6509.063.280</b>	63	280
<i>6509.063.315</i>		315
<b>6509.063.355</b>		355
<b>6509.063.400</b>		400
<b>6509.063.500</b>		500

Art.-Nr.	d1	l1	Art.-Nr.	d1	l1

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

**Führungssäule mit Konus**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser-toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen

**Einbauhinweise:**

**Norm 6531**

- ø 25, 40 in Haltebuchse Norm 6901
- ø 20, 30, 32, 50, 63 in Haltebuchse Norm 6902

**Norm 6532**

- ø 25, 40 in Haltebuchse Norm 6902
  - ø 50, 63 in Haltebuchse Norm 6904
- Haltebuchsen 690X siehe Seite 3.36

**Lieferumfang inkl.:**

- Schraube und Unterlags-scheibe

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 25, l1= 160  
Konus kurz, l2= 35  
6531.025.160  
Konus lang , l2= 45  
6532.025.160

**Guide pillar with taper**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground

**Assembly advices:**

**Standard 6531**

- ø 25 and 40 in retaining bush Standard 6901
- ø 20, 30, 32, 50 and 63 in retaining bush Standard 6902

**Standard 6532**

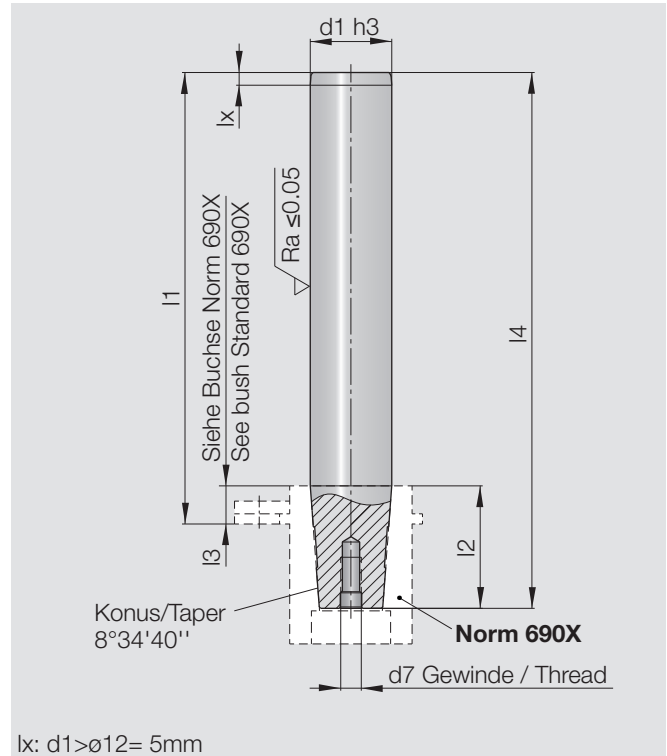
- ø 25 and 40 in retaining bush Standard 6902
  - ø 50 and 63 in retaining bush Standard 6904
- Retaining bushes 690X, see page 3.36

**Extent of supply incl.:**

- Screw and washer

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 25, l1= 160  
short taper, l2= 35  
6531.025.160  
long taper, l2= 45  
6532.025.160



lx: d1 > ø12 = 5mm

Art.-Nr.	d1	d7	l1	l2	l4
6531.020.112	20	M6x17	112	38	138
<b>6531.020.125</b>			125		151
<b>6531.020.140</b>			140		166
<b>6531.025.100</b>	*25	M8x20	100	35	123
<b>6531.025.125</b>			125		148
<b>6531.025.140</b>			140		163
<b>6531.025.160</b>			160		183
<b>6531.025.180</b>			180		203
<b>6532.025.125</b>	*25	M8x20	125	45	158
<b>6532.025.140</b>			140		173
<b>6532.025.160</b>			160		193

Art.-Nr.	d1	d7	l1	l2	l4
<b>6531.030.125</b>	30	M8x20	125	48	158
<b>6531.030.140</b>			140		173
<b>6531.030.160</b>			160		193
<b>6531.030.180</b>			180		213
<b>6531.030.200</b>			200		233
<b>6531.030.224</b>			224		257
<b>6531.032.125</b>	*32	M8x20	125	48	158
<b>6531.032.140</b>			140		173
<b>6531.032.160</b>			160		193
<b>6531.032.180</b>			180		213
<b>6531.032.200</b>			200		233
<b>6531.032.224</b>			224		257

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Ähnlich AFNOR

\* = similar to AFNOR



**Führungssäule glatt mit Innengewinde**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6), 1.7131 (16MnCr5)
- Härte: 62+2HRC  
≤ ø12mm 1.7131, Einsatzgehärtet 0.5-0.8mm  
≥ ø15mm 1.3505, induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser tolerance d1= ISO h3  
superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO M5

**Diverses:**

- Käfighalter fix, siehe Norm 8003

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 32, l1= 160  
Innengewinde einpressseitig  
6541.032.160  
Innengewinde beidseitig  
6542.032.160

**Guide pillar straight with female thread**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6), 1.7131 (16MnCr5)
- Hardness: 62+2HRC  
≤ ø12mm 1.7131, case hardened 0.5-0.8mm  
≥ ø15mm 1.3505, induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3  
superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

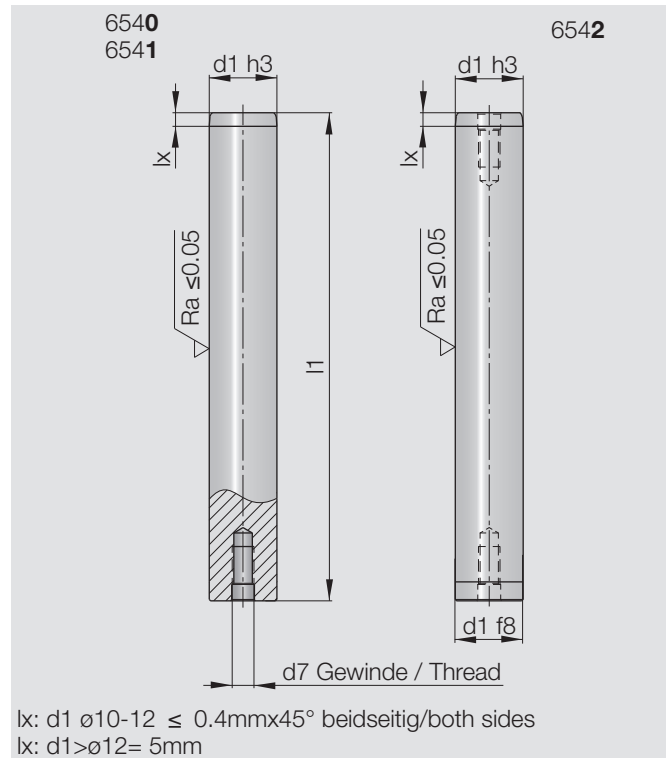
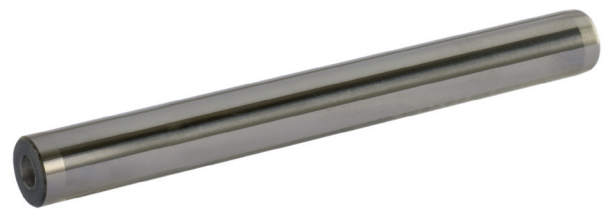
- Assembly in location bore ISO M5

**Miscellaneous:**

- Cage retainer fixed, see Standard 8003

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 32, l1= 160  
female thread on press-in side  
6541.032.160  
female thread on both sides  
6542.032.160



Art.-Nr.	d1	d7	l1
<b>6540.010.100</b>	*10	M5x13	100
<b>6541.012.100</b>	*12	M6x17	100
<b>6541.012.140</b>			140
<b>6541.015.090</b>	*15	M6x17	90
<i>6541.015.100</i>			100
<b>6541.015.112</b>			112
<b>6541.015.125</b>			125
<b>6541.015.140</b>			140
<i>6541.015.160</i>			160
<b>6541.015.180</b>			180

Art.-Nr.	d1	d7	l1
<b>6541.016.090</b>	*16	M6x17	90
<b>6541.016.100</b>			100
<b>6541.016.112</b>			112
<b>6541.016.125</b>			125
<b>6541.016.140</b>			140
<b>6541.016.160</b>			160
<b>6541.016.180</b>			180
<i>654_019.112</i>	19	M8x20	112
<b>6542.019.125</b>			125
<b>6542.019.140</b>			140
<b>6542.019.160</b>			160
<i>654_019.180</i>			180
<i>654_019.200</i>			200
<i>654_019.224</i>			224

Art.-Nr.	d1	d7	l1
<b>6542.020.112</b>	20	M8x20	112
<b>6542.020.125</b>			125
<b>6542.020.140</b>			140
<b>6542.020.160</b>			160
<b>6542.020.180</b>			180
<i>654_020.200</i>			200
<b>6542.020.224</b>			224
<b>6542.024.125</b>	24	M8x20	125
<b>6542.024.140</b>			140
<b>6540.024.150</b>			150
<b>6542.024.160</b>			160
<i>654_024.180</i>			180
<b>6542.024.200</b>			200
<i>654_024.224</i>			224
<i>654_024.250</i>			250
<i>654_024.280</i>			280

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

Art.-Nr.	d1	d7	l1	Art.-Nr.	d1	d7	l1	Art.-Nr.	d1	d7	l1
<b>6542.025.125</b>	25	M8x25	125	<b>6542.040.160</b>	40	M8x20	160				
<b>6542.025.140</b>			140	<i>654_.040.180</i>			180				
<b>6540.025.150</b>			150	<b>6542.040.200</b>			200				
<b>6542.025.160</b>			160	<b>6542.040.224</b>			224				
<i>654_.025.180</i>			180	<b>6542.040.250</b>			250				
<b>6542.025.200</b>			200	<b>6542.040.280</b>			280				
<b>6542.025.224</b>			224	<b>6542.040.315</b>			315				
<i>654_.025.250</i>			250	<i>654_.040.400</i>			400				
<b>6542.025.280</b>			280								
				<i>654_.048.180</i>	48	M8x20	180				
<i>654_.030.125</i>	30	M8x20	125	<i>654_.048.200</i>			200				
<b>6542.030.140</b>			140	<i>654_.048.224</i>			224				
<b>6542.030.160</b>			160	<i>654_.048.250</i>			250				
<b>6542.030.180</b>			180	<i>654_.048.280</i>			280				
<b>6542.030.200</b>			200	<i>654_.048.315</i>			315				
<i>654_.030.224</i>			224	<i>654_.048.355</i>			355				
<i>654_.030.250</i>			250	<i>654_.048.400</i>			400				
<i>654_.030.280</i>			280	<i>654_.048.500</i>			500				
<i>654_.030.315</i>			315								
				<i>654_.050.180</i>	50	M8x20	180				
<b>6542.032.125</b>	32	M8x20	125	<i>654_.050.200</i>			200				
<b>6542.032.140</b>			140	<i>654_.050.224</i>			224				
<b>6542.032.160</b>			160	<i>654_.050.250</i>			250				
<b>6542.032.180</b>			180	<b>6542.050.280</b>			280				
<b>6542.032.200</b>			200	<b>6542.050.315</b>			315				
<b>6542.032.224</b>			224	<i>654_.050.355</i>			355				
<b>6542.032.250</b>			250	<b>6542.050.400</b>			400				
<i>654_.032.280</i>			280	<b>6542.050.500</b>			500				
<i>654_.032.315</i>			315								
				<i>654_.060.280</i>	60	M8x20	280				
<i>654_.038.160</i>	38	M8x20	160	<i>654_.060.355</i>			355				
<i>654_.038.180</i>			180	<i>654_.060.400</i>			400				
<i>654_.038.200</i>			200	<i>654_.060.500</i>			500				
<i>654_.038.224</i>			224								
<i>654_.038.250</i>			250	<i>654_.063.280</i>	63	M8x20	280				
<i>654_.038.280</i>			280	<i>654_.063.355</i>			355				
<i>654_.038.315</i>			315	<i>654_.063.400</i>			400				
<i>654_.038.400</i>			400	<i>654_.063.500</i>			500				

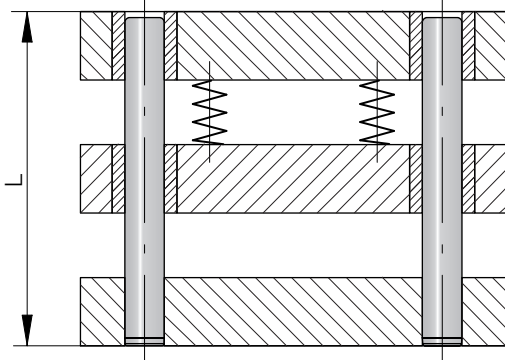
Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

**Vorteile der Mittenbundsäulen**

**Biegegleichungen bei Werkzeugen mit Führungsplatte**

**Klassische Lösung:**

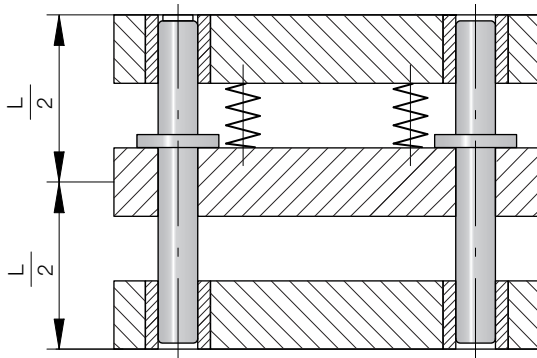


**Vorteil:**

- Günstiger Einstandspreis der Elemente

**Lösung mit Mittenbundsäule:**

(Säule an Führungsplatte befestigt)



Winkelfehler der Bohrung und Momentbelastungen wirken sich 8x weniger aus. (Bezug auf den 0-Punkt).

**Vorteile:**

- Höhere Belastbarkeit bei gleichem Säulendurchmesser
- Höhere Präzision
- Weniger Verschleiss am Schneidelement
- Höhere Werkzeug-Standzeiten
- Kompaktere Werkzeugbauweise

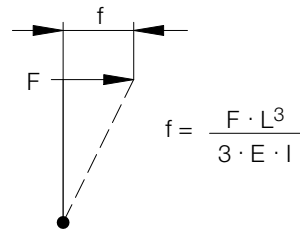
**Definition für Durchbiegung der Säulen:**

- E : Elastizitätsmodul
- $E_{\text{Stahl}} = 208000 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
- I : Widerstandsmoment
- $I = \pi \cdot d^4/64 \text{ [mm}^4\text{]}$
- F : Radialkraft in [N]
- d : Säulendurchmesser in [mm]
- f : Auslenkung in [mm]

**Benefits of guide pillars with center flange**

**Bending equations for tools with guide plate**

**Classical solution:**



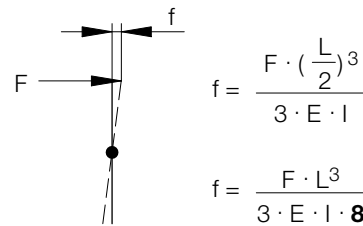
$$f = \frac{F \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

**Advantage:**

- Lower cost price of the elements

**Solution with guide pillar with center flange:**

(guide pillar attached to guide plate)



$$f = \frac{F \cdot \left(\frac{L}{2}\right)^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

$$f = \frac{F \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I \cdot 8}$$

Angle error of the bore and moment loads have a slighter effect --> 8 times less. (Reference to 0-point).

**Advantages:**

- Higher load for the same pillar diameter
- Higher precision
- Less wear of the cutting elements
- Longer service life of the tools
- Compact tool construction

**Definition for pillar bending:**

- E : Young's modulus
- $E_{\text{steel}} = 208000 \text{ [N/mm}^2\text{]}$
- I : Section modulus
- $I = \pi \cdot d^4/64 \text{ [mm}^4\text{]}$
- F : Radial force in [N]
- d : Pillar diameter in [mm]
- f : Deflection in [mm]

**Führungssäule mit kleinem Mittenbund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6), 1.7131 (16MnCr5)
- Härte: 61-63 HRC  
≤ ø12mm, Einsatzgehärtet 0.5-0.8mm  
≥ ø16mm, induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser toleranz  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen  
d2= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einpressen in Aufnahmebohrung ISO N5

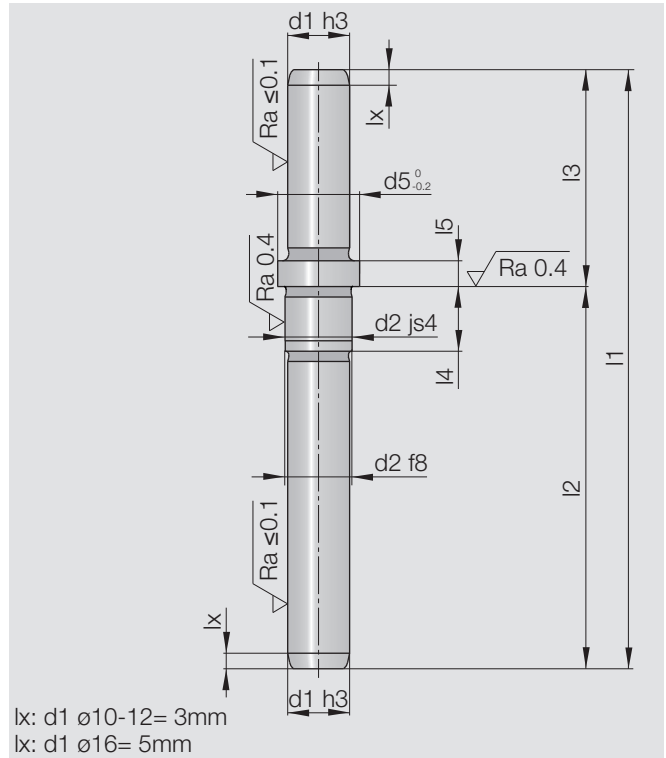
**Guide pillar with small center flange**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6), 1.7131 (16MnCr5)
- Hardness: 61-63HRC  
≤ ø12mm, case hardened 0.5-0.8mm  
≥ ø16mm, induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground  
d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Press-in in location bore ISO N5



**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit kleinem Mittenbund  
d1= 12, l1= 116  
6551.012.116

**Order example:**

Guide pillar with small center flange  
d1= 12, l1= 116  
6551.012.116

Art.-Nr.	d1	d2	d5	l1	l2	l3	l4	l5
<b>6550.010.103</b>	10	10.5	13.9	103	61	42	12.5	5
<b>6551.012.116</b>	12	13.0	15.9	116	74	42	12.5	5
<b>6551.016.158</b>	16	18.0	21.9	158	94	64	16.0	8

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungssäule mit Mittenbund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen d2= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO K5

**Diverses:**

- I2 und I3 können auf Wunsch gekürzt werden
- Weitere Grössen auf Anfrage
- Ohne Schrauben
- Biegegleichung siehe Seite 3.22

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Mittenbund  
d1= 25, I1= 170  
6560.025.170

**Guide pillar with center flange**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

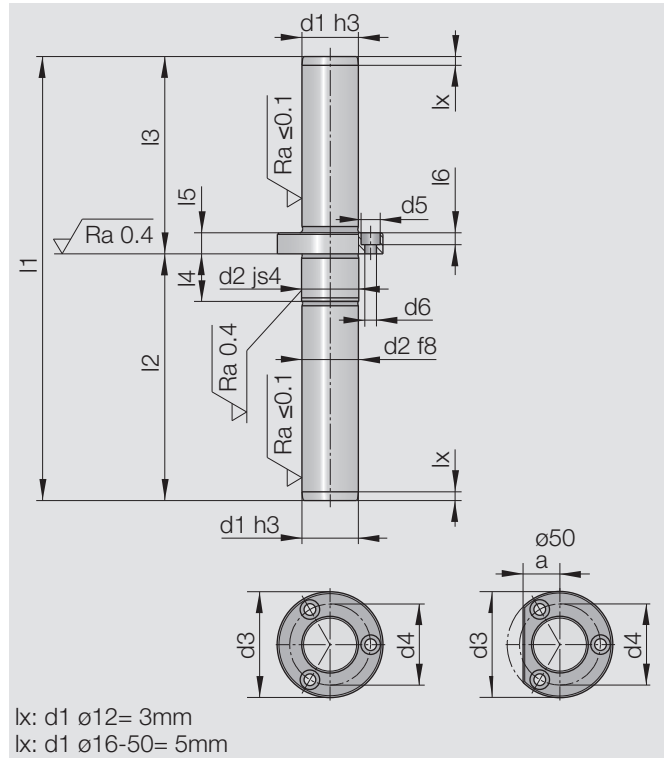
- Assembly in location bore ISO K5

**Miscellaneous:**

- I2 and I3 can be shortened on request
- Further dimensions on request
- Without screws
- Bending equations, see page 3.22

**Order example:**

Guide pillar with center flange  
d1= 25, I1= 170  
6560.025.170



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	d6	I1	I2	I3	I4	I5	I6	a
<b>6560.012.090</b>	12	13	28	20	6	3.4	90	50	40	12	6	3.4	-
<b>6560.012.120</b>							120	60	60				-
<b>6560.016.132</b>	16	18	38	28	8	4.5	132	70	62	16	8	4.6	-
<b>6560.016.152</b>							152	90	62				-
<b>6560.016.180</b>							180	90	90				-
<b>6560.019.160</b>	19	22	42	32	8	4.5	160	90	70	20	8	4.6	-
<b>6560.019.180</b>							180	110	70				-
<b>6560.019.210</b>							210	110	100				-
<b>6560.025.170</b>	25	26	53	40	11	6.6	170	85	85	25	12	6.8	-
<b>6560.025.200</b>			48	38	8	4.5	200	100	100	22	8	4.6	-
<b>6568.025.200</b>			53	40	11	6.6	200	100	100	25	12	6.8	-
<b>6560.025.212</b>							212	140	72				-
<b>6560.025.254</b>							254	140	114				-
<b>6560.025.275</b>							275	160	115				-

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	d6	<b>l1</b>	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>l5</b>	<b>l6</b>	<b>a</b>
<b>6560.032.175</b>	32	32.5	60	46	11	6.6	175	90	85	27	12	6.8	-
<b>6560.032.192</b>							192	120	72				-
<b>6560.032.212</b>							212	120	92				-
<b>6560.032.252</b>							252	140	112				-
<b>6560.032.275</b>							275	160	115				-
<b>6560.040.220</b>	40	42	70	56	11	6.6	220	120	100	27	12	6.8	-
<b>6560.040.240</b>							240	130	110				-
<b>6560.040.260</b>							260	140	120				-
<b>6560.040.300</b>							300	180	120				-
<b>6560.050.320</b>	50	52	80	66	11	6.6	320	180	140	37	15	6.8	30
<b>6560.050.400</b>							400	220	180				
<b>6560.050.520</b>							520	280	240				

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Führungssäule mit Bund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
induktivgehärtet, Tiefe  
1.5+1mm
- Durchmesser tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen  
d2= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei  
Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung  
ISO K5

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Diverses:**

- Befestigungsscheiben auf  
Anfrage
- 6578 für Käfighalter fix  
8003, auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Bund  
d1= 32, l1= 180  
6571.032.180

**Guide pillar with flange**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
induction hardened, depth  
1.5+1mm
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground  
d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly  
centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore  
ISO K5

**Extent of supply incl.:**

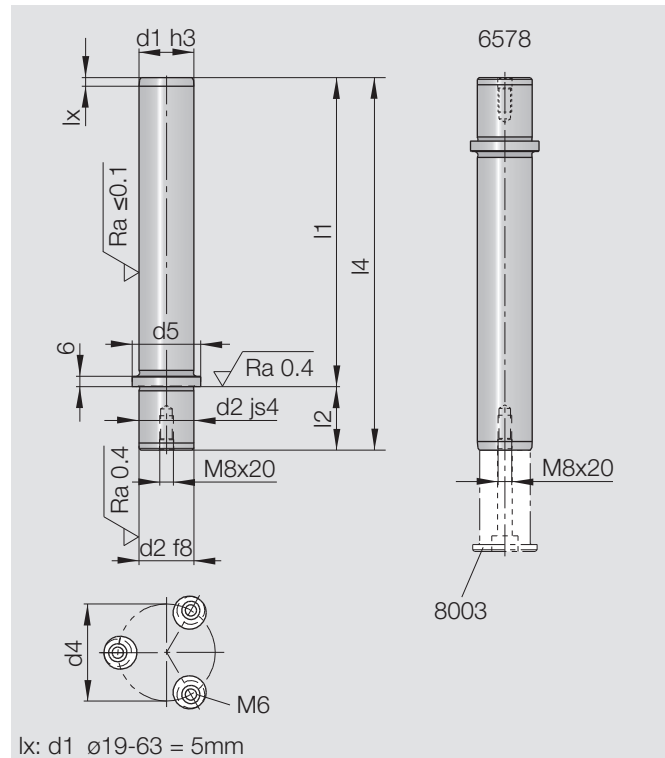
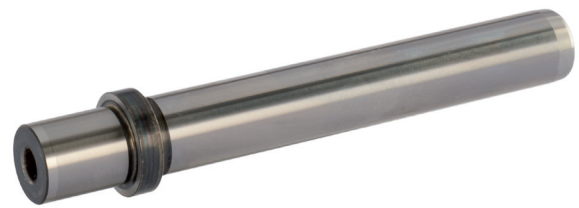
- 3 clamps  
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. No. 070.00.580

**Miscellaneous:**

- Mounting plates on request
- 6578 for cage retainer fixed  
8003, on request

**Order example:**

Guide pillar with flange  
d1= 32, l1= 180  
6571.032.180



Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4
<b>6571.019.100</b>	19	19	42	25	100	23	123
6571.019.112					112		135
<b>6571.019.125</b>					125		148
6571.019.140					140		163
<b>6571.019.160</b>					160		183
<b>6571.019.180</b>					180		203
<b>6571.020.100</b>	20	20	42	25	100	23	123
6571.020.112					112		135
<b>6571.020.125</b>					125		148
6571.020.140					140		163
<b>6571.020.160</b>					160		183
<b>6571.020.180</b>					180		203

Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4
<b>6571.024.100</b>	24	24	48	32	100	30	130
6571.024.112					112		142
<b>6571.024.125</b>					125		155
6571.024.140					140		170
<b>6571.024.160</b>					160		190
<b>6571.024.180</b>					180		210
6571.024.200					200		230
<b>6571.024.224</b>					224		254
<b>6571.025.100</b>	25	25	48	32	100	30	130
6571.025.112					112		142
<b>6571.025.125</b>					125		155
6571.025.140					140		170
<b>6571.025.160</b>					160		190
<b>6571.025.180</b>					180		210
6571.025.200					200		230
<b>6571.025.224</b>					224		254

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	I1	I2	I4
<b>6571.030.112</b>	30	30	56	40	112	37	149
<b>6571.030.125</b>					125		162
<b>6571.030.140</b>					140		177
<b>6571.030.160</b>					160		197
<b>6571.030.180</b>					180		217
<i>6571.030.200</i>					200		237
<b>6571.030.224</b>					224		261
<i>6571.030.250</i>					250		287
<b>6571.030.280</b>					280		317
<b>6571.032.112</b>	32	32	56	40	112	37	149
<b>6571.032.125</b>					125		162
<b>6571.032.140</b>					140		177
<b>6571.032.160</b>					160		197
<b>6571.032.180</b>					180		217
<b>6571.032.200</b>					200		237
<b>6571.032.224</b>					224		261
<i>6571.032.250</i>					250		287
<b>6571.032.280</b>					280		317
<i>6571.038.125</i>	38	38	66	50	125	37	162
<b>6571.038.140</b>					140		177
<b>6571.038.160</b>					160		197
<b>6571.038.180</b>					180		217
<b>6571.038.200</b>					200		237
<i>6571.038.224</i>					224		261
<i>6571.038.250</i>					250		287
<b>6571.038.280</b>					280		317
<b>6571.040.125</b>	40	40	66	50	125	37	162
<b>6571.040.140</b>					140		177
<b>6571.040.160</b>					160		197
<b>6571.040.180</b>					180		217
<b>6571.040.200</b>					200		237
<b>6571.040.224</b>					224		261
<b>6571.040.250</b>					250		287
<b>6571.040.280</b>					280		317

Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	I1	I2	I4
<i>6571.048.140</i>	48	48	79	63	140	47	187
<i>6571.048.160</i>					160		207
<b>6571.048.180</b>					180		227
<i>6571.048.200</i>					200		247
<i>6571.048.224</i>					224		271
<b>6571.048.250</b>					250		297
<i>6571.048.280</i>					280		327
<b>6571.048.315</b>					315		362
<b>6571.050.140</b>	50	50	79	63	140	47	187
<b>6571.050.160</b>					160		207
<b>6571.050.180</b>					180		227
<b>6571.050.200</b>					200		247
<b>6571.050.224</b>					224		271
<b>6571.050.250</b>					250		297
<b>6571.050.280</b>					280		327
<b>6571.050.315</b>					315		362
<b>6571.063.180</b>	63	63	96	80	180	47	227
<i>6571.063.200</i>					200		247
<b>6571.063.250</b>					250		297
<i>6571.063.280</i>					280		327
<b>6571.063.315</b>					315		362
<b>6571.063.355</b>					355		402

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

**Führungssäule mit Bund und Bohrung für Käfighalter 6640**

**Guide pillar with flange and bore for cage retainer 6640**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser tolerance d1= ISO h3 superfinish geschliffen d2= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO K5

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben Art. Nr. 070.00.580

**Diverses:**

- Käfighalter siehe Norm 6640
- 6578 für Käfighalter fix, 8003, auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Bund  
d1= 32, l1= 180  
6579.032.180

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO K5

**Extent of supply incl.:**

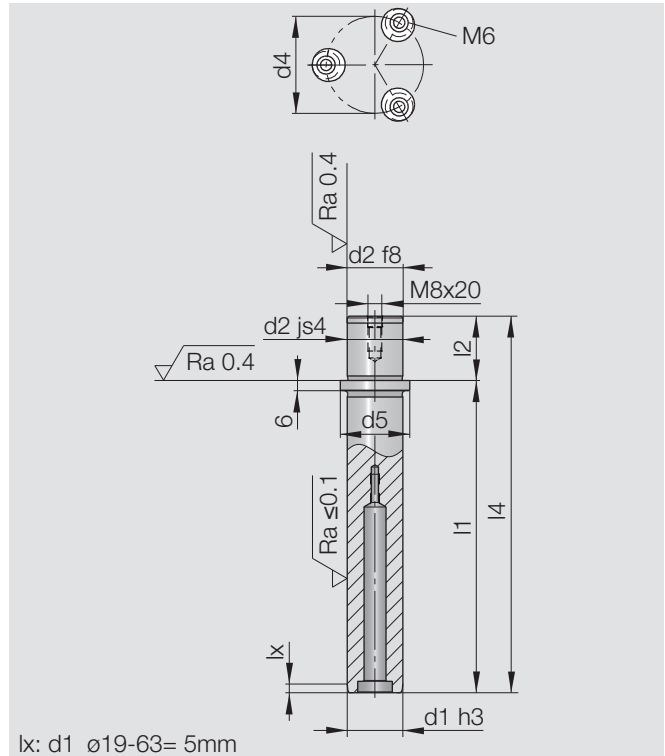
- 3 clamps Art. No. 8001.000.001
- 3 screws Art. No. 070.00.580

**Miscellaneous:**

- Cage retainer see Standard 6640
- 6578 for cage retainer fixed, 8003, on request

**Order example:**

Guide pillar with flange  
d1= 32, l1= 180  
6579.032.180



Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4
<b>6579.032.125</b>	32	32	56	40	125	37	162
<b>6579.032.140</b>					140		177
<b>6579.032.160</b>					160		197
<b>6579.032.180</b>					180		217
<b>6579.032.200</b>					200		237
<b>6579.032.224</b>					224		261
<i>6579.032.250</i>					250		287
<b>6579.032.280</b>					280		317
<b>6579.040.125</b>	40	40	66	50	125	37	162
<b>6579.040.140</b>					140		177
<b>6579.040.160</b>					160		197
<b>6579.040.180</b>					180		217
<b>6579.040.200</b>					200		237
<b>6579.040.224</b>					224		261
<b>6579.040.250</b>					250		287
<b>6579.040.280</b>					280		317

Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4
<b>6579.050.140</b>	50	50	79	63	140	47	187
<b>6579.050.160</b>					160		207
<b>6579.050.180</b>					180		227
<b>6579.050.200</b>					200		247
<b>6579.050.224</b>					224		271
<b>6579.050.250</b>					250		297
<b>6579.050.280</b>					280		327
<b>6579.050.315</b>					315		362
<b>6579.063.180</b>	63	63	96	80	180	47	227
<i>6579.063.200</i>					200		247
<b>6579.063.250</b>					250		297
<i>6579.063.280</i>					280		327
<b>6579.063.315</b>					315		362
<b>6579.063.355</b>					355		402

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Führungssäule mit Mittenkonus und Gewinding**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Haltebuchse Norm 6930

**Lieferumfang inkl.:**

- Mutter und Scheibe

**Diverses:**

- I2 und I3 können auf Wunsch gekürzt werden
- Weitere Größen auf Anfrage
- Biegegleichung siehe Seite 3.22

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Mittenkonus und Gewinding  
d1= 25, I1= 244  
6580.025.244

**Guide pillar with center taper and ring nut**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground

**Assembly advice:**

- Assembly in retaining bush Standard 6930

**Extent of supply incl.:**

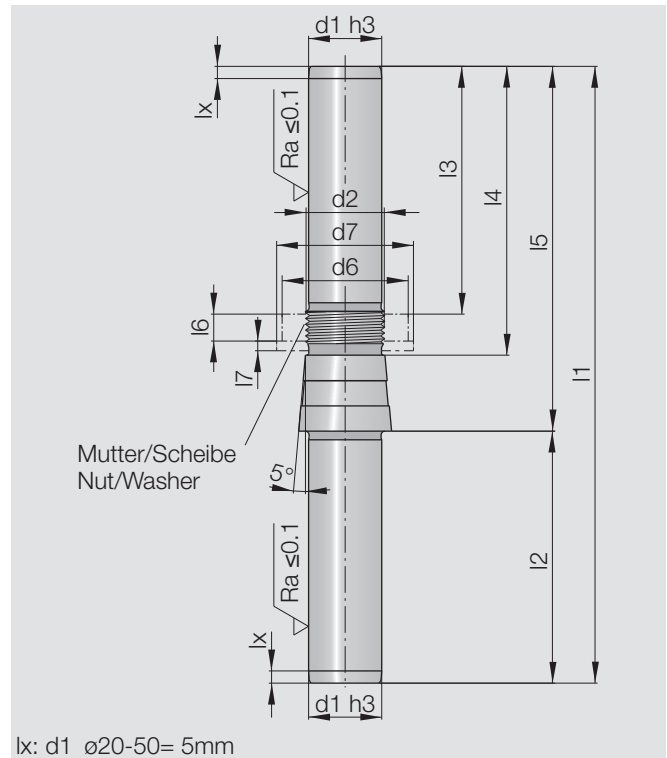
- Nut and washer

**Miscellaneous:**

- I2 and I3 can be shortened on request
- Further dimensions on request
- Bending equations, see page 3.22

**Order example:**

Guide pillar with center taper and ring nut  
d1= 25, I1= 244  
6580.025.244



Art.-Nr.	d1	d2	d6	d7	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7
6580.020.237	20	M22x1.5	40	40	237	102	100	115	135	9	3
<b>6580.025.244</b>	25	M28x1.5	50	50	244	103	100	116	141	10	4
<b>6580.030.252</b>	30	M32x1.5	52	56	252	103	100	118	149	11	4
<b>6580.040.301</b>	40	M42x1.5	62	70	301	123	120	140	178	12	4
<b>6580.050.347</b>	50	M52x1.5	80	80	347	143	140	160	204	13	4

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Bewegliches Käfighalte-  
system (Patent)**

**Technische Daten:**

- Mit Rückhaltesystem für Käfighalter

**Einbauhinweise:**

- Für Kugelkäfige aus Aluminium oder Messing
- Käfigausführung und C-Wert können aufgrund der Erläuterungen auf Seite 3.31 bis 3.35 bestimmt werden
- Inbus-Schraube sollte mit Loctite 243 in der Führungssäule gesichert werden
- Für max. 80°C Umgebungstemperatur

**Diverses:**

- Für den Einbau in Säulen der Norm **6509** und **6579**

**Bestellbeispiel:**

Käfighalter für Führungssäule  
ø32mm  
d1= 32, C= 30  
6640.032.030

\*d1 (xxx): ø32mm = 032  
ø40mm = 040  
ø50mm = 050  
ø63mm = 063

**Movable cage retaining  
system (patented)**

**Technical data:**

- With retaining system for the cage retainer

**Assembly advices:**

- For ball cages in aluminum or brass
- Cage design and C value can be determined from the explanations on page 3.31 to 3.35
- The hexagon socket screw should be secured in the guide pillar with Loctite 243
- For a max. ambient temperature of 80°C

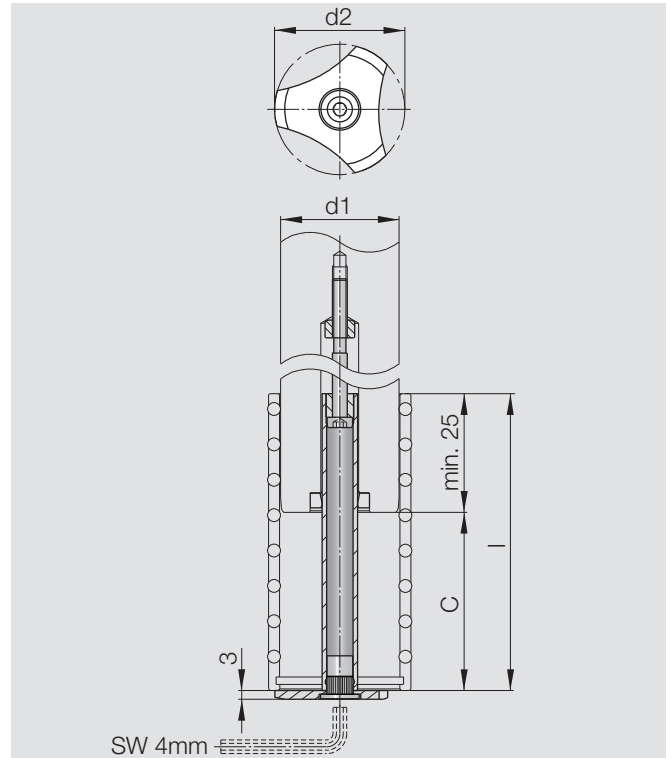
**Miscellaneous:**

- For assembly into pillars of Standards **6509** and **6579**

**Order example:**

Cage retainer for guide pillar  
ø32mm  
d1= 32, C= 30  
6640.032.030

\*d1 (xxx): ø32mm = 032  
ø40mm = 040  
ø50mm = 050  
ø63mm = 063



Art.-Nr.	*d1	d2	C	I (Käfiglänge / Cage length)
<b>6640.xxx.015</b>	32/40/50/63	d1+4	15	minimum 40
<b>6640.xxx.030</b>	32/40/50/63		30	minimum 55
<b>6640.xxx.040</b>	32/40/50/63		40	minimum 65
<b>6640.xxx.050</b>	32/40/50/63		50	minimum 75
<b>6640.xxx.060</b>	32/40/50/63		60	minimum 85
<b>6640.xxx.070</b>	32/40/50/63		70	minimum 95

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

## Beschreibung CRS

Mit den Aussparungen an der Scheibe unten am CRS soll das Kippen des Werkzeugoberteils über die Säulen ermöglicht werden, ohne dass dabei das CRS Schaden nimmt. Die Scheibe muss vor dem Kippen lediglich so positioniert werden, dass eine der Aussparungen in die Kipprichtung orientiert ist.

Das CRS wird in seiner obersten Position mechanisch gehalten. Dadurch kann das Werkzeugoberteil aus einer Seitwärtslage wieder auf die Säulen gekippt werden, ohne dass die Käfige über das Säulenende gelangen und durch das Werkzeuggewicht beschädigt werden. Der Haltemechanismus wirkt auf den letzten 3mm des CRS Hubes. **Das CRS ist deshalb so auszulegen, dass unten immer der Sicherheitsabstand (S) von mindestens 6-10mm eingehalten ist, damit es im Arbeitshub nicht komplett in die Säule eingefahren wird (Nachschleifen berücksichtigen).**

Das CRS wird in jeder Position mechanisch am Ausfahren durch das Eigengewicht gehindert. Damit kann es beim Ein- und Ausbau auf der Presse nicht in die T-Nuten fallen und verklemmen. Der Transport des Werkzeugs wird durch das CRS nicht beeinträchtigt. Es ist innerhalb der Buchse in der unteren Platte gehalten und kann nicht vorstehen.

Das CRS ist mit einem Stellingring auf der Schraube versehen, welche die Einbautiefe genau definiert. Das CRS muss bis zum Anstehen auf dem Stellingring festgezogen werden. Die Schraube sollte zur Sicherung mit Loctite gesichert werden.

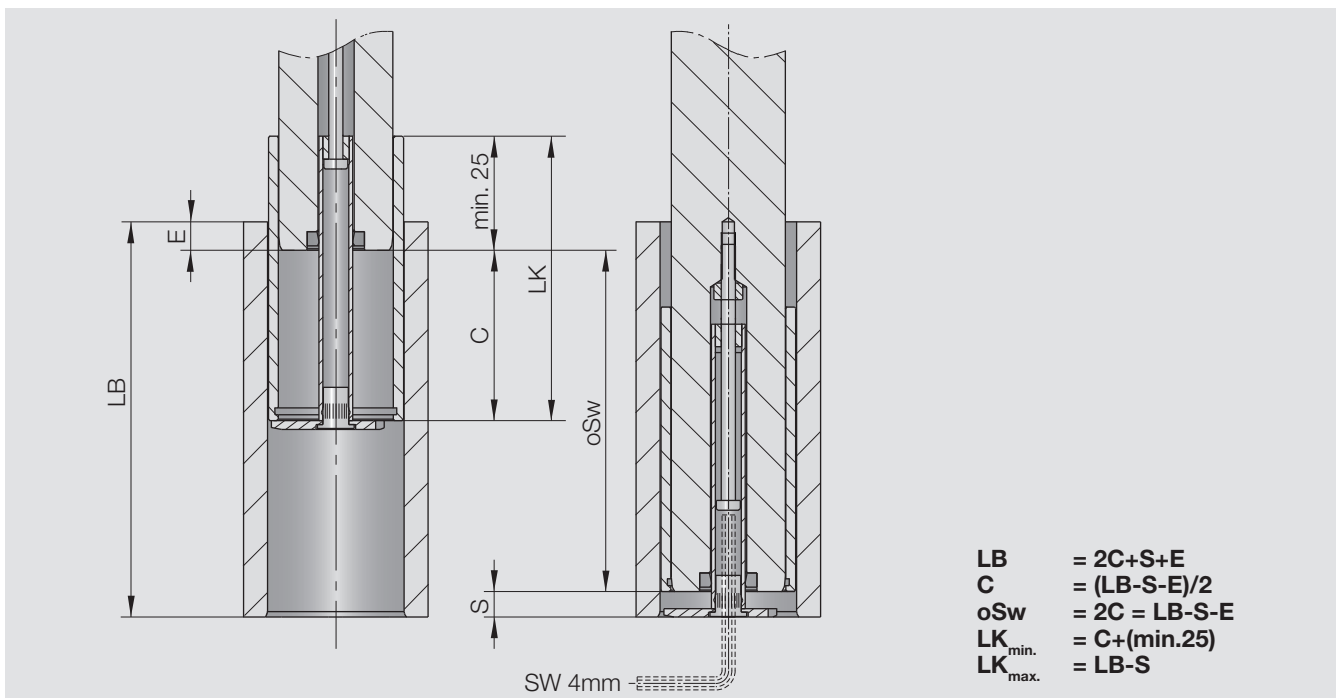
## Description of CRS

With the recesses on the CRS disc, the flipping of the tool upper plate (on the bench) can be made possible without damaging the CRS. Before tilting the plate, simply position the disc so that one of the recesses is pointing in the same direction you will tilt.

The CRS is mechanically locked in its uppermost (closed) position. This allows the tool upper plate to lean on the pillars without the cages hanging off the end of them, where they could be damaged by the tool weight. This holding mechanism engages in the last 3mm of the CRS stroke. **Therefore, the CRS has to be laid out with a security distance (S) of 6-10mm, so that in the working stroke it does not completely move into the pillar (take the regrinding into consideration)**

The CRS will not extend under its own weight. Therefore, it will not fall into press T-slots, or get jammed when the tool is slid into or out of the press. Transporting the tool will be easier, because the CRS will not stick out of the bottom of the die shoe.

The adjusting ring on the CRS screw establishes the installation length. The CRS must be tightened until it stops on the adjusting ring. The screw should be secured with Loctite to facilitate retention.



### Bestimmung der Elemente bei CRS-Anwendungen

LB = Buchsenlänge  
LK = Käfiglänge  
C = Ausfahränge des CRS (siehe Tabelle)  
oSw = max. Weg der Säule in Vorspannung  
E = Einlaufgeometrie Säule und Buchse = 7mm  
S = Sicherheitsabstand 6-10mm

### Determination of the elements for CRS application

LB = Length of bushing  
LK = Length of cage  
C = Run-out length of the CRS (see table)  
oSw = max. stroke of pillar in the preload  
E = Run-in geometry pillar and bushing = 7mm  
S = Safety distance 6-10mm



### Bestimmen des Kugelkäfigs

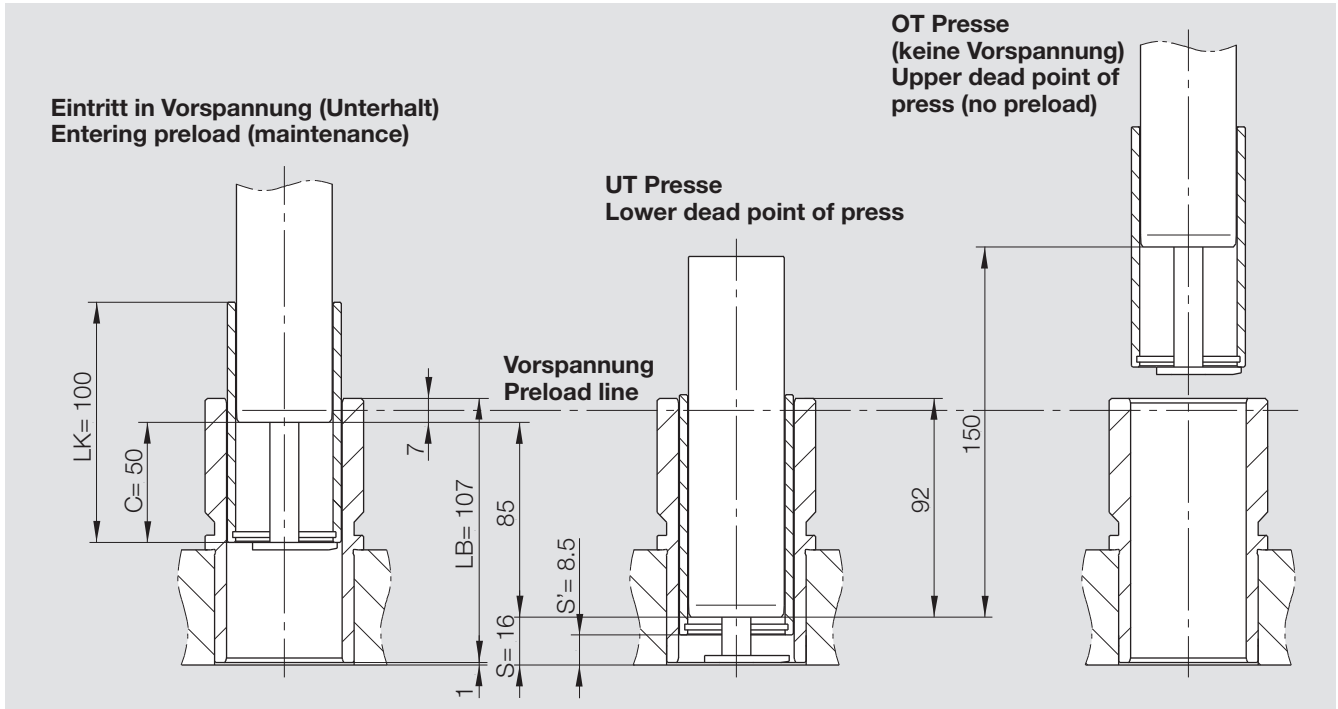
**Beispiel:**

Käfig fährt bei jedem Hub komplett aus der Vorspannung:  
Käfig Norm 7611 verwenden!

### Determining the ball cage

**Example:**

Cage completely exits the preload with each stroke:  
Use cage Standard 7611!



**Beispiel:**

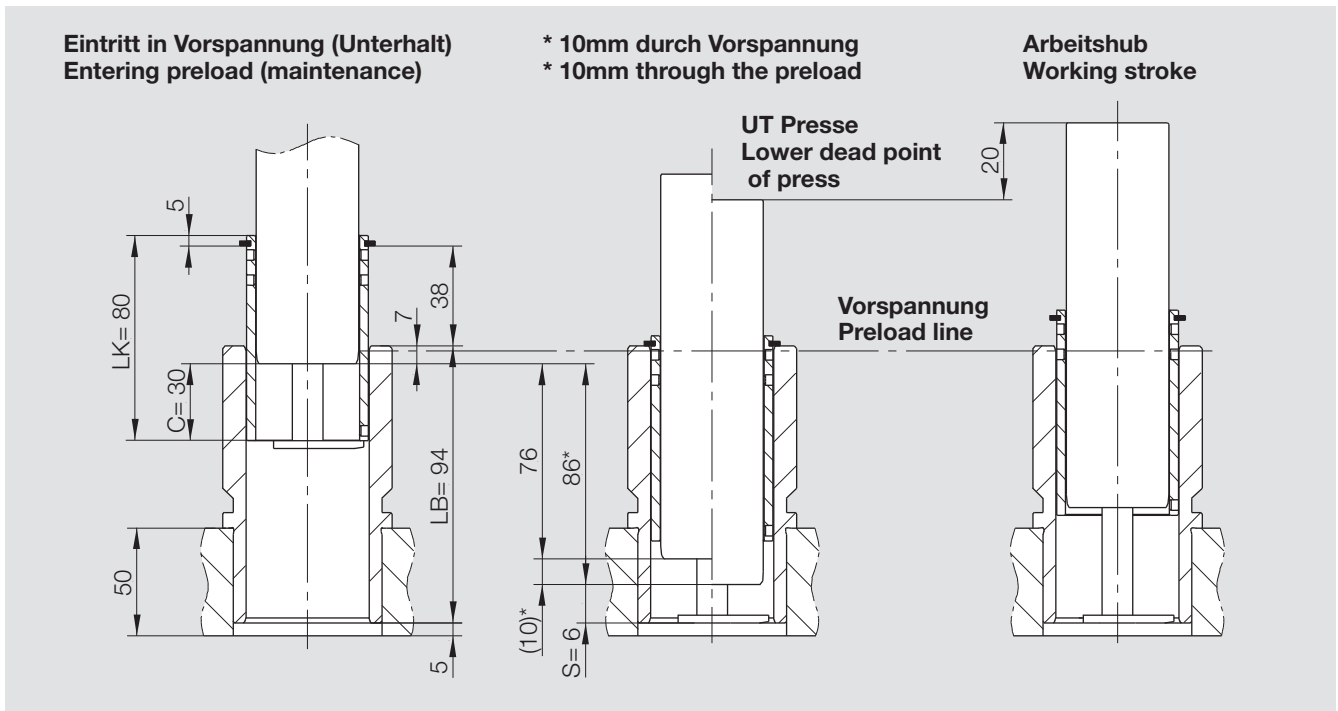
Käfig fährt nur für Revision, etc. aus der Vorspannung:  
Käfig Norm 7631 (mit Aussen-Seegerring) verwenden. Der  
Seegerring verhindert das Käfigwandern.

**Diese Käfig-Norm nur einsetzen, wenn der Käfig nicht  
bei jedem Hub aus der Buchse fährt!**

**Example:**

Cage moves out of the preload only for revision, etc.:  
Use cage Standard 7631 (with external circlip). The circlip  
prevents the cage from creeping

**Only use this cage Standard if the cage does not exit  
the bush with each stroke!**



### Bestimmen der Führungselemente anhand eines Beispiels:

Das Werkzeug wird **nur bei "Revisionen" ganz geöffnet**.  
D.h. der Käfig fährt nur bei "Revisionen" aus der Buchse (nicht bei jedem Hub).

Hub pro Min.:	200
Arbeitshub:	20mm
Plattendicke UT/OT:	je 50mm
Säulendurchmesser:	40mm
max. Öffnungshöhe des WZ:	350mm
min. geschlossene Höhe des WZ:	190mm

Die Lösung soll mit den folgenden Normen realisiert werden:  
**6509, 7852, 7631, 6640**

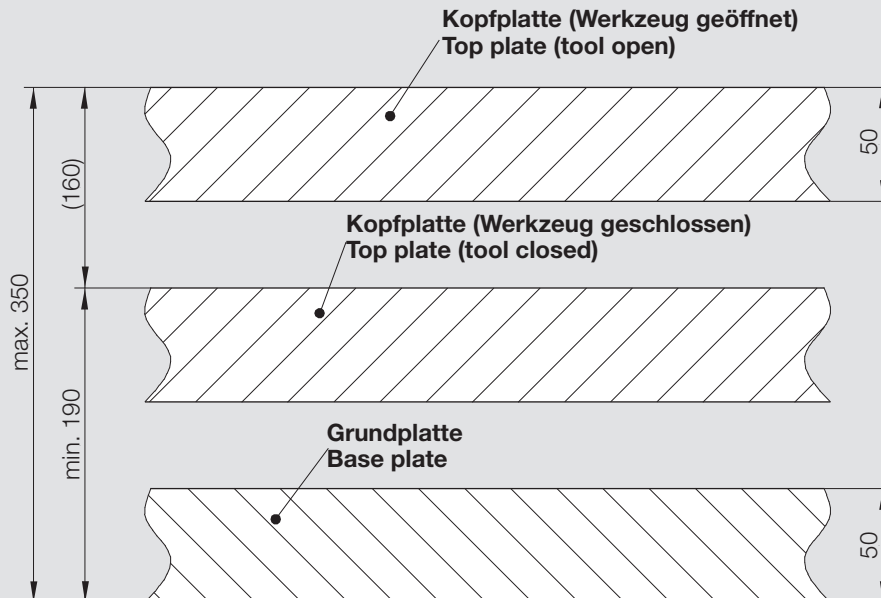
### Determination of the guide elements by means of an example:

The tool is being **completely opened in case of an "inspection"**. I.e. the cage exits the bushing only when the tool needs "inspection" (not with each stroke).

Stroke per min:	200
Working stroke:	20mm
Plate thickness lower+upper part:	50mm each
Pillar diameter:	40mm
max. open height of the tool:	350mm
min. shut height of the tool:	190mm

The solution should be executed with the following Standards: **6509, 7852, 7631, 6640**

#### Platten / Ausgangslage Plates / Home position



### Lösungsweg / Lösungsvorschlag:

- Schritt: Säule bestimmen**  
min. geschlossene Höhe - Sicherheitsabstand (S= 6-10mm) → eher Maximum wählen!  
**190mm - 8mm = 182mm**  
→ Säule Art. Nr. 6509.040.180  
d1= 40mm, l1= 180mm
- Schritt: Buchse bestimmen**  
Norm 7852, Plattendicke= 50mm, Säulendurchmesser= 40mm  
→ Buchse Art. Nr. 7852.040.110  
l1= 110mm, l2= 47mm, l3= 63mm (vorstehend)

### Approach / proposal for a solution:

- 1<sup>st</sup> step: Determine the pillar**  
min. shut height - safety distance (S= 6-10mm) → choose rather maximum distance!  
**190mm - 8mm = 182mm**  
→ Pillar Art. No. 6509.040.180  
d1= 40mm, l1= 180mm
- 2<sup>nd</sup> step: Determine the bushing**  
Standard 7852, plate thickness= 50mm, pillar diameter= 40mm  
→ Bushing Art. No. 7852.040.110  
l1= 110mm, l2= 47mm, l3= 63mm (jutting out)

3. Schritt: **Käfighalter (CRS) bestimmen**

$$C = \frac{LB - S - E}{2} = \frac{110 - 10 - 7}{2} = 46.5\text{mm}$$

→ Käfighalter Art. Nr. 6640.040.040  
d1= 40mm, C= 40mm

4. Schritt: **Kugelkäfig bestimmen**

Käfig fährt nicht bei jedem Hub aus. **Wandern des Käfigs verhindern!**

Norm 7631 (mit Sicherungsring oben)

$$Lk_{\min.} = C + \text{min. } 25\text{mm}$$

$$= 40\text{mm} + 25\text{mm} = 65\text{mm}$$

$$Lk_{\max.} = LB - S \text{ (S= 6-10mm)}$$

$$= 110\text{mm} - 6\text{mm} = 104\text{mm} / 100\text{mm}$$

$$+ l_3 \text{ (5mm)} = 109\text{mm} / 105\text{mm}$$

→ Kugelkäfig Art. Nr. 7631.040.100

d1= 40mm, l2= 100mm

Kugelkäfig Art. Nr. 7631.040.115

d1= 40mm, l2= 115mm (ist zu lang!)

Mit dem längeren Käfighalter (CRS) wird der Sicherheitsabstand um 6mm unterschritten!

3<sup>rd</sup> step: **Determine the cage retainer (CRS)**

$$C = \frac{LB - S - E}{2} = \frac{110 - 10 - 7}{2} = 46.5\text{mm}$$

→ Cage retainer Art. No. 6640.040.040  
d1= 40mm, C= 40mm

4<sup>th</sup> step: **Determine the ball cage**

Cage does not exit with each stroke. **Prevent creeping of the cage!**

Standard 7631 (with circlip on upper part)

$$Lk_{\min.} = C + \text{min. } 25\text{mm}$$

$$= 40\text{mm} + 25\text{mm} = 65\text{mm}$$

$$Lk_{\max.} = LB - S \text{ (S= 6-10mm)}$$

$$= 110\text{mm} - 6\text{mm} = 104\text{mm} / 100\text{mm}$$

$$+ l_3 \text{ (5mm)} = 109\text{mm} / 105\text{mm}$$

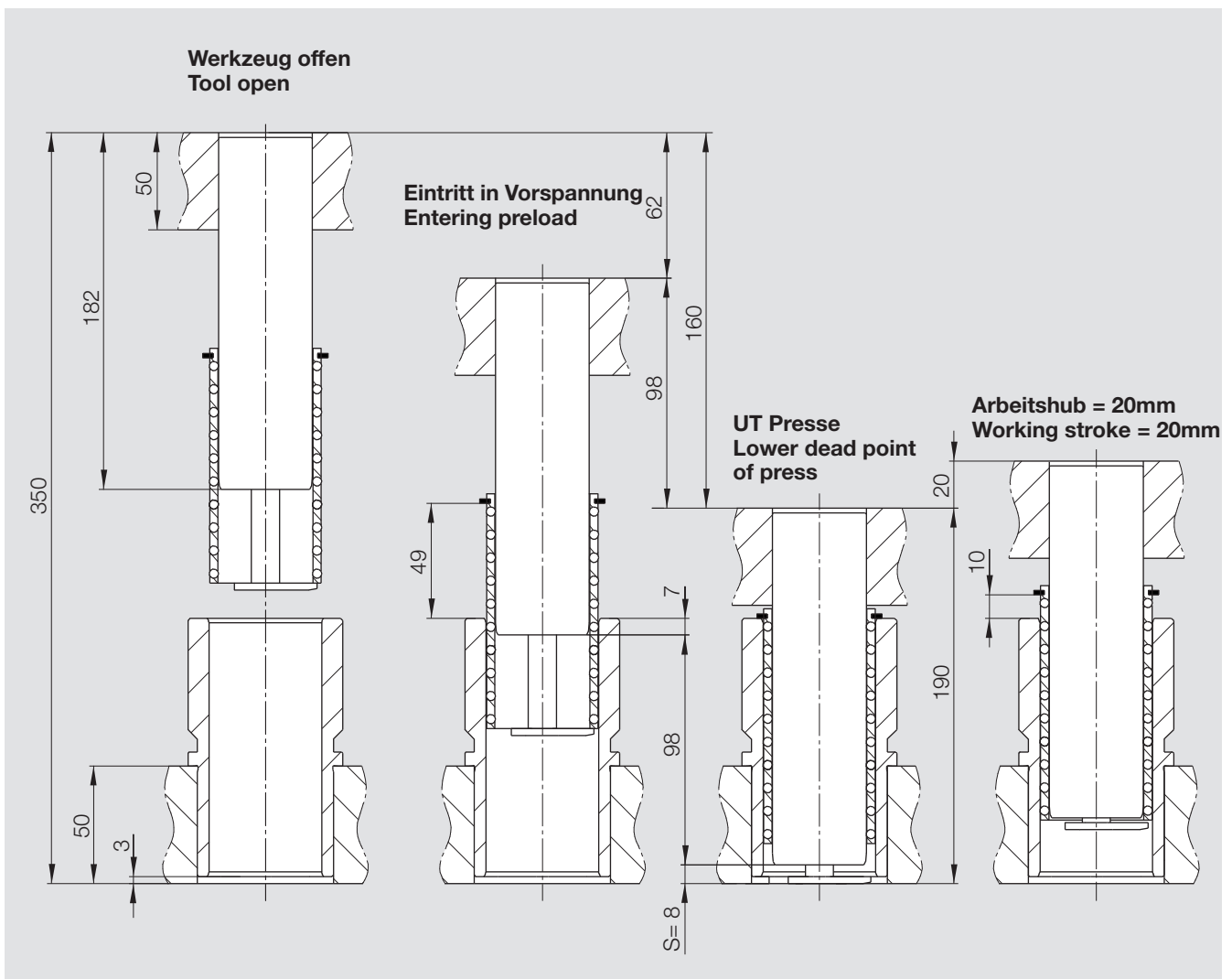
→ Ball cage Art. No. 7631.040.100

d1= 40mm, l2= 100mm

Ball cage Art. No. 7631.040.115

d1= 40mm, l2= 115mm (is too long!)

With the longer cage retainer (CRS) the safety distance will fall short by 6mm!



**Haltebuchse zu Norm 6531/6532**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4 (nur Einbaudurchmesser)
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

**Ausführung:**

- 6901** = l2 kurz
- 6902** = l2 lang
- 6904** = l2 AAG spez.

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Diverses:**

- **Konuslänge beachten!**

**Bestellbeispiel:**

Haltebuchse  
d1= 25, l2= 37  
6901.025.037

**Retaining bush for Standards 6531/6532**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4 (only assembly diameter)
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5

**Execution:**

- 6901** = l2 short
- 6902** = l2 long
- 6904** = l2 AAG spec

**Extent of supply incl.:**

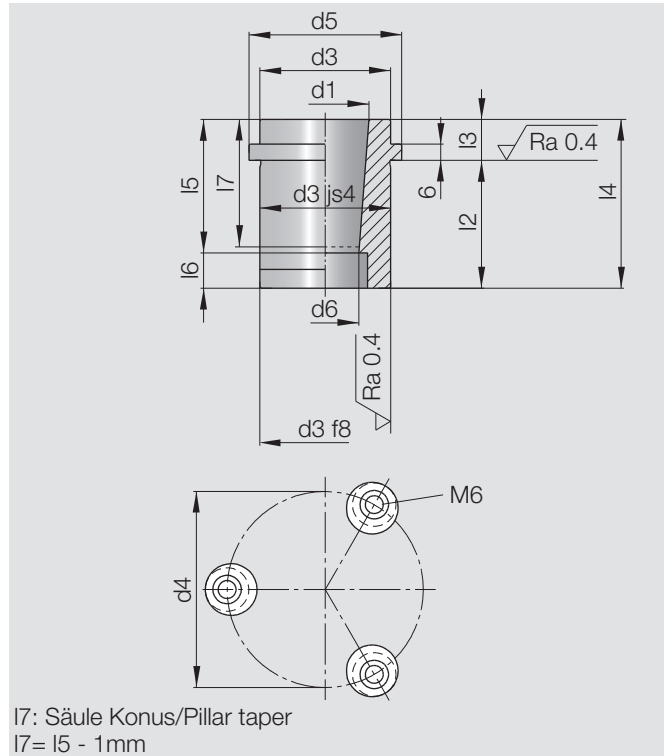
- 3 clamps  
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. No. 070.00.580

**Miscellaneous:**

- **Observe the taper length!**

**Order example:**

Retaining bush  
d1= 25, l2= 37  
6901.025.037



Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	d6	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>l5</b>	<b>l6</b>	<b>l7</b>
<b>6902.020.037</b>	20	32	56	40	21	37	12	49	39	10	38
<b>6901.025.037</b>	25	40	64	48	26	37	12	49	36	13	35
<b>6902.025.047</b>						47	12	59	46	13	45
<b>6902.030.047</b>	30	48	72	56	31	47	15	62	49	13	48
<b>6902.032.047</b>	32	48	72	56	31	47	15	62	49	13	48
<b>6901.040.047</b>	40	58	82	66	41	47	15	62	49	13	48
<b>6902.040.060</b>						60	15	75	62	13	61
<b>6902.050.060</b>	50	70	96	80	51	60	18	78	62	16	61
<b>6904.050.077</b>						*77	18	95	79	16	78
<b>6902.063.077</b>	63	85	111	95	64	77	18	95	76	19	75
<b>6904.063.095</b>						*95	*22	117	98	19	97

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

**Haltebuchse zu Norm 6580**

**Retaining bush for Standard 6580**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Schrauben

**Technical data:**

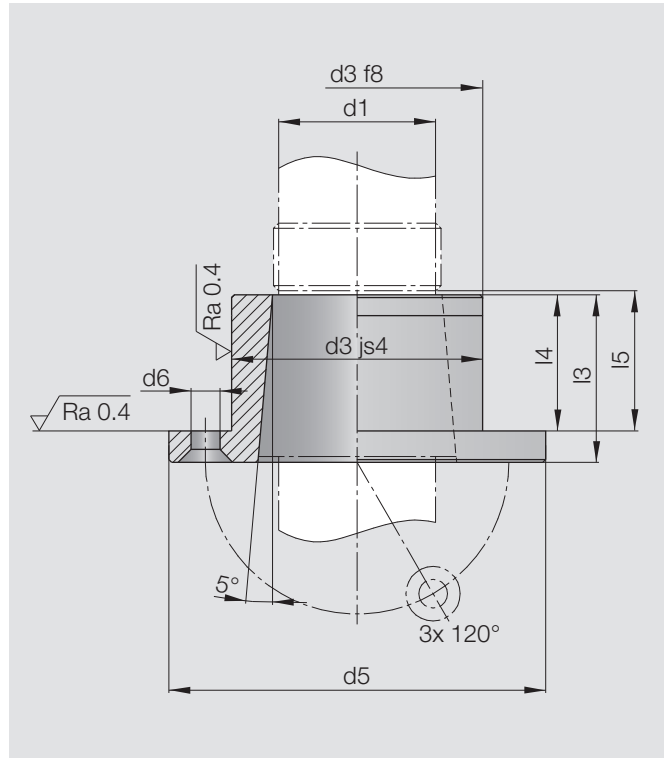
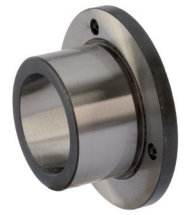
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5

**Extent of supply incl.:**

- 3 screws



**Bestellbeispiel:**

Haltebuchse  
d1= 25, l3= 26  
6930.025.026

**Order example:**

Retaining bush  
d1= 25, l3= 26  
6930.025.026

Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	d6	l3	l4	l5 = Plattendicke Plate thickness	Art. Nr. der Schraube Art. No. of screw
6930.020.021	20	33	42	53	4.5	21	16	17 - 22	070.22.150 M4x12
<b>6930.025.026</b>	25	38	47	58	4.5	26	21	22 - 27	070.22.150 M4x12
<b>6930.030.032</b>	30	48	58	72	5.5	32	26	27 - 33	070.22.350 M5x16
<b>6930.040.039</b>	40	56	66	78	5.5	39	32	33 - 40	070.22.350 M5x16
<b>6930.050.045</b>	50	70	80	93	5.5	45	39	40 - 46	070.22.350 M5x16

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Gleitführungsbuchse glatt, bronzeplattiert**

**Technische Daten:**

- Schichtdicke ~0.4mm
- Werkstoff: 1.1221 (C60E)
- Härte Stahlbuchse: 60 ±2HRC
- Durchmessertoleranz d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5/JS4
- Mit Loctite 648 sichern
- Vor dem Einbau nur den Aussendurchmesser reinigen
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich dadurch der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird
- Ausführung zum Einpressen oder mit grösserem Gleitspiel auf Anfrage

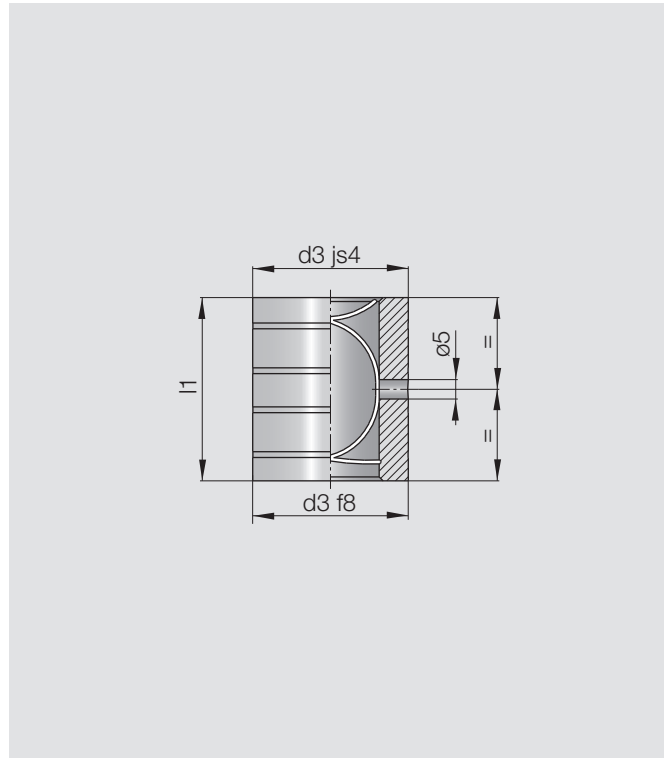
**Slide guide bush straight, bronze plated**

**Technical data:**

- Layer thickness ~0.4mm
- Material: 1.1221 (C60E)
- Hardness of steel bush: 60 ±2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advices:**

- Assembly in location bore ISO H5/JS4
- Secure with Loctite 648
- Before assembly clean only the outside diameter
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary
- Press-in type or with larger sliding clearance on request



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
d1= 30, l1= 47  
7011.030.047

**Order example:**

Guide bush  
d1= 30, l1= 47  
7011.030.047

Art.-Nr.	d1	d3	l1
<b>7011.015.023</b>	15 <sup>+0.009</sup> / <sub>+0.003</sub>	28	23
<b>7011.015.030</b>			30
<b>7011.015.037</b>			37
<b>7011.015.047</b>			47
<b>7011.016.023</b>	16 <sup>+0.009</sup> / <sub>+0.003</sub>	28	23
<b>7011.016.030</b>			30
<b>7011.016.037</b>			37
<b>7011.016.047</b>			47
<b>7011.019.023</b>	19 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	32	23
<b>7011.019.030</b>			30
<b>7011.019.037</b>			37
<b>7014.019.052</b>			*52
<b>7011.019.060</b>			60

Art.-Nr.	d1	d3	l1
<b>7011.020.023</b>	20 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	32	23
<b>7011.020.030</b>			30
<b>7011.020.037</b>			37
<b>7014.020.052</b>			*52
<b>7011.020.060</b>			60
<b>7011.024.030</b>	24 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	40	30
<b>7011.024.047</b>			47
<b>7011.024.077</b>			77
<b>7011.025.030</b>	25 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	40	30
<b>7011.025.047</b>			47
<b>7011.025.077</b>			77

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
Kursiv = auf Anfrage / *Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

Art.-Nr.	d1	d3	l1
7011.030.037	30 $\begin{smallmatrix} +0.010 \\ +0.004 \end{smallmatrix}$	48	37
<b>7011.030.047</b>			47
<b>7014.030.087</b>			*87
7011.032.037	32 $\begin{smallmatrix} +0.010 \\ +0.004 \end{smallmatrix}$	48	37
<b>7011.032.047</b>			47
<b>7014.032.087</b>			*87
7011.038.060	38 $\begin{smallmatrix} +0.012 \\ +0.006 \end{smallmatrix}$	58	60
<b>7011.040.060</b>	40 $\begin{smallmatrix} +0.012 \\ +0.006 \end{smallmatrix}$	58	60
7011.048.077	48 $\begin{smallmatrix} +0.012 \\ +0.006 \end{smallmatrix}$	70	77
<b>7011.050.077</b>	50 $\begin{smallmatrix} +0.012 \\ +0.006 \end{smallmatrix}$	70	77

Art.-Nr.	d1	d3	l1

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN



**Gleitführungsbuchse glatt, selbstschmierend**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: Sintereisen
- Härte: 100 ±10HRB
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage
- Arbeitstemperatur für Imprägnierungsöl: -12°C bis +90°C (für andere Temperaturen sind spezielle Schmierstoffe notwendig)

**Einbauhinweise:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5/JS4
- Mit Loctite 648 sichern
- Vor dem Einbau nur den Aussendurchmesser reinigen/abwischen
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich dadurch der Innendurchmesser verengt
- Keine Nacharbeit vornehmen

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
d1= 30, l1= 47  
7021.030.047

**Slide guide bush straight, self lubricating**

**Technical data:**

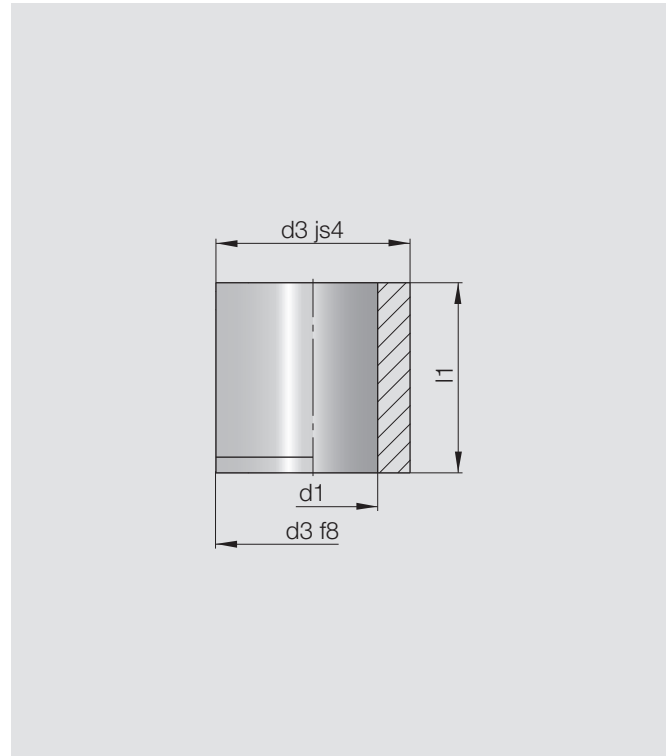
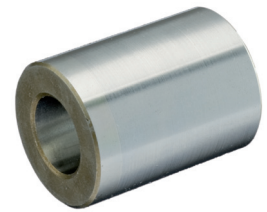
- Material: Sintered iron
- Hardness: 100 ±10HRB
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid
- Operating temperature of impregnation oil: -12°C to +90°C (special lubricants are necessary for other temperatures)

**Assembly advices:**

- Assembly in location bore ISO H5/JS4
- Secure with Loctite 648
- Before assembly clean/wash only the outside diameter
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter
- Do not execute any rework

**Order example:**

Guide bush  
d1= 30, l1= 47  
7021.030.047



Art.-Nr.	d1	d3	l1
<b>7020.010.015</b>	*10 <sup>+0.005</sup> / <sub>+0.002</sub>	20	15
<b>7020.010.023</b>			23
<b>7021.012.023</b>	12 <sup>+0.005</sup> / <sub>+0.002</sub>	22	23
<b>7021.012.030</b>			30
<i>7021.015.023</i>	15 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	28	23
<i>7021.015.030</i>			30
<b>7021.015.037</b>			37
<i>7021.016.023</i>	16 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	28	23
<b>7021.016.030</b>			30
<b>7021.016.037</b>			37
<i>7021.019.023</i>	19 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	32	23
<i>7021.019.030</i>			30
<i>7021.019.037</i>			37

Art.-Nr.	d1	d3	l1
<i>7021.020.023</i>	20 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	32	23
<i>7021.020.030</i>			30
<b>7021.020.037</b>			37
<i>7021.024.030</i>	24 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	40	30
<i>7021.024.047</i>			47
<i>7021.025.030</i>	25 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	40	30
<b>7021.025.047</b>			47
<i>7021.030.037</i>	30 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	48	37
<b>7021.030.047</b>			47
<i>7021.032.037</i>	32 <sup>+0.006</sup> / <sub>+0.003</sub>	48	37
<i>7021.032.047</i>			47

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN

\* = Size resp. length outside ISO/DIN



**Gleitführungsbuchse mit Bund, bronzeplattiert**

**Technische Daten:**

- Schichtdicke ~0.4mm
- Werkstoff: 1.1221 (C60E)
- Härte Stahlbuchse: 60±2HRC
- Durchmessertoleranz d3= ISO js4 (nur Einbaudurchmesser)
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

**Ausführung:**

- 7161** = I2 kurz ISO/DIN
- 7162** = I2 mittel ISO/DIN
- 7164** = spezial, I2 mittel, d3 nach ISO/DIN

Ausführung mit grösserem Gleitspiel auf Anfrage

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben Art. Nr. 070.00.580
- 1 Schmiernippel Art. Nr. 060.10.010

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 30, I1= 69, I2= 37  
7162.030.069

**Headed slide-guide bush, bronze plated**

**Technical data:**

- Layer thickness ~0.4mm
- Material: 1.1221 (C60E)
- Hardness of steel bush: 60±2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4 (only assembly diameter)
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5

**Execution:**

- 7161** = I2 short ISO/DIN
- 7162** = I2 medium ISO/DIN
- 7164** = special, I2 medium, d3 according to ISO/DIN

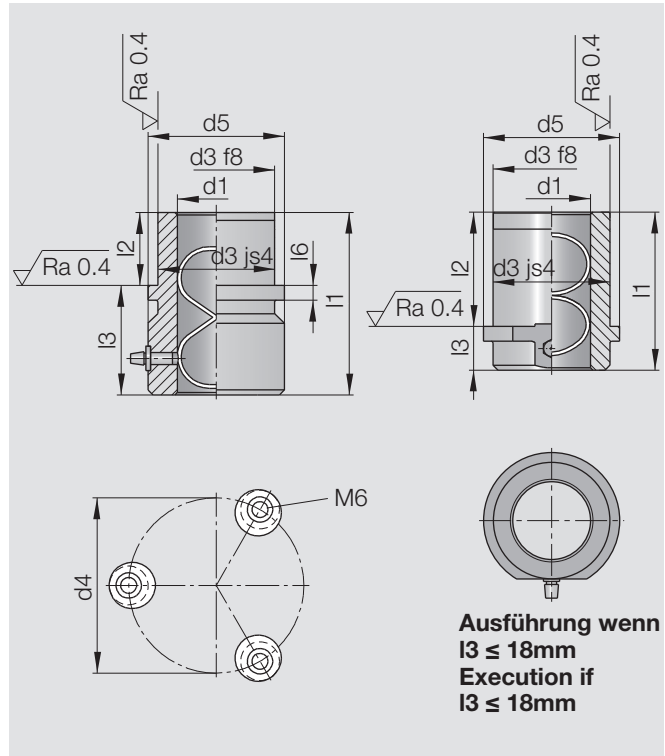
Version with larger sliding clearance on request

**Extent of supply incl.:**

- 3 clamps Art. No. 8001.000.001
- 3 screws Art. No. 070.00.580
- 1 lubrication nipple Art. No. 060.10.010

**Order example:**

Headed guide bush  
d1= 30, I1= 69, I2= 37  
7162.030.069



Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	I1	I2	I3
<b>7161.019.035</b>	19 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	32	56	40	35	23	12
<b>7161.019.043</b>					43	23	20
<b>7161.020.035</b>	20 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	32	56	40	35	23	12
<b>7161.020.043</b>					43	23	20
<b>7161.024.035</b>	24 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	40	64	48	35	23	12
7161.024.059					59	23	36
<b>7162.024.055</b>					55	30	25
<b>7161.025.035</b>	25 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	40	64	48	35	23	12
7161.025.059					59	23	36
<b>7162.025.055</b>					55	30	25
<b>7161.030.042</b>	30 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	48	72	56	42	30	12
<b>7161.030.075</b>					75	30	45
<b>7162.030.069</b>					69	37	32

Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	I1	I2	I3
<b>7161.032.042</b>	32 <sup>+0.010</sup> / <sub>+0.004</sub>	48	72	56	42	30	12
<b>7161.032.075</b>					75	30	45
<b>7162.032.069</b>					69	37	32
<b>7164.032.065</b>					*65	*47	*18
<b>7161.038.052</b>	38 <sup>+0.012</sup> / <sub>+0.006</sub>	58	82	66	52	37	15
<b>7161.038.082</b>					82	37	45
<b>7162.038.079</b>					79	47	32
7162.038.110					110	47	63
<b>7161.040.052</b>	40 <sup>+0.012</sup> / <sub>+0.006</sub>	58	82	66	52	37	15
<b>7161.040.082</b>					82	37	45
<b>7162.040.079</b>					79	47	32
<b>7162.040.110</b>					110	47	63

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN



**Führungsbuchse mit Flansch**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

**Ausführung:**

- 7301** = I2 kurz ISO/DIN
- 7302** = I2 mittel ISO/DIN
- 7303** = I2 lang ISO/DIN
- 7304** = AAG spezial, I2 mittel, Einbaudurchmesser ISO/DIN

**Guide bush with flange**

**Technical data:**

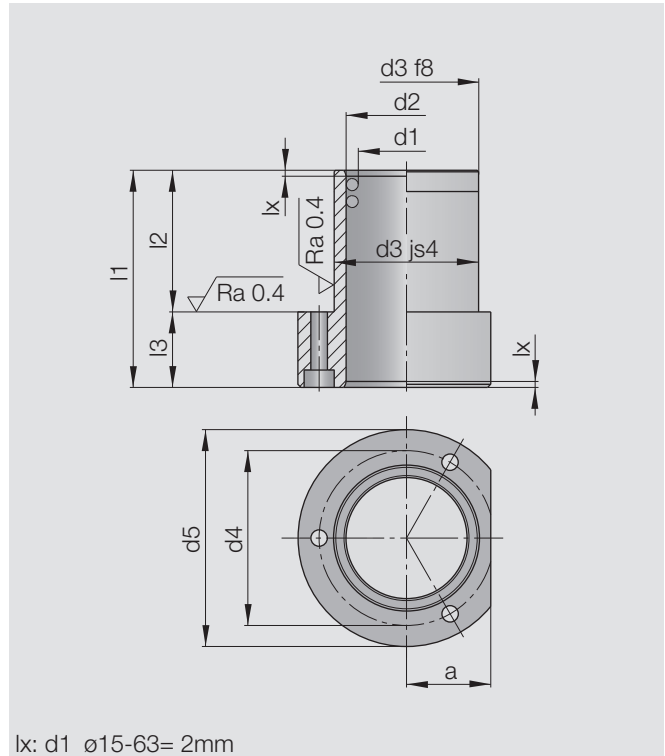
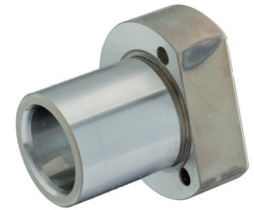
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5

**Execution:**

- 7301** = I2 short ISO/DIN
- 7302** = I2 medium ISO/DIN
- 7303** = I2 long ISO/DIN
- 7304** = AAG special, I2 medium, assembly diameter ISO/DIN



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Flansch  
d1= 19, l1= 45, l2= 30  
7302.019.045

**Order example:**

Guide bush with flange  
d1= 19, l1= 45, l2= 30  
7302.019.045

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3	a	Zyl.Schr. / Cyl. screw
<b>7301.015.029</b>	15	21	28	35	45	29	23	6	15	M4
<i>7302.015.036</i>						36	30	6		
<b>7302.015.045</b>						*45	30	*15		
<b>7301.016.029</b>	16	22	28	35	45	29	23	6	15	M4
<i>7302.016.036</i>						36	30	6		
<b>7302.016.045</b>						*45	30	*15		
<b>7301.019.038</b>	19	25	32	40	50	38	23	15	18	M4
<b>7302.019.045</b>						45	30	15		
<b>7303.019.052</b>						52	37	15		
<b>7301.020.038</b>	20	26	32	40	50	38	23	15	18	M4
<b>7302.020.045</b>						45	30	15		
<b>7303.020.052</b>						52	37	15		
<b>7303.020.067</b>						*67	37	*30		

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN

\* = Size resp. length outside ISO/DIN

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3	a	Zyl.Schr. / Cyl. screw
<b>7301.024.038</b>	24	30	40	50	63	38	23	15	23	M5
<b>7302.024.055</b>						55	30	25		
<b>7303.024.062</b>						62	37	25		
<b>7304.024.072</b>						*72	*47	25		
<b>7301.025.038</b>	25	31	40	50	63	38	23	15	23	M5
<b>7302.025.055</b>						55	30	25		
<b>7303.025.062</b>						62	37	25		
<b>7304.025.072</b>						*72	*47	25		
<b>7301.030.045</b>	30	38	48	58	72	45	30	15	28	M5
<b>7302.030.062</b>						62	37	25		
<b>7303.030.072</b>						72	47	25		
<b>7301.032.045</b>	32	40	48	58	72	45	30	15	28	M5
<b>7302.032.062</b>						62	37	25		
<b>7303.032.072</b>						72	47	25		
<b>7301.038.055</b>	38	46	58	70	85	55	30	25	33	M6
<b>7302.038.067</b>						67	37	30		
<b>7303.038.077</b>						77	47	30		
<b>7304.038.102</b>						*102	*60	42		
<b>7301.040.055</b>	40	48	58	70	85	55	30	25	33	M6
<b>7302.040.067</b>						67	37	30		
<b>7303.040.077</b>						77	47	30		
<b>7304.040.102</b>						*102	*60	42		
<b>7301.048.062</b>	48	56	70	86	104	62	37	25	38	M8
<i>7302.048.089</i>						89	47	42		
<b>7303.048.102</b>						102	60	42		
<b>7301.050.062</b>	50	58	70	86	104	62	37	25	38	M8
<b>7302.050.089</b>						89	47	42		
<b>7303.050.102</b>						102	60	42		
<b>7301.060.089</b>	60	68	85	100	120	189	47	42	46	M8
<b>7302.060.102</b>						102	60	42		
<b>7301.063.089</b>	63	71	85	100	120	89	47	42	46	M8
<b>7302.063.102</b>						102	60	42		

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN

\* = Size resp. length outside ISO/DIN

**Säulenlager für aufgesetzte Montage**

**Pillar bearing for fitted assembly**

**Technische Daten:**

- Material: GG25
- Unter- und Oberteil mit rechteckigem Flansch

**Technical data:**

- Material: GG25
- Lower and upper plates with rectangular flange

**Ausführung:**

- **Eine Auflagefläche pro Teil bearbeitet**
- Unterteil für Führungssäule: 755.xx.008

**Execution:**

- **One locating surface machined per plate**
- Lower plate for guide pillar: 755.xx.008

**Diverses:**

- Oberteil lieferbar mit: Kugel-/Rollenführung auf Anfrage
- Führungssäulen siehe Norm 650X (muss separat bestellt werden)

**Miscellaneous:**

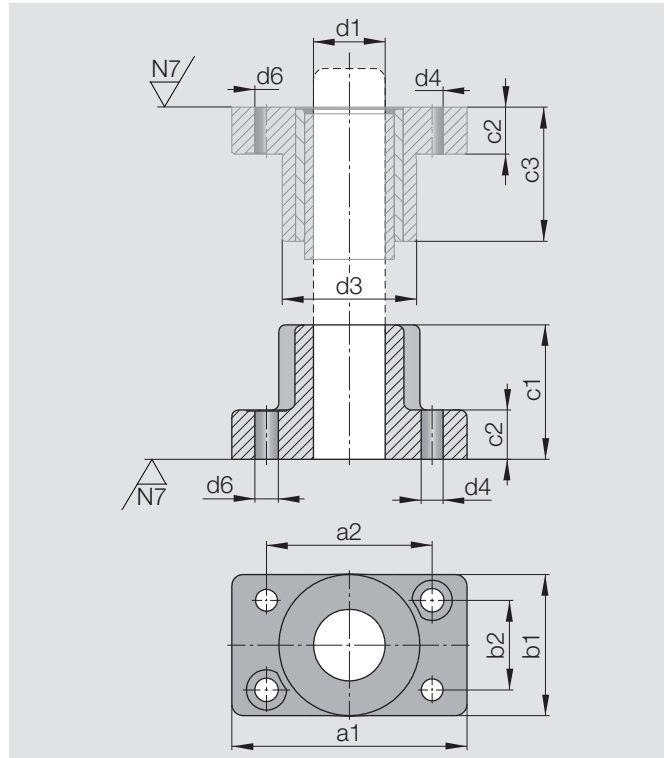
- Upper plate can be supplied with: ball / roller guide on request
- Guide pillar see Standard 650X (must be ordered separately)

**Bestellbeispiel:**

Säulenlager  
d1= 30  
755.30.008 + z.B.  
6501.030.200 je nach  
Säulenlänge

**Order example:**

Pillar bearing  
d1= 30  
755.30.008 + e.g.  
6501.030.200 depending on  
pillar length



Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d3</b>	<b>d4</b>	<b>d6</b>	<b>a1</b>	<b>a2</b>	<b>b1</b>	<b>b2</b>	<b>c1</b>	<b>c2</b>	<b>c3</b>
755.24.008	24	55	9.8	10.5	95	68	55	35	55	20	55
755.25.008	25										
755.30.008	30	63	9.8	10.5	105	74	63	40	60	22	60
755.32.008	32	63	9.8	10.5	105	74	63	40	60	22	60
755.40.008	40	73	11.8	13.0	118	84	73	48	75	25	75
755.40.108											100
755.50.008	50	90	11.8	13.0	145	98	90	64	80	30	80
755.60.008	60	110	15.7	17.0	175	122	110	76	100	40	100
755.63.008	63	110	15.7	17.0	175	122	110	76	100	40	100
755.63.128											120

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Säulenlager für Einbau in Platte**

**Technische Daten:**

- Material: GG25
- Unter- und Oberteil mit rechteckigem Flansch

**Ausführung:**

- **Zwei Auflageflächen pro Teil bearbeitet**
- Unterteil für Führungssäule: 756.xx.008

**Diverses:**

- Oberteil lieferbar mit: Kugel-/Rollenführung auf Anfrage
- Führungssäulen siehe Norm 650X (muss separat bestellt werden)

**Bestellbeispiel:**

Säulenlager  
d1= 30  
756.30.008 + z.B.  
6501.030.200 je nach  
Säulenlänge

**Pillar bearing for installation in plate**

**Technical data:**

- Material: GG25
- Lower and upper plates with rectangular flange

**Execution:**

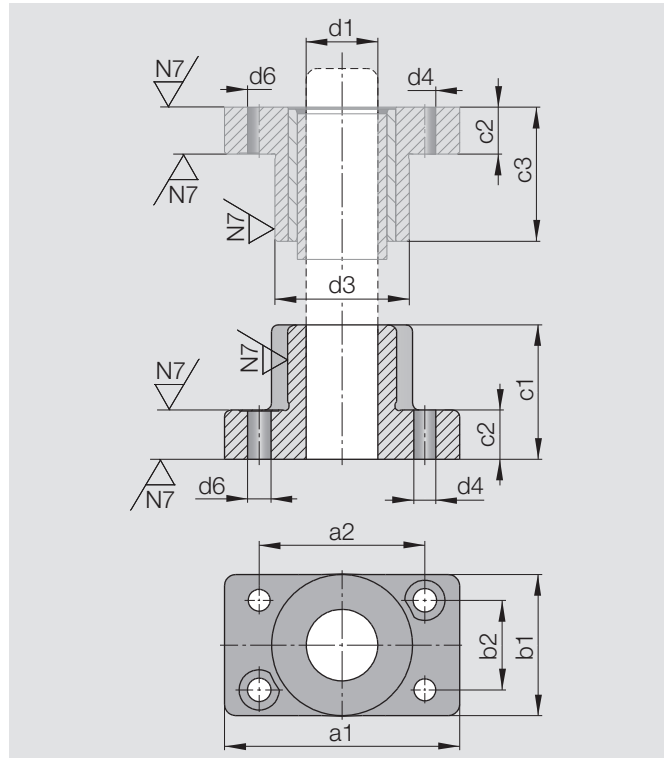
- **Two locating surfaces machined per plate**
- Lower plate for guide pillar: 756.xx.008

**Miscellaneous:**

- Upper plate can be supplied with: ball / roller bearing on request
- Guide pillar see Standard 650X (must be ordered separately)

**Order example:**

Pillar bearing  
d1= 30  
756.30.008 + e.g.  
6501.030.200 depending on  
pillar length



Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d3</b>	<b>d4</b>	<b>d6</b>	<b>a1</b>	<b>a2</b>	<b>b1</b>	<b>b2</b>	<b>c1</b>	<b>c2</b>	<b>c3</b>
756.25.008	25	52	9.8	10.5	95	68	55	35	55	18	55
756.30.008	30	60	9.8	10.5	105	74	63	40	60	20	60
756.32.008	32	60	9.8	10.5	105	74	63	40	60	20	60
756.40.008	40	70	11.8	13.0	118	84	73	48	75	22	75
756.40.108											100
756.50.008	50	87	11.8	13.0	145	98	90	64	80	27	80
756.60.008	60	107	15.7	17.0	175	122	110	76	100	37	100
756.63.008	63	107	15.7	17.0	175	122	110	76	100	37	100

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe (patentierte Verstemmung)**

**Ball cage in aluminum with anti-skid unit (staking patented)**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

**Technical data:**

- Cage material: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball in accordance with ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

**Diverses:**

- Kugelkäfige aus Spezialmaterial oder Sonderabmessungen auf Anfrage
- Ausführbare Abmessungen: d1 bis 500mm l2 bis 775mm (abhängig von d1)
- Kugelkäfige mit Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich
- Für den Einsatz mit CRS muss die Montagehilfe entfernt werden

**Miscellaneous:**

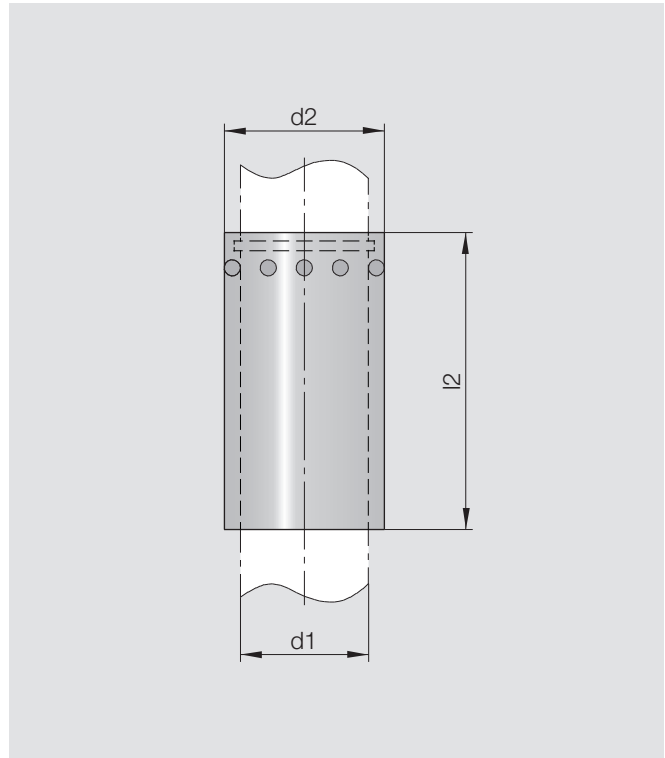
- Ball cages in special material or special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending on d1)
- Cages with balls in stainless material are available on request
- When using CRS the anti-skid must be removed

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Aluminium  
d1= 30, l2= 65  
7611.030.065

**Order example:**

Ball cage in aluminum  
d1= 30, l2= 65  
7611.030.065



Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7611.012.020</b>	12	16	20	72	350
<b>7611.012.028</b>			28	108	525
<b>7611.012.036</b>			36	132	641
<b>7611.012.042</b>			42	156	758
<b>7611.012.051</b>			51	192	933
<b>7611.015.030</b>	15	21	30	72	744
<b>7611.015.035</b>			35	84	868
<b>7611.015.042</b>			42	108	1116
<b>7611.015.052</b>			52	132	1364
<b>7611.015.065</b>			65	180	1860
<b>7611.016.024</b>	16	22	24	48	506
<b>7611.016.035</b>			35	84	886
<b>7611.016.042</b>			42	108	1140
<b>7611.016.052</b>			52	132	1393
<b>7611.016.065</b>			65	180	1899

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7611.019.030</b>	19	25	30	96	1252
<b>7611.019.035</b>			35	112	1460
<b>7611.019.043</b>			43	144	1877
<b>7611.019.050</b>			50	176	2295
<b>7611.019.057</b>			57	208	2711
<b>7611.019.065</b>			65	240	3129
<b>7611.019.072</b>			72	272	3546
<b>7611.019.082</b>			82	304	3964
<b>7611.020.030</b>	20	26	30	96	1271
<b>7611.020.035</b>			35	112	1482
<b>7611.020.043</b>			43	144	1906
<b>7611.020.050</b>			50	176	2330
<b>7611.020.057</b>			57	208	2753
<b>7611.020.065</b>			65	240	3177
<b>7611.020.072</b>			72	272	3600
<b>7611.020.082</b>			82	304	4024

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C	Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7611.024.043</b>	24	30	43	162	2381	<b>7611.040.055</b>	40	48	55	200	5753
<b>7611.024.052</b>			52	198	2910	<b>7611.040.060</b>			60	220	6328
<b>7611.024.060</b>			60	252	3703	<b>7611.040.065</b>			65	240	6903
<b>7611.024.067</b>			67	270	3968	<b>7611.040.075</b>			75	280	8054
<b>7611.024.077</b>			77	324	4761	<b>7611.040.080</b>			80	300	8629
<b>7611.024.084</b>			84	360	5290	<b>7611.040.085</b>			85	320	9205
<b>7611.024.100</b>			100	432	6348	<b>7611.040.100</b>			100	380	10930
<b>7611.024.108</b>			108	468	6877	<b>7611.040.115</b>			115	440	12656
						<b>7611.040.125</b>			125	480	13807
<b>7611.025.035</b>	25	31	35	126	1868	<b>7611.040.134</b>			134	520	14957
<b>7611.025.043</b>			43	162	2402	<b>7611.040.150</b>			150	580	16683
<b>7611.025.052</b>			52	198	2936						
<b>7611.025.060</b>			60	252	3736	<b>7611.048.067</b>	48	56	67	288	9273
<b>7611.025.067</b>			67	270	4003	<b>7611.048.082</b>			82	360	11591
<b>7611.025.077</b>			77	324	4804	<i>7611.048.094</i>			94	432	13910
<b>7611.025.084</b>			84	360	5338	<b>7611.048.100</b>			100	456	14682
<b>7611.025.100</b>			100	432	6405	<i>7611.048.110</i>			110	504	16228
<b>7611.025.108</b>			108	468	6939	<b>7611.048.125</b>			125	576	18546
						<b>7611.048.136</b>			136	624	20092
<b>7611.030.045</b>	30	38	45	144	3707						
<b>7611.030.052</b>			52	162	4170	<b>7611.050.067</b>	50	58	67	288	9330
<b>7611.030.065</b>			65	216	5560	<b>7611.050.082</b>			82	360	11663
<b>7611.030.074</b>			74	252	6487	<b>7611.050.094</b>			94	432	13996
<b>7611.030.080</b>			80	270	6950	<b>7611.050.100</b>			100	456	14773
<b>7611.030.090</b>			90	306	7877	<b>7611.050.110</b>			110	504	16328
<b>7611.030.100</b>			100	342	8804	<b>7611.050.125</b>			125	576	18661
<b>7611.030.121</b>			121	414	10657	<b>7611.050.136</b>			136	624	20216
						<b>7611.050.147</b>			147	672	21771
<b>7611.032.045</b>	32	40	45	144	3762						
<b>7611.032.052</b>			52	162	4232	<i>7611.060.100</i>	60	68	100	608	22616
<b>7611.032.065</b>			65	216	5643	<b>7611.060.125</b>			125	768	28568
<b>7611.032.074</b>			74	252	6583	<b>7611.060.155</b>			155	960	35710
<b>7611.032.080</b>			80	270	7054	<i>7611.060.190</i>			190	1184	44042
<b>7611.032.090</b>			90	306	7994						
<b>7611.032.100</b>			100	342	8935	<i>7611.063.085</i>	63	71	85	512	19159
<b>7611.032.110</b>			110	378	9875	<b>7611.063.100</b>			100	608	22751
<b>7611.032.121</b>			121	414	10816	<b>7611.063.125</b>			125	768	28738
						<b>7611.063.155</b>			155	960	35923
<b>7611.038.060</b>	38	46	60	220	6268	<b>7611.063.190</b>			190	1184	44305
<i>7611.038.065</i>			65	240	6838						
<b>7611.038.080</b>			80	300	8547						
<b>7611.038.085</b>			85	320	9117						
<b>7611.038.100</b>			100	380	10827						
<b>7611.038.125</b>			125	480	13676						

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Kugelkäfig aus Kunststoff, doppelspiralförmige Kugel-anordnung**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: POM
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

**Anwendungshinweise:**

- Für Reinraumanwendungen geeignet
- Nicht für sehr hohe Hubzahlen verwenden, da reduzierte Wärmeleitfähigkeit und Belastung auf Käfig beim Einfahren in die Vorspannung
- Kugelanordnung für: linear/rotierende Bewegung
- Für ruckfreien Eintritt in Vorspannung oder hohe radiale Drehzahl

**Diverses:**

- Andere Materialien oder Sonderabmessungen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Kunststoff  
d1= 32, l2= 65  
7621.032.065

**Ball cage in plastic, double spiraling ball arrangement**

**Technical data:**

- Cage material: POM
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball in accordance with ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

**Application advices:**

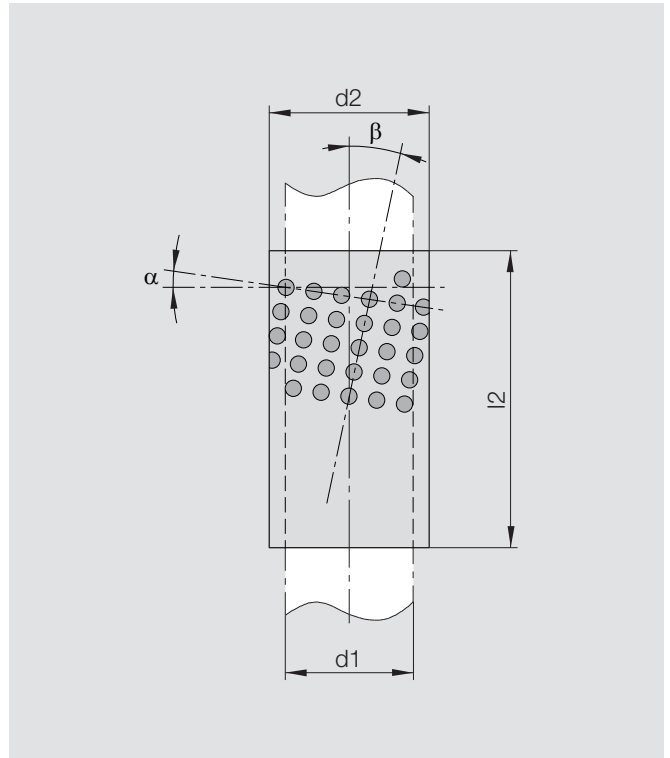
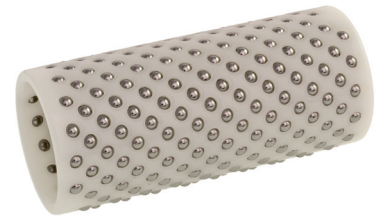
- Suitable for clean-room applications
- Do not use for too high stroke rates, because of reduced thermal conductivity and load on the cage when running in the preload
- Ball arrangement for: linear/rotary motion
- For back-free entrance in the preload or high radial speed

**Miscellaneous:**

- Other materials or special sizes on request

**Order example:**

Ball cage in plastic  
d1= 32, l2= 65  
7621.032.065



Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7621.012.020</b>	12	16	20	66	320
<b>7621.012.028</b>			28	102	500
<b>7621.012.036</b>			36	138	615
<b>7621.012.042</b>			42	166	715
<b>7621.016.024</b>	16	22	24	44	465
<b>7621.016.035</b>			35	72	760
<b>7621.016.042</b>			42	90	950
<b>7621.019.035</b>	19	25	35	104	865
<b>7621.019.043</b>			43	140	1165
<b>7621.019.050</b>			50	166	1380
<b>7621.025.043</b>	25	31	43	156	2313
<b>7621.025.052</b>			52	194	2876
<b>7621.025.067</b>			67	258	3650
<b>7621.025.077</b>			77	302	4478

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7621.032.052</b>	32	40	52	156	3473
<b>7621.032.065</b>			65	202	5277
<b>7621.032.080</b>			80	254	6530
<b>7621.032.090</b>			90	290	6567
<b>7621.032.100</b>			100	326	8517

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring (patentierter Versteifung)**

**Ball cage in brass with circlip (staking patented)**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

**Technical data:**

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

**Ausführung:**

- Sonderabmessungen auf Anfrage
- Kugelkäfige mit Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich

**Execution:**

- Special sizes on request
- Cages with balls in stainless material are available on request

**Diverses:**

- Ausführbare Abmessungen: d1 bis 500mm l2 bis 775mm (abhängig von d1)

**Miscellaneous:**

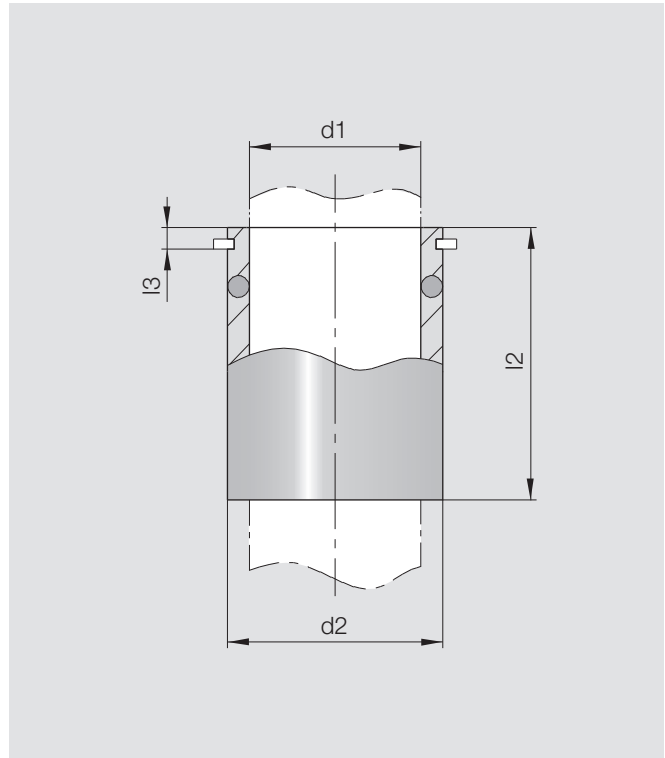
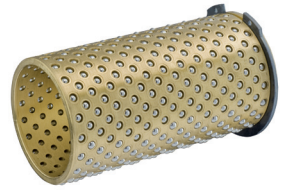
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending on d1)

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Messing  
d1= 12, l2= 20  
7631.012.020

**Order example:**

Ball cage in brass  
d1= 12, l2= 20  
7631.012.020



Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	K	C
<b>7631.012.020</b>	12	16	20	2.5	72	350
<b>7631.012.028</b>			28		108	525
<b>7631.012.036</b>			36		132	641
<b>7631.012.042</b>			42		156	758
<b>7631.012.051</b>			51		192	933
<b>7631.015.024</b>	15	21	24	3	48	496
<b>7631.015.035</b>			35		84	868
<b>7631.015.042</b>			42		108	1116
<b>7631.015.052</b>			52		132	1364
<b>7631.015.065</b>			65		180	1860
<b>7631.016.024</b>	16	22	24	3	48	506
<b>7631.016.035</b>			35		84	886
<b>7631.016.042</b>			42		108	1140
<b>7631.016.052</b>			52		132	1393
<b>7631.016.065</b>			65		180	1899
<b>7631.016.072</b>			72		204	2152

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	K	C
<b>7631.019.035</b>	19	25	35	3	112	1460
<b>7631.019.043</b>			43		144	1877
<b>7631.019.050</b>			50		176	2295
<b>7631.019.057</b>			57		208	2711
<b>7631.019.065</b>			65		240	3129
<i>7631.019.082</i>			82		304	3964
<b>7631.020.035</b>	20	26	35	3	112	1482
<i>7631.020.043</i>			43		144	1906
<b>7631.020.050</b>			50		176	2330
<b>7631.020.057</b>			57		208	2753
<i>7631.020.065</i>			65		240	3177
<b>7631.020.072</b>			72		272	3600
<b>7631.020.082</b>			82		304	4024

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

Art.-Nr.	d1	d2	I2	I3	K	C
<b>7631.024.043</b>	24	30	43	3.5	162	2381
<b>7631.024.052</b>			52		198	2910
<b>7631.024.060</b>			60		252	3703
<b>7631.024.067</b>			67		270	3968
<b>7631.024.077</b>			77		324	4761
<b>7631.024.084</b>			84		360	5290
<i>7631.024.100</i>			100		432	6348
<b>7631.025.043</b>	25	31	43	3.5	162	2402
<b>7631.025.052</b>			52		198	2936
<b>7631.025.060</b>			60		252	3736
<b>7631.025.067</b>			67		270	4003
<b>7631.025.077</b>			77		324	4804
<b>7631.025.084</b>			84		360	5338
<b>7631.025.100</b>			100		432	6405
<b>7631.030.052</b>	30	38	52	4	162	4170
<b>7631.030.065</b>			65		216	5560
<b>7631.030.074</b>			74		252	6487
<b>7631.030.080</b>			80		270	6950
<b>7631.030.100</b>			100		342	8804
<b>7631.030.121</b>			121		414	10657
<b>7631.032.052</b>	32	40	52	4	162	4232
<b>7631.032.065</b>			65		216	5643
<b>7631.032.074</b>			74		252	6583
<b>7631.032.080</b>			80		270	7054
<b>7631.032.090</b>			90		306	7994
<b>7631.032.100</b>			100		342	8935
<b>7631.032.121</b>			121		414	10816
<b>7631.038.060</b>	38	46	60	4	220	6268
<i>7631.038.065</i>			65		240	6838
<b>7631.038.080</b>			80		300	8547
<i>7631.038.085</i>			85		320	9117
<b>7631.038.100</b>			100		380	10827
<b>7631.038.115</b>			115		440	12536
<i>7631.038.125</i>			125		480	13676

Art.-Nr.	d1	d2	I2	I3	K	C
<b>7631.040.060</b>	40	48	60	4	220	6328
<b>7631.040.065</b>			65		240	6903
<b>7631.040.075</b>			75		280	8054
<b>7631.040.080</b>			80		300	8629
<b>7631.040.085</b>			85		320	9205
<b>7631.040.100</b>			100		380	10930
<b>7631.040.115</b>			115		440	12656
<b>7631.040.125</b>			125		480	13807
<b>7631.040.134</b>			134		520	14957
<b>7631.048.067</b>	48	56	67	4.5	288	9273
<b>7631.048.082</b>			82		360	11591
<i>7631.048.094</i>			94		432	13910
<b>7631.048.100</b>			100		456	14682
<b>7631.048.110</b>			110		504	16228
<i>7631.048.125</i>			125		576	18546
<b>7631.048.136</b>			136		624	20092
<i>7631.050.050</i>	50	58	50	4.5	216	6997
<b>7631.050.067</b>			67		288	9330
<b>7631.050.082</b>			82		360	11663
<b>7631.050.094</b>			94		432	13996
<b>7631.050.100</b>			100		456	14773
<b>7631.050.110</b>			110		504	16328
<b>7631.050.125</b>			125		576	18661
<b>7631.050.136</b>			136		624	20216
<b>7631.050.147</b>			147		672	21771
<i>7631.050.165</i>			165		768	24881
<b>7631.060.100</b>	60	68	100	5.5	608	22616
<b>7631.060.125</b>			125		768	28568
<b>7631.060.155</b>			155		960	35710
<b>7631.063.100</b>	63	71	100	5.5	608	22751
<b>7631.063.125</b>			125		768	28738
<b>7631.063.155</b>			155		960	35923
<b>7631.063.167</b>			167		1024	38318
<i>7631.063.190</i>			190		1184	44305

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Material Rolle: 1.3505 (100Cr6)
- R = Rollenanzahl
- C = Tragzahl in N pro Rollenkäfig (Richtwert)
- I3 nicht bestückt

**Ausführung:**

- Haltetasche/Vernietung (Patent) für kontrolliertes Rollenspiel und weniger Reibung

**Anwendungshinweis:**

- Führungselemente werden gepaart ausgeliefert

**Diverses:**

- Rollenkäfige in Sonderabmessungen auf Anfrage
- Rollenkäfige mit Profilrollen für horizontale Anwendung, siehe Norm 7663
- Für den Einsatz mit CRS muss die Montagehilfe entfernt werden

**Bestellbeispiel:**

Rollenkäfig aus Aluminium  
d1= 20, l2= 73  
7660.020.073

**Roller cage in aluminum with anti-skid unit**

**Technical data:**

- Cage material: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Roller material: 1.3505 (100Cr6)
- R = No. of rollers
- C = Load in N per roller cage (standard value)
- I3 not fitted with rollers

**Execution:**

- Patented retaining pocket and staking method for controlled roller play and minimum friction.

**Application advice:**

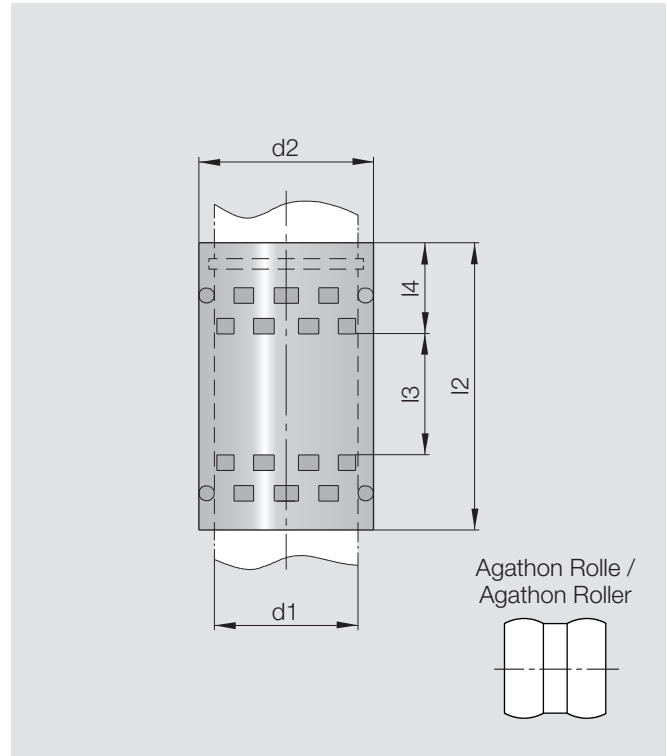
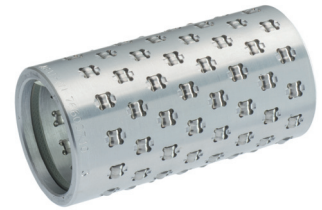
- Paired guide elements are delivered

**Miscellaneous:**

- Roller cages in special sizes on request
- Roller cages with profile rollers for horizontal applications, see Standard 7663
- When using CRS the anti-skid must be removed

**Order example:**

Roller cage in aluminum  
d1= 20, l2= 73  
7660.020.073



Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	l4	R	C
<b>7660.015.041</b>	15	21	41	-	-	32	2900
<b>7660.015.049</b>			49	-	-	40	3600
<b>7660.016.041</b>	16	22	41	-	-	32	3000
<b>7660.016.049</b>			49	-	-	40	3800
<b>7660.019.049</b>	19	25	49	-	-	40	4100
<b>7660.019.057</b>			57	-	-	48	4900
<b>7660.019.064</b>			64	-	-	56	5700
<b>7660.019.073</b>			73	-	-	64	6515
<b>7660.020.049</b>	20	26	49	-	-	40	4200
<b>7660.020.057</b>			57	-	-	48	5000
<b>7660.020.064</b>			64	-	-	56	5900
<b>7660.020.073</b>			73	-	-	64	6700

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	l4	R	C
<b>7660.024.057</b>	24	30	57	-	-	48	5400
<b>7660.024.073</b>			73	-	-	64	7200
<b>7660.024.081</b>			81	-	-	72	8100
<i>7660.024.095</i>			95	11	45	80	9000
<b>7660.025.049</b>	25	31	49	-	-	40	4500
<b>7660.025.057</b>			57	-	-	48	5500
<b>7660.025.073</b>			73	-	-	64	7300
<b>7660.025.081</b>			81	-	-	72	8200
<b>7660.025.095</b>			95	11	45	80	9100
<b>7660.030.057</b>	30	38	57	-	-	72	8700
<b>7660.030.065</b>			65	-	-	84	10200
<b>7660.030.075</b>			75	-	-	96	11600
<b>7660.030.080</b>			80	8	37	96	11600
<b>7660.030.085</b>			85	13	37	96	11600
<b>7660.030.100</b>			100	13	45	120	14600

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

Art.-Nr.	d1	d2	I2	I3	I4	R	C	Art.-Nr.	d1	d2	I2	I3	I4	R	C
<b>7660.032.057</b>	32	40	57	-	-	72	8900	<b>7660.063.090</b>	63	71	90	18	37	128	18200
<b>7660.032.065</b>			65	-	-	84	10400	<b>7660.063.100</b>			100	12	45	160	22800
<b>7660.032.075</b>			75	-	-	96	11900	<b>7660.063.120</b>			120	20	53	192	27400
<b>7660.032.080</b>			80	8	37	96	11900	<b>7660.063.140</b>			140	20	61	224	31900
<b>7660.032.085</b>			85	13	37	96	11900								
<b>7660.032.100</b>			100	13	45	120	14900								
<b>7660.038.059</b>	38	46	59	-	-	72	9300								
<i>7660.038.065</i>			65	-	-	84	10800								
<b>7660.038.075</b>			75	-	-	96	12400								
<i>7660.038.085</i>			85	13	37	96	12400								
<b>7660.038.100</b>			100	13	45	120	15500								
<b>7660.038.115</b>			115	11	53	144	18700								
<b>7660.040.059</b>	40	48	59	-	-	72	9400								
<b>7660.040.075</b>			75	-	-	96	12600								
<b>7660.040.085</b>			85	13	37	96	12600								
<b>7660.040.100</b>			100	13	45	120	15700								
<b>7660.040.115</b>			115	11	53	144	18900								
<b>7660.048.065</b>	48	56	65	-	-	112	15200								
<i>7660.048.090</i>			90	18	37	128	17500								
<i>7660.048.095</i>			95	7	45	160	21800								
<b>7660.048.100</b>			100	12	45	160	21800								
<i>7660.048.110</i>			110	6	53	192	26100								
<b>7660.048.120</b>			120	16	53	192	26100								
<b>7660.048.140</b>			140	20	61	224	30500								
<b>7660.050.065</b>	50	58	65	-	-	112	15300								
<b>7660.050.090</b>			90	18	37	128	17600								
<b>7660.050.095</b>			95	7	45	160	22000								
<b>7660.050.100</b>			100	12	45	160	22000								
<b>7660.050.110</b>			110	6	53	192	26300								
<b>7660.050.120</b>			120	16	53	192	26300								
<b>7660.050.140</b>			140	20	61	224	30700								
<b>7660.050.180</b>			180	60	61	224	30700								
<b>7660.060.100</b>	60	68	100	12	45	160	22600								
<b>7660.060.140</b>			140	20	61	224	31700								

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Unterschiedliche Rollen**

**Norm 7660**  
Agathon-Rolle



**Norm 7663**  
Profilrolle



**Auswahlkriterien:**

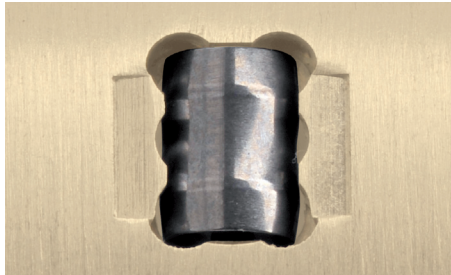
- Belastung
- Hubgeschwindigkeit
- Beschleunigung
- Hubbegrenzung

**Different rollers**

**Standard 7660**  
Agathon roller



**Standard 7663**  
Profile roller



**Selection criteria**

- Load
- Stroke speed
- Acceleration
- Stroke limitation

**Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Rolle: 1.3505 (100Cr6)
- R = Rollenanzahl
- C = Tragzahl in N pro Rollenkäfig (Richtwert)
- Durchbestückt

**Ausführung:**

- Haltetasche/Vernietung (Patent) für kontrolliertes Rollenspiel und weniger Reibung

**Anwendungshinweise:**

- Führungselemente werden gepaart ausgeliefert
- Profilrollen für horizontale Anwendungen resp. hohe Belastungen
- Eingeschränkte Hubgeschwindigkeit (bis ca. 40m/Min.)

**Diverses:**

- Rollenkäfige in Sonderabmessungen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

Rollenkäfig aus Messing  
d1= 25, l2= 95  
7663.025.095

**Roller cage in brass with circlip**

**Technical data:**

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Roller material: 1.3505 (100Cr6)
- R = No. of rollers
- C = Load in N per roller cage (standard value)
- Entirely fitted with rollers

**Execution:**

- Patented retaining pocket and staking method for controlled roller play and minimum friction.

**Application advices:**

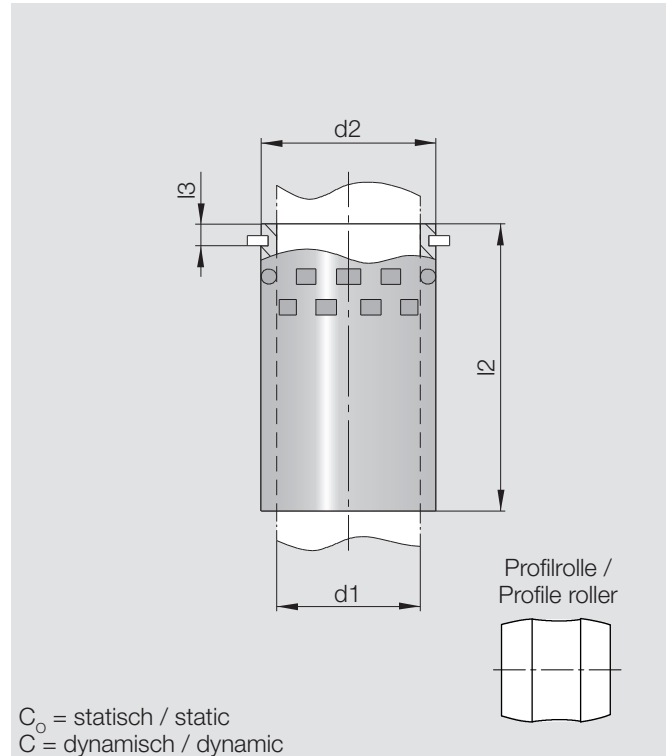
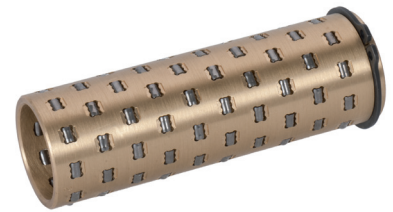
- Paired guide elements are delivered
- Profile roller horizontal applications resp. high loads
- Limited stroke speed (up to approx. 40m/min)

**Miscellaneous:**

- Roller cages in special sizes on request

**Order example:**

Roller cage in brass  
d1= 25, l2= 95  
7663.025.095



Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	R	C <sub>0</sub>	C
<b>7663.025.095</b>	25	31	95	3.5	100	22500	14500
<b>7663.032.075</b>	32	40	75	4	84	24150	15400
<b>7663.032.085</b>			85		96	27600	17600
<b>7663.032.105</b>			105		132	37950	24200
<b>7663.040.100</b>	40	48	100	4	128	37600	24000
<b>7663.040.115</b>			115		144	42300	27000
<b>7663.040.165</b>			165		240	70500	45000
<b>7663.050.140</b>	50	58	140	4	234	68900	44200
<b>7663.050.185</b>			185		324	95400	61200

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Führungsbuchse glatt mit Klebrillen**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance  $d3 = \text{ISO js4}$
- Fase  $f8$  als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einkleben in Aufnahmebohrung ISO H5/JS4
- Mit Loctite 648 sichern
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird
- Ausführung zum Einpressen auf Anfrage

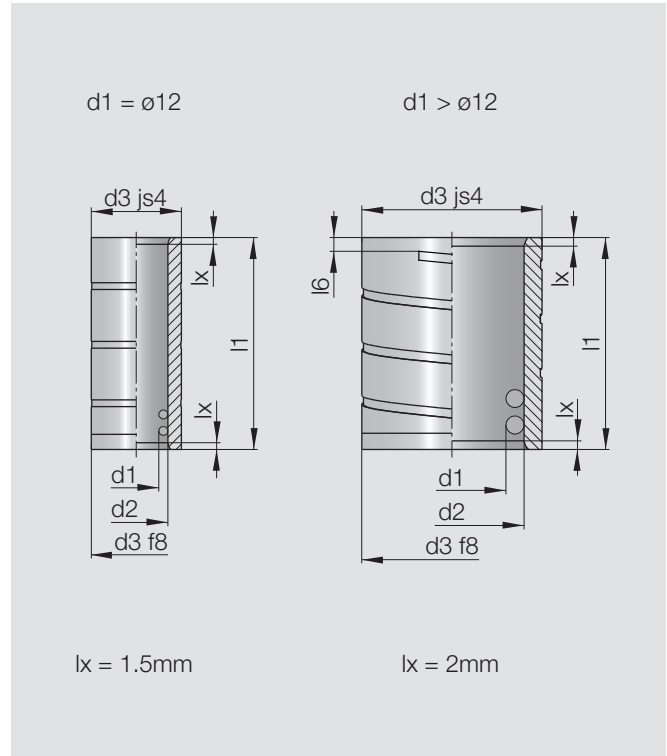
**Guide bush straight with glue grooves**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance  $d3 = \text{ISO js4}$
- Chamfer  $f8$  as assembly centering aid

**Assembly advices:**

- Glue into location bore ISO H5/JS4
- Secure with Loctite 648
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary
- Press-in type on request



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
 $d1 = 12$ ,  $L1 = 23$   
7801.012.023

**Order example:**

Guide bush  
 $d1 = 12$ ,  $L1 = 23$   
7801.012.023

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>l1</b>	<b>l6</b>
<b>7801.012.023</b>	12	16	22	23	4
<b>7801.012.030</b>				30	4
<b>7801.012.037</b>				37	5
<b>7801.012.047</b>				*47	7
<b>7801.015.023</b>	15	21	28	23	4
<b>7801.015.030</b>				30	4
<b>7801.015.037</b>				37	5
<b>7801.015.047</b>				47	7
<b>7801.015.060</b>				60	7
<b>7801.016.023</b>	16	22	28	23	4
<b>7801.016.030</b>				30	4
<b>7801.016.037</b>				37	5
<b>7801.016.047</b>				47	7
<b>7801.016.060</b>				60	7

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>l1</b>	<b>l6</b>
<b>7801.019.023</b>	19	25	32	23	4
<b>7801.019.030</b>				30	4
<b>7801.019.037</b>				37	5
<b>7801.019.047</b>				47	7
<b>7804.019.054</b>				*54	7
<b>7801.019.060</b>				60	7
<b>7804.019.069</b>				*69	7
<b>7801.019.077</b>				77	7
<b>7801.020.023</b>	20	26	32	23	4
<b>7801.020.030</b>				30	4
<b>7801.020.037</b>				37	5
<b>7801.020.047</b>				47	7
<b>7804.020.054</b>				*54	7
<b>7801.020.060</b>				60	7
<b>7804.020.069</b>				*69	7
<b>7801.020.077</b>				77	7

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6
<b>7801.024.030</b>	24	30	40	30	5
<b>7801.024.037</b>				37	5
<b>7801.024.047</b>				47	7
<b>7801.024.060</b>				60	7
<b>7804.024.069</b>				*69	7
<b>7801.024.077</b>				77	7
<b>7801.024.095</b>				*95	7
<b>7801.025.030</b>	25	31	40	30	5
<b>7801.025.037</b>				37	5
<b>7801.025.047</b>				47	7
<b>7801.025.060</b>				60	7
<b>7804.025.069</b>				*69	7
<b>7801.025.077</b>				77	7
<b>7801.025.095</b>				*95	7
<b>7801.030.037</b>	30	38	48	37	7
<i>7801.030.047</i>				47	7
<b>7801.030.060</b>				60	7
<b>7801.030.077</b>				77	7
<b>7804.030.087</b>				*87	7
<b>7801.030.095</b>				95	7
<b>7801.032.037</b>	32	40	48	37	7
<b>7801.032.047</b>				47	7
<b>7801.032.060</b>				60	7
<b>7801.032.077</b>				77	7
<b>7804.032.087</b>				*87	7
<b>7801.032.095</b>				95	7
<i>7801.038.060</i>	38	46	58	60	7
<b>7801.038.077</b>				77	7
<b>7804.038.087</b>				*87	7
<b>7801.038.095</b>				95	7
<b>7801.038.120</b>				120	7
<b>7801.040.060</b>	40	48	58	60	7
<b>7801.040.077</b>				77	7
<b>7804.040.087</b>				*87	7
<b>7801.040.095</b>				95	7
<b>7801.040.120</b>				120	7

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6
<b>7801.048.077</b>	48	56	70	77	7
<i>7801.048.095</i>				95	7
<b>7801.048.120</b>				120	7
<b>7801.050.077</b>	50	58	70	77	7
<b>7801.050.095</b>				95	7
<b>7801.050.120</b>				120	7
<i>7801.060.095</i>	60	68	85	95	7
<b>7801.060.120</b>				120	7
<b>7801.063.095</b>	63	71	85	95	7
<b>7801.063.120</b>				120	7

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

**Führungsbuchse glatt mit Klebrillen und Sicherungsring**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einkleben in Aufnahmebohrung ISO H5/JS4
- Mit Loctite 648 sichern
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird
- Ausführung zum Einpressen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

- Führungsbuchse  
d1= 20, l1= 60
- mit 1 Sicherungsring  
**7811.020.060**
  - mit 2 Sicherungsringen  
**7812.020.060**

**Guide bush straight with glue grooves and circlip**

**Technical data:**

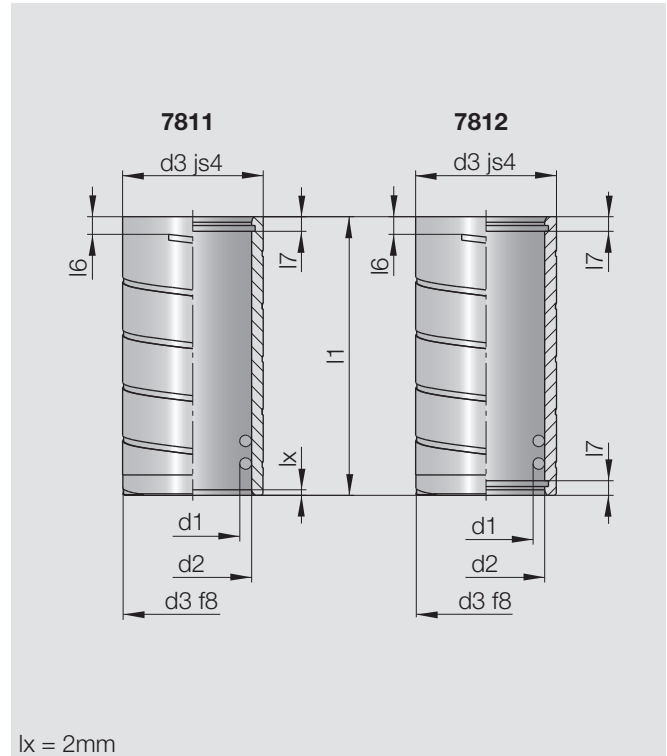
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advices:**

- Glue into location bore ISO H5/JS4
- Secure with Loctite 648
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary
- Press-in type on request

**Order example:**

- Guide bush  
d1= 20, l1= 60
- with 1 circlip  
**7811.020.060**
  - with 2 circlips  
**7812.020.060**



Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6	l7
7811.015.060	15	21	28	60	7	4
<b>7811.016.060</b>	16	22	28	60	7	4
<b>7811.019.060</b>	19	25	32	60	7	4
<b>7811.020.060</b>	20	26	32	60	7	4
7811.024.095	24	30	40	95	7	4
7811.025.095	25	31	40	95	7	4
7811.030.095	30	38	48	95	7	5
7811.032.095	32	40	48	95	7	5

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6	l7
7812.015.060	15	21	28	60	7	4
7812.016.060	16	22	28	60	7	4
7812.019.060	19	25	32	60	7	4
7812.020.060	20	26	32	60	7	4
7812.024.095	24	30	40	95	7	4
7812.025.095	25	31	40	95	7	4
7812.030.095	30	38	48	95	7	5
7812.032.095	32	40	48	95	7	5

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

**Führungsbuchse glatt,  
dickwandig**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO n5
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einkleben in entsprechende Aufnahmebohrung mit ca. 0.01mm Spiel
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird
- Ausführung zum Einpressen auf Anfrage

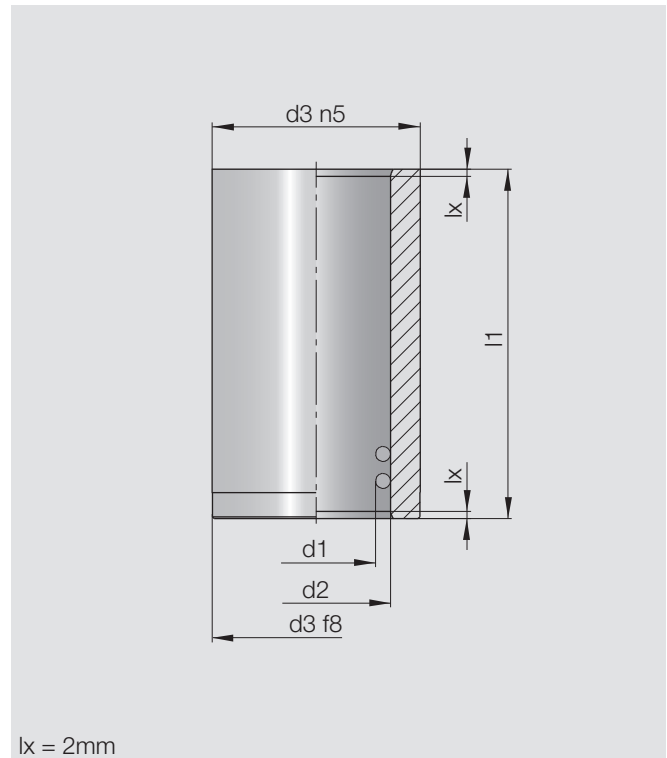
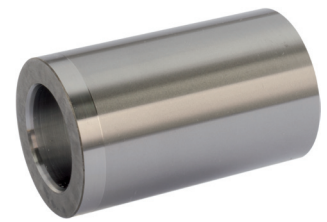
**Guide bush straight, thick wall**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO n5
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advices:**

- Glue into corresponding location bore with approx. 0.01mm play
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary
- Press-in type on request



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
d1= 40, l1= 79  
7820.040.079

**Order example:**

Guide bush  
d1= 40, l1= 79  
7820.040.079

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1
<b>7820.025.079</b>	25	31	48	79
7820.025.094				94
<b>7820.030.079</b>	30	38	56	79
<b>7820.030.094</b>				94
<b>7820.030.109</b>				109
<b>7820.032.079</b>	32	40	56	79
<b>7820.032.094</b>				94
<b>7820.032.109</b>				109
7820.032.129				129
7820.032.149				149
<b>7820.038.109</b>	38	46	65	109

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1
<b>7820.040.079</b>	40	48	65	79
<b>7820.040.094</b>				94
<b>7820.040.109</b>				109
<b>7820.040.129</b>				129
7820.040.149				149
<b>7820.050.109</b>	50	58	75	109
<b>7820.050.129</b>				129
<b>7820.050.149</b>				149
<b>7820.050.169</b>				169
7820.060.149	60	68	90	149
<b>7820.063.149</b>	63	71	90	149
7820.063.169				169
<b>7820.063.189</b>				189

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig**

**Headed guide bush, thin wall**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Extent of supply incl.:**

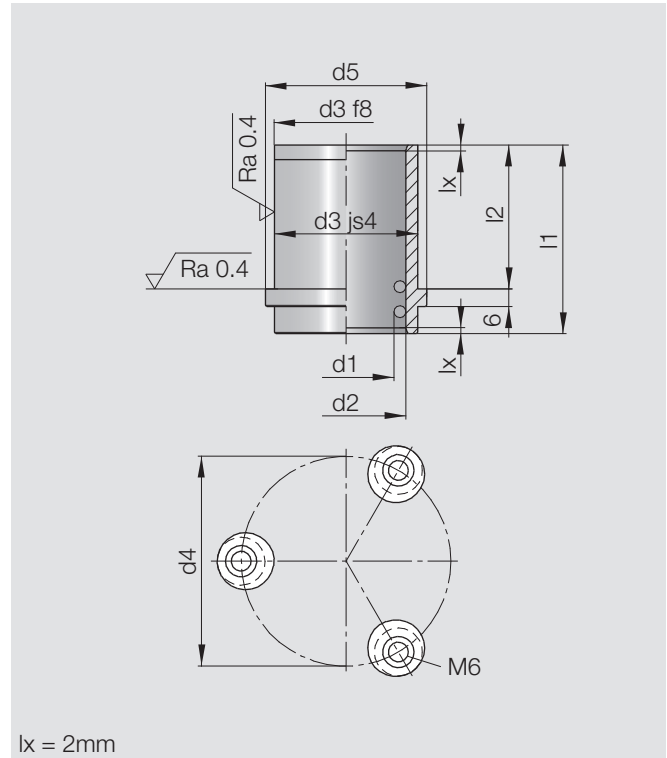
- 3 clamps  
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. No. 070.00.580

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 20, l1= 42  
7840.020.042

**Order example:**

Headed guide bush  
d1= 20, l1= 42  
7840.020.042



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2
<b>7840.020.042</b>	20	26	33	55	39	42	30
<b>7840.020.050</b>						50	38
<b>7840.025.050</b>	25	31	38	60	44	50	38
<b>7840.025.060</b>						60	48
<b>7840.032.063</b>	32	40	48	70	54	63	48
<b>7840.032.076</b>						76	61
<b>7840.040.063</b>	40	48	56	78	62	63	48
<b>7840.040.076</b>						76	61

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungsbuchse mit Bund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser toleranz  
d3= ISO js4 (nur Einbau-  
durchmesser)
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei  
Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung  
ISO H5

**Ausführung:**

- 7851** = l2 kurz ISO/DIN
- 7852** = l2 mittel ISO/DIN
- 7854** = spez., l2 mittel,  
Einbau-ø ISO/DIN
- 7855** = spez., l2 lang, Einbau-  
ø ISO/DIN
- 7856** = spez., l2 extra lang,  
Einbau-ø ISO/DIN

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 19, l1= 59, l2= 23  
7851.019.059

**Headed guide bush**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance  
d3= ISO js4 (only assembly  
diameter)
- Chamfer f8 as assembly  
centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore  
ISO H5

**Execution:**

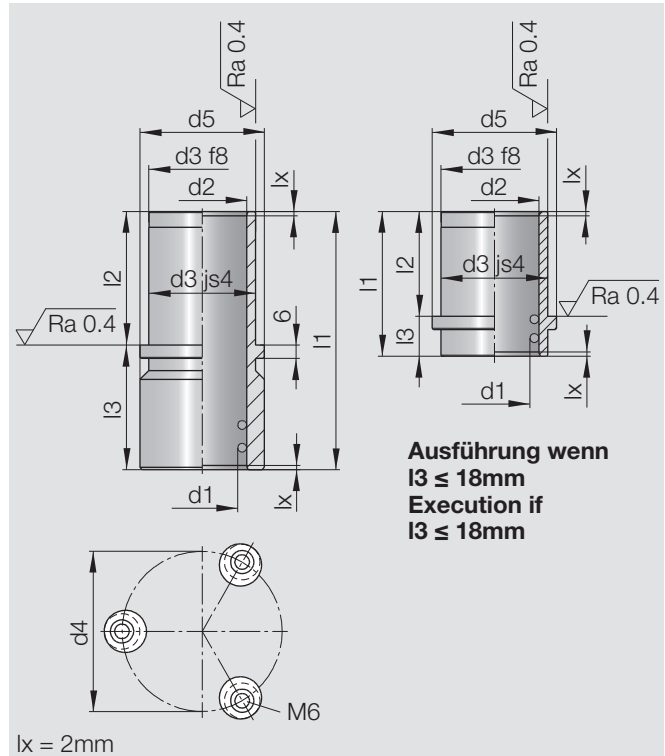
- 7851** = l2 short ISO/DIN
- 7852** = l2 medium ISO/DIN
- 7854** = spec., l2 medium,  
assembly-ø ISO/DIN
- 7855** = spec., l2 long, assem-  
bly-ø ISO/DIN
- 7856** = spec., l2 extra long,  
assembly-ø ISO/DIN

**Extent of supply incl.:**

- 3 clamps  
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. No. 070.00.580

**Order example:**

Headed guide bush  
d1= 19, l1= 59, l2= 23  
7851.019.059



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
<b>7851.019.035</b>	19	25	32	56	40	35	23	12
<b>7851.019.043</b>						43	23	20
<b>7851.019.059</b>						59	23	36
<b>7855.019.069</b>						*69	*37	*32
<b>7851.020.035</b>	20	26	32	56	40	35	23	12
<b>7851.020.043</b>						43	23	20
<b>7851.020.059</b>						59	23	36
<i>7854.020.042</i>						*42	*30	*12
<b>7854.020.075</b>						*75	*30	*45
<b>7855.020.069</b>						*69	*37	*32
<b>7851.024.035</b>	24	30	40	64	48	35	23	12
<b>7851.024.059</b>						59	23	36
<b>7851.024.079</b>						79	23	56
<b>7852.024.055</b>						55	30	25
<b>7852.024.080</b>						80	30	50

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
<b>7851.025.035</b>	25	31	40	64	48	35	23	12
<b>7851.025.059</b>						59	23	36
<b>7851.025.079</b>						79	23	56
<b>7852.025.055</b>						55	30	25
<b>7852.025.080</b>						80	30	50
<b>7854.025.052</b>						*52	*37	*15
<b>7854.025.069</b>						*69	*37	*32
<b>7855.025.065</b>						*65	*47	*18
<b>7855.025.097</b>						*97	*47	*50
<i>7856.025.080</i>						*80	*60	*20
<b>7856.025.096</b>						*96	*60	*36

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3	Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
<b>7851.030.042</b>	30	38	48	72	56	42	30	12	<b>7851.050.065</b>	50	58	70	96	80	65	47	18
<b>7851.030.075</b>						75	30	45	<b>7851.050.097</b>						97	47	50
<b>7851.030.093</b>						93	30	63	<b>7851.050.127</b>						127	47	80
<b>7852.030.069</b>						69	37	32	<b>7852.050.096</b>						96	60	36
<b>7852.030.093</b>						93	37	56	<b>7852.050.131</b>						131	60	71
<b>7854.030.065</b>						*65	*47	*18	<b>7854.050.142</b>						*142	*75	*67
<b>7854.030.097</b>						*97	*47	*50									
<b>7855.030.116</b>						*116	*60	*56	<b>7851.060.150</b>	60	68	85	111	95	150	60	90
<b>7851.032.042</b>	32	40	48	72	56	42	30	12	<b>7851.063.116</b>	63	71	85	111	95	116	60	56
<b>7851.032.075</b>						75	30	45	<b>7851.063.150</b>						150	60	90
<b>7851.032.093</b>						93	30	63	<b>7855.063.162</b>						*162	*98	*64
<b>7852.032.069</b>						69	37	32									
<b>7852.032.093</b>						93	37	56									
<b>7854.032.065</b>						*65	*47	*18									
<b>7854.032.097</b>						*97	*47	*50									
<b>7855.032.080</b>						*80	*60	*20									
<b>7855.032.116</b>						*116	*60	*56									
<b>7851.038.052</b>	38	46	58	82	66	52	37	15									
<b>7851.038.108</b>						108	37	71									
<b>7852.038.079</b>						79	47	32									
<b>7852.038.110</b>						110	47	63									
<b>7851.040.052</b>	40	48	58	82	66	52	37	15									
<b>7851.040.082</b>						82	37	45									
<b>7851.040.108</b>						108	37	71									
<b>7852.040.079</b>						79	47	32									
<b>7852.040.110</b>						110	47	63									
<b>7854.040.080</b>						*80	*60	*20									
<b>7854.040.116</b>						*116	*60	*56									
<b>7855.040.129</b>						*129	*75	*54									
<b>7851.048.097</b>	48	56	70	82	66	97	47	50									
<b>7851.048.127</b>						127	47	80									
<i>7852.048.096</i>						96	60	36									
<b>7852.048.131</b>						131	60	71									

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN  
\* = Size resp. length outside ISO/DIN

**Haltestücke**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.0718 (9SMn-Pb28)
- Teniferiert
- Exzentrisch gedreht

**Lieferumfang:**

- Ohne Schraube (Art. Nr. 070.00.580, M6x16), muss bei Bedarf separat bestellt werden

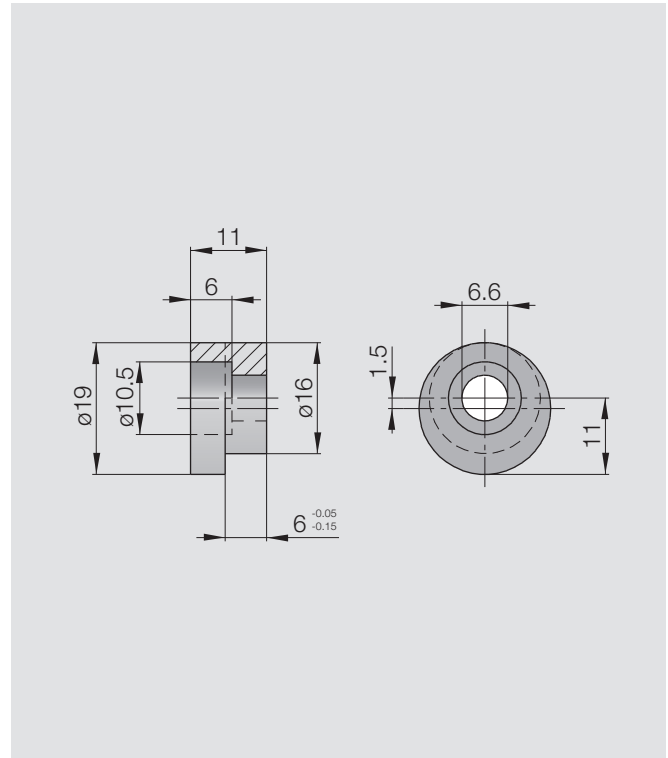
**Clamps**

**Technical data:**

- Material: 1.0718 (9SMn-Pb28)
- Tenifer processed
- Eccentrically turned

**Extent of supply:**

- Without screw (Art. No. 070.00.580, M6x16), must be ordered separately if necessary



**Bestellbeispiel:**

Haltestücke  
8001.000.001

**Order example:**

Clamps  
8001.000.001

Art.-Nr.	zu Norm / for Standard
<b>8001.000.001</b>	6571, 6579, 6901, 6902, 6904, 7161, 7162, 7164, 7851-7856

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Begrenzungsmuffe**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: PA (Polyamid)

**Einbauhinweis:**

- Passend zu allen Führungssäulen von ø15 bis 50mm

**Lieferumfang:**

- Begrenzungsmuffe inkl. Schlauchschelle

**Locating sleeve**

**Technical data:**

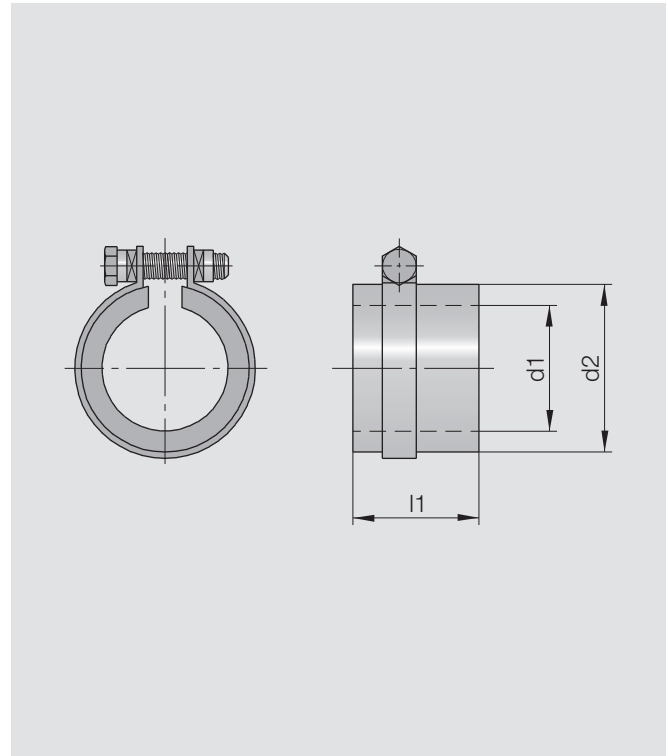
- Material: PA (Polyamid)

**Assembly advice:**

- Suitable to all guide pillars from ø15 to 50mm

**Extend of supply:**

- Locating sleeve incl. hose clip



**Bestellbeispiel:**

Begrenzungsmuffe  
d1= 15, l1= 20  
8002.015.020

**Order example:**

Locating sleeve  
d1= 15, l1= 20  
8002.015.020

Art.-Nr.	d1	d2	l1
<b>8002.015.020</b>	15	20	20
<b>8002.016.020</b>	16		
<b>8002.019.020</b>	19	25	20
<b>8002.020.020</b>	20		
<b>8002.024.030</b>	24	30	30
<b>8002.025.030</b>	25		
<b>8002.030.030</b>	30	40	30
<b>8002.032.030</b>	32		
<b>8002.038.040</b>	38	50	40
<b>8002.040.040</b>	40		
<b>8002.048.040</b>	48	60	40
<b>8002.050.040</b>	50		

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Käfighalter fix**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.0718 (9SMn-Pb28)

**Einbauhinweise:**

- Passen zu Führungssäule Norm 6541, 6542 und 6578
- Der Käfighalter kann für alle Kugel- und Rollenkäfige verwendet werden. Der Wert C des Käfighalters sollte ungefähr die Hälfte des verwendeten Käfigs betragen (wenn nötig auf Mass abdrehen)
- In allen Säulengestellen bei denen die Führungssäulen im Oberteil befestigt sind. Der Käfighalter fängt den Käfig ab und ermöglicht ein vollständiges Herausfahren aus der Führungsbuchse

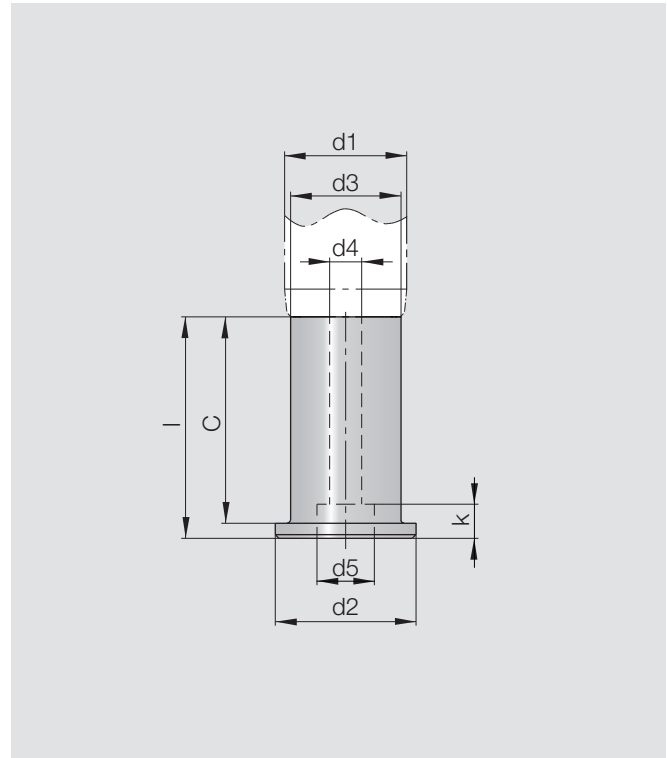
**Cage retainer fixed**

**Technical data:**

- Material: 1.0718 (9SMn-Pb28)

**Assembly advices:**

- Application with pillar Standards 6541, 6542 and 6578
- The cage retainer can be used for ball and roller cages. The value C should be approx. half the length of the chosen cage length (if necessary turn to size)
- Used in all die-sets with pillar fixed in the upper plate. The cage retainer stops the cage from falling down and enables a complete disengagement of the guide bush



**Bestellbeispiel:**

Käfighalter fix  
d1= 30  
8003.030.054

**Order example:**

Cage retainer fixed  
d1= 30  
8003.030.054

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>d4</b>	<b>d5</b>	<b>l</b>	<b>C</b>	<b>k</b>
<b>8003.016.030</b>	16	21.5	15	6.4	11	33	30	9
<b>8003.019.037</b>	19	24.5	18	8.4	15	40	37	9
<b>8003.020.037</b>	20	25.5	19	8.4	15	40	37	9
<b>8003.024.045</b>	24	29.5	23	8.4	15	48	45	9
<b>8003.025.045</b>	25	30.5	24	8.4	15	48	45	9
<b>8003.030.054</b>	30	37.0	29	8.4	15	58	54	9
<b>8003.032.054</b>	32	39.0	31	8.4	15	58	54	9
<b>8003.038.064</b>	38	45.0	37	8.4	15	68	64	9
<b>8003.040.064</b>	40	47.0	39	8.4	15	68	64	9
<b>8003.050.064</b>	50	57.0	49	8.4	15	68	64	9
<b>8003.063.075</b>	63	72.0	62	8.4	15	80	75	9

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

## Kugelführungselemente

- Säulendurchmesser 17, 18 und 21 mm
- Für Revisionen, nicht mehr für Neukonstruktionen verwenden

## Ball guide elements

- Pillar diameter 17, 18 and 21 mm
- For revisions, not to be used for new designs



**Führungssäule glatt**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO N5

**Diverses:**

- Säulen mit d1 = 18mm, siehe auch Formenbauprogramm Seite 4.30

**Nicht mehr für Neukonstruktionen verwenden!**

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 17, l1= 200  
650.17.200

**Guide pillar straight**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO N5

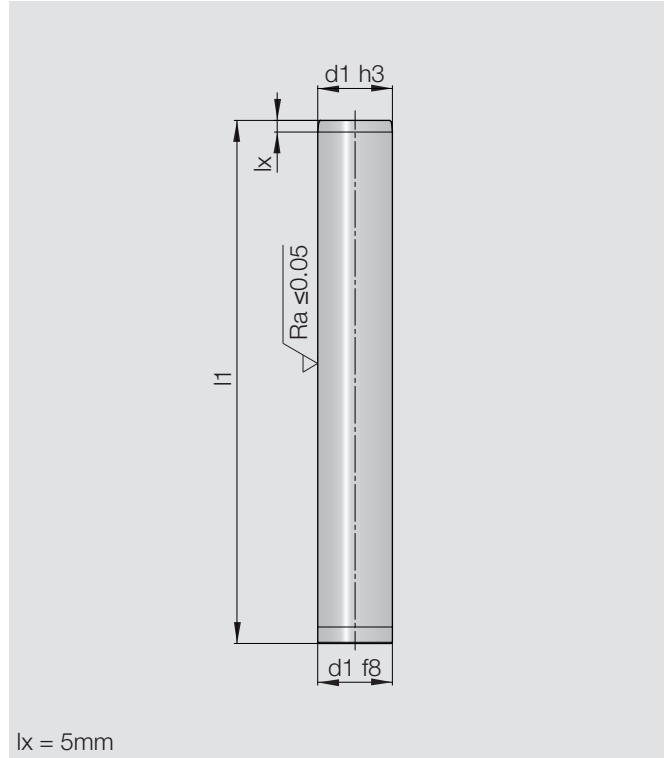
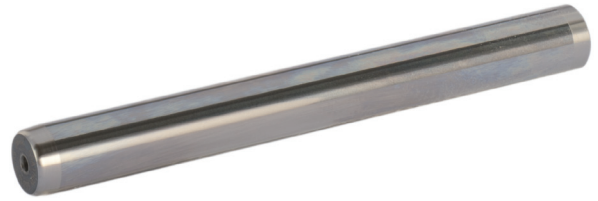
**Miscellaneous:**

- Pillars with d1 = 18mm, see also the mold construction program, page 4.30

**Not to be used for new designs!**

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 17, l1= 200  
650.17.200



Art.-Nr.	d1	l1
<b>650.17.200</b>	17	200
<b>650.18.120</b>	18	125
<b>650.18.200</b>		200
<i>650.21.150</i>	21	150
<b>650.21.220</b>		200

Art.-Nr.	d1	l1

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Kugelkäfig aus Aluminium  
mit Montagehilfe**

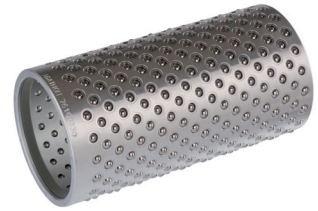
**Ball cage in aluminum with  
anti-skid unit**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

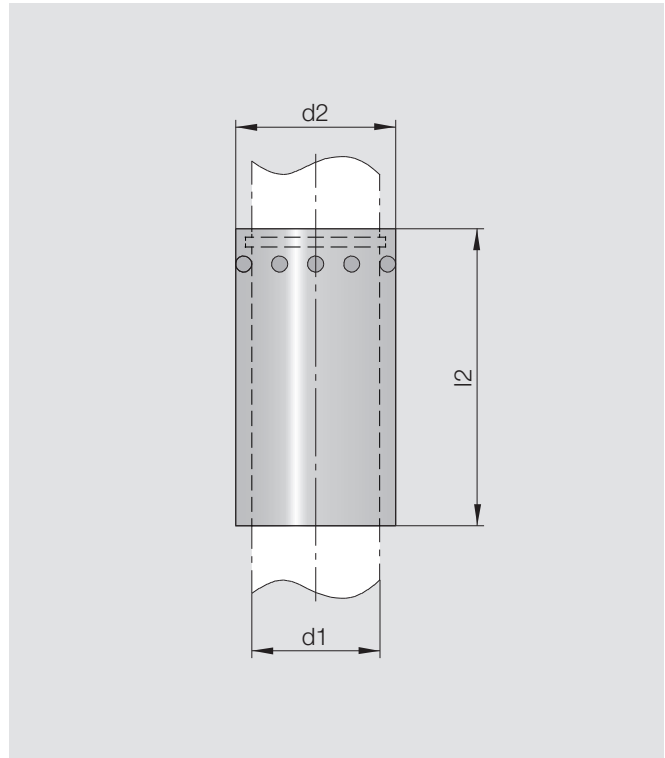
**Technical data:**

- Material cage: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Material ball: 1.3505 (100Cr6)
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)



**Nicht mehr für  
Neukonstruktionen  
verwenden!**

**Not to be used for  
new designs!**



**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Aluminium  
d1= 17, l1= 57  
761.17.570

**Order example:**

Ball cage in aluminum  
d1= 17, l1= 57  
761.17.570

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>761.17.570</b>	17	23	57	168	1772
<b>761.18.430</b>	18	24	43	108	899
<b>761.18.570</b>			57	168	1398
<b>761.18.640</b>			64	192	1598
<i>761.21.570</i>	21	27	57	168	2225
<b>761.21.710</b>			71	216	2859

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request









## Führungselemente für den Spritzguss- Formenbau

- Einsatzbereiche für Wälzführungen
- Hauptführungen
- Auswerferplattenführungen
- Feinzentriersysteme
- Käfighalte- / -positioniersysteme

## Guide elements for the mold construction

- Application areas for rolling guides
- Main guides
- Ejector plate guides
- Fine centering systems
- Cage retaining/positioning systems



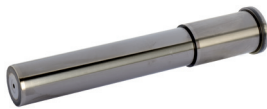
**Bildverzeichnis, gruppiert**

**Führungseinheiten**

Rollenführungseinheit für Etagenwerkzeuge



55249 / 4.26



55249 / 4.27



7660 / 4.40-7663 / 4.41



7611 / 4.37-7631 / 4.38

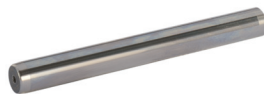
Kugelführungseinheit für Auswerferplatte



55350 / 4.28



55350 / 4.29



6500/1 / 4.30/4.31

Ball guide units for ejector plate

Zentriersystem



7990 / 4.45

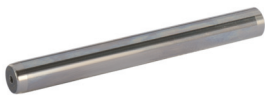


8020 / 4.48

Centering system

**Wälzführungskomponenten**

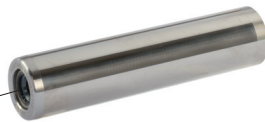
Führungssäulen



6501 / 4.31



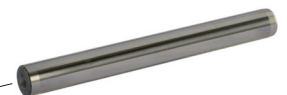
6644 / 4.36



6509 / 4.32



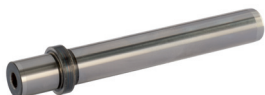
8003 / 4.47



654X / 4.33

**Antifriction guide components**

Guide pillars



6571 / 4.34

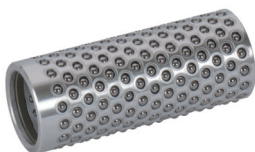


6644 / 4.36

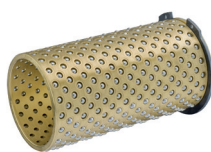


6579 / 4.35

Käfige



7611 / 4.37



7631 / 4.38



7660 / 4.40



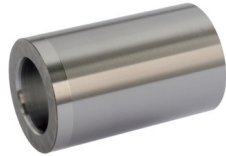
7663 / 4.41

Cages

Wälzbuchsen



780X / 4.42



7820 / 4.43



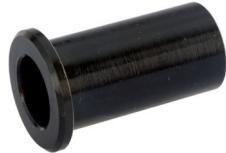
7840 / 4.44

Antifriction bushes

Käfighaltesysteme, beweglich und fix



6644 / 4.36



8003 / 4.47

Cage retaining systems, movable and fixed

Zubehör



8001 / 4.46



8020 / 4.48

Accessories



<b>Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)</b>		Seite
<b>Innovative Werkzeugkonzepte mit Wälzfürungen</b>		<b>4.07</b>
<b>1.0.</b>	<b>Klassische Lösung (meistens mit Gleitführungselementen)</b>	<b>4.08</b>
<b>2.0.</b>	<b>Innovative Werkzeugkonzepte mit Agathon Wälzfürungen für Hochleistungs-Spritzgussformen</b>	<b>4.10</b>
2.1.	Werkzeugkonzepte	4.10
2.1.1.	Eine Trennebene pro Führungseinheit	4.11
2.1.2.	Mehrere Trennebenen	4.12
2.1.3.	Etagen-Werkzeug	4.13
2.1.4.	Präzision über spielfreie, runde Feinzentrierung	4.14
2.2.	Einbau, Auslegung der Führungselemente	4.18
2.2.1.	Einbau der Führungselemente	4.18
2.2.2.	Auslegung, Randbedingungen	4.19
2.2.3.	Hubbegrenzung / Positionierung des Käfigs beim Auseinanderfahren	4.21
<b>3.0.</b>	<b>Übersicht über die von AGATHON verwendeten Grenzabmasse</b>	<b>4.24</b>
<b>Einsatzbereiche für Wälzfürungen</b>		<b>4.25</b>
<b>Führungselemente für Spritzguss-Formenbau</b>		
552X	Führungsbuchse mit Bund, Hauptführung	4.26
552X	Führungssäule mit Bund, Hauptführung	4.27
553X	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring, Auswerferplattenführung	4.28
553X	Führungsbuchse mit Bund, Auswerferplattenführung	4.29
6500 6501	Führungssäule glatt	4.30
6501	Führungssäule glatt	4.31
6509	Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter	4.32
6541 6542	Führungssäule glatt mit Innengewinde	4.33
6571 6578	Führungssäule mit Bund	4.34
6579	Führungssäule mit Bund und Bohrung für Käfighalter 6644	4.35
6644	Bewegliches Käfighaltesystem (CRS) - Agathon-Norm	4.36
7611	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	4.37
7631	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring	4.38
7660	Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	4.40
7663	Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring	4.41
7801 7804	Wälzfürungsbuchse glatt mit Klebrillen	4.42
7820	Wälzfürungsbuchse glatt, dickwandig	4.43
7840	Wälzfürungsbuchse mit Bund, dünnwandig	4.44
7990	Runde Feinzentrierung	4.45
8001	Haltestücke	4.46
8003	Käfighalter fix	4.47
8020	Auszieher-Set	4.48



<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
<b>Innovative tool concepts with rolling guides</b>		<b>4.07</b>
<b>1.0.</b>	<b>Classical solution (usually with sliding guide elements)</b>	<b>4.08</b>
<b>2.0.</b>	<b>Innovative tool concepts with Agathon roller guides for high-performance injection molds</b>	<b>4.10</b>
2.1.	Tool concepts	4.10
2.1.1.	One separation level per guide unit	4.11
2.1.2.	Several separation levels	4.12
2.1.3.	Stack tool	4.13
2.1.4.	Precision with the play-free Round Fine Centering system	4.14
2.2.	Installation, design of the guide elements	4.18
2.2.1.	Installation of the guide elements	4.18
2.2.2.	Design, characteristics	4.19
2.2.3.	Stroke limiter / Positioning of the cage when disengaging	4.21
<b>3.0.</b>	<b>Overview of tolerances used by AGATHON</b>	<b>4.24</b>
<b>Application areas for rolling guides</b>		<b>4.25</b>
<b>Guide elements for the injection-mold construction</b>		
552X	Guide bush with flange, Main guide	4.26
552X	Guide pillar with flange, Main guide	4.27
553X	Ball cage in brass with circlip, Ejector plate guide	4.28
553X	Guide bush with flange, Ejector plate guide	4.29
6500 6501	Guide pillar straight	4.30
6501	Guide pillar straight	4.31
6509	Guide pillar straight with bore for cage retainer	4.32
6541 6542	Guide pillar straight with female thread	4.33
6571 6578	Guide pillar with flange	4.34
6579	Guide pillar with flange and bore for cage retainer 6644	4.35
6644	Movable cage retainer (CRS) - Agathon Standards	4.36
7611	Ball cage in aluminum with anti-skid unit	4.37
7631	Ball cage in brass with circlip	4.38
7660	Roller cage in aluminum with anti-skid unit	4.40
7663	Roller cage in brass with circlip	4.41
7801 7804	Antifriction guide bush straight with glue grooves	4.42
7820	Antifriction guide bush straight, thick wall	4.43
7840	Antifriction headed guide bush, thin wall	4.44
7990	Round Fine centering system	4.45
8001	Clamps	4.46
8003	Cage retainer fixed	4.47
8020	Extractor kit	4.48

## Innovative Werkzeugkonzepte mit Wälzführungen

- Werkzeugkonzepte
- Einbau der Führungselemente
- Auslegung der Führungselemente

## Innovative tool concepts with rolling guides

- Tool concepts
- Installation of the guide elements
- Design of the guide elements

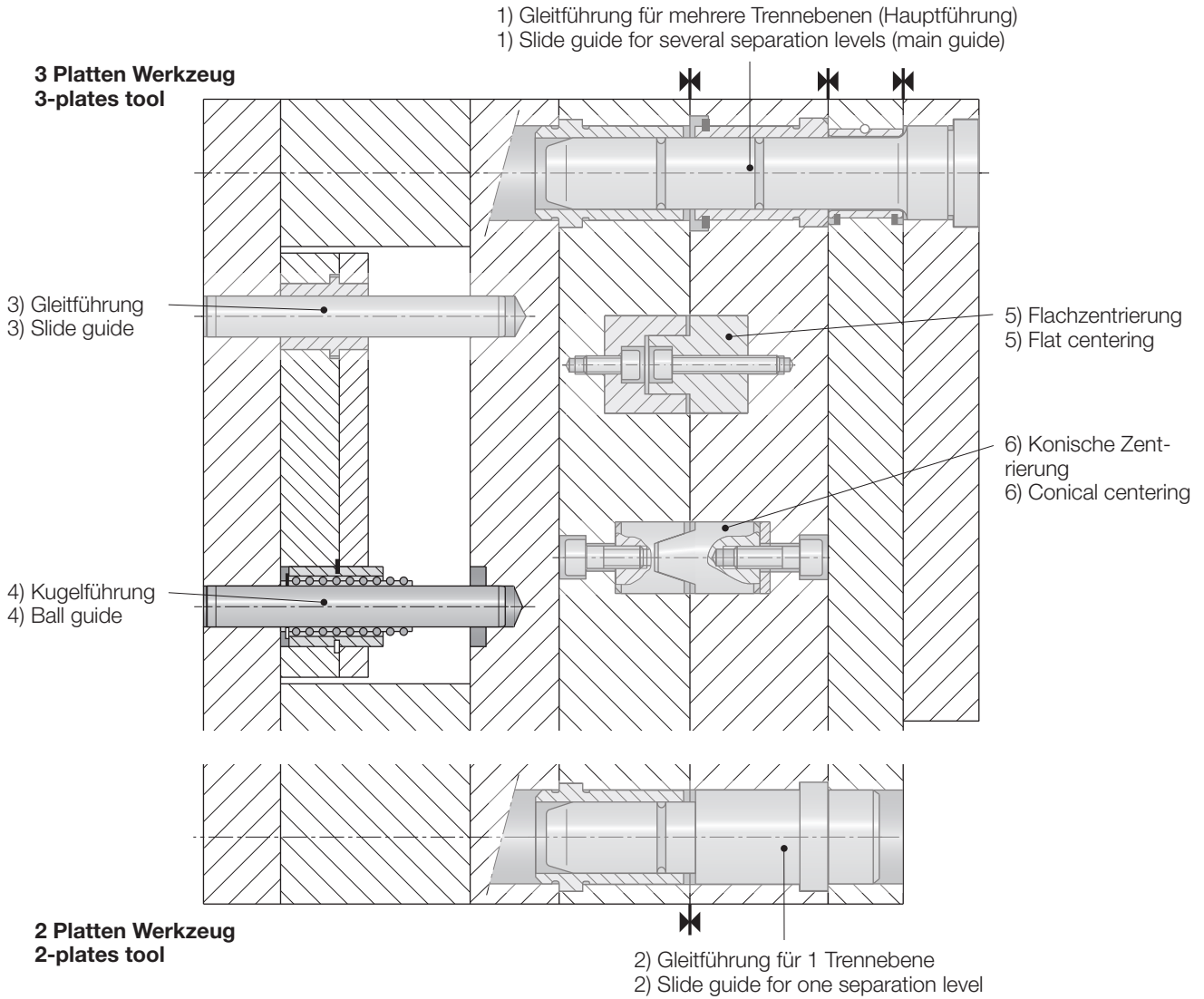


**Führungs- und Zentriersysteme, Werkzeugkonzepte**

**Guide and centering systems, tool concepts**

**1.0. Klassische Lösung (meistens mit Gleitführungselementen)**

**1.0. Classical solution (usually with sliding guide elements)**



Lösung	Vorteile	Nachteile	Solution	Advantages	Disadvantages
1) Gleitführung für mehrere Trennebenen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kostengünstig</li> <li>■ Standardisiertes Programm</li> <li>■ Ideal für tiefe- bis mittlere Ansprüche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abrieb</li> <li>■ Eingeschränkte Lebensdauer</li> <li>■ Nicht leichtgängig (Ruckgleiten)</li> <li>■ Muss regelmässig geschmiert werden</li> <li>■ Gleitspiel, keine hohe Präzision</li> </ul>	1) Slide guide for several separation levels	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexpensive</li> <li>■ Standardized program</li> <li>■ Ideal for low to moderate needs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abrasion</li> <li>■ Limited lifespan</li> <li>■ Not easy running (stick-slip)</li> <li>■ Must be lubricated regularly</li> <li>■ Slide play, no high precision</li> </ul>
2) Gleitführung für 1 Trennebene			2) Slide guide for one separation level		
3) Gleitführung für das Auswerferpaket			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ideal für tiefe Ansprüche</li> <li>■ Kostengünstig</li> </ul>		
<b>4) Kugelführung für das Auswerferpaket</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dauerhaft</li> <li>■ Wartungsarm</li> <li>■ Leichtgängig, gleichmässiger Lauf – kein Verklemmen der Auswerfer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hubweg limitiert durch Büchsen-/Käfiglänge (Platz).</li> </ul>	<b>4) Ball guide for the ejector</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Durable</li> <li>■ Low maintenance</li> <li>■ Smooth running, constant operation – no ejector jamming</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stroke length limited through bush/cage length (space)</li> </ul>
5) Flachzentrierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Formhälften werden beim Schliessen/Öffnen zueinander zentriert (Vorzentrierung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abrieb</li> <li>■ Eingeschränkte Lebensdauer</li> <li>■ Zwingend müssen 4 Einheiten verwendet werden</li> <li>■ Muss regelmässig geschmiert werden</li> <li>■ Gleitspiel, keine hohe Präzision</li> </ul>	5) Flat centering	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mold halves, when closing/opening, are centered to one another (pre-centering)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Abrasion</li> <li>■ Limited lifespan</li> <li>■ 4 units must be used</li> <li>■ Must be lubricated regularly</li> <li>■ Slide play, no high precision</li> </ul>
6) Konische Zentrierung	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kostengünstig</li> <li>■ Für tiefe Ansprüche</li> <li>■ Verriegelungssystem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Keine Vorzentrierung</li> <li>■ Aufwendig zum Abstimmen</li> </ul>	6) Conical centering	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inexpensive</li> <li>■ For low needs</li> <li>■ Locking system</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No pre-centering</li> <li>■ Difficult to coordinate</li> </ul>

## 2.0. Innovative Werkzeugkonzepte mit Agathon Wälzführungen für Hochleistungs-Spritzgussformen

### Spielfreie Wälzführungssysteme ermöglichen

- Höchste Genauigkeit
- Kurze Taktzeiten
- Hohe Standzeiten
- Verzicht auf zusätzliche Feinzentrierungen -> Kostenreduktion und dadurch Steigerung der Effizienz

### Vorteile gegenüber Gleitführungen

- Spielfrei
- Kein Klemmen / Verkanten der Führung
- Leichtgängiges Laufverhalten, kein Ruckgleiten
- Geringer Verschleiss / lange Lebensdauer
- Einsatz ohne Schmierstoff möglich
- Je nach Käfigmaterial kein/wenig Abrieb

Siehe auch Kapitel 2.0 "Führungselemente Grundlagen".

### 2.1. Werkzeugkonzepte

Mit **vorgespannten, hochpräzisen Wälzführungen** können **folgende zwei Lösungsansätze** verfolgt werden:

- Einsatz von Agathon **Wälzführung als Hauptführung** (siehe Punkt 2.1.1. bis 2.1.3.);  
Da damit die Formplatten genau zueinander ausgerichtet werden, kann auf die Verwendung von zusätzlichen Feinzentrierungen verzichtet werden!
- Einsatz von **Wälzführungen in den Formplatten** (siehe Punkt 2.1.4.);
  - **Runde Feinzentrierungen** von Agathon an Stelle von klassischen Flachzentrierungen. Diese garantieren die präzise Ausrichtung der beiden Formhälften während dem Schliess- / Öffnungsvorgangs.
  - Je nach Werkzeuggrösse wird die Hauptführung, in diesem Fall eine klassische Gleitführung für die grobe Ausrichtung (Vorzentrierung) der beiden Formhälften/-platten benötigt.
  - **Wälzführungen** für die Führung der **Auswerferplatten**, verhindern ein Verkanten der Platten und ermöglichen dadurch einen feinen – und präzisen Bewegungsablauf.

## 2.0. Innovative tool concepts with Agathon roller guides for high-performance injection molds

### Play-free rolling guide systems offer

- Highest accuracy
- Short cycle times
- Long service life
- No additional fine centering unit -> cost reduction and thus efficiency increase

### Advantages compared with slide guides

- Play-free
- No sticking / jamming of the guide
- Smooth-running, no stick-slip
- Minimum wear / Durability
- Possible use without lubricant
- Depending on the cage material little to no wear

See also Chapter 2.0 "Guide elements basics".

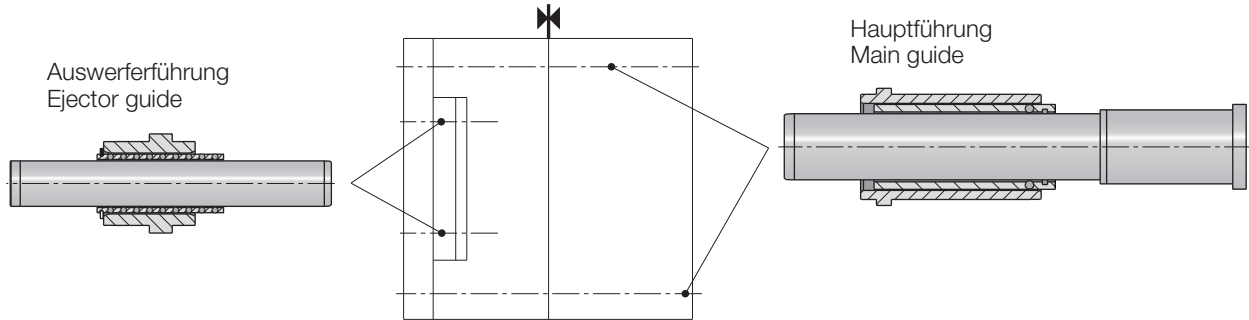
### 2.1. Tool concepts

With **pre-loaded, high-precision roller guides**, the **following two approaches** can be followed:

- Use of Agathon **rolling guide as main guide** (see Sections 2.1.1 to 2.1.3.);  
Because the molds are, so, precisely aligned to each other, the use of additional fine centering is not necessary!
- Use of **rolling guides in the mold plates** (see Section 2.1.4.);
  - **Round fine centerings** of Agathon instead of classical flat centerings. These guarantee the precise alignment of the two mold halves during the closing/opening operation. Depending on mold size, the main guide is required, in this case of a classical sliding guide, for the coarse alignment (pre-centering) of the two mold halves/plates.
  - **Rolling guides** for guiding the **ejector plates**, prevent tilting of the plates, thus allowing a fine - and accurate motion.

**2.1.1. Eine Trennebene pro Führungseinheit**

Mit separater Auswerferführung



**2.1.1. One separation level per guide unit**

With separate ejector guide

**Hauptführung:**

Ohne axiale Käfighalterung – für Werkzeuge welche im Prozess nicht aus der Vorspannung ausfahren. Präventiv muss axial beidseitig eine Anschlagfläche stehen oder ein Käfig mit Sicherungsring verwendet werden.

Mit axialer Käfighalterung – für Werkzeuge welche zum Entformen aus der Vorspannung ausfahren.

**Bemerkung:**

Bei ausreichender Zuhaltkraft entstehen kaum Querkräfte. Die radiale Tragfähigkeit der Wälzföhrung ist deshalb ausreichend, so dass auf zusätzliche Flachzentrierungen verzichtet werden kann.

**Main guide:**

Without axial cage retainer – for tools which do not disengage during the process. An axial stop surface must be present on both sides or a cage provided with a circlip must be used.

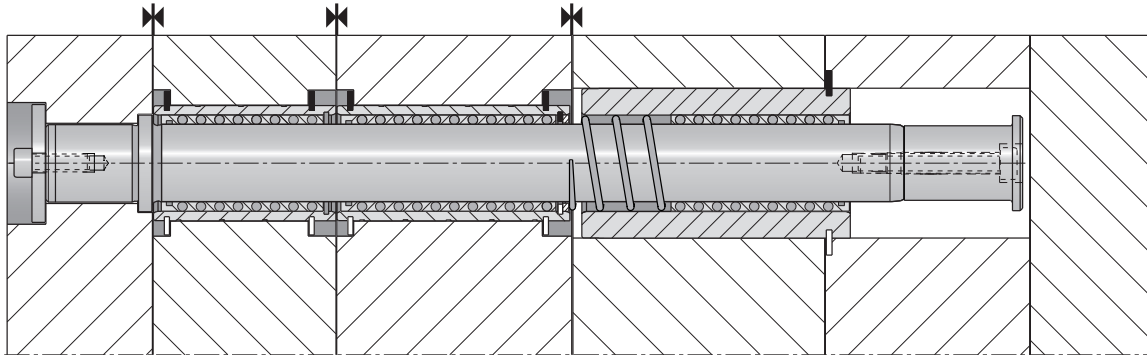
With axial cage retainer – for tools which move out of the preload for dimolding purposes.

**Remark:**

With sufficient holding force, hardly any lateral forces arise. The radial load capacity of the rolling guide is therefore sufficient so that additional flat centerings are not necessary.

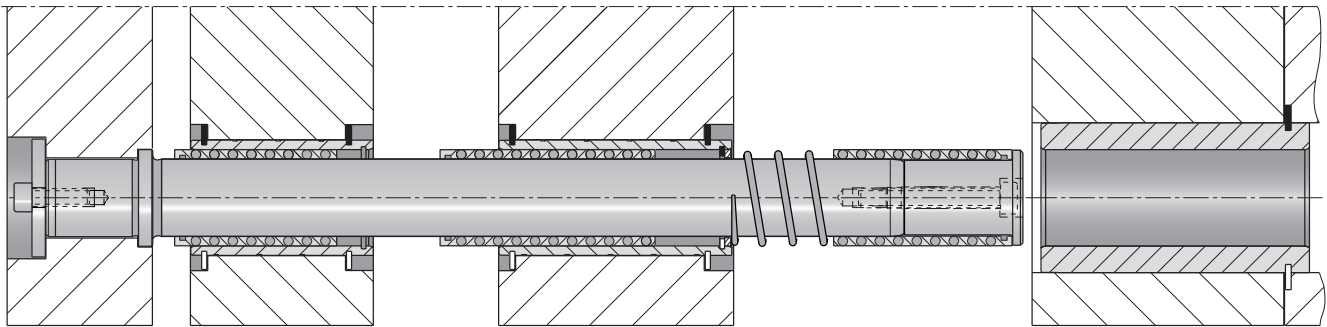
**2.1.2. Mehrere Trennebenen**

Mehrere Trennebenen mit der Hauptführung geführt



**2.1.2. Several separation levels**

Several separation levels made with the main guide



**Vorteile:**

- Leichtgängigkeit, kein Ruckgleiten – dadurch einfacheres Werkzeughandling
- Kein Abkippen der Platten, dadurch kein Klemmen der Auswerfer
- Kompakte Bauweise
- Ideal für Massenproduktion

**Einschränkungen:**

- Wenn die Platzverhältnisse keine entsprechende Wälz-/Buchsenlänge zulassen müssen für übergrösse Hübe eventuell Gleitbuchsen oder Kugelumlaufbuchsen verwendet werden.

**Bemerkungen:**

- Die maximale und minimale Federlänge muss über die ganze Abfolge der Verfahrenswege der verschiedenen Trennebenen analysiert werden. Für die Auslegung der Feder durch Agathon, werden die Angaben gemäss Seite 4.23 benötigt.
- Die Buchsen im gezeigten Beispiel sind aus den Normen 7801 und 7820 nachbearbeitet worden. Sicherungsring-einstich (ausen d3) für die Fixierung der Buchse, respektive (innen d2) um ein axiales Käfigwandern präventiv zu verhindern.

**Benefits:**

- Smooth running, no stick-slip – therefore easier tool handling
- No tilting of the plates, therefore no ejector jamming
- Compact design
- Ideal for mass production

**Restrictions:**

- If the available space does not permit appropriate length of rolling elements/bushes, slide bushes or ball recirculating bushes must eventually be used for oversized strokes.

**Remarks:**

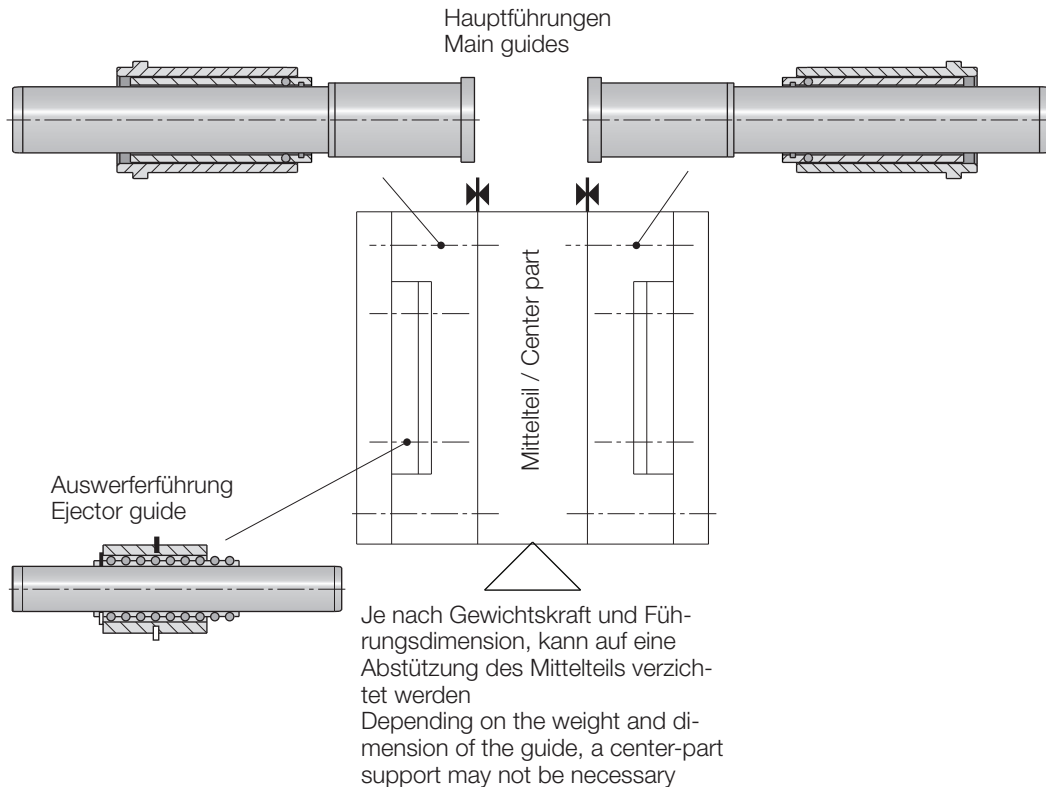
- The maximum and minimum spring length must be analyzed over the entire travel distance of the different separation levels. For the design of the spring by Agathon, the specifications in accordance with page 4.23 are required.
- The bushes in the example shown, have been reworked from the standards 7801 and 7820. Circlip groove (outer d3) for fixing the bush, respectively, (inner d2) in order to preventively avoid an axial cage displacement.

### 2.1.3. Etagen-Werkzeug

Werkzeug mit 2 Haupttrennebenen und separater Auswerferführung.

### 2.1.3. Stack tool

Tool with two main separation levels and separate ejector guide.



#### Vorteil:

Beim Einsatz von Rollenwälzkörpern der Norm 7663 kann je nach Durchbiegung der Säule die Mittenabstützung weggelassen werden. Die Durchbiegung der Säule, bei offenem Werkzeug, ist abhängig von der Gewichtskraft des Mittelteils und des Öffnungsweges.

#### Benefit:

When using the roller elements of Standard 7663, and depending on the pillar deflection, the center support can be omitted. The pillar deflection, with an open tool, depends on the weight of the middle part and opening travel.

#### Einschränkungen:

Maximal sind Hubstrecken von ca. 3-Mal dem Säulendurchmesser realisierbar.

#### Restrictions:

Maximum stroke distances of approximately 3 times the pillar diameter are feasible.

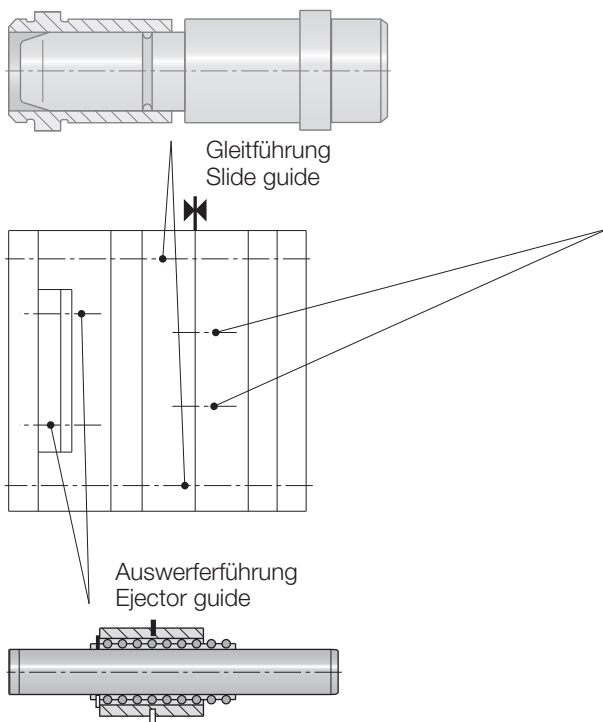


**2.1.4. Präzision über spielfreie, runde Feinzentrierung**

Die kleinste runde Feinzentrierung ist mit 2 Profilrollenreihen ausgestattet, die andere mit 3.



Kombination mit klassischem Werkzeugaufbau



**Anordnungs Möglichkeiten:**

Min. 2 Hauptführungen (Gleit- oder Wälzführung), mit min. 2 Feinzentrierungen. Die Feinzentrierungen können je nach Priorität (z. Bsp. Ausbringen der Spritzlinge) unten ausserhalb der Falllinie, oder auch diagonal montiert sein.

**Einsatz:**

Die runde Feinzentrierung mit vorgespannten Wälzkörpern (Patent angemeldet) ist ideal für anspruchsvolle Spritzgiessanwendungen. Geeignet für kurze Taktzeiten, Massenproduktion und/oder für präzise zu schliessende Werkzeughälften. Durch die Vorzentrierung werden die Schieber schonend (synchron) geschlossen, die gespritzten Teile werden behutsam entformt.

Für technische Kunststoffteile (z.B. Dünnwand-Spritzgiessen) entstehen zunehmend hohe Werkzeuganforderungen. Dies gilt auch für die Reinraumproduktion, usw.

Je nach Platzaufteilung können 2 oder mehrere Feinzentrierungen eingesetzt werden. In der Anordnung und Anzahl eingebauter runder Feinzentrierungen ist der Konstrukteur frei in der Gestaltung.

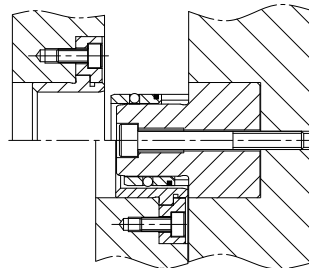
**2.1.4. Precision with the play-free Round Fine Centering system**

The smallest Round Fine Centering system is equipped with 2 rows of profile rollers, the others with 3 rows.



Combination with classic tool design

Runde Feinzentrierung  
Round Fine Centering unit



Werkzeug offen  
Tool open

Werkzeug geschlossen  
Tool shut

Hauptführung  
Main guide

Hohe Gestaltungsfreiheit für den Einbau  
Excellent design freedom

Einbaufläche für die Runde Feinzentrierung  
Mounting surface for the Round Fine Centering unit

**Arrangement possibilities:**

Min. two main guides (slide or roller guide) with min. two fine centering units. The fine centering units can be installed, depending on the priority (e.g. discharge of the molded parts), below the fall line or also diagonally.

**Application:**

The Round Fine Centering with preloaded roller units (patent pending) is ideal for demanding injection molding applications. Suitable for short cycle times, mass production and/or for providing very precise mold tool alignment. The pre-centering enables to gently close the slides (synchronous closed), the injection-molded parts are removed from the mold without any damage.

Perfectly suited for clean room production environments and high precision multi cavity applications.

Depending on the application and space available, two or more units can be used.

The unique concept of the Round Fine Centering units provides the design engineer with the freedom of choosing the arrangement and number of units to be used.

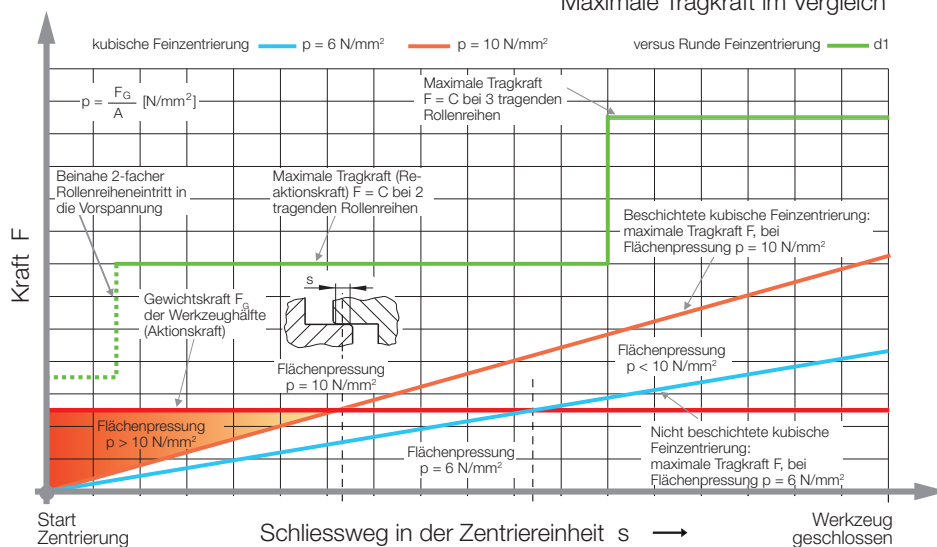
**Vorteile der runden Feinzentrierung (Norm 7990)**

- Niedrige Gesamtkosten, kostengünstige Herstellung der zylindrischen Aufnahmebohrung.
- Wenig bis keine Wartung, Einsatz mit Minimalmengenschmierung.
- Dank einer präzisen axialen Positionierung des Rollenkäfigs werden beim Zentrierstart in kurzer Abfolge beinahe 2 Rollenreihen gleichzeitig in die Vorspannung gebracht – dies garantiert eine hohe Anfangstragkraft und eine lange Nutzungsdauer. Die Anfangstragkraft entspricht zirka der Tragkraft von 16 Kugelreihen.
- Konventionelle Flachzentrierungen (kubische Zentrierungen) erreichen erst nach einer genügenden Überlappung der beiden Zentrierflächen eine verschleissarme „gleitende“ Zentrierung. Gerade bei Zentrierstart (Linienkontakt) übersteigt die Flächenpressung  $p$  den zulässigen Wert ( $p_{zul}$ ) um ein Mehrfaches.
- Die Lebensdauer kann durch Drehen der Zentriereinheit um jeweils  $120^\circ$  verlängert werden
- Kann ohne Schmierstoff eingesetzt werden, aufgrund des äusserst geringen Abriebes auch in Reinräumen.
- Temperaturbeständig bis ca.  $150^\circ\text{C}$ .

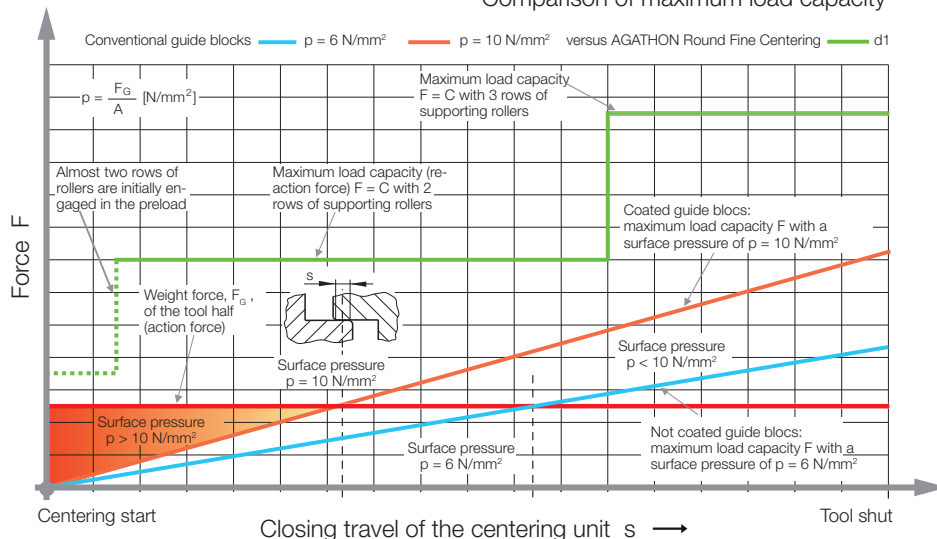
**Benefits of the Round Fine Centering (Standard 7990)**

- Lower total cost, low manufacturing cost of the cylindrical location bore.
- Minimal maintenance, they can be used with or without lubrication, depending upon application.
- The Round Fine Centering system provides very precise axial positioning at the centering start because almost two rows of rollers are simultaneously engaged in the preload – this guarantees a high initial load capacity and a long cycle life. The initial load capacity with 2 rows of rollers engaged is equivalent to 16 rows of balls.
- The conventional guide block system creates very high surface pressure during initial engagement (up to a sufficient overlap), this promotes rapid wear of the two centering surfaces. Especially at centering start (line contact), the surface pressure “ $p$ ” exceeds the permissible value ( $p_{zul}$ ) several times.
- The life span of the unit can be extended by rotating the centering unit by  $120^\circ$  each time.
- Can be used without lubricants for clean room applications, due to its extremely low friction characteristics.
- Heat resistant up to approx.  $150^\circ\text{C}$ .

Maximale Tragkraft im Vergleich



Comparison of maximum load capacity



**Kostenvergleich mit Flachzentrierung**

**Cost comparison with conventional guide blocks**

Kosten bei 1. Bestückung Cost for first fitting			
Anzahl Flachzentrierungen zu runden Feinzentrierungen Number of guide blocks compared to round fine centering	4 <sup>1)</sup> zu 4 4 <sup>1)</sup> to 4	4 <sup>1)</sup> zu 2 4 <sup>1)</sup> to 2	4 <sup>1)</sup> zu 6 4 <sup>1)</sup> to 6
Beschaffungspreis der Zentrierung und Kosten der Feinbearbeitung der Aufnahmeetaschen Purchase price of the centering and machining costs for the location pockets	93% ca. gleiche Grösse approx. same size	58% grössere Grösse greater size	118% kleinere Grösse smaller size

**Einbaugenauigkeit, Ausführung der Aufnahmebohrung**

**Fitting accuracy, machining the mounting holes**

**Positionsgenauigkeit:** Aufnahmebohrungen für Säule und Buchse maximal 0.005mm Positionsabweichung. Die Abstimmung der Schieberelemente muss am geschlossenen Werkzeug entsprechend ausgeführt sein, damit keine radialen Kräfte auf die Zentrierungen einwirken.

**Position accuracy:** Mounting holes for pillar and bush must be within a maximum position deviation of 0.005mm. The coordination of the slide elements must be accordingly performed in closed tool, so that no radial forces influence on the centering.

**Rechtwinkligkeit:** Buchsen- und Säulenachse zu der Werkzeuggrenzfläche maximal 0.005mm per 100mm Abweichung.

**Perpendicularity:** Bush and pillar axis must be within a maximum position deviation of 0.005mm per 100mm, to the mold split line.

**Einbautiefe:** Die Ebenheit aller axialen Auflageflächen der Bohrungen für die Zentriereinheiten darf um nicht mehr als 0.05mm schwanken.

**Installation depth:** The flatness of all axis bearing surfaces of the holes for the centering unit should not vary by more than 0.05mm.

**Randbedingungen**

**Characteristics**

**Versatz:**  
ein Versatz von maximal 0.15mm kann mit der runden Feinzentrierung Norm 7990 zentriert werden. Ideal < 0.05mm, vorzentriert durch die Hauptgleitführung / Versäulung

**Offset:**  
The Round Fine Centering system (AGATHON Standard 7990) can correct an offset within the mold of up to 0.15mm. However it is advisable to prealign the mold halves to within < 0.05mm, using the main sliding guides / pillars.

**Temperaturunterschiede:**  
Werkzeuge, deren Formhälften gleich temperiert werden, weisen nur kleine Unterschiede bezüglich Flächenausdehnung der beiden Werkzeughälften auf – eine Überlastung der Feinzentrierung wird dadurch vermieden. Das Potenzial unterschiedlicher Werkzeugausdehnung bei homogen temperierten Werkzeughälften ist klein – und sind ideale Anwendungen für runde Feinzentrierungen.

**Temperature differences:**  
Mold tools which run both halves at the same temperature show very small differences in surface extension and an overloading of the Round Fine Centering system will be avoided. The potential of different tool expansion in homogenous tempered tool halves is small – and are ideal applications for Round Fine Centering units.

**Demontage**

**Removal**

Für Demontage: Auszieherst siehe Norm 8020.

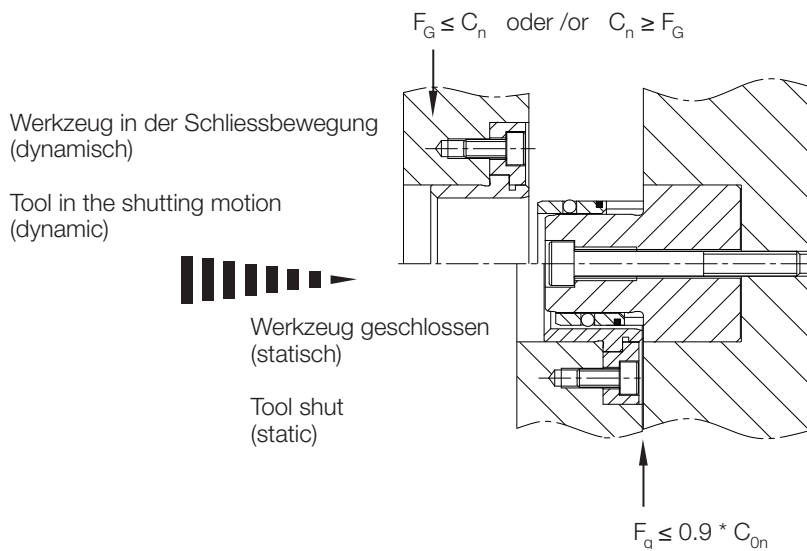
For the removal: Extractor kit, see Standard 8020.

**Auswahlbeispiel - Dimensionierung der runden Feinzentrierung**

- C = dynamische Tragzahl der einzelnen Feinzentrierungen = Anfangstragkraft [N], siehe Agathon Datenblatt
- C<sub>n</sub> = C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub> + C<sub>3</sub> + ... + C<sub>x</sub> Summe der Tragzahlen aller eingesetzten Feinzentrierungen [N]
- F<sub>G</sub> = Gewichtskraft einer Werkzeughälfte = m \* g [N]
- C<sub>0</sub> = statische Tragzahl der einzelnen Feinzentrierungen, bei Werkzeug geschlossen [N], siehe Agathon Datenblatt
- C<sub>0n</sub> = C<sub>01</sub> + C<sub>02</sub> + C<sub>03</sub> + ... + C<sub>0x</sub> Summe der Tragzahlen aller eingesetzten Feinzentrierungen [N]
- F<sub>a</sub> = C<sub>0n</sub> = Querkraft durch Schieben der Werkzeughälften, verursacht durch zu kleine Zuhaltekraft [N]

**Selection example - Dimensioning of the Round Fine Centering**

- C = dynamic load rating of the individual fine centering units = initial load capacity [N], see Agathon data sheet
- C<sub>n</sub> = C<sub>1</sub> + C<sub>2</sub> + C<sub>3</sub> + ... + C<sub>x</sub> load rating sum of all fine centering units used [N]
- F<sub>G</sub> = Weight force of a tool half = m \* g [N]
- C<sub>0</sub> = static load rating of the individual fine centering units, in state Tool shut [N], see Agathon data sheet
- C<sub>0n</sub> = C<sub>01</sub> + C<sub>02</sub> + C<sub>03</sub> + ... + C<sub>0x</sub> load rating sum of all fine centering units used [N]
- F<sub>a</sub> = C<sub>0n</sub> = Lateral force by sliding the tool halves, influenced by too small holding force [N]



**Berechnungsbeispiel**

Gewichtskraft der Werkzeughälfte:  
F<sub>G</sub> = m \* g = 840kg \* 9.81m/s<sup>2</sup> = 8240N

**Dimensionierung 1:**

$$\text{Anzahl Feinzentrierungen} = \frac{F_G}{C} = \frac{8240N}{2150N} = 3.83 = 4x \text{ A-7990.025.054}$$

C<sub>n</sub> = 4 \* C = 4 \* 2150N = 8600N > bei Verwendung von **4** Zentrierungen A-7990.025.054

**Dimensionierung 2:**

$$\text{Anzahl Feinzentrierungen} = \frac{F_G}{C} = \frac{8240N}{2750N} = 2.99 = 3x \text{ A-7990.032.057}$$

C<sub>n</sub> = 3 \* C = 3 \* 2750N = 8250N > bei Verwendung von **3** Zentrierungen A-7990.032.057

**Calculation example**

Weight force of a tool half:  
F<sub>G</sub> = m \* g = 840kg \* 9.81m/s<sup>2</sup> = 8240N

**Dimensioning 1:**

$$\text{Number of fine centerings} = \frac{F_G}{C} = \frac{8240N}{2150N} = 3.83 = 4x \text{ A-7990.025.054}$$

C<sub>n</sub> = 4 \* C = 4 \* 2150N = 8600N > when **4** centering units are used A-7990.025.054

**Dimensioning 2:**

$$\text{Number of fine centerings} = \frac{F_G}{C} = \frac{8240N}{2750N} = 2.99 = 3x \text{ A-7990.032.057}$$

C<sub>n</sub> = 3 \* C = 3 \* 2750N = 8250N > when **3** centering units are used A-7990.032.057

**2.2. Einbau, Auslegung der Führungselemente**

**2.2. Installation, design of the guide elements**

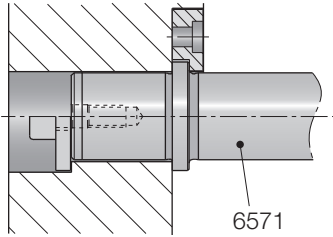
**2.2.1. Einbau der Führungselemente**

**2.2.1. Installation of the guide elements**

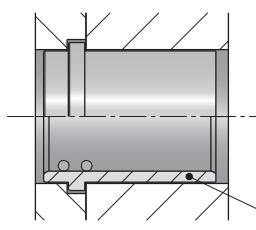
Einbau-Varianten Säule, Führungsbuchse/Käfig und Käfighalter für die Hauptführung

Installation options for the main guide: pillar, guide bush/cage and cage retainer

Führungssäule mit Bund  
Guide pillar with flange



Führungsbuchse/Käfig  
Guide bush/Cage

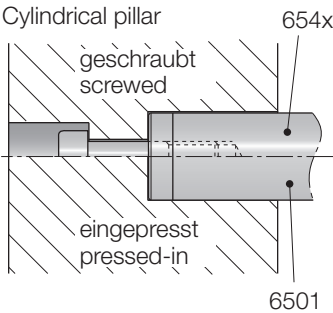


Mit/ohne Käfighalter / -positioniersystem

With/without cage retaining/positioning sys.

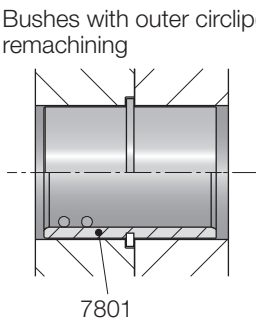
Führung verbleibt über den ganzen Hubweg vorgespannt  
Kein Käfighalter wird benötigt  
Guide remains preloaded over the entire stroke length  
No cage retainer is needed

Zylindrische Säule  
Cylindrical pillar

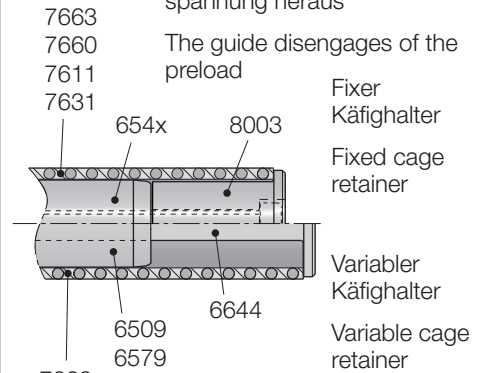


Ohne Käfighaltesystem sollte der Käfig zu min. 50% in der Vorspannung verbleiben  
Without cage retaining system, 50% of the cage length should remain in the preload

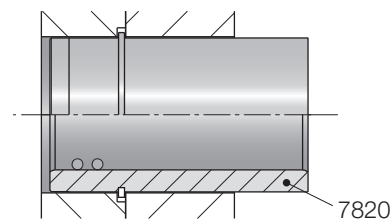
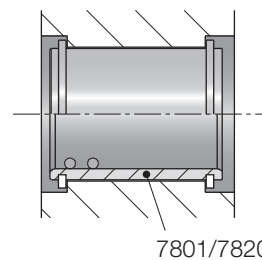
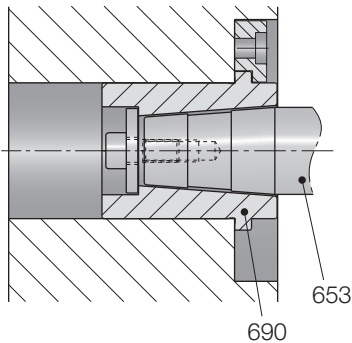
Buchsen mit Aussensicherungsring/en durch Nacharbeit  
Bushes with outer circlip(s) through remachining



Die Führung fährt aus der Vorspannung heraus  
The guide disengages of the preload



Schnellwechselsäule  
Quick-release pillar



Ohne Käfighaltesystem sollte der Käfig zu min. 50% in der Vorspannung verbleiben  
Without cage retaining system, 50% of the cage length should remain in the preload

Auslegung der Anpressfeder, resp. des ganzes Führungssystems, siehe Seite 4.21

Layout of the pressure spring, respectively of the entire guiding system, see page 4.21

**2.2.2. Auslegung, Randbedingungen**

**Benötigte Angaben für Führungsauslegung**

- Abmessungen der Platten / Gewichte
- Ev. Abstützung der Platten
- Aufbau der Form (Plattenanordnung)
- Trennebenen, mit den entsprechenden Hüben sowie der Reihenfolge
- Temperaturen im Platten- und im Führungsbereich
- Was wird produziert? Ansprüche?
- Geplante Hubzahl / Lebensdauer
- Taktzeit der Form (Hub/Min.)
- Gewünschte Führungsart (Bund, Sicherungsring, CRS, etc.)

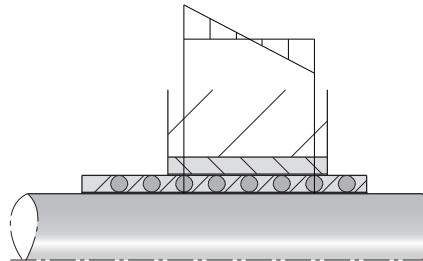
**2.2.2. Design, characteristics**

**Required information for the guidance design**

- Dimensions of the plates / Weights
- Ev. plate support
- Shape structure (plate arrangement)
- Separation levels, with the corresponding strokes and order
- Temperatures in the plates and in the guiding area
- What is produced? Requirements?
- Planned stroke number / Lifespan
- Cycle time of the form (stroke/min.)
- Desired guidance type (flange, circlip, CRS, etc.)

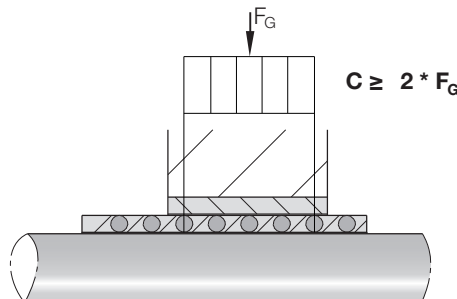
**Traglastverteilung**

Momentbelastung  
Beispiel: Etagenwerkzeug



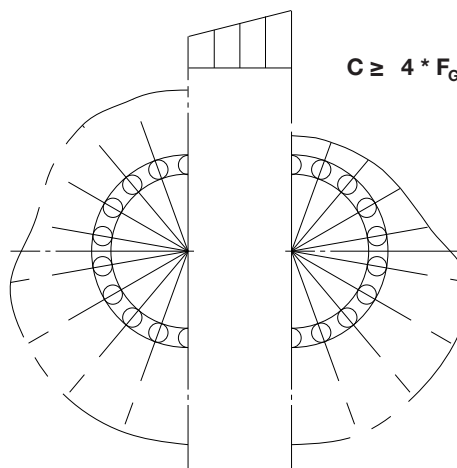
$F_G$  = Gewichtskraft in N  
 $C$  = Tragzahl in N pro Kugelkäfig

Radialbelastung  
Bsp. Platte über die ganze Dicke vorgespannt



Überlagerte Belastung = Radial- und Momentbelastung

Die Säulendimensionierung und die daraus resultierende Säulenbiegung ist eine weitere Vorgabe bezüglich der Lagerabmessung.



Moment load  
Example: Stack mold

$F_G$  = Weight force in N  
 $C$  = Load capacity in N per ball cage

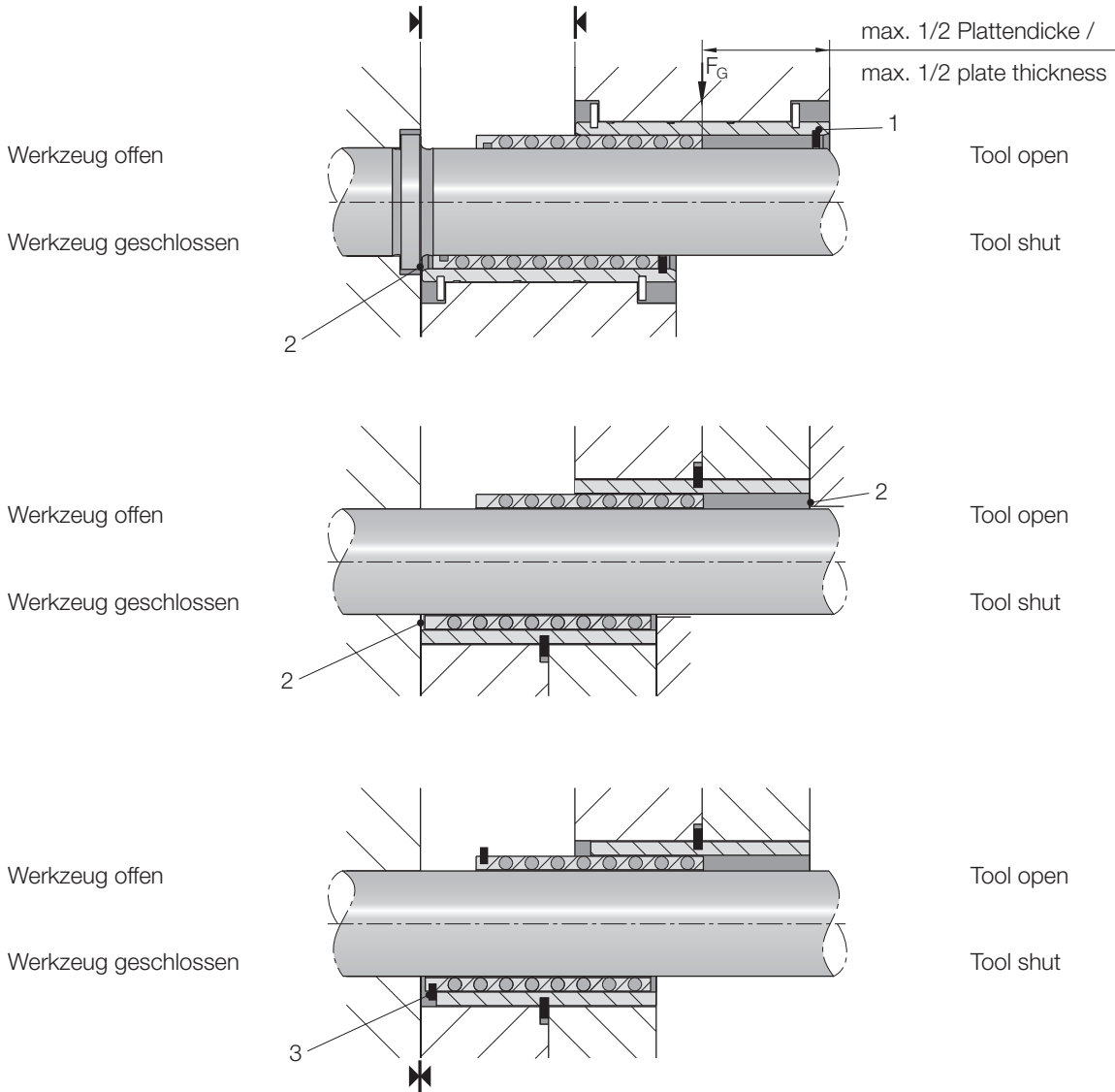
Radial load  
Example: Plate pre-stressed over the entire thickness

Superimposed load = radial and moment loads

The pillar dimensions and the resulting pillar bending is a further requirement regarding the bearing dimension.

**Käfigwandern präventiver Anschlag**

**Cage creep-prevention stop**

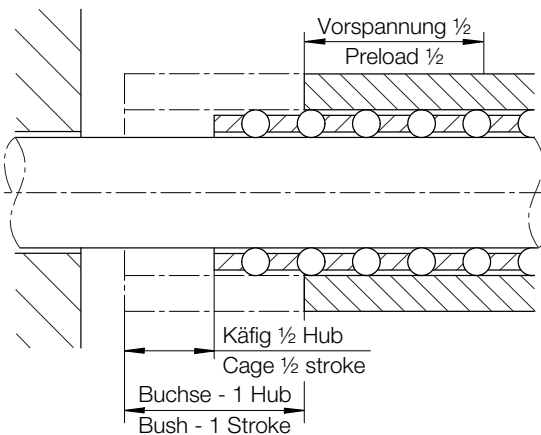


**Anschlagarten:**

- 1) Mit Sicherungsring, die Buchse ist nachbearbeitet
- 2) Mit Plattenoberfläche oder mit Bund an der Säule
- 3) Mit Sicherungsring

**Stop types:**

- 1) With circlip, the bush is re-machined
- 2) With plate surface or flange on the pillar
- 3) With circlip



**2.2.3. Hubbegrenzung / Positionierung des Käfigs beim Auseinanderfahren**

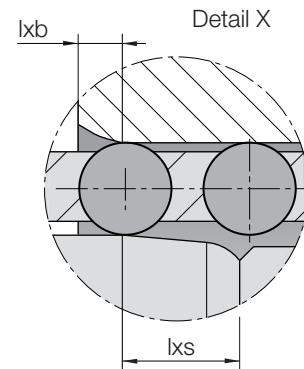
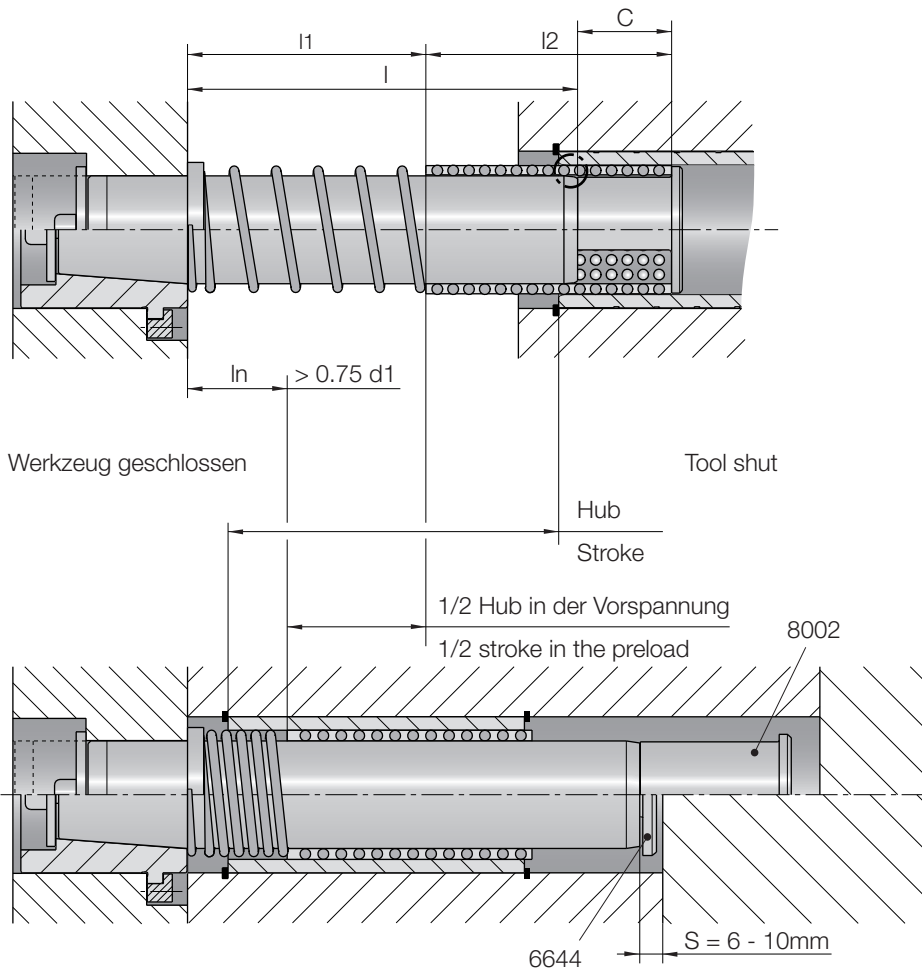
**2.2.3. Stroke limiter / Positioning of the cage when disengaging**

**Auslegung der Führung mit Anpressfeder:**

**Design of the guide with pressure spring:**

Eintritt in die Vorspannung

Entrance in the preload



Variante fixer Käfighalter  
Variant with fixed cage retainer

Variante variabler Käfighalter  
Variant with variable cage retainer

**Zu beachten:**

- Käfig mit genügend hoher Tragzahl auswählen, siehe Punkt 2.2.2. resp. Norm 7660, 7663, 7661, 7631
- Im geschlossenen Werkzeug sollen möglichst alle Wälzkörperreihen in der Vorspannung verbleiben, d.h. der Käfig darf die Buchse nur geringfügig überlappen.
- Die Federkraft muss so ausgelegt werden, dass die Feder in der vorderen Position (l1) genügend Kraft erzeugt, dass der Käfig in die Vorspannung einfährt und in der hinteren Position (ln) die Kraft nicht zu hoch ist, da sonst der Käfig durch die Vorspannung gedrückt wird.

**To be observed:**

- Choose a cage with sufficient load rating, see Section 2.2.2., resp. Standards 7660, 7663, 7661 and 7631
- In the shut tool, all rolling elements should remain in the preload, i.e. the cage may only slightly overlap the bush.
- The spring force must be designed so that, in the front position (l1) the spring generates enough force that the cage enters the preload, and in the rear position (ln) the force is not too high, otherwise the cage is pressed by the preload.

**Vorgehen:**

- Im Iterationsverfahren wird die Führung mittels abzustimmender Längen ausgelegt, siehe nachfolgende Beschreibung der Längen-Optimierungsvariablen.
- Hierzu sind die beiden Zustände von "Eintritt in die Vorspannung" und "Werkzeug geschlossen" zu analysieren. Zu beachten ist, dass der Käfig den halben Hubweg zurücklegt.

**Procedure:**

- In the iteration process, the guide will be laid-out by means of lengths to be determined, see the following description of the length optimization variables.
- For this, the two positions "Entrance in the preload" and "Tool shut" must be analyzed. It is important that the cage travels half the stroke.



**Iterationsverfahren - Optimierungsvariablen:**

- Die Position des Käfigs wird durch den Wert (C) bestimmt. Bei der Norm 6640/6644 ist dieser in Abstufungen von 10mm erhältlich. Bei der Norm 8003 kann die Länge C individuell auf das bestmögliche Mass anhand der Auslegung abgelängt werden.
- Die Buchse kann bündig zur Schliessfläche stehen, diese kann aber auch aufgrund der Optimierungsschritte zurückversetzt eingebaut werden. In Ausnahmefällen (Bsp. dünne Platte) kann die Buchse auch hervorstehend eingebaut sein, allerdings muss in der Gegenplatte eine entsprechende Freistellung vorgesehen werden.
- Die Einbautiefe der Säule beeinflusst den Schliessweg, auch wird dadurch die axiale Position des Käfigs im geschlossenen Zustand festgelegt. Es ist darauf zu achten, dass der Sicherheitsabstand S nicht unterschritten wird

Damit die Verfahrswege genügend genau optimiert, resp. untersucht werden können, müssen die Einlaufängen beim Werkzeugzustand "Eintritt in die Vorspannung" berücksichtigt werden, siehe auch Detail X:

- $l_{xs}$  = Einlaufänge an der Säule, siehe  $l_x$  aus den verfügbaren Normen: 6501, 653x, 654x, 6571
- $l_{xb}$  = Einlaufänge an der Buchse, siehe  $l_x$  aus den verfügbaren Normen: 7801, 7840, 785x, 7820.
- Die genaue axiale Position der Kugelreihe (siehe Detail X) bei der Eintrittsgeometrie kann vernachlässigt werden.

**Bemerkungen**

- Anpressfedern sind auf Anfrage erhältlich, siehe Anfrageblatt Seite 4.23

**Iteration process - Optimization variables:**

- The position of the cage is determined by the value (C). For Standard 6640/6644, it is available in 10mm increments. For Standard 8003, the length C can be cut individually to the best possible length based on the layout
- The bush can be installed flush to the closing surface, but also installed with a back-offset because of the optimization steps. In exceptional cases (e.g. thin plate), the bush can be installed prominent, however, an appropriate relieve must be provided in the counter plate.
- The installation depth of the pillar influences the closing travel, this depth also determines the axial position of the cage in the closed state. It is important to ensure that the safety distance S is not exceeded.

The entrance lengths for tool state "Entrance in the preload" must be taken into account, see Detail X, so that the travel distances can be optimized with sufficient accuracy, respectively can be studied.

- $l_{xs}$  = entrance length of the pillar, see  $l_x$  from the available Standards: 6501, 653x, 654x, 6571
- $l_{xb}$  = entrance length of the bush, see  $l_x$  from the available Standards: 7801, 7840, 785x, 7820.
- The exact axial position of the ball row (see Detail X) at the inlet geometry can be neglected.

**Remarks**

- Pressure springs are available on request, see form on page 4.23

**Anpressfeder nach Kundenangaben**

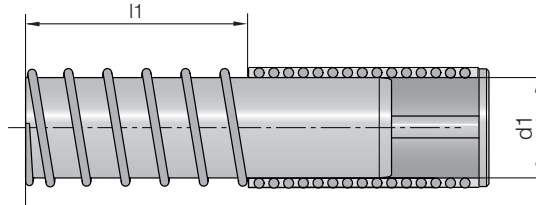
**Pressure spring based on customer specifications**

Druckfeder

Spring

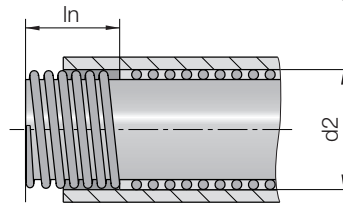
Werkzeug offen

Tool open



Werkzeug geschlossen

Tool shut



**Bemerkung:**

Auslegung der Federkraft durch Agathon.

**Remark:**

Design of the spring force by Agathon.

**Anfrage / Inquiry**

**Auftrags-Nr. / Order No.** .....

Werkstoff Käfig / Cage material

Aluminium / Aluminum

Messing / Brass

andere / other

Säulendurchmesser in mm (Innenführung) / Pillar diameter in mm (inner guide)	d1	
Buchsen-Innendurchmesser in mm (Aussenführung) / Inner diameter of bushes in mm (outer guide)	d2	
Länge der vorgespannten Feder in mm / Length of preloaded spring in mm	l1	
Länge der belasteten Feder in mm / Length of loaded spring in mm	ln	
Lebenserwartung / Lifespan		
max. Umgebungstemperatur in °C / max. ambient temperature in °C		

Firma / Company .....

Telefon / Phone .....

Adresse / Adress .....

Telefax / Fax .....

.....

Ort, Datum / .....

.....

Place, Date .....

Zuständige Person / Responsible

Stempel, Unterschrift / Stamp, Signature

.....

.....

### 3.0. Übersicht über die von AGATHON verwendeten Grenzabmasse

### 3.0. Overview of tolerances used by AGATHON

#### Toleranzen für Wellen

Auszug aus der ISO-Toleranz (ISO288-1988)

#### Tolerances for pins

Summary of the ISO-Tolerances (ISO288-1988)

Durchmesser Diameter Abmessung in mm Deviation in mm	f8 µm	h3 µm	h4 µm	js4 µm	k5 µm	m5 µm	n5 µm
≤ 3	-6 -20	0 -2	0 -3	+1.5 -1.5	+4 0	+6 +2	+8 +4
> 3 - 6	-10 -28	0 -2.5	0 -4	+2 -2	+6 +1	+9 +4	+13 +8
> 6 - 10	-13 -35	0 -2.5	0 -4	+2 -2	+7 +1	+12 +6	+16 +10
> 10 - 18	-16 -43	0 -3	0 -5	+2.5 -2.5	+9 +1	+15 +7	+20 +12
> 18 - 30	-20 -53	0 -4	0 -6	+3 -3	+11 +2	+17 +8	+24 +15
> 30 - 50	-25 -64	0 -4	0 -7	+3.5 -3.5	+13 +2	+20 +9	+28 +17
> 50 - 80	-30 -76	0 -5	0 -8	+4 -4	+15 +2	+24 +11	+33 +20
> 80 - 120	-36 -90	0 -6	0 -10	+5 -5	+18 +3	+28 +13	+38 +23

#### Toleranzen für Bohrungen

Auszug aus der ISO-Toleranz (ISO288-1988)

#### Tolerances for bores

Summary of the ISO-Tolerances (ISO288-1988)

Durchmesser Diameter Abmessung in mm Deviation in mm	F8 µm	G7 µm	H5 µm	H6 µm	JS4 µm	K5 µm	M5 µm	N5 µm
≤ 3	+20 +6	+12 +2	+4 0	+6 0	+1.5 -1.5	0 -4	-2 -6	-4 -8
> 3 - 6	+28 +10	+16 +4	+5 0	+8 0	+2 -2	0 -5	-3 -8	-7 -12
> 6 - 10	+35 +13	+20 +5	+6 0	+9 0	+2 -2	+1 -5	-4 -10	-8 -14
> 10 - 18	+43 +16	+24 +6	+8 0	+11 0	+2.5 -2.5	+2 -6	-4 -12	-9 -17
> 18 - 30	+53 +20	+28 +7	+9 0	+13 0	+3 -3	+1 -8	-5 -14	-12 -21
> 30 - 50	+64 +25	+34 +9	+11 0	+16 0	+3.5 -3.5	+2 -9	-5 -16	-13 -24
> 50 - 80	+76 +30	+40 +10	+13 0	+19 0	+4 -4	+3 -10	-6 -19	-15 -28
> 80 - 120	+90 +36	+47 +12	+15 0	+22 0	+5 -5	+2 -13	-8 -23	-18 -33

## Einsatzbereiche für Wälzfürungen

- Medizin
- Labor
- Kosmetik
- Verpackung
- Filtertechnik
- Automobil
- Elektronik

## Application areas for rolling guides

- Medical
- Laboratory
- Cosmetics
- Packaging
- Filter Technology
- Automotive
- Electronics



**Führungsbuchse mit Bund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO h4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

**Diverses:**

- Passender Rollenkäfig, d1= 50, Norm 7660 und 7663
- Passender Kugelkäfig, d1= 50, Norm 7611
- Montagehilfe entfernen

**Guide bush with flange**

**Technical data:**

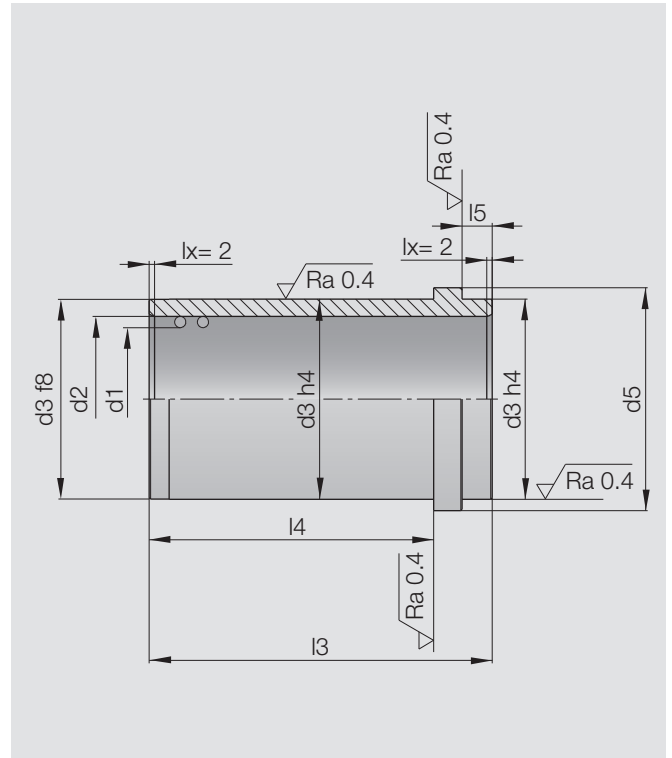
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO h4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5

**Miscellaneous:**

- Matching roller cage, d1= 50, Standard 7660 and 7663
- Matching ball cage, d1= 50, Standard 7611
- Remove the assembly aid



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 50, l3= 200  
55.249.167

**Order example:**

Guide bush with flange  
d1= 50, l3= 200  
55.249.167

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>d5</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>l5</b>
<b>55.249.167</b>	50	58	70	78	200	179	11
<b>55.249.168</b>	52	60	70	78	200	179	11

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Führungssäule mit Bund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
induktivgehärtet, Tiefe  
1.5+1 mm
- Durchmesser tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung  
ISO H6

**Diverses:**

- Käfighaltesystem zum  
Ausfahren bei horizontaler  
Anwendung Norm  
6644/8003
- Sonderlängen auf Anfrage

**Guide pillar with flange**

**Technical data:**

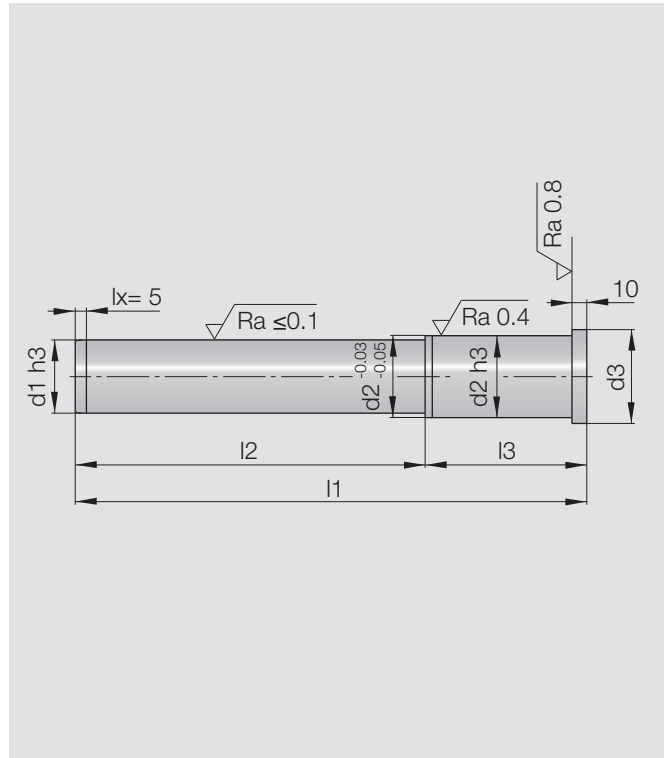
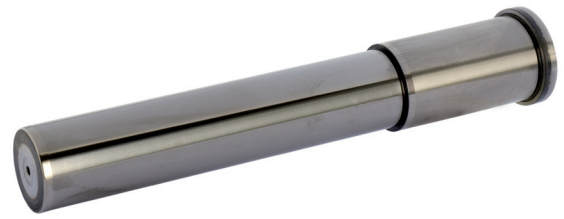
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
induction hardened, depth  
1.5+1 mm
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore  
ISO H6

**Miscellaneous:**

- Cage retaining system for  
extending the cage of the  
bush in horizontal applica-  
tion, Standard 6644/8003
- Special lengths on request



**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Bund  
d1= 50, l1= 348  
55.249.410

**Order example:**

Guide pillar with flange  
d1= 50, l1= 348  
55.249.410

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l2	l3
<b>55.249.410</b>	50	56	64	348	238	110
<b>55.249.420</b>	52	56	64	348	238	110

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring**

**Ball cage in brass with circlip**

**Technische Daten:**

**Technical data:**

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball according to ISO3290, grade G10

**Einbauhinweise:**

**Assembly advices:**

- Käfig, ohne Käfighalter, max. 50% aus der Vorspannung fahren und Belastung entsprechend anpassen
- Weg Käfig = 50% Hub

- Move cage, without cage retainer, max. 50% out of the preload. Load must be adjusted accordingly
- Cage travel = 50% of stroke

**Diverses:**

**Miscellaneous:**

- Sonderabmessungen auf Anfrage
- Sonderkäfige mit Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich

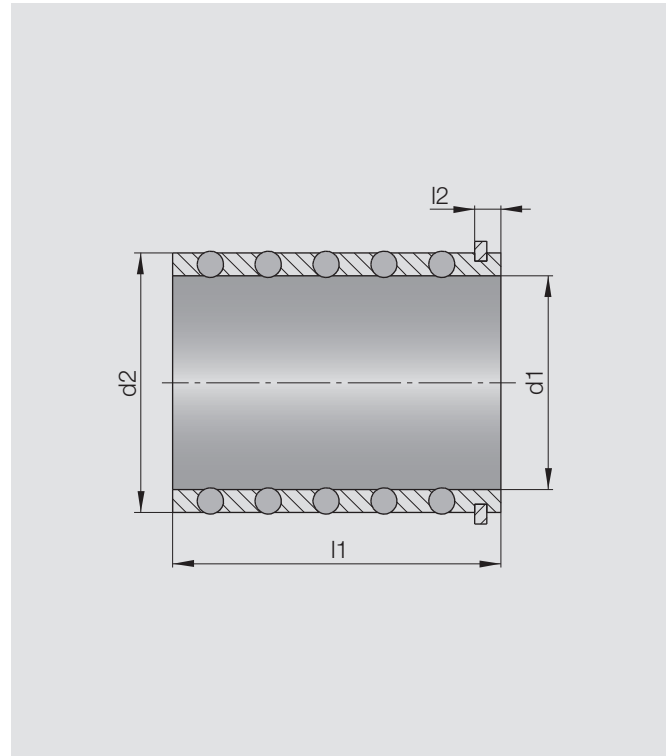
- Special sizes on request
- Special cages with balls in stainless material are available on request

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Messing  
d1= 18, l1= 45  
55.350.030

**Order example:**

Ball cage in brass  
d1= 18, l1= 45  
55.350.030



<b>Art.-Nr.</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>l1</b>	<b>l2</b>
<b>55.350.010</b>	12	16	40	3
<b>55.350.030</b>	18	24	45	2.5
<b>55.350.050</b>	18	24	71	3

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Führungsbuchse mit Bund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO h4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

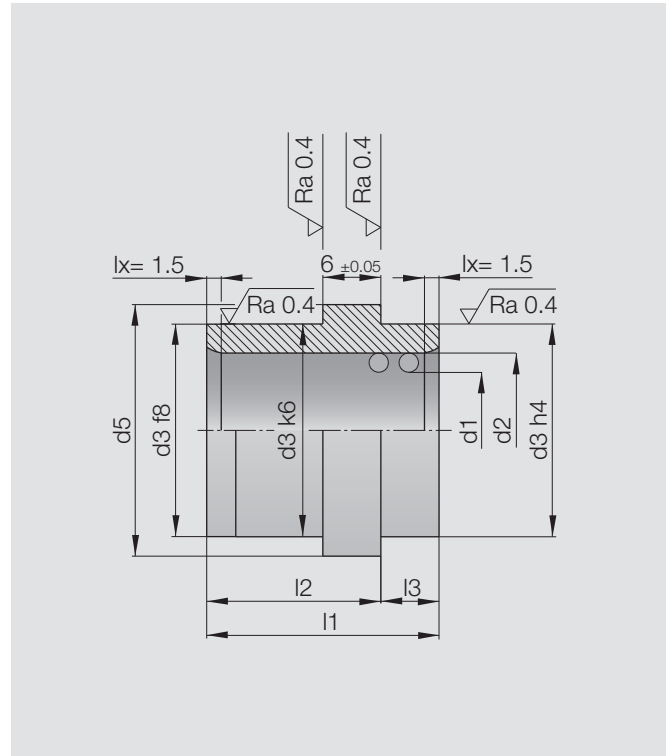
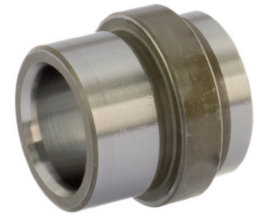
**Guide bush with flange**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO h4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 18, l1= 34  
55.350.100

**Order example:**

Guide bush with flange  
d1= 18, l1= 34  
55.350.100

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d5	<b>l1</b>	<b>l2</b>	<b>l3</b>
<b>55.350.090</b>	12	16	22	26	24	18	6
<b>55.350.100</b>	18	24	30	35	34	23	11

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungssäule glatt**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
≤ ø12 durchgehärtet  
> ø12 induktivgehärtet,  
Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser toleranz  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei  
Montage

**Einbauhinweis:**

- Einpressen in Aufnahme-  
bohrung ISO N5

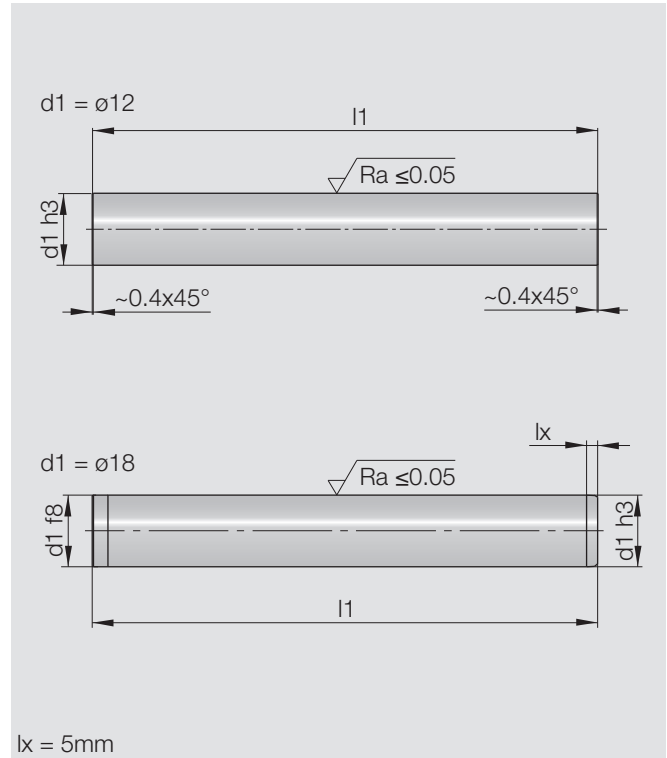
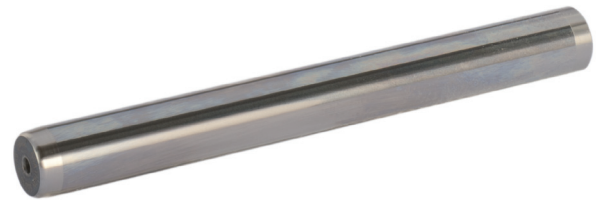
**Guide pillar straight**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
≤ ø12 through hardened  
> ø12 induction hardened,  
depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly  
centering aid

**Assembly advice:**

- Press-in in location bore  
ISO N5



**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 18, l1= 125  
6500.018.125

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 18, l1= 125  
6500.018.125

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.012.060</b>	12	60
<b>6501.012.080</b>		80
<b>6501.012.100</b>		100
<b>6501.012.120</b>		120
<b>6501.012.140</b>		140
<b>6501.012.160</b>		160
<b>6501.012.180</b>		180
<b>6500.018.125</b>	18	125*
<i>6500.018.160</i>		160*
<b>6500.018.200</b>		200*

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

\* = Weitere Längen auf Anfrage  
\* = Special lengths on request

**Führungssäule glatt**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
induktivgehärtet, Tiefe  
1.5+1mm
- Durchmesser toleranz  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei  
Montage

**Einbauhinweis:**

- Einpressen in Aufnahme-  
bohrung ISO N5

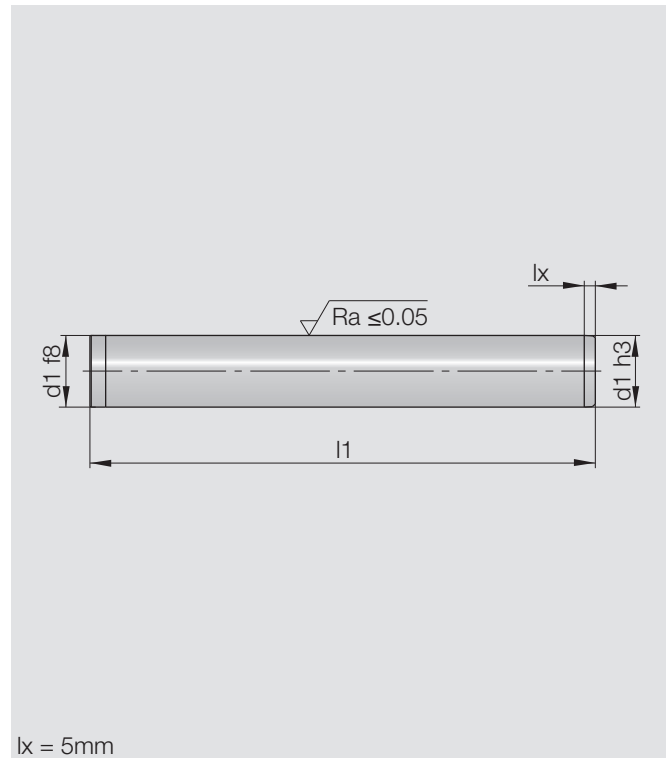
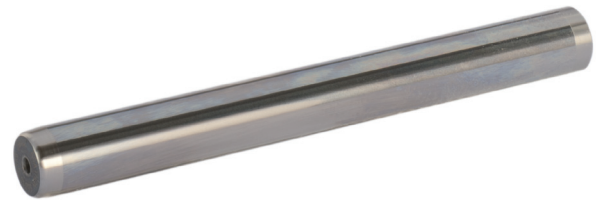
**Guide pillar straight**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
induction hardened, depth  
1.5+1mm
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly  
centering aid

**Assembly advice:**

- Press-in in location bore  
ISO N5



**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 32, l1= 200  
6501.032.200

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 32, l1= 200  
6501.032.200

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.020.112</b>	20	112
<b>6501.020.125</b>		125
<b>6501.020.140</b>		140
<b>6501.020.160</b>		160
<b>6501.020.180</b>		180
<b>6501.020.200</b>		200
<b>6501.020.224</b>		224
<b>6501.025.125</b>	25	125
<b>6501.025.140</b>		140
<b>6501.025.160</b>		160
<b>6501.025.180</b>		180
<b>6501.025.200</b>		200
<b>6501.025.224</b>		224
<b>6501.025.250</b>		250
<b>6501.025.280</b>		280

Art.-Nr.	d1	l1
<b>6501.032.125</b>	32	125
<b>6501.032.140</b>		140
<b>6501.032.160</b>		160
<b>6501.032.180</b>		180
<b>6501.032.200</b>		200
<b>6501.032.224</b>		224
<b>6501.032.250</b>		250
<b>6501.032.280</b>		280
<b>6501.032.315</b>		315
<b>6501.040.160</b>	40	160
<b>6501.040.180</b>		180
<b>6501.040.200</b>		200
<b>6501.040.224</b>		224
<b>6501.040.250</b>		250
<b>6501.040.280</b>		280
<b>6501.040.315</b>		315
<b>6501.040.400</b>		400

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request





**Führungssäule mit Bund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 1.5+1mm
- Durchmesser-toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen
- Durchmesser-toleranz d2= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO K5

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben Art. Nr. 070.00.580

**Diverses:**

- Befestigungsscheiben auf Anfrage
- Norm 6578 für Käfighalter fix, Norm 8003 auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Bund  
d1= 32, l1= 180  
6571.032.180

**Guide pillar with flange**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground
- Diameter tolerance d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO K5

**Extent of supply incl.:**

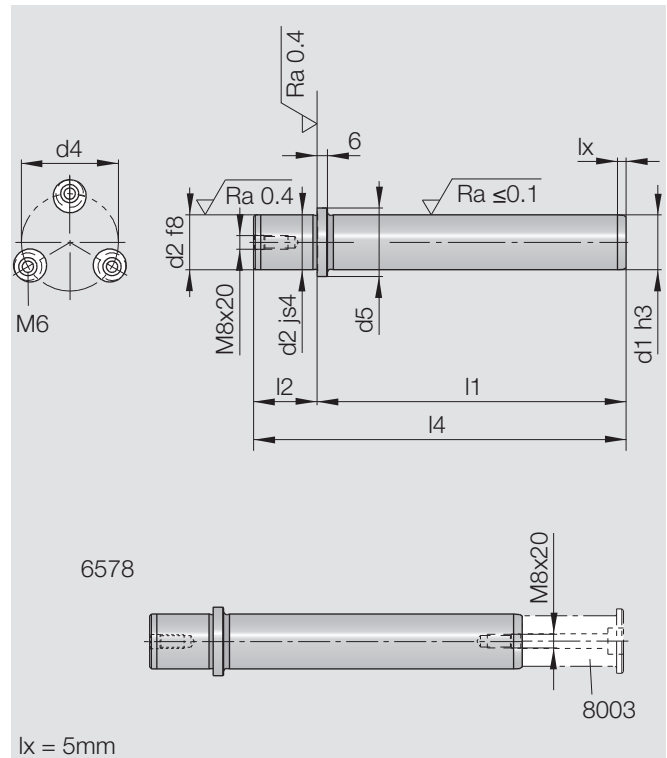
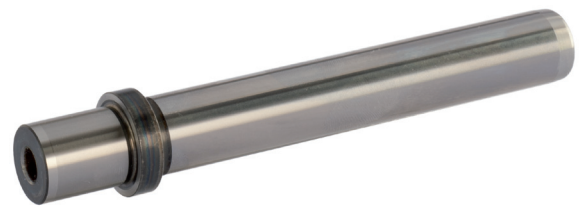
- 3 clamps Art. No. 8001.000.001
- 3 screws Art. No. 070.00.580

**Miscellaneous:**

- Mounting plates on request
- Standard 6578 for cage retainer fixed, Standard 8003 on request

**Order example:**

Guide pillar with flange  
d1= 32, l1= 180  
6571.032.180



Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4
<b>6571.020.100</b>	20	20	42	25	100	23	123
<b>6571.020.125</b>					125		148
<b>6571.020.160</b>					160		183
<b>6571.020.180</b>					180		203
<b>6571.025.100</b>	25	25	48	32	100	30	130
<b>6571.025.112</b>					112		142
<b>6571.025.125</b>					125		155
<b>6571.025.140</b>					140		170
<b>6571.025.160</b>					160		190
<b>6571.025.180</b>					180		210
<b>6571.025.200</b>					200		230
<b>6571.025.224</b>					224		254

Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4
<b>6571.032.112</b>	32	32	56	40	112	37	149
<b>6571.032.125</b>					125		162
<b>6571.032.140</b>					140		177
<b>6571.032.160</b>					160		197
<b>6571.032.180</b>					180		217
<b>6571.032.200</b>					200		237
<b>6571.032.224</b>					224		261
<i>6571.032.250</i>					250		287
<b>6571.032.280</b>					280		317
<b>6571.040.125</b>	40	40	66	50	125	37	162
<b>6571.040.140</b>					140		177
<b>6571.040.160</b>					160		197
<b>6571.040.180</b>					180		217
<b>6571.040.200</b>					200		237
<b>6571.040.224</b>					224		261
<b>6571.040.250</b>					250		287
<b>6571.040.280</b>					280		317

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Bewegliches Käfighalte-  
system (Patent)**

**Technische Daten:**

- Aus Leichtmetall

**Einbauhinweise:**

- Für Anwendungen, bei welchen der Käfig beim öffnen komplett aus der Buchse ausfährt und ein fixer Käfighalter kein Platz hat
- Bei Aluminiumkäfigen muss das Halteband aus dem Käfig entfernt werden
- Die Feder muss entsprechend der Anwendung dimensioniert werden
- Für max. 180°C Umgebungstemperatur. Bei max. 80°C Umgebungstemperatur, Norm 6640 verwenden

**Diverses:**

- für den Einbau in Säulen der Norm **6509** und **6579**
- Hinweis: Auslegung siehe Punkt 2.2.3.

**Bestellbeispiel:**

Käfighalter für Führungssäule  
ø32mm  
d1= 32, C= 30  
6644.032.030

**Movable cage retaining  
system (patented)**

**Technical data:**

- Made of light metal

**Assembly advices:**

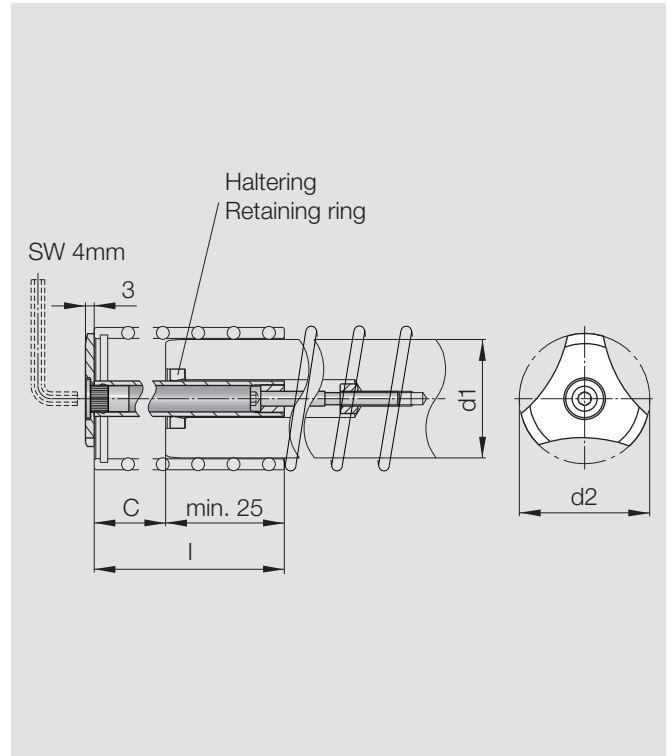
- For applications where the cage disengages completely of the bush when opening and where a fixed cage retaining system would have no space
- For aluminum cages remove the anti-skid unit of the cage
- The spring dimension is to be adjusted in accordance with the application
- For a max. ambient temperature of 180°C. For a max. ambient temperature of 80°C, use Standard 6640

**Miscellaneous:**

- For assembly into pillars of Standards **6509** and **6579**
- Notice: For the design, see Section 2.2.3.

**Order example:**

Cage retainer for guide pillar  
ø32mm  
d1= 32, C= 30  
6644.032.030



Art.-Nr.	d1	d2	C	I (Käfiglänge / Cage length)
<b>6644.xxx.015</b>	32/40/50/63	d1+4	15	minimum 40
<b>6644.xxx.030</b>	32/40/50/63		30	minimum 55
<b>6644.xxx.040</b>	32/40/50/63		40	minimum 65
<b>6644.xxx.050</b>	32/40/50/63		50	minimum 75
<b>6644.xxx.060</b>	32/40/50/63		60	minimum 85
<b>6644.xxx.070</b>	32/40/50/63		70	minimum 95

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe (patentierter Verstärkung)**

**Ball cage in aluminum with anti-skid unit (staking patented)**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

**Technical data:**

- Cage material: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball in accordance with ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

**Diverses:**

- Kugelkäfige aus Spezialmaterial oder Sonderabmessungen auf Anfrage
- Ausführbare Abmessungen: d1 bis 500mm l2 bis 775mm (abhängig von d1)
- Sonderkäfige mit Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich
- Evtl. Montagehilfe entfernen

**Miscellaneous:**

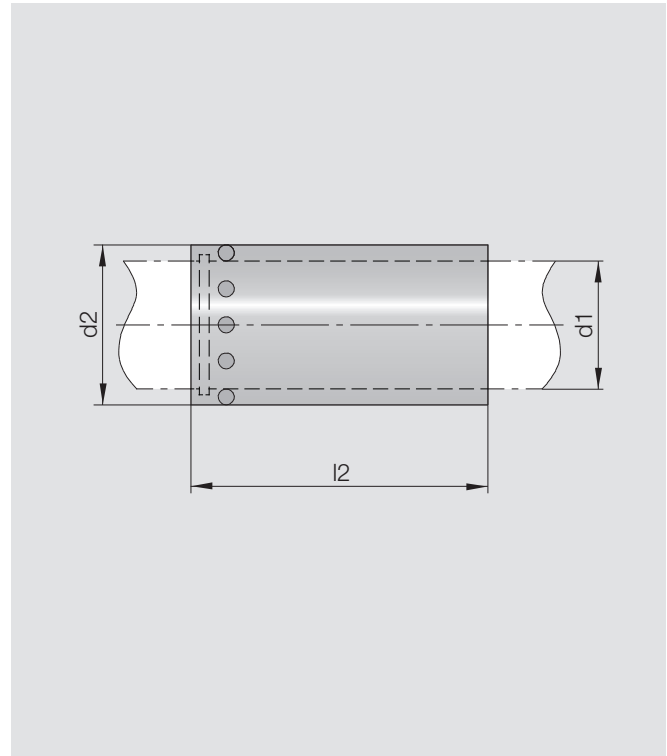
- Ball cages in special material or special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending on d1)
- Special cages with balls in stainless material are available on request
- Eventually remove the anti-skid unit

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Aluminium  
d1= 32, l2= 65  
7611.032.065

**Order example:**

Ball cage in aluminum  
d1= 32, l2= 65  
7611.032.065



Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7611.020.030</b>	20	26	30	96	1271
<b>7611.020.035</b>			35	112	1482
<b>7611.020.043</b>			43	144	1906
<b>7611.020.050</b>			50	176	2330
<b>7611.020.057</b>			57	208	2753
<b>7611.020.065</b>			65	240	3177
<b>7611.020.072</b>			72	272	3600
<b>7611.020.082</b>			82	304	4024
<b>7611.025.035</b>	25	31	35	126	1868
<b>7611.025.043</b>			43	162	2402
<b>7611.025.052</b>			52	198	2936
<b>7611.025.060</b>			60	252	3736
<b>7611.025.067</b>			67	270	4003
<b>7611.025.077</b>			77	324	4804
<b>7611.025.084</b>			84	360	5338
<b>7611.025.100</b>			100	432	6405
<b>7611.025.108</b>			108	468	6939

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
<b>7611.032.045</b>	32	40	45	144	3762
<b>7611.032.052</b>			52	162	4232
<b>7611.032.065</b>			65	216	5643
<b>7611.032.074</b>			74	252	6583
<b>7611.032.080</b>			80	270	7054
<b>7611.032.090</b>			90	306	7994
<b>7611.032.100</b>			100	342	8935
<b>7611.032.110</b>			110	378	9875
<b>7611.032.121</b>			121	414	10816
<b>7611.040.060</b>	40	48	60	220	6328
<b>7611.040.065</b>			65	240	6903
<b>7611.040.075</b>			75	280	8054
<b>7611.040.085</b>			85	320	9205
<b>7611.040.100</b>			100	380	10930
<b>7611.040.115</b>			115	440	12656
<b>7611.040.125</b>			125	480	13807
<b>7611.040.134</b>			134	520	14957

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring (patentierter Versteimmung)**

**Ball cage in brass with circlip (staking patented)**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

**Technical data:**

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

**Diverses:**

- Sonderabmessungen auf Anfrage
- Ausführbare Abmessungen: d1 bis 500mm l2 bis 775mm (abhängig von d1)
- Kugelkäfige mit Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich

**Miscellaneous:**

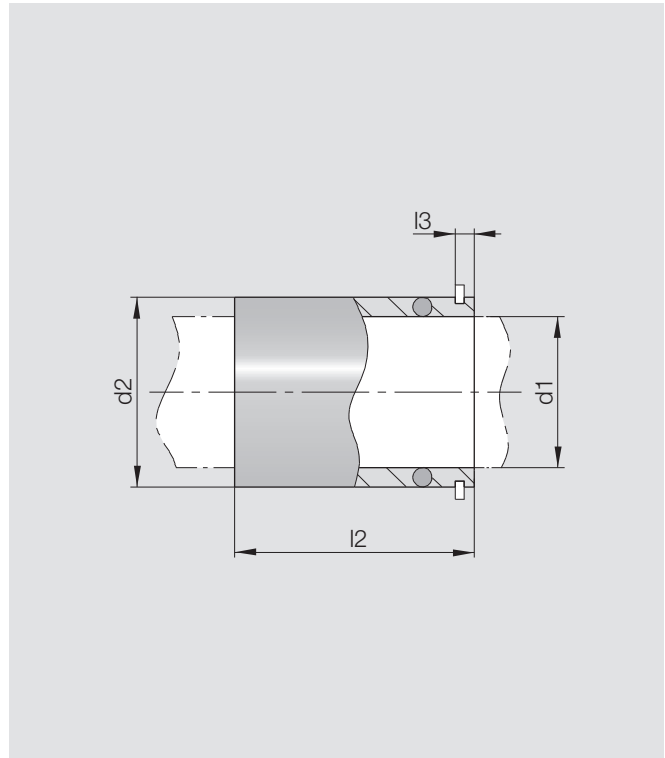
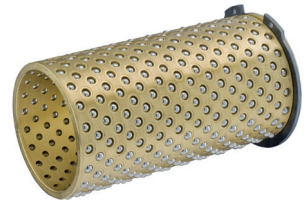
- Special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending upon d1)
- Cages with balls in stainless material are available on request

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Messing  
d1= 25, l2= 60  
7631.025.060

**Order example:**

Ball cage in brass  
d1= 25, l2= 60  
7631.025.060



Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	K	C
<b>7631.020.050</b>	20	26	50	3	176	2330
<b>7631.020.072</b>			72		272	3600
<b>7631.020.082</b>			82		304	4024
<b>7631.025.052</b>	25	31	52	3.5	198	2936
<b>7631.025.060</b>			60		252	3736
<b>7631.025.067</b>			67		270	4003
<b>7631.025.077</b>			77		324	4804
<b>7631.025.084</b>			84		360	5338
<b>7631.025.100</b>			100		432	6405
<b>7631.032.052</b>	32	40	52	4	162	4232
<b>7631.032.065</b>			65		216	5643
<b>7631.032.074</b>			74		252	6583
<b>7631.032.080</b>			80		270	7054
<b>7631.032.090</b>			90		306	7994
<b>7631.032.100</b>			100		342	8935
<b>7631.032.121</b>			121		414	10816

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	K	C
<b>7631.040.060</b>	40	48	60	4	220	6328
<b>7631.040.065</b>			65		240	6903
<b>7631.040.075</b>			75		280	8054
<b>7631.040.080</b>			80		300	8629
<b>7631.040.085</b>			85		320	9205
<b>7631.040.100</b>			100		380	10930
<b>7631.040.115</b>			115		440	12656
<b>7631.040.125</b>			125		480	13807
<b>7631.040.134</b>			134		520	14957

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Unterschiedliche Rollen**

**Norm 7660**  
Agathon-Rolle



**Norm 7663**  
Profilrolle

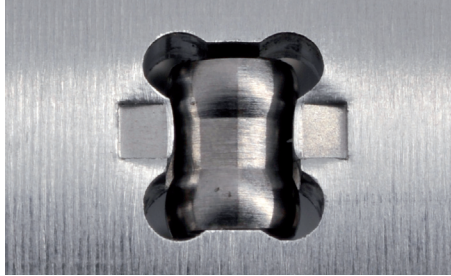


**Auswahlkriterien:**

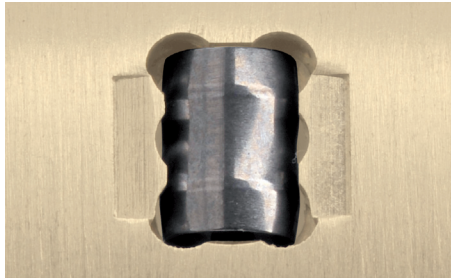
- Belastung
- Hubgeschwindigkeit
- Beschleunigung
- Hubbegrenzung

**Different rollers**

**Standard 7660**  
Agathon roller



**Standard 7663**  
Profile roller



**Selection criteria**

- Load
- Stroke speed
- Acceleration
- Stroke limit

**Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Material Rolle: 1.3505 (100Cr6)
- R = Rollenanzahl
- C = Tragzahl in N pro Rollenkäfig (Richtwert)
- I3 nicht bestückt

**Ausführung:**

- Haltetasche/Vernietung (Patent) für kontrolliertes Rollenspiel und weniger Reibung

**Diverses:**

- Evtl. Montagehilfe entfernen
- Rollenkäfige in Sonderabmessungen auf Anfrage
- Rollenkäfige mit Profilrollen für extrem hohe Belastungen, siehe Norm 7663

**Bestellbeispiel:**

Rollenkäfig aus Aluminium  
d1= 20, l2= 73  
7660.020.073

**Roller cage in aluminum with anti-skid unit**

**Technical data:**

- Cage material: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Roller material: 1.3505 (100Cr6)
- R = No. of rollers
- C = Load in N per roller cage (standard value)
- I3 not fitted with rollers

**Execution:**

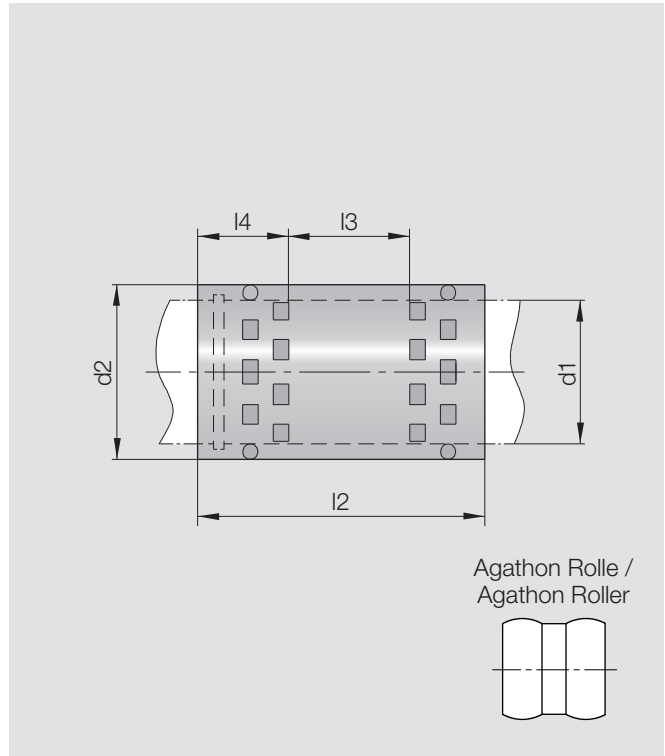
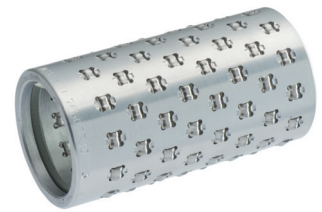
- Patented retaining pocket and staking method for controlled roller play and minimum friction.

**Miscellaneous:**

- Eventually remove the anti-skid unit
- Roller cages in special sizes on request
- Roller cages with profile rollers for extremely high loads, see Standard 7663

**Order example:**

Roller cage in aluminum  
d1= 20, l2= 73  
7660.020.073



Art.-Nr.	d1	d2	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>R</b>	<b>C</b>
<b>7660.020.049</b>	20	26	49	-	-	40	4200
<b>7660.020.057</b>			57	-	-	48	5000
<b>7660.020.064</b>			64	-	-	56	5900
<b>7660.020.073</b>			73	-	-	64	6700
<b>7660.025.049</b>	25	31	49	-	-	40	4500
<b>7660.025.057</b>			57	-	-	48	5500
<b>7660.025.073</b>			73	-	-	64	7300
<b>7660.025.081</b>			81	-	-	72	8200
<b>7660.025.095</b>			95	11	45	80	9100
<b>7660.032.057</b>	32	40	57	-	-	72	8900
<b>7660.032.065</b>			65	-	-	84	10400
<b>7660.032.075</b>			75	-	-	96	11900
<b>7660.032.080</b>			80	8	37	96	11900
<b>7660.032.085</b>			85	13	37	96	11900
<b>7660.032.100</b>			100	13	45	120	14900

Art.-Nr.	d1	d2	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>R</b>	<b>C</b>
<b>7660.040.059</b>	40	48	59	-	-	72	9400
<b>7660.040.075</b>			75	-	-	96	12600
<b>7660.040.085</b>			85	13	37	96	12600
<b>7660.040.100</b>			100	13	45	120	15700
<b>7660.040.115</b>			115	11	53	144	18900
<b>7660.050.140</b>	50	58	140	20	61	224	30700
<b>7660.050.180</b>			180	60	61	224	30700
<b>7660.052.140</b>	52	60	140	20	61	224	30700

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Rolle: 1.3505 (100Cr6)
- R = Rollenanzahl
- C = Tragzahl in N pro Rollenkäfig (Richtwert)
- Durchbestückt

**Ausführung:**

- Haltetasche/Vernietung (Patent) für kontrolliertes Rollenspiel und weniger Reibung

**Anwendungshinweis:**

- Eingeschränkte Hubgeschwindigkeit (bis ca. 40m/Min.)

**Diverses:**

- Rollenkäfige in Sonderabmessungen auf Anfrage

**Bestellbeispiel:**

Rollenkäfig aus Messing  
d1= 25, l2= 95  
7663.025.095

**Roller cage in brass with circlip**

**Technical data:**

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Roller material: 1.3505 (100Cr6)
- R = No. of rollers
- C = Load in N per roller cage (standard value)
- Entirely fitted with rollers

**Execution:**

- Patented retaining pocket and staking method for controlled roller play and minimum friction.

**Application advice:**

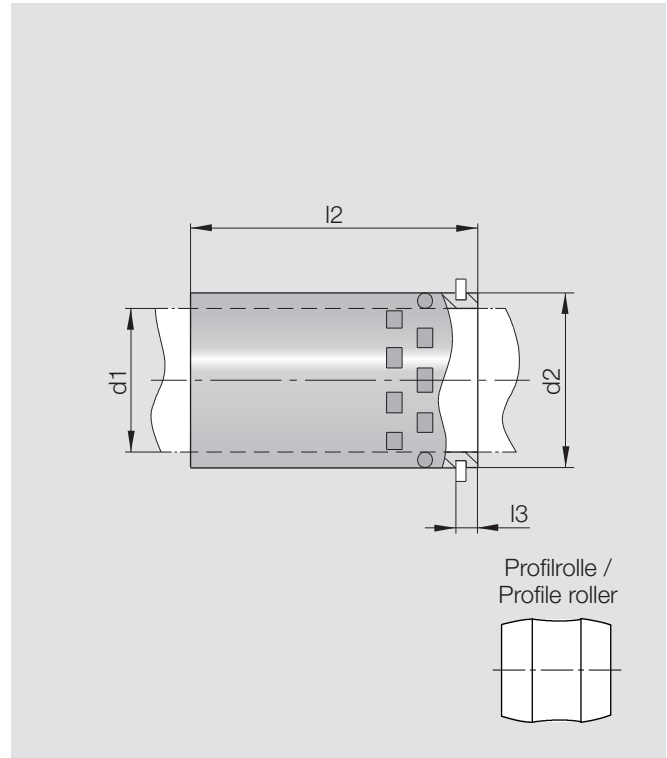
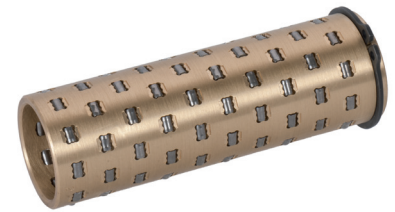
- Limited stroke speed (up to approx. 40m/min)

**Miscellaneous:**

- Roller cages in special sizes on request

**Order example:**

Roller cage in brass  
d1= 25, l2= 95  
7663.025.095



Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	R	C
<b>7663.025.095</b>	25	31	95	3.5	100	22500
<b>7663.032.075</b>	32	40	75	4	84	24150
<b>7663.032.085</b>			85		96	27600
<b>7663.032.105</b>			105		120	34500
<b>7663.040.100</b>	40	48	100	4	128	37600
<b>7663.040.115</b>			115		160	47000
<b>7663.040.165</b>			165		240	70500
<b>7663.050.140</b>	50	58	140	4	234	68900
<b>7663.050.185</b>			185		324	95400

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	R	C

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Führungsbuchse glatt mit Klebrillen**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einschieben in Aufnahmebohrung ISO H5/JS4 (H6), (Übergangspassung) und mit Sicherungsring/en sichern
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird

**Diverses:**

- Ausführung zum Einpressen auf Anfrage
- Ausführung mit Aussensicherungsring auf Anfrage (siehe Seite 4.18)

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
d1= 20, l1= 77  
7801.020.077

**Guide bush straight with glue groove**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advices:**

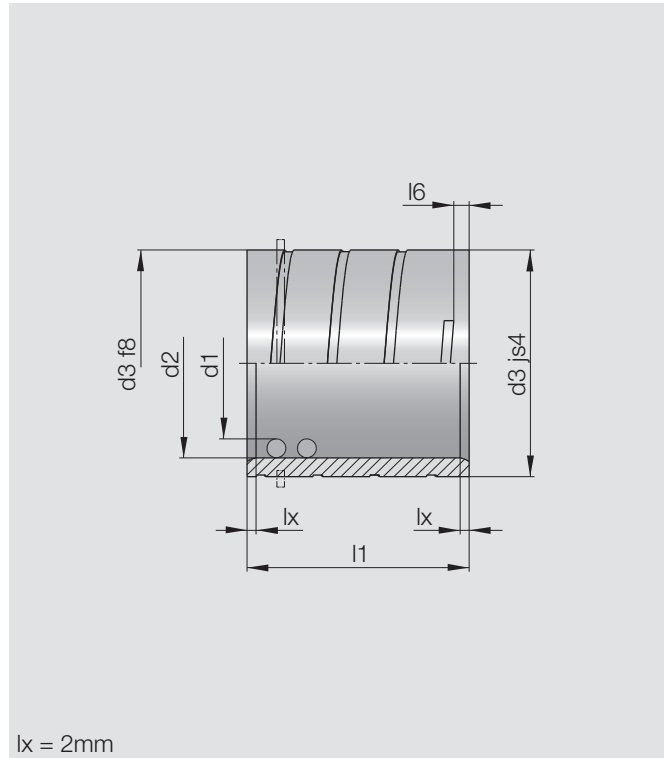
- Slide into location bore ISO H5/JS4 (H6), (transition fit) and secure with circlip(s)
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary

**Miscellaneous:**

- Press-in type on request
- With circlip on request (see page 4.18)

**Order example:**

Guide bush  
d1= 20, l1= 77  
7801.020.077



Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6
<b>7801.020.030</b>	20	26	32	30	4
<b>7801.020.037</b>				37	5
<b>7801.020.047</b>				47	7
<b>7804.020.054</b>				*54	7
<b>7801.020.060</b>				60	7
<b>7804.020.069</b>				*69	7
<b>7801.020.077</b>				77	7
<b>7801.025.037</b>	25	31	40	37	5
<b>7801.025.047</b>				47	7
<b>7801.025.060</b>				60	7
<b>7804.025.069</b>				*69	7
<b>7801.025.077</b>				77	7
<b>7801.025.095</b>				*95	7

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6
<b>7801.032.047</b>	32	40	48	47	7
<b>7801.032.060</b>				60	7
<b>7801.032.077</b>				77	7
<b>7804.032.087</b>				*87	7
<b>7801.032.095</b>				95	7
<b>7801.040.060</b>	40	48	58	60	7
<b>7801.040.077</b>				77	7
<b>7804.040.087</b>				*87	7
<b>7801.040.095</b>				95	7
<b>7801.040.120</b>				120	7

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / *Italic = upon request*

**\* = Grösse bez. Länge ausserhalb ISO/DIN**  
*\* = Size resp. Length outside ISO/DIN*

**Führungsbuchse glatt,  
dickwandig**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser toleranz  
d3= ISO n5
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einschieben in Aufnahmebohrung (Schiebepassung) und mit Sicherungsring/en sichern
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird

**Diverses:**

- Ausführung zum Einpressen auf Anfrage
- Ausführung mit Aussensicherungsring auf Anfrage (siehe Seite 4.18)

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
d1= 40, l1= 79  
7820.040.079

**Guide bush straight, thick wall**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance  
d3= ISO n5
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advices:**

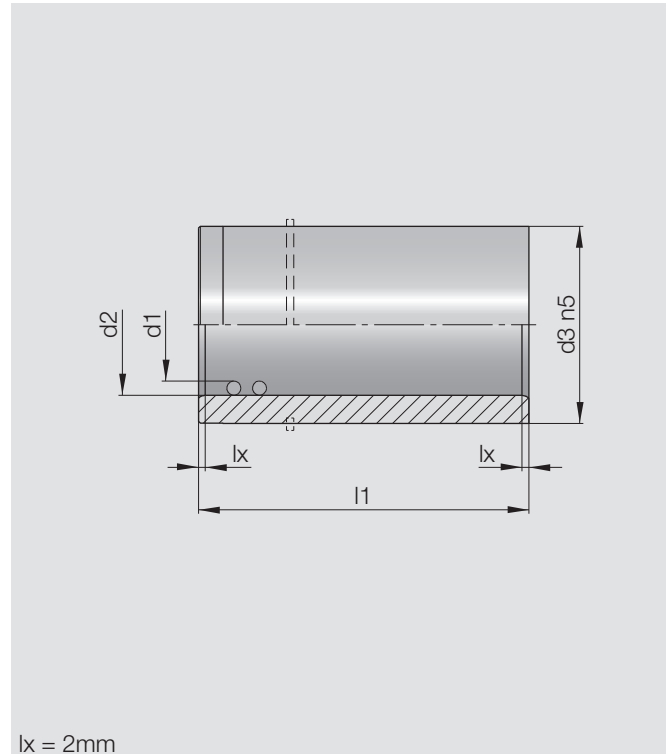
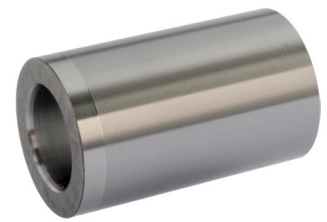
- Slide into location bore (sliding fit) and secure with circlip(s)
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary

**Miscellaneous:**

- Press-in type on request
- With circlip on request (see page 4.18)

**Order example:**

Guide bush  
d1= 40, l1= 79  
7820.040.079



Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>l1</b>
<b>7820.025.079</b>	25	31	48	79
<b>7820.032.079</b>	32	40	56	79
<b>7820.032.094</b>				94
<b>7820.032.109</b>				109
<b>7820.040.079</b>	40	48	65	79
<b>7820.040.094</b>				94
<b>7820.040.109</b>				109
<b>7820.040.129</b>				129

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>l1</b>

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig**

**Headed guide bush, thin wall**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5 (H6)

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5 (H6)

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Extent of supply incl.:**

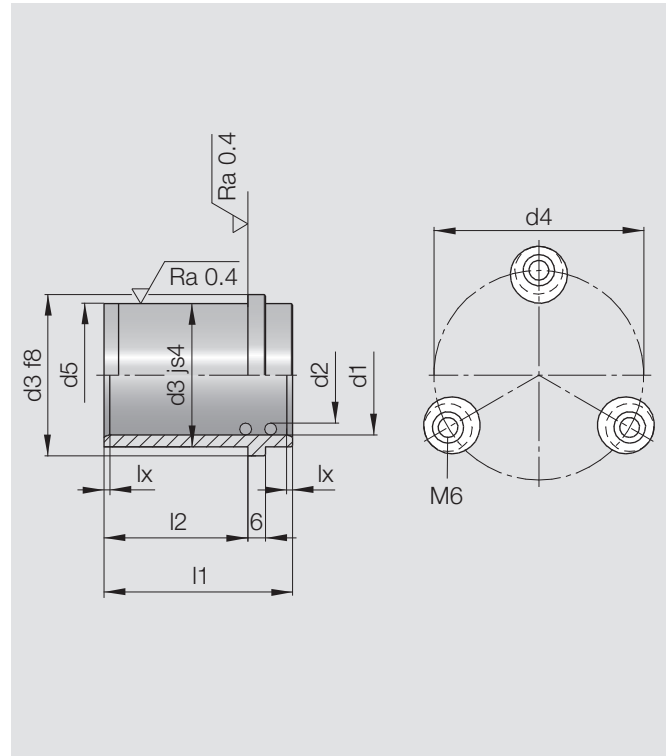
- 3 clamps  
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. No. 070.00.580

**Diverses:**

- Sonderausführung, mit Bund und d3 beidseitig geschliffen zum Befestigung zwischen den Platten, auf Anfrage

**Miscellaneous:**

- Special design, with collar and d3 ground on both sides for attachment between the plates, on request



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 20, l1= 42  
7840.020.042

**Order example:**

Headed guide bush  
d1= 20, l1= 42  
7840.020.042

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	<b>l1</b>	<b>l2</b>
<b>7840.020.042</b>	20	26	33	55	39	42	30
<b>7840.020.050</b>						50	38
<b>7840.025.050</b>	25	31	38	60	44	50	38
<b>7840.025.060</b>						60	48
<b>7840.032.063</b>	32	40	48	70	54	63	48
<b>7840.032.076</b>						76	61
<b>7840.040.063</b>	40	48	56	78	62	63	48
<b>7840.040.076</b>						76	61

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Runde Feinzentrierung**  
**(Patent angemeldet)**

**Technische Daten:**

- Werkstoff der Führungselemente:  
d1 > 25mm: 1.3505 (100Cr6), gehärtet 62-64HRC,  
d1 ≤ 25mm: 1.7131 (16MnCr5), gehärtet 61-63HRC
- Durchmesser toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen
- Durchmesser toleranz d3= ISO js4

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5 (H6)

**Lieferumfang inkl.:**

- 2 Haltestücke Art. Nr. 8001.000.001
- 2 Schrauben Art. Nr. 070.00.580

**Diverses:**

- Für Demontage siehe Auszieher-Set Norm 8020

**Bestellbeispiel:**

Runde Feinzentrierungssystem  
d1= 15, l1= 49.5  
7990.015.049

**Round Fine centering**  
**(Patent pending)**

**Technical data:**

- Material of the guide elements:  
d1 > 25mm: 1.3505 (100Cr6), hardened 62-64HRC,  
d1 ≤ 25mm: 1.7131 (16MnCr5), hardened 61-63HRC
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground
- Diameter tolerance d3= ISO js4

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H5 (H6)

**Extent of supply incl.:**

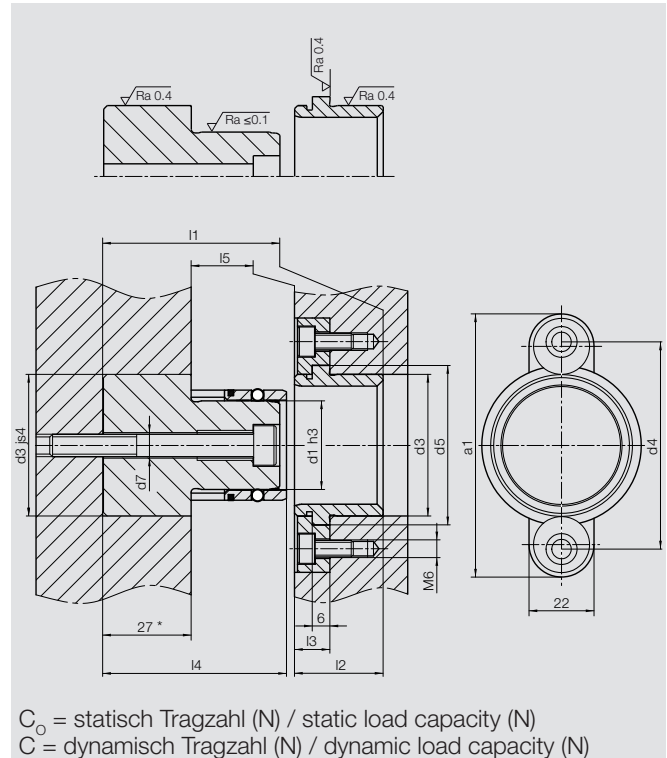
- 2 clamps Art. No. 8001.000.001
- 2 screws Art. No. 070.00.580

**Miscellaneous:**

- For the removal, see extractor kit Standard 8020

**Order example:**

Round Fine centering  
d1= 15, l1= 49.5  
7990.015.049



Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	d7	a1	<b>l1</b>	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>l5</b>	<b>C</b>	<b>C<sub>0</sub></b>
<b>7990.015.049</b>	15	28	52	36	6.8	69	49.5	22.5	12	51.5	~ 14	1400	4700
<b>7990.025.054</b>	25	40	64	48	8.5	81	54	27	12	55.5	~ 18	2150	10800
<b>7990.032.057</b>	32	48	70	54	8.5	87	57	30	12	59.5	~ 20	2750	13800

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request





**Käfighalter fix**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.0718 (9SMn-Pb28)

**Einbauhinweise:**

- Passen zu Führungssäule Norm 6541 und 6542
- Der Käfighalter kann für alle Kugel- und Rollenkäfige verwendet werden. Der Wert C des Käfighalters sollte ungefähr die Hälfte des verwendeten Käfigs betragen (wenn nötig auf Mass abdrehen)
- Der Käfighalter, zusammen mit der Anpressfeder, positioniert den Käfig und ermöglicht ein vollständiges Herausfahren aus der Führungsbuchse (Vorspannung)

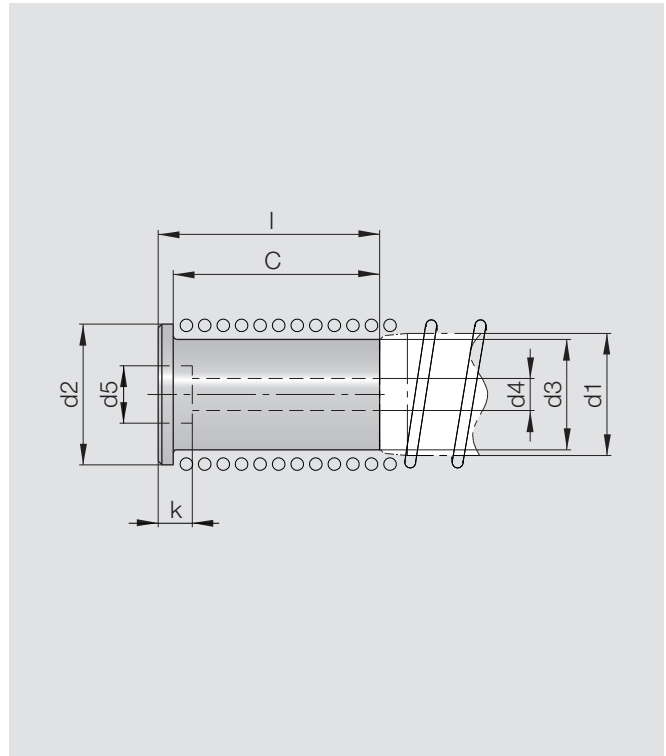
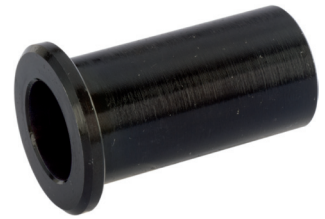
**Cage retainer fixed**

**Technical data:**

- Material: 1.0718 (9SMn-Pb28)

**Assembly advices:**

- Application with pillar Standards 6541 and 6542
- The cage retainer can be used for ball and roller cages. The value C should be approx. half the length of the chosen cage length (if necessary turn to size)
- The cage retainer, together with the pressure spring, positions the cage and enables a complete disengagement of the guide bush (preload)



**Bestellbeispiel:**

Käfighalter fix  
d1= 32  
8003.032.054

**Order example:**

Cage retainer fixed  
d1= 32  
8003.032.054

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>d4</b>	<b>d5</b>	<b>l</b>	<b>C</b>	<b>k</b>
<b>8003.020.037</b>	20	25.5	19	8.4	15	40	37	9
<b>8003.025.045</b>	25	30.5	24	8.4	15	48	45	9
<b>8003.032.054</b>	32	39.0	31	8.4	15	58	54	9
<b>8003.040.064</b>	40	47.0	39	8.4	15	68	64	9
<b>8003.050.064</b>	50	57.0	49	8.4	15	68	64	9

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



## Führungselemente nach AFNOR-Norm

- Für den Werkzeug-, Vorrichtung- und Maschinenbau
- Führungssäule
- Haltebuchse
- Führungsbuchsen und Kugelkäfig für radiale und axiale Bewegungen

## Guide elements according to AFNOR Standards

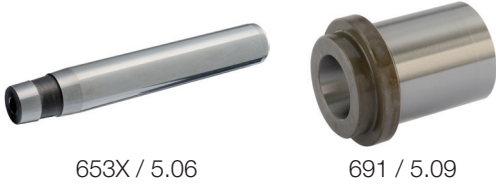
- For the tool, apparatus and machine construction
- Guide pillar
- Retaining bush
- Guide bushes and ball cage for radial and axial movements



**Bildverzeichnis, gruppiert**

**Führungselemente**

Führungssäule / Haltebuchse



653X / 5.06

691 / 5.09

Kugelkäfig

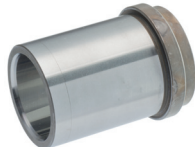


764 / 5.10

Wälzführungsbuchsen



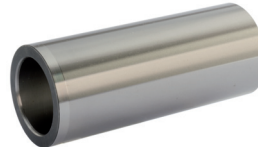
786 / 5.13



787 / 5.14



788 / 5.16



789 / 5.18

Antifriction guide bushes

Zubehör



55247 / 5.05



8001 / 5.19

Accessories

**Image directory, grouped**

**Guide elements**

Guide pillar / Retaining bush

Ball cage

Antifriction guide bushes

**Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)**

Seite

55247XXX	Haltestücke, Ersatz	5.05
6531 6532	Führungssäule mit Konus	5.06
691	Haltebuchse	5.09
764	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring	5.10
786	Gewindehülse mit Ring	5.13
787	Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig	5.14
788	Führungsbuchse mit Bund	5.16
789	Führungsbuchse glatt	5.18
8001	Haltestücke - Agathon-Norm	5.19

<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
55247XXX	Clamps, Spares	5.05
6531 6532	Guide pillar with taper	5.06
691	Retaining bush	5.09
764	Ball cage in brass with circlip	5.10
786	Threaded bush with ring	5.13
787	Headed guide bush, thin wall	5.14
788	Headed guide bush	5.16
789	Guide bush straight	5.18
8001	Clamps - Agathon Standards	5.19

**Haltestücke**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.0718 (9SMn-Pb28)
- Teniferiert
- Exzentrisch gedreht

**Einbauhinweise:**

- d1= Säulendurchmesser
- d4= Teilkreisdurchmesser nach AFNOR

**Lieferumfang:**

- Ohne Schraube, muss bei Bedarf separat bestellt werden

**Wird nur noch als Ersatz geliefert!!**

**Bestellbeispiel:**

Haltestücke  
55.247.500

**Clamps**

**Technical data:**

- Material: 1.0718 (9SMn-Pb28)
- Tenifer processed
- Eccentrically turned

**Assembly advices:**

- d1= Pillar diameter
- d4= Reference diameter in accordance with AFNOR

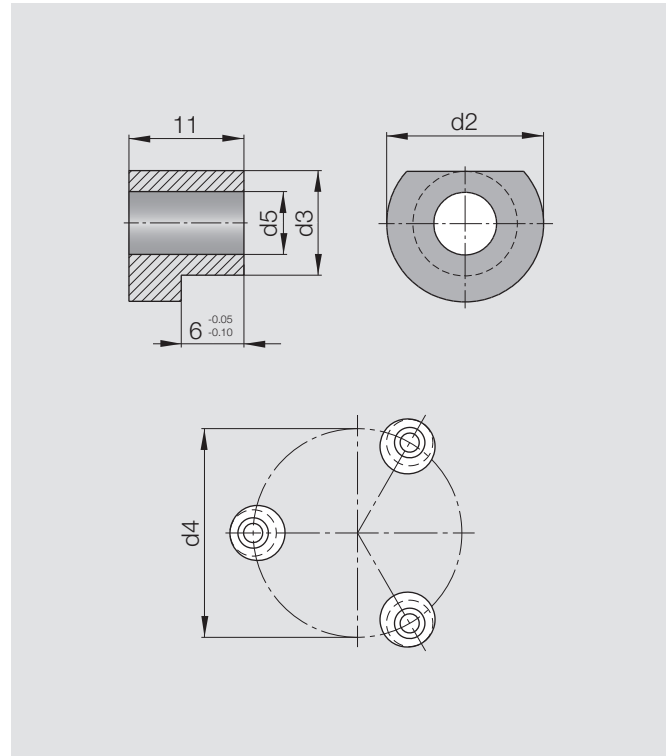
**Extent of supply:**

- Without screw, must be separately ordered if necessary

**Will be delivered only for spares!!**

**Order example:**

Clamps  
55.247.500



Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>d4</b>	<b>d5</b>	zu Norm / for Standard	Art. Nr. der Schraube / of screw
55.247.500	25	15	10	56	6	691, 787, 788	070.00.390 M5x20
55.247.510	32	18	13	70	7	691, 787, 788	070.00.600 M6x20
55.247.510	40	18	13	84	7	691, 787, 788	070.00.600 M6x20
55.247.520	50	26	16	108	9	691, 787, 788	070.00.830 M8x22
55.247.530	63	28	18	130	11	691, 787, 788	070.01.120 M10x25
55.247.530	80	28	18	156	11	691, 787, 788	070.01.120 M10x25

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungssäule mit Konus**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
induktivgehärtet, Tiefe  
1.5+1mm
- Durchmesser tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen

**Einbauhinweis:**

- In Haltebuchse Norm 691

**Diverses:**

- Wälzbuchse d1=80mm,  
siehe Norm 787

**Lieferumfang inkl.:**

- 1 Schraube und Unterslags-  
scheibe

**Bestellbeispiel:**

- Führungssäule  
d1= 25, l1= 160
- Konus kurz, l2= 35  
6531.025.160
  - Konus lang , l2= 45  
6532.025.160

**Guide pillar with taper**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
induction hardened, depth  
1.5+1mm
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground

**Assembly advice:**

- In retaining bush Standard  
691

**Miscellaneous:**

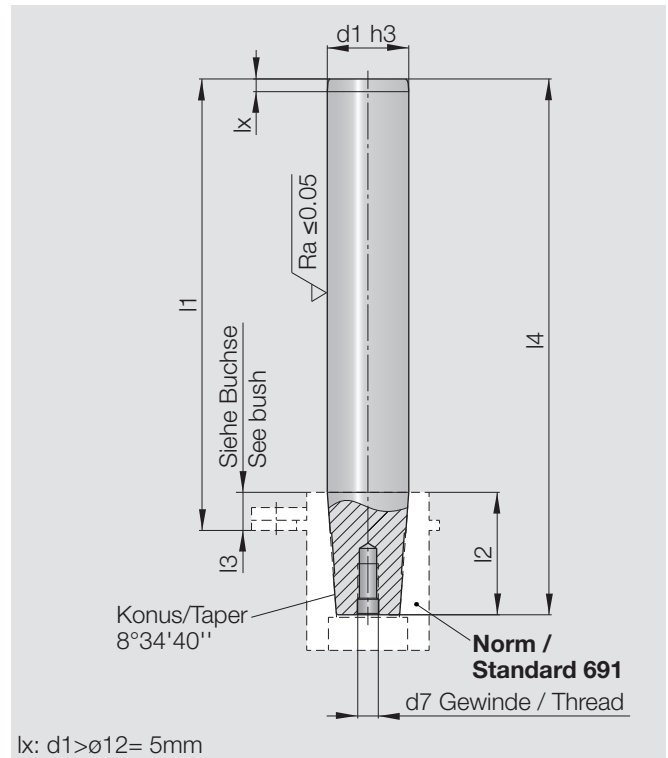
- Antifriction bush d1=80mm,  
see Standard 787

**Extent of supply incl.:**

- 1 screw and washer

**Order example:**

- Guide pillar  
d1= 25, l1= 160
- Taper short, l2= 35  
6531.025.160
  - Taper long, l2= 45  
6532.025.160



lx: d1>ø12= 5mm

Art.-Nr.	d1	d7	l1	l2	l4
<b>6531.025.100</b>	25	M8x20	100	35	123
<b>6531.025.125</b>			125		148
<b>6531.025.140</b>			140		163
<b>6531.025.160</b>			160		183
<b>6531.025.180</b>			180		203
<b>6532.025.125</b>	25	M8x20	125	45	158
<b>6532.025.140</b>			140		173
<b>6532.025.160</b>			160		193
<b>6531.032.125</b>	32	M8x20	125	48	158
<b>6531.032.140</b>			140		173
<b>6531.032.160</b>			160		193
<b>6531.032.180</b>			180		213
<b>6531.032.200</b>			200		233
<b>6531.032.224</b>			224		257

Art.-Nr.	d1	d7	l1	l2	l4
<b>6531.040.140</b>	40	M8x20	140	48	173
<b>6531.040.160</b>			160		193
<b>6531.040.200</b>			200		233
<b>6531.040.224</b>			224		257
<b>6531.040.280</b>			280		313
<b>6532.040.140</b>	40	M8x20	140	61	186
<b>6532.040.160</b>			160		206
<b>6532.040.200</b>			200		246
<b>6532.040.224</b>			224		270
<b>6531.050.140</b>	50	M10x25	140	61	183
<b>6531.050.180</b>			180		223
<b>6531.050.200</b>			200		243
<b>6531.050.224</b>			224		267
<b>6531.050.250</b>			250		293
<b>6531.050.315</b>			315		358

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request





**Haltebuchse**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser toleranz d3= ISO m5 (nur Einbaudurchmesser)
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H6
- Passend zu Säulen Norm 6531/6532, **Konuslänge beachten!**

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Bestellbeispiel:**

Haltebuchse  
d1= 25, l4= 38  
691.25.380

**Retaining bush**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO m5 (only assembly diameter)
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

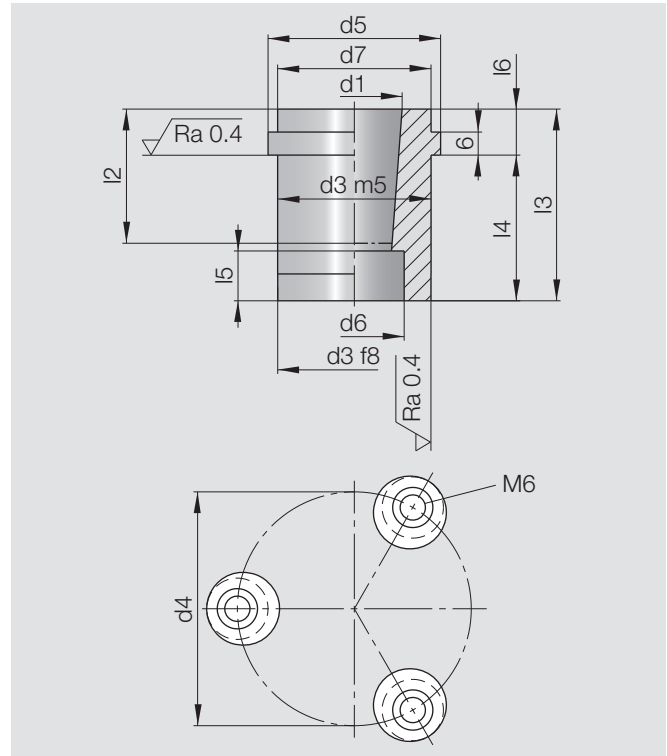
- Assembly in location bore ISO H6
- Suitable to pillars Standards 6531/6532, **observe the taper length**

**Extent of supply incl.:**

- 3 clamps  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. Nr. 070.00.580

**Order example:**

Retaining bush  
d1= 25, l4= 38  
691.25.380



Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d3</b>	<b>d4</b>	<b>d5</b>	<b>d6</b>	<b>d7</b>	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>l5</b>	<b>l6</b>
<b>691.25.380</b>	25	40	61	45	26	40	35	50	38	13	12
<i>691.25.480</i>							45	60	48		
<b>691.32.480</b>	32	50	72	56	33	50	48	63	48	13	15
<b>691.40.480</b>	40	63	86	70	41	63	48	63	48	13	15
<i>691.40.610</i>							61	76	61		
<b>691.50.610</b>	50	80	106	90	51	80	61	79	61	16	18
<b>691.50.780</b>							78	96	78		
<b>691.63.780</b>	63	90	126	110	64	100	75	98	78	19	20
<i>691.63.980</i>							97	118	98		
<i>691.80.980</i>	80	110	151	135	81	125	91	118	98	25	20

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

**Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10

**Diverses:**

- Sonderabmessungen auf Anfrage
- Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich

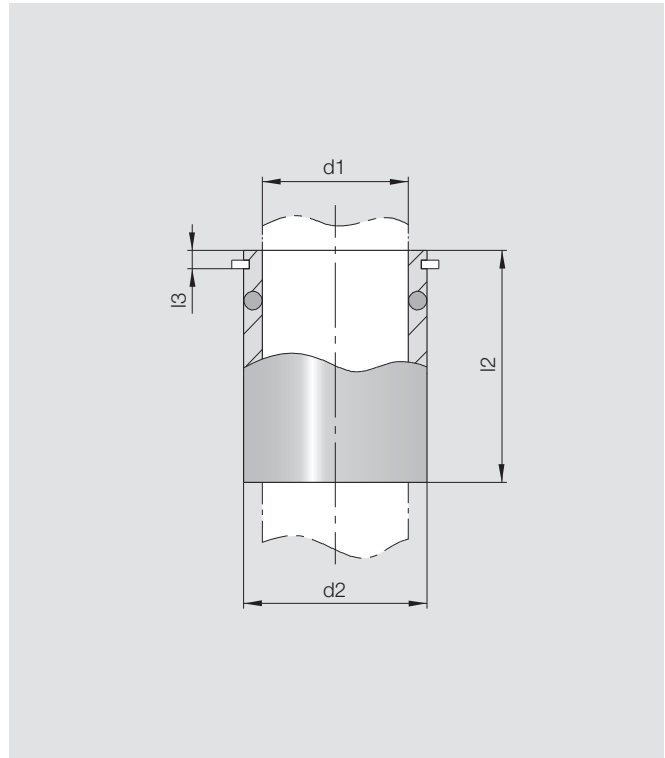
**Ball cage in brass with circlip**

**Technical data:**

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball according to ISO3290, grade G10

**Miscellaneous:**

- Special sizes on request
- Balls in stainless material are available on request



**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Messing  
d1= 50, l2= 151  
764.50.150

**Order example:**

Ball cage in brass  
d1= 50, l2= 151  
764.50.150

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3
764.25.360	25	32	36.0	3.6
<b>764.25.400</b>			40.7	
<b>764.25.500</b>			50.1	
<b>764.25.590</b>			59.5	
<b>764.25.680</b>			68.9	
764.25.870			87.7	
764.25.970			97.1	
<b>764.32.420</b>	32	40	42.5	3.9
<b>764.32.480</b>			48.1	
764.32.590			59.3	
<b>764.32.700</b>			70.5	
<b>764.32.870</b>			87.3	
764.32.920			92.9	
764.32.100			104.1	
764.32.110			115.3	

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3
<b>764.40.500</b>	40	50	50.2	3.9
764.40.570			57.0	
<b>764.40.700</b>			70.6	
<b>764.40.840</b>			84.2	
<b>764.40.100</b>			104.6	
<b>764.40.110</b>			118.2	
764.40.130			138.6	
<b>764.50.590</b>	50	63	59.7	4.2
<b>764.50.920</b>			92.9	
<b>764.50.100</b>			109.5	
<b>764.50.130</b>			134.4	
<b>764.50.150</b>			151.0	

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*





**Gewindehülse mit Ring**

**Threaded bush with ring**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO k5

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO k5

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H6

**Assembly advice:**

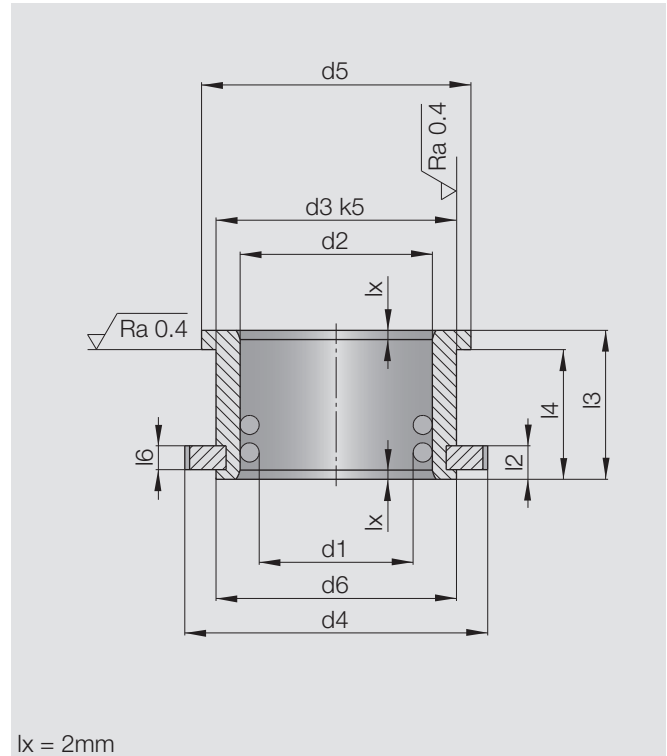
- Assembly in location bore ISO H6

**Lieferumfang inkl.:**

- Gewindering

**Extent of supply incl.:**

- Ring nut



**Bestellbeispiel:**

Gewindehülse mit Ring  
d1= 40, l3= 39  
786.40.300

**Order example:**

Threaded bush with ring  
d1= 40, l3= 39  
786.40.300

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	d6	l2	<b>l3</b>	l4	l6
786.25.190	25	32	40	50	45	M39x1	7	26	23	4
786.25.240								31	28	
<b>786.32.240</b>	32	40	50	63	56	M48x1	7	31	27	5
786.32.300								37	33	
<b>786.40.300</b>	40	50	63	80	70	M60x1	9	39	35	6
786.40.390								48	44	
<b>786.50.300</b>	50	63	80	98	90	M76x1	10	40	35	8
786.50.390								49	44	
786.63.390	63	75	90	104	100	M85x1	10	48	41	8

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig**

**Headed guide bush, thin wall**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO k5
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO k5
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H6

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H6

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Extent of supply incl.:**

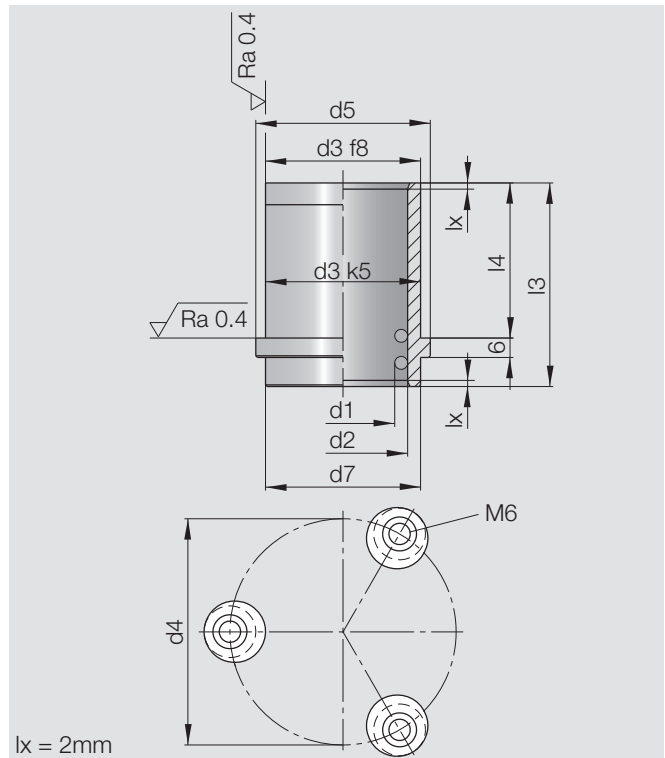
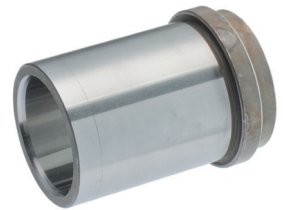
- 3 clamps  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. Nr. 070.00.580

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 25, l4= 48  
787.25.480

**Order example:**

Headed guide bush  
d1= 25, l4= 48  
787.25.480



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	d7	l3	l4
787.25.380	25	32	40	61	45	40	50	38
<b>787.25.480</b>							60	48
787.25.610							73	61
787.32.480	32	40	50	72	56	50	63	48
<b>787.32.610</b>							76	61
787.32.780							93	78
787.40.480	40	50	63	86	70	63	63	48
<b>787.40.610</b>							76	61
787.40.780							93	78
787.50.610	50	63	80	106	90	80	79	61
<b>787.50.780</b>							96	78
787.50.980							116	98

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungsbuchse mit Bund**

**Headed guide bush**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO k5
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO k5
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H6

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore ISO H6

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.00.580

**Extent of supply incl.:**

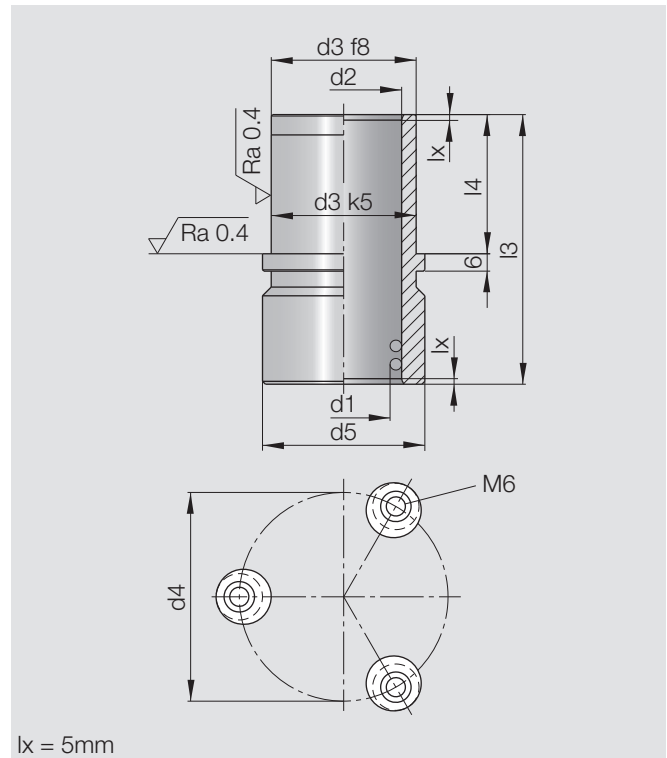
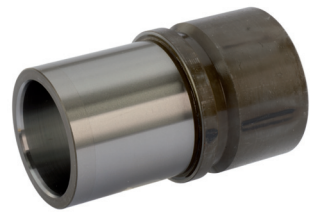
- 3 clamps  
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 screws  
Art. Nr. 070.00.580

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 40, l4= 48  
788.40.480

**Order example:**

Headed guide bush  
d1= 40, l4= 48  
788.40.480



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l3	l4
788.25.380	25	32	40	61	45	78	38
788.25.480						88	48
788.32.380	32	40	50	72	56	83	38
<b>788.32.480</b>						93	48
788.32.610						106	61
<b>788.40.480</b>	40	50	63	86	70	98	48
<b>788.40.610</b>						111	61
788.40.780						128	78
788.50.610	50	63	80	106	90	124	61
<b>788.50.780</b>						141	78
<b>788.63.780</b>	63	75	90	126	110	141	78
788.63.980						161	98

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Führungsbuchse glatt**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser toleranz d3= ISO m5
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweise:**

- Einkleben in entsprechender Aufnahmebohrung mit ca. 0.01mm Spiel
- Führungsbuchse **nicht einpressen**, da sich der Innendurchmesser verengt und eine Nachbearbeitung nötig wird

**Diverses:**

- Ausführung zum Einpressen auf Anfrage

**Guide bush straight**

**Technical data:**

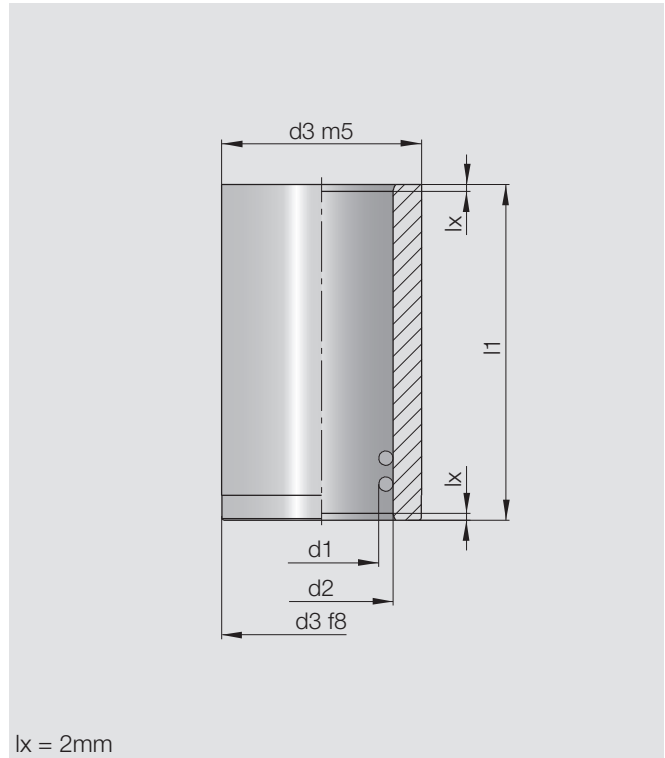
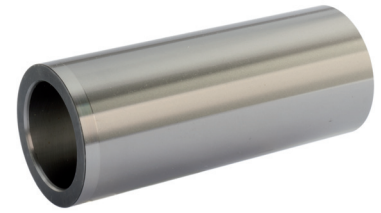
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO m5
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advices:**

- Glue into location bore. Tolerance in accordance with choice of glue with approx. 0.01mm play
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary

**Miscellaneous:**

- Press-in type on request



**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse  
d1= 25, l1= 38  
789.25.380

**Order example:**

Guide bush  
d1= 25, l1= 38  
789.25.380

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>l1</b>
<b>789.25.380</b>	25	32	40	38
<b>789.25.480</b>				48
789.25.610				61
789.25.780				78
<b>789.32.480</b>	32	40	50	48
<b>789.32.610</b>				61
<b>789.32.780</b>				78
789.32.980				98
<b>789.40.610</b>	40	50	63	61
<b>789.40.780</b>				78
789.40.980				98
789.50.780	50	63	80	78
<b>789.50.980</b>				98

Art.-Nr.	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>l1</b>

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

**Haltestücke**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.0718 (9SMn-Pb28)
- Teniferiert
- Exzentrisch gedreht
- Passt nicht zu AFNOR-Teilkreis

**Lieferumfang:**

- Ohne Schraube, muss bei Bedarf separat bestellt werden

**Diverses:**

- Haltestücke für AFNOR-Teilkreis siehe Norm 55.247.XXX

**Clamps**

**Technical data:**

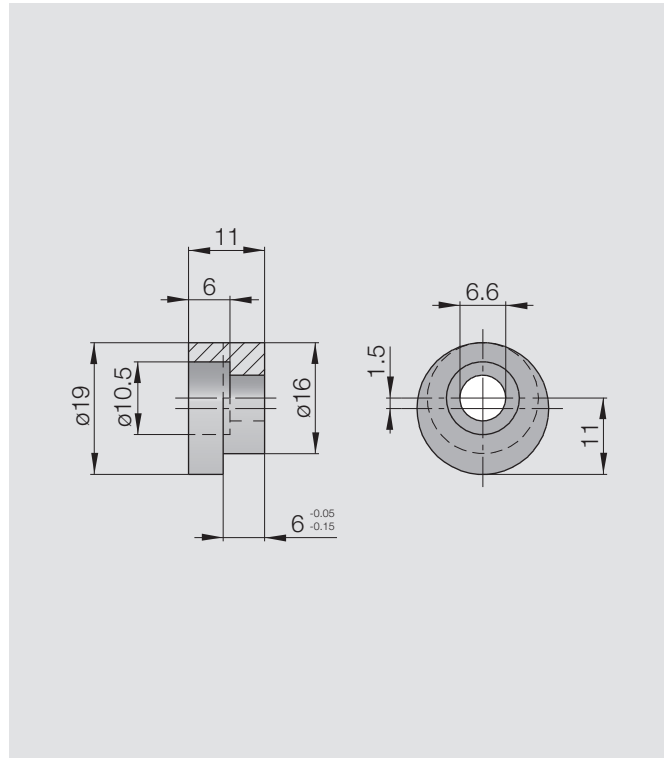
- Material: 1.0718 (9SMn-Pb28)
- Tenifer processed
- Eccentrically turned
- Not suitable with AFNOR reference diameter

**Extent of supply:**

- Without screw, must be separately ordered if necessary

**Miscellaneous:**

- Clamps for AFNOR reference diameter, see Standard 55.247.XXX



**Bestellbeispiel:**

Haltestücke  
8001.000.001

**Order example:**

Clamps  
8001.000.001

<b>Art.-Nr.</b>	<b>zu Norm / for Standard</b>	<b>Art. Nr. der Schraube / of screw</b>
<b>8001.000.001</b>	691, 787, 788	070.00.580 M6x16

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



## Führungselemente in INCH-Abmessung

- Für den Werkzeug-, Vorrichtungs- und Maschinenbau
- Führungssäulen
- Führungsbuchsen
- Kugelkäfige für radiale und axiale Bewegungen
- Rollenkäfig für axiale Bewegungen
- Käfighaltesystem

## Guide elements in INCH

- For the tool, apparatus and machine construction
- Guide pillars
- Guide bushes
- Ball cages for radial and axial movements
- Roller cage for axial movements
- Cage retaining system

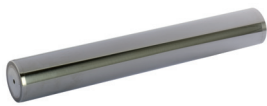




**Bildverzeichnis, gruppiert**

**Führungselemente**

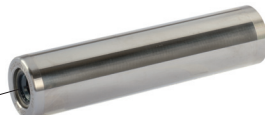
Führungssäulen



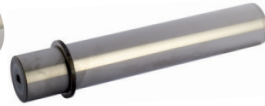
660 / 6.07



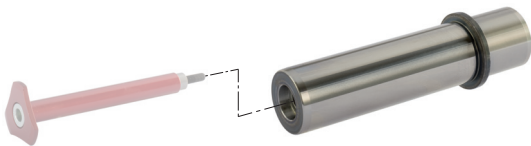
6640 / 6.11



661 / 6.08



662 / 6.09



6640 / 6.11

663 / 6.10

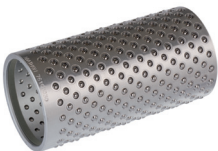
Käfighaltesystem / Federn



6640 / 6.11

Cage retaining system / Springs

Käfige



761 / 6.17



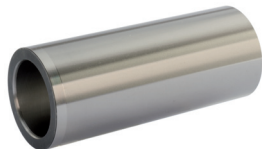
763 / 6.18



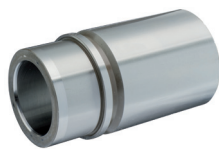
766 / 6.19

Cages

Wälzführungsbuchsen



793 / 6.20



794 / 6.21

Antifriction guide bushes

Zubehör



5500 / 6.06



0704 / 6.05

Accessories

<b>Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)</b>		Seite
07049040	Haltestücke, Ersatz	6.05
55004030	Haltestücke	6.06
660	Führungssäule glatt	6.07
661	Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter	6.08
662	Führungssäule mit Bund	6.09
663	Führungssäule glatt mit Bund und Bohrung für Käfighalter	6.10
6640	Bewegliches Käfighaltesystem (CRS)	6.11
	Beschreibung CRS	6.12
	Bestimmen des Kugelkäfigs zu CRS	6.13
	Bestimmen der Führungselemente zu CRS anhand eines Beispiels	6.15
761	Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	6.17
763	Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring	6.18
766	Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe	6.19
793	Wälzführungsbuchse glatt, dickwandig	6.20
794	Führungsbuchse mit Bund	6.21
 <b>Toleranzen</b>		
	Grenzabmasse für Wellen	6.22
	Grenzabmasse für Bohrungen	6.23

<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
07049040	Clamps, Spares	6.05
55004030	Clamps	6.06
660	Guide pillar straight	6.07
661	Guide pillar straight with bore for cage retainer	6.08
662	Guide pillar with flange	6.09
663	Guide pillar straight with flange and bore for cage retainer	6.10
6640	Movable cage retainer (CRS)	6.11
	Description of CRS	6.12
	Determining the ball cage for the CRS	6.13
	Determination of the guide elements for the CRS by means of an example	6.15
761	Ball cage in aluminum with anti-skid unit	6.17
763	Ball cage in brass with circlip	6.18
766	Roller cage in aluminum with anti-skid unit	6.19
793	Antifriction guide bush straight, thick wall	6.20
794	Headed guide bush	6.21
 <b>Tolerances</b>		
	Limiting deviation for pins	6.22
	Limiting deviation for bores	6.23

**Haltestücke**

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: Stahl

**Lieferumfang:**

■ Ohne Schraube, muss bei Bedarf separat bestellt werden

**Clamps**

**Technical data:**

■ Material: Steel

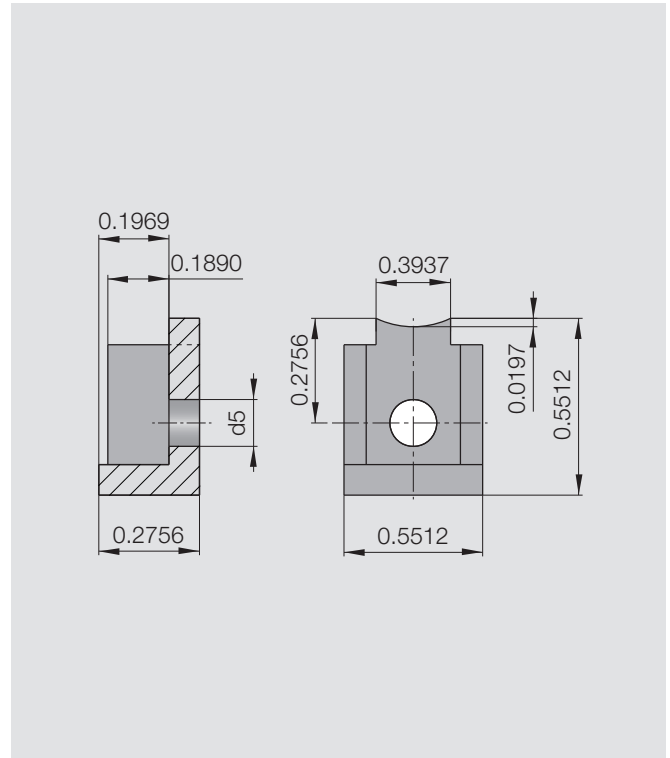
**Extent of supply:**

■ Without screw, must be separately ordered if necessary



**Wird nur noch als Ersatz geliefert!!**

**Will be delivered only for spares!!**



**Bestellbeispiel:**

Haltestücke  
070.49.040

**Order example:**

Clamps  
070.49.040

Art.-Nr.	d5	zu Norm / for Standards	Art. Nr. der Schraube / of screw
070.49.040	0.327	662, 663, 794	070.49.070 5/16-18UNC L=3/4

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungssäule glatt**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
induktivgehärtet, Tiefe  
0.059+0.039in
- Durchmesser tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei  
Montage

**Einbauhinweis:**

- Einpressen in Aufnahme-  
bohrung:
- d1: 1<sup>1/4</sup>= 1.2518<sub>-0.0005</sub>
- d1: 1<sup>1/2</sup>= 1.5018<sub>-0.0005</sub>
- d1: 2= 2.0018<sub>-0.0005</sub>

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 5.50  
660.12.055

**Guide pillar straight**

**Technical data:**

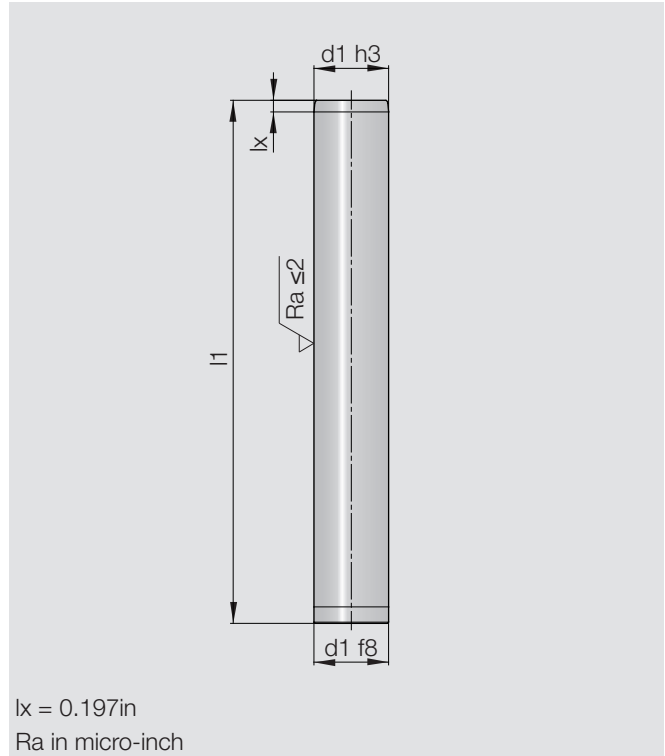
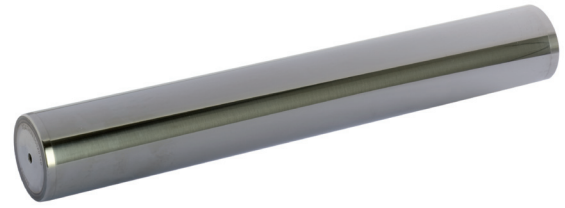
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
induction hardened, depth  
0.059+0.039in
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly  
centering aid

**Assembly advice:**

- Press-in in location bore:
- d1: 1<sup>1/4</sup>= 1.2518<sub>-0.0005</sub>
- d1: 1<sup>1/2</sup>= 1.5018<sub>-0.0005</sub>
- d1: 2= 2.0018<sub>-0.0005</sub>

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 5.50  
660.12.055



Art.-Nr.	d1	l1 (Inch)
660.12.050	1 <sup>1/4</sup>	5.00
660.12.055	(1.253)	5.50
660.12.060		6.00
<b>660.12.065</b>		6.50
660.12.070		7.00
<b>660.12.080</b>		8.00
660.15.060	1 <sup>1/2</sup>	6.00
660.15.065	(1.503)	6.50
<b>660.15.070</b>		7.00
660.15.075		7.50
660.15.080		8.00
660.15.090		9.00
660.15.100		10.00
<b>660.15.120</b>		12.00

Art.-Nr.	d1	l1 (Inch)
660.20.060	2	6.00
660.20.070	(2.003)	7.00
660.20.080		8.00
660.20.090		9.00
660.20.100		10.00
660.20.120		12.00
<b>660.20.140</b>		14.00

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Führungssäule glatt mit Bohrung für Käfighalter**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 0.059+0.039in
- Durchmesser toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Einbauhinweis:**

- Einbau in Aufnahmebohrung:

d1: 1<sup>1/4</sup>= 1.2518<sub>-0.0005</sub>

d1: 1<sup>1/2</sup>= 1.5018<sub>-0.0005</sub>

d1: 2= 2.0018<sub>-0.0005</sub>

**Diverses:**

- Käfighalter siehe Norm 6640

**Guide pillar straight with bore for cage retainer**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 0.059+0.039in
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Assembly advice:**

- Assembly in location bore:

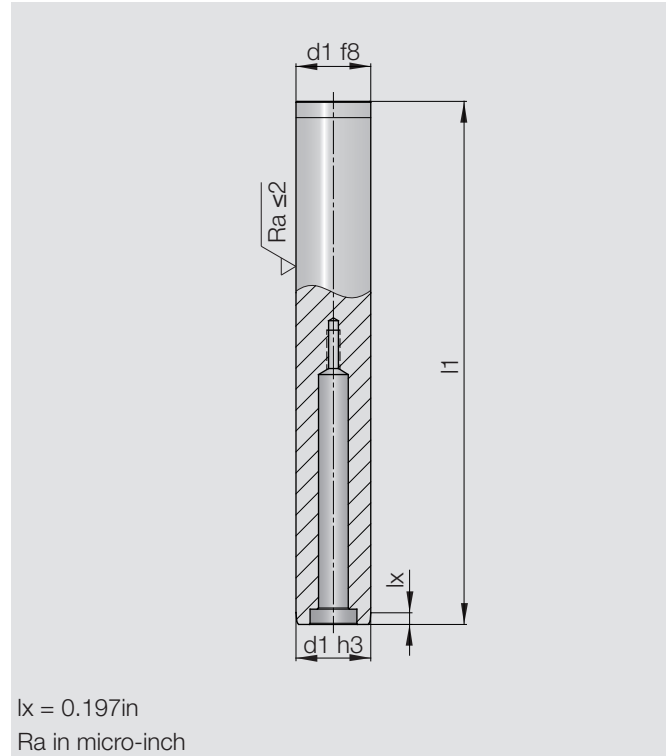
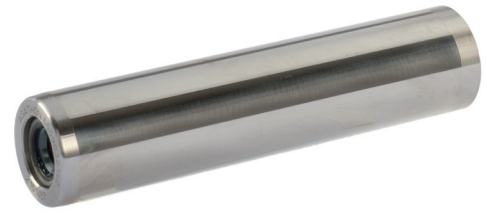
d1: 1<sup>1/4</sup>= 1.2518<sub>-0.0005</sub>

d1: 1<sup>1/2</sup>= 1.5018<sub>-0.0005</sub>

d1: 2= 2.0018<sub>-0.0005</sub>

**Miscellaneous:**

- Cage retainer see Standard 6640



**Bestellbeispiel:**

Führungssäule  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 5.50  
661.12.055

**Order example:**

Guide pillar  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 5.50  
661.12.055

Art.-Nr.	d1	l1 (Inch)
661.12.050	1 <sup>1/4</sup>	5.00
661.12.055	(1.253)	5.50
661.12.060		6.00
<b>661.12.065</b>		6.50
661.12.070		7.00
<b>661.12.080</b>		8.00
661.15.060	1 <sup>1/2</sup>	6.00
661.15.065	(1.503)	6.50
<b>661.15.070</b>		7.00
661.15.075		7.50
661.15.080		8.00
661.15.090		9.00
661.15.100		10.00
<b>661.15.120</b>		12.00

Art.-Nr.	d1	l1 (Inch)
661.20.060	2	6.00
661.20.070	(2.003)	7.00
661.20.080		8.00
661.20.090		9.00
661.20.100		10.00
661.20.120		12.00
<b>661.20.140</b>		14.00

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*

**Führungssäule mit Bund**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC  
induktivgehärtet, Tiefe  
0.059+0.039in
- Durchmesser tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish geschliffen
- Durchmesser tolerance  
d2= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei  
Montage

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 55.004.030
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.49.070

**Diverses:**

- Befestigungsscheiben auf  
Anfrage

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Bund  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 6.50  
662.15.065

**Guide pillar with flange**

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC  
induction hardened, depth  
0.059+0.039in
- Diameter tolerance  
d1= ISO h3  
superfinish ground
- Diameter tolerance  
d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly  
centering aid

**Extent of supply incl.:**

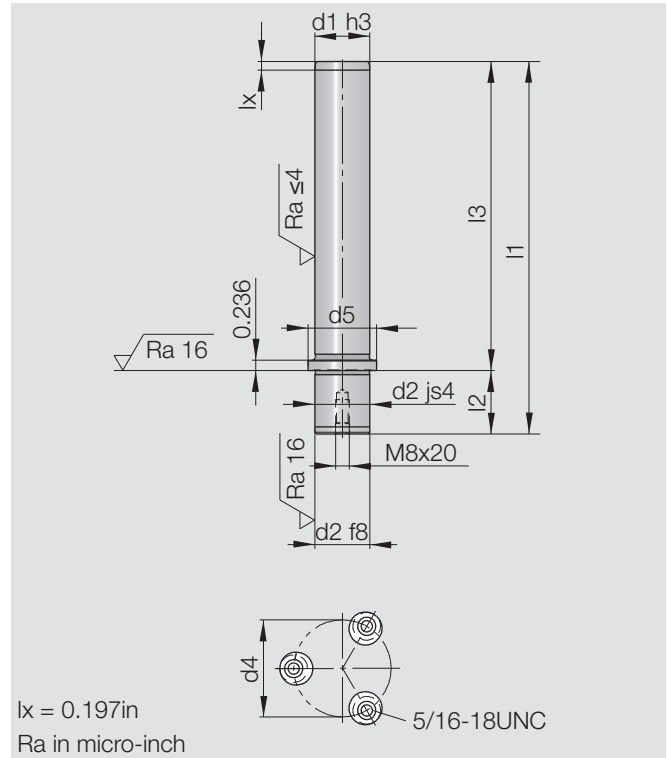
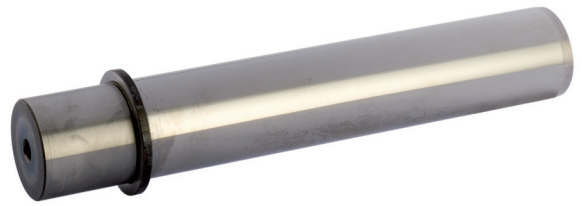
- 3 clamps  
Art. No. 55.004.030
- 3 screws  
Art. No. 070.49.070

**Miscellaneous:**

- Mounting plates on request

**Order example:**

Guide pillar with flange  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 6.50  
662.15.065



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
662.12.070	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>9/16</sup>	<u>1.5211</u>	1.1094	1.4243	7.00	1 <sup>3/16</sup>	5 <sup>3/4</sup>
662.12.080	(1.253)	(1.5625)	1.2509			8.00		6 <sup>3/4</sup>
662.12.090						9.00		7 <sup>3/4</sup>
662.15.060	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>7/8</sup>	<u>1.5011</u>	1.2656	1.5806	6.00	1 <sup>7/16</sup>	4 <sup>1/2</sup>
<b>662.15.065</b>	(1.503)	(1.8750)	1.5009			6.50		5
662.15.070						7.00		5 <sup>1/2</sup>
662.15.080						8.00		6 <sup>1/2</sup>
662.15.090						9.00		7 <sup>1/2</sup>
662.15.100						10.00		8 <sup>1/2</sup>
<b>662.15.120</b>						12.00		10 <sup>1/2</sup>
662.20.070	2	2 <sup>1/2</sup>	<u>2.0011</u>	1.5781	1.8931	7.00	1 <sup>15/16</sup>	5
662.20.080	(2.003)	(2.503)	2.0009			8.00		6
662.20.090						9.00		7
662.20.100						10.00		8
662.20.110						11.00		9
662.20.120						12.00		10

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**

*Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request*



**Führungssäule mit Bund und Bohrung für Käfighalter Norm 6640**

**Guide pillar with flange and bore for cage retainer Standard 6640**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC induktivgehärtet, Tiefe 0.059+0.039in
- Durchmesser toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen d2= ISO js4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 0.059+0.039in
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke Art. Nr. 55.004.030
- 3 Schrauben Art. Nr. 070.49.070

**Extent of supply incl.:**

- 3 clamps Art. No. 55.004.030
- 3 screws Art. No. 070.49.070

**Diverses:**

- Käfighalter siehe Norm 6640

**Miscellaneous:**

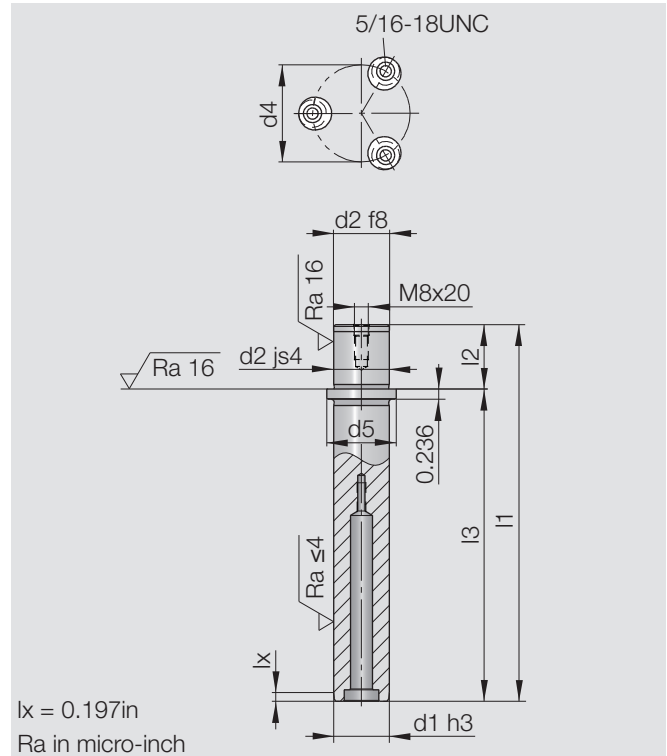
- Cage retainer see Standard 6640

**Bestellbeispiel:**

Führungssäule mit Bund  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 6.50  
663.15.065

**Order example:**

Guide pillar with flange  
d1= 1<sup>1/4</sup>, l1= 6.50  
663.15.065



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
663.12.070	1 <sup>1/4</sup>	1 <sup>9/16</sup>	<u>1.5211</u>	1.1094	1.4243	7.00	1 <sup>3/16</sup>	5 <sup>3/4</sup>
663.12.080	(1.253)	(1.5625)	1.2509			8.00		6 <sup>3/4</sup>
663.12.090						9.00		7 <sup>3/4</sup>
663.15.060	1 <sup>1/2</sup>	1 <sup>7/8</sup>	<u>1.5011</u>	1.2656	1.5806	6.00	1 <sup>7/16</sup>	4 <sup>1/2</sup>
<b>663.15.065</b>	(1.503)	(1.8750)	1.5009			6.50		5
663.15.070						7.00		5 <sup>1/2</sup>
663.15.080						8.00		6 <sup>1/2</sup>
663.15.090						9.00		7 <sup>1/2</sup>
663.15.100						10.00		8 <sup>1/2</sup>
<b>663.15.120</b>						12.00		10 <sup>1/2</sup>
663.20.070	2	2 <sup>1/2</sup>	<u>2.0011</u>	1.5781	1.8931	7.00	1 <sup>15/16</sup>	5
663.20.080	(2.003)	(2.503)	2.0009			8.00		6
663.20.090						9.00		7
663.20.100						10.00		8
663.20.110						11.00		9
663.20.120						12.00		10

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Bewegliches Käfighalte-  
system**

**Technische Daten:**

- Mit Rückhaltesystem für Käfighalter

**Einbauhinweise:**

- Für Kugelkäfige aus Aluminium oder Messing
- Käfigausführung und C-Wert können aufgrund der Erläuterungen auf Seite 6.12 bis 6.16 bestimmt werden
- Schraube sollte mit Loctite 243 in der Führungssäule befestigt werden

**Anwendungshinweis:**

- Max. für 176°F Umgebungstemperatur

**Diverses:**

- Für den Einbau in Säulen der Norm **661** und **663**

\*d1 (xxx): 1<sup>1/4</sup> = 012  
1<sup>1/2</sup> = 015  
2 = 020

**Bestellbeispiel:**

Käfighalter für Führungssäule  
d1= 1<sup>1/4</sup> C= 1.181  
6640.012.030

**Movable cage retainer  
system**

**Technical data:**

- With retaining system for the cage retainer

**Assembly advices:**

- For ball cages in aluminum or brass
- Cage design, and C-value can be determined from the remarks on pages 6.12 to 6.16
- Screw should be secured with Loctite 243 in the guide pillar

**Application advice:**

- For a max. ambient temperature of 176°F

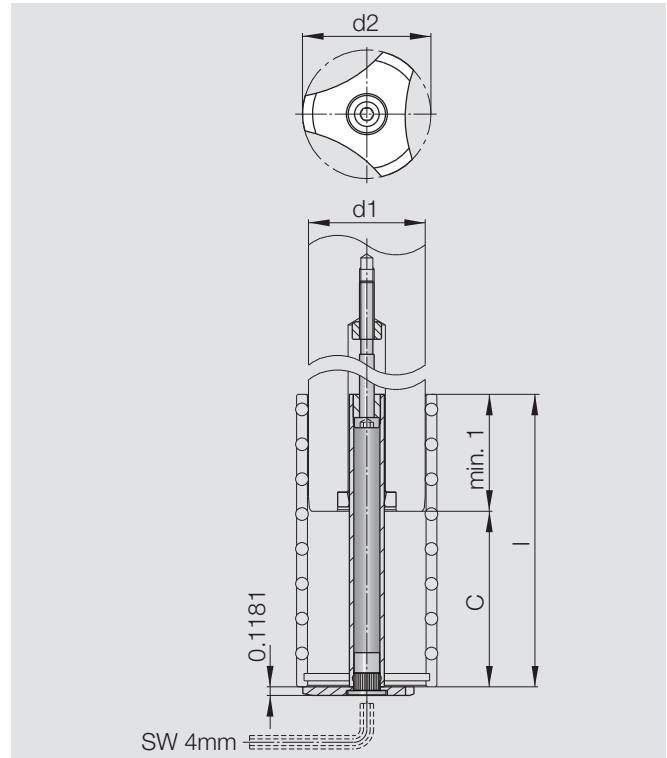
**Miscellaneous:**

- For mounting into pillars of Norm **661** and **663**

\*d1 (xxx): 1<sup>1/4</sup> = 012  
1<sup>1/2</sup> = 015  
2 = 020

**Order example:**

Cage retainer for guide pillar  
d1= 1<sup>1/4</sup> C= 1.181  
6640.012.030



Art.-Nr.	*d1	d2	C	I (Käfiglänge / cage length)
<b>6640.xxx.015</b>	xxx	d1+0.157	0.590	minimun 1.50 Inch
<b>6640.xxx.030</b>			1.181	minimun 2.25
<b>6640.xxx.040</b>			1.575	minimun 2.75
<b>6640.xxx.050</b>			1.968	minimun 3.00
<b>6640.xxx.060</b>			2.362	minimun 3.50
<b>6640.xxx.070</b>			2.756	minimun 3.75

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / *Italic = upon request*

## Beschreibung CRS

Mit den Aussparungen an der Scheibe unten am CRS soll das Kippen des Werkzeugoberteils über die Säulen ermöglicht werden, ohne dass dabei das CRS Schaden nimmt. Die Scheibe muss vor dem Kippen lediglich so positioniert werden, dass eine der Aussparungen in die Kipprichtung orientiert ist.

Das CRS wird in seiner obersten Position mechanisch gehalten. Dadurch kann das Werkzeugoberteil aus einer Seitwärtslage wieder auf die Säulen gekippt werden, ohne dass die Käfige über das Säulenende gelangen und durch das Werkzeuggewicht beschädigt werden. Der Haltemechanismus wirkt auf den letzten 0.118in des CRS Hubes. **Das CRS ist deshalb so auszulegen, dass unten immer der Sicherheitsabstand (S) von mindestens 0.236-0.394in eingehalten ist, damit es im Arbeitshub nicht komplett in die Säule eingefahren wird (Nachschleifen berücksichtigen).**

Das CRS wird in jeder Position mechanisch am Ausfahren durch das Eigengewicht gehindert. Damit kann es beim Ein- und Ausbau auf der Presse nicht in die T-Nuten fallen und verklemmen. Der Transport des Werkzeugs wird durch das CRS nicht beeinträchtigt. Es ist innerhalb der Buchse in der unteren Platte gehalten und kann nicht vorstehen.

Neu ist das CRS mit einem Stellring auf der Schraube versehen, welche die Einbautiefe genau definiert. Das CRS muss bis zum Anstehen auf dem Stellring festgezogen werden. Die Schraube sollte zur Sicherung mit Loctite gesichert werden.

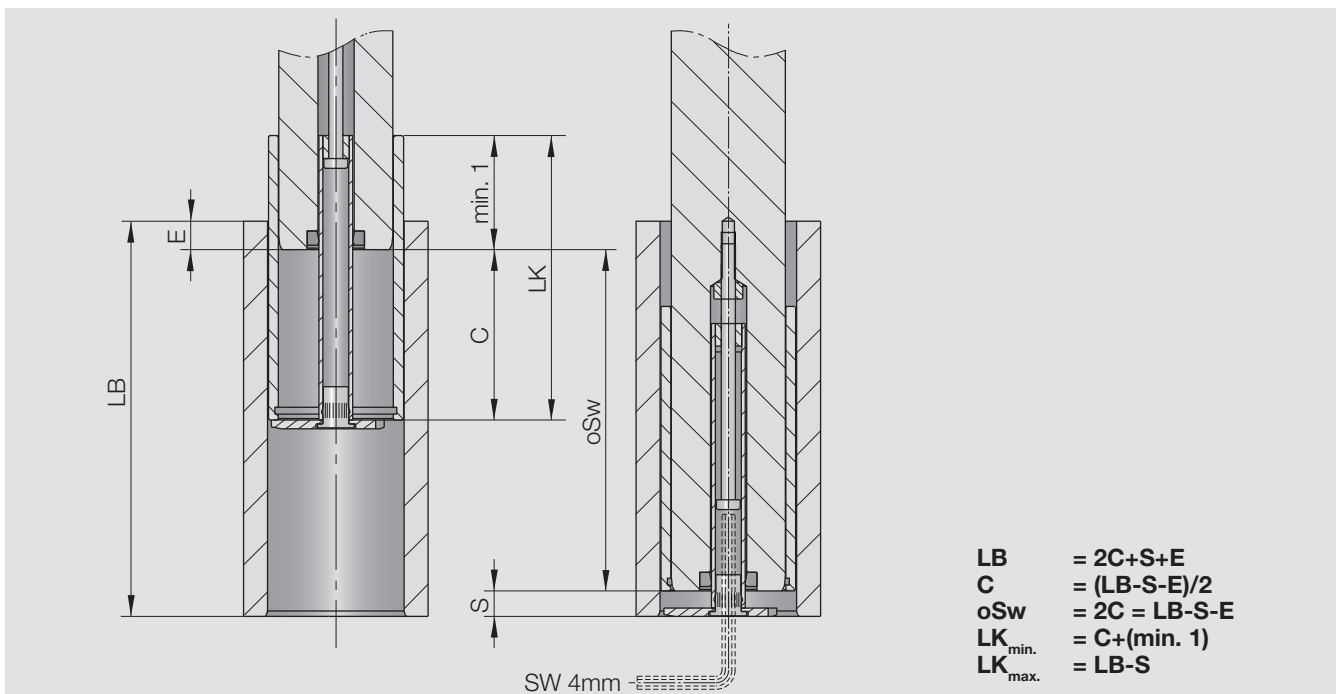
## Description of CRS

With the recesses on the CRS disc, the flipping of the tool upper plate (on the bench) can be made possible without damaging the CRS. Before tilting the plate, simply position the disc so that one of the recesses is pointing in the same direction you will tilt.

The CRS is mechanically locked in its uppermost (closed) position. This allows the tool upper plate to lean on the pillars without the cages hanging off the end of them, where they could be damaged by the tool weight. This holding mechanism engages in the last 0.118in of the CRS stroke. **Therefore, the CRS has to be laid out with a security distance (S) of 0.236 to 0.394in, so that in the working stroke it does not completely move into the pillar (take the regrinding into consideration)**

The CRS will not extend under its own weight. Therefore, it will not fall into press T-slots, or get jammed when the tool is slid into or out of the press. Transporting the tool will be easier as well as, because the CRS will not stick out of the bottom of the die shoe.

The adjusting ring on the CRS screw, which establishes the installation length, is new. The CRS must be tightened until it stops on the adjusting ring. The screw should be secured with Loctite to facilitate retention.



### Bestimmung der Elemente bei CRS-Anwendungen

LB	=	Buchsenlänge
LK	=	Käfiglänge
C	=	Ausfahränge des CRS (siehe Tabelle)
oSw	=	max. Weg der Säule in Vorspannung
E	=	Einlaufgeometrie Säule und Buchse = 0.276in
S	=	Sicherheitsabstand 0.236-0.394in

### Determination of the elements for CRS application

LB	=	Length of bushing
LK	=	Length of cage
C	=	Run-out length of the CRS (see table)
oSw	=	max. stroke of pillar in the preload
E	=	Run-in geometry pillar and bushing = 0.276in
S	=	Safety distance 0.236 to 0.394in

## Bestimmen des Kugelkäfigs

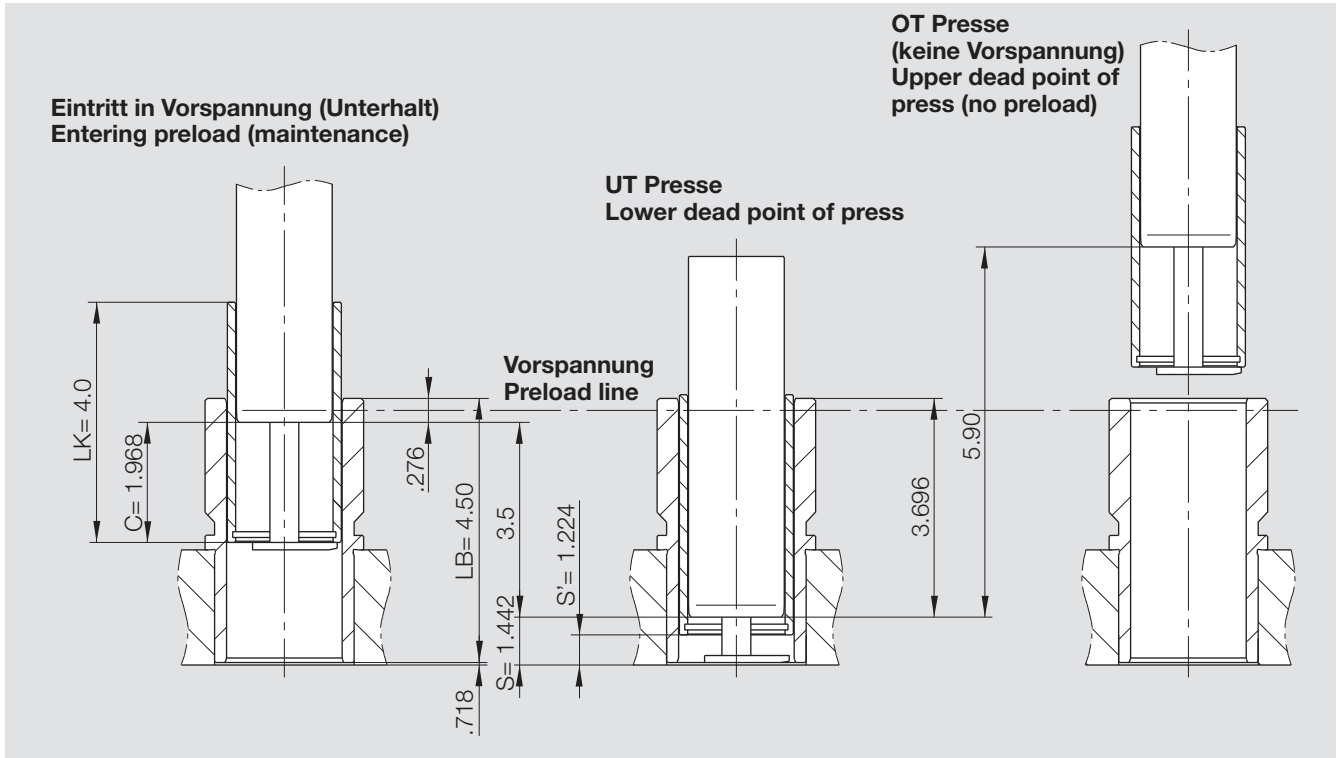
### Beispiel:

Käfig fährt bei jedem Hub komplett aus der Vorspannung:  
Käfig Norm 761 verwenden!

## Determining the ball cage

### Example:

Cage completely exits the preload with each stroke:  
Use cage Standard 761!



**Beispiel:**

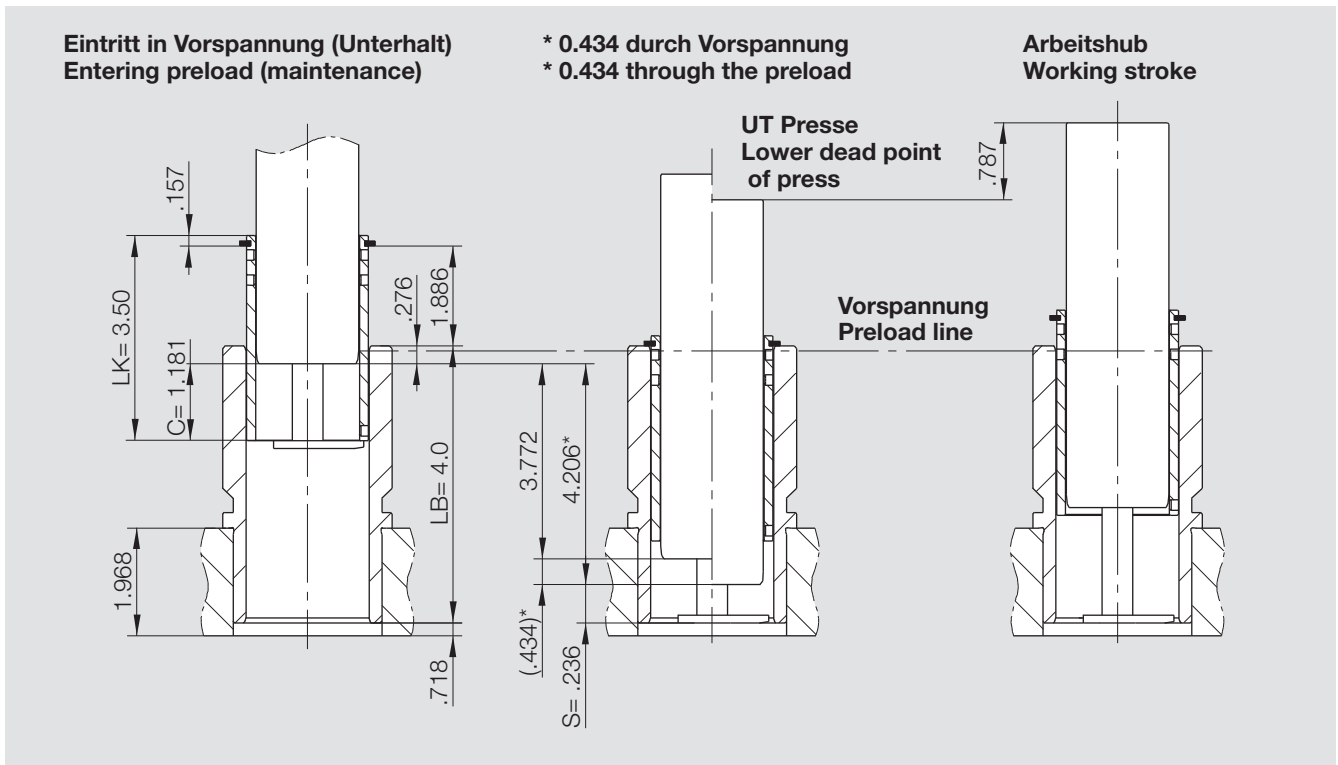
Käfig fährt nur für Revision, etc. aus der Vorspannung:  
Käfig Norm 763 (mit Aussen-Seegerring) verwenden. Der  
Seegerring verhindert das Käfigwandern.

**Diese Käfig-Norm nur einsetzen, wenn der Käfig nicht  
bei jedem Hub aus der Buchse fährt!**

**Example:**

Cage moves out of the preload only for revision, etc.:  
Use cage Standard 763 (with external circlip). The circlip  
prevents the cage from creeping

**Only use this cage Standard if the cage does not exit  
the bush with each stroke!**



### Bestimmen der Führungselemente anhand eines Beispiels:

Das Werkzeug wird **nur bei "Revisionen" ganz geöffnet**.  
D.h. der Käfig fährt nur bei "Revisionen" aus der Buchse (nicht bei jedem Hub).

Hub pro Min.:	200
Arbeitshub:	.787
Plattendicke UT/OT:	je 1.968
Säulendurchmesser:	1 <sup>1/2</sup>
max. Öffnungshöhe des WZ:	13.780
min. geschlossene Höhe des WZ:	7.480

Die Lösung soll mit den folgenden Normen realisiert werden:  
**661, 794, 763, 6640**

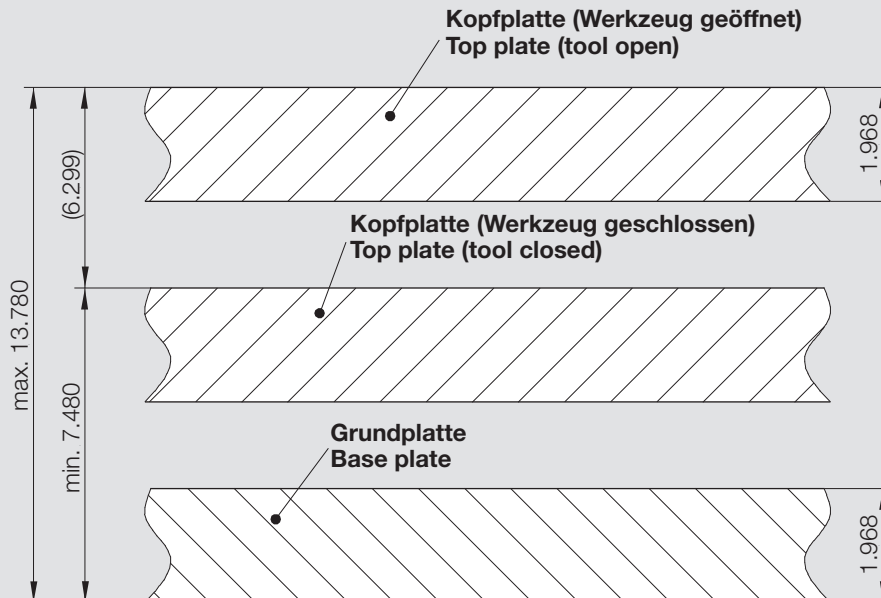
### Determination of the guide elements by means of an example:

The tool is being **completely opened in case of an "inspection"**. I.e. the cage exits the bushing only when the tool needs "inspection" (not with each stroke).

Stroke per min:	200
Working stroke:	.787
Plate thickness lower+upper part:	je 1.968
Pillar diameter:	1 <sup>1/2</sup>
max. open height of the tool:	13.780
min. shut height of the tool:	7.480

The solution should be executed with the following Standards: **661, 794, 763, 6640**

#### Platten / Ausgangslage Plates / Home position



### Lösungsweg / Lösungsvorschlag:

- Schritt: Säule bestimmen**  
min. geschlossene Höhe - Sicherheitsabstand (S= .236-.394) → eher Maximum wählen!  
**7.480 - .315 = 7.165**  
→ Säule Art. Nr. 661.15.070  
d1= 1<sup>1/2</sup>, l1= 7.00
- Schritt: Buchse bestimmen**  
Norm 794, Plattendicke= 1.968, Säulendurchmesser= 1<sup>1/2</sup>  
→ Buchse Art. Nr. 794.15.045  
l4= 1<sup>1/4</sup>, l3= 4 (2<sup>3/4</sup> vorstehend)

### Approach / proposal for a solution:

- 1<sup>st</sup> step: Determine the pillar**  
min. shut height - safety distance (S= .236-.394) → choose rather maximum distance!  
**7.480 - .315 = 7.165**  
→ Pillar Art. No. 661.15.070  
d1= 41<sup>1/2</sup>, l1= 7.00
- 2<sup>nd</sup> step: Determine the bushing**  
Standard 794, plate thickness= 1.968, pillar diameter= 1<sup>1/2</sup>  
→ Bushing Art. No. 794.15.045  
l4= 1<sup>1/4</sup>, l3= 4 (2<sup>3/4</sup> jutting out)

3. Schritt: **Käfighalter (CRS) bestimmen**

$$C = \frac{LB - S - E}{2} = \frac{4.330 - .394 - .275}{2} = 1.830$$

→ Käfighalter Art. Nr. 6640.015.040  
d1= 1<sup>1/2</sup>, C= 1.575

4. Schritt: **Kugelkäfig bestimmen**

Käfig fährt nicht bei jedem Hub aus. **Wandern des Käfigs verhindern!**

Norm 763 (mit Sicherungsring oben)

$$Lk_{min.} = C + \text{min. } 1.00 = 1.575 + 1 = 2.575$$

$$Lk_{max.} = LB - S \quad (S = .236 - .394) \\ = 4.330 - .197 = 4.094 / 4.00 \\ + l3 (.197) = 4.291 / 4.00$$

→ Kugelkäfig Art. Nr. 763.00.840  
d1= 1<sup>1/2</sup>, l2= 4.00

3<sup>rd</sup> step: **Determine the cage retainer (CRS)**

$$C = \frac{LB - S - E}{2} = \frac{4.330 - .394 - .275}{2} = 1.830$$

→ Cage retainer Art. No. 6640.015.040  
d1= 1<sup>1/2</sup>, C= 1.575

4<sup>th</sup> step: **Determine the ball cage**

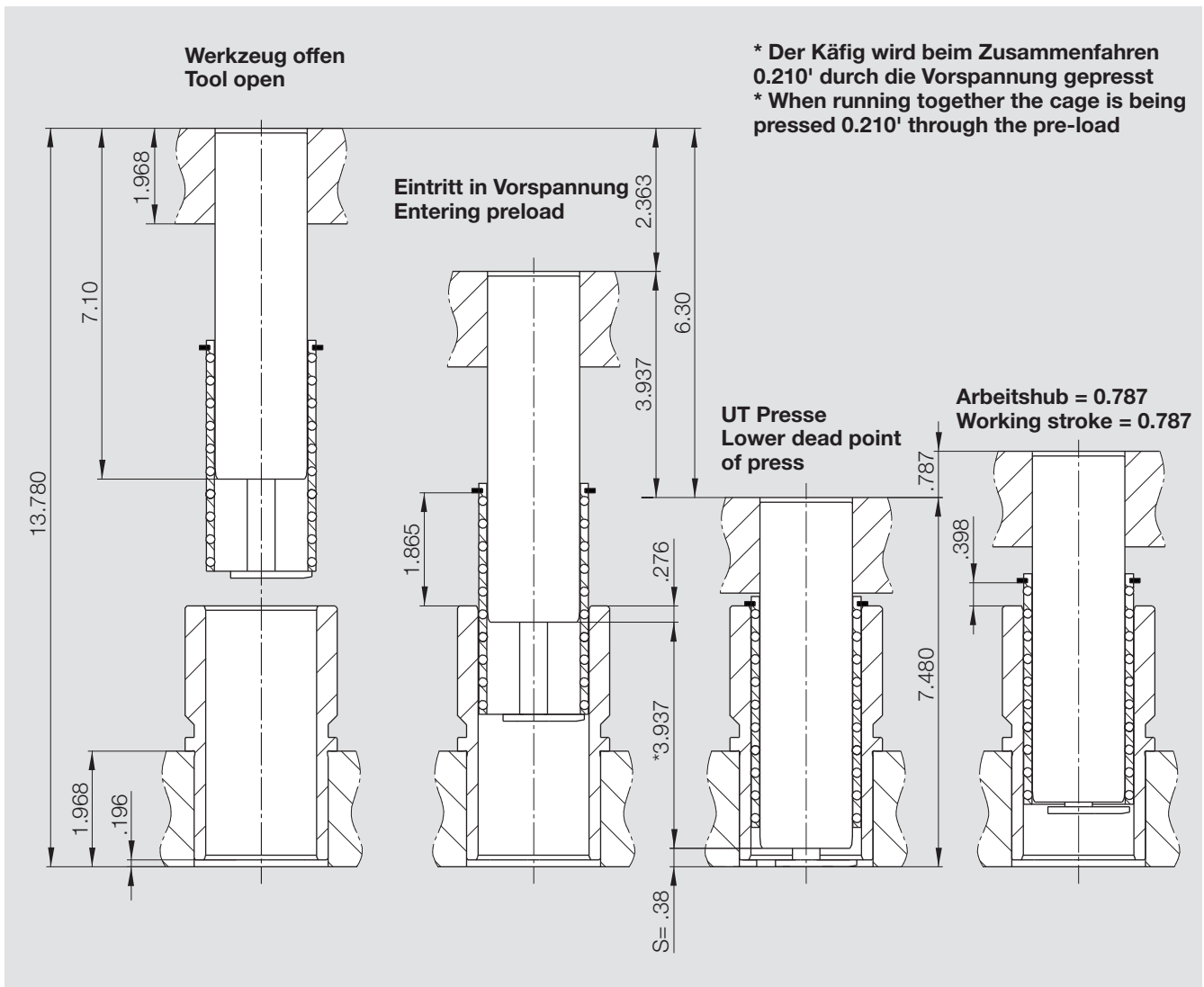
Cage does not exit with each stroke. **Prevent creeping of the cage!**

Standard 763 (with circlip on upper part)

$$Lk_{min.} = C + \text{min. } 1.00 = 1.575 + 1 = 2.575$$

$$Lk_{max.} = LB - S \quad (S = .236 - .394) \\ = 4.330 - .197 = 4.094 / 4.00 \\ + l3 (.197) = 4.291 / 4.00$$

→ Ball cage Art. No. 763.00.840  
d1= 1<sup>1/2</sup>, l2= 4.00







**Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring (patentierter Versteimmung)**

**Ball cage in brass with circlip (staking patented)**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10
- K = Kugelanzahl
- C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig (Richtwert)

**Technical data:**

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball according to ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

**Ausführung:**

- Sonderabmessungen auf Anfrage
- Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich
- Kugeldurchmesser **metrisch** passend zu AGATHON Inch-Programm

**Execution:**

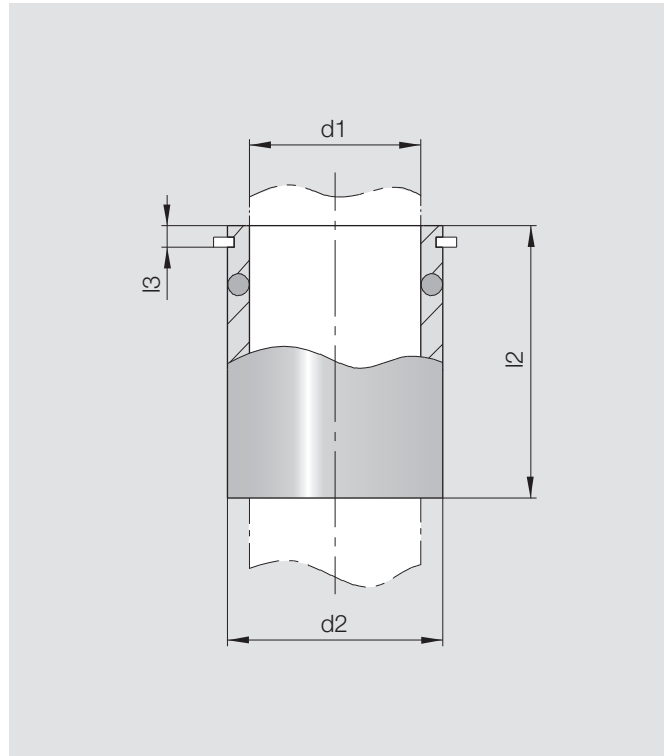
- Special sizes on request
- Balls in stainless material are available on request
- Diameter of balls in **metric** suitable to AGATHON Inch program

**Bestellbeispiel:**

Kugelkäfig aus Messing  
d1= 1.253, l2= 3.00  
763.00.710

**Order example:**

Ball cage in brass  
d1= 1.253, l2= 3.00  
763.00.710



Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	K	C
763.00.710	1 <sup>1/4</sup> (1.253)	1.568	3.00	0.157	234	6000
<b>763.00.830</b>	1 <sup>1/2</sup>	1.818	3.50	0.157	288	9700
<b>763.00.840</b>	(1.503)		4.00	0.157	324	11000
763.01.010	2	2.318	3.50	0.177	320	12000
<b>763.01.030</b>	(2.003)		4.50	0.177	420	16000

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	K	C

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

**Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe**

**Technische Daten:**

- Material Käfig: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Material Rolle: 1.3505 (100Cr6)
- R = Rollenanzahl
- C = Tragzahl in N pro Rollenkäfig (Richtwert)

**Ausführung:**

- Haltetasche/Vernietung (Patent) für kontrolliertes Rollenspiel und weniger Reibung
- Rollendurchmesser **metrisch** passend zu AGATHON Inch-Programm

**Diverses:**

- Für den Einsatz mit CRS muss die Montagehilfe entfernt werden

**Bestellbeispiel:**

Rollenkäfig aus Aluminium  
d1= 1.253, l2= 3.00  
766.00.710

**Roller cage in aluminum with anti-skid unit**

**Technical data:**

- Cage material: 3.1645 (AlCuMgPb)
- Roller material: 1.3505 (100Cr6)
- R = No. of rollers
- C = Load in N per roller cage (standard value)

**Execution:**

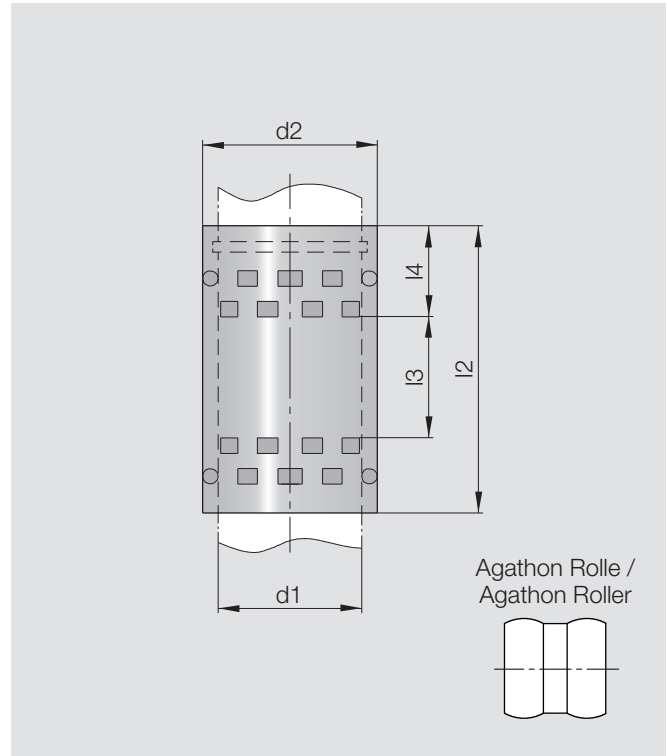
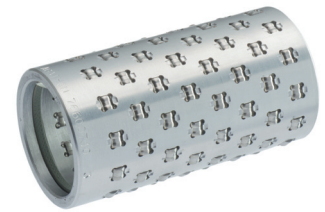
- Patented retaining pocket and staking method for controlled roller play and minimum friction
- Diameter of the rollers in **metric** suitable to AGATHON Inch program

**Miscellaneous:**

- When using CRS the anti-skid must be removed

**Order example:**

Roller cage in aluminum  
d1= 1.253, l2= 3.00  
766.00.710



Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	l4	R	C
766.00.700	1 <sup>1/4</sup>	1.568	2.00	-	-	60	7200
<b>766.00.710</b>	(1.253)		3.00	-	-	96	11600
766.00.730			4.00	0.472	0.428	120	14600
766.00.810	1 <sup>1/2</sup>	1.818	2.50	-	-	84	10800
766.00.820	(1.503)		3.00	-	-	96	12400
766.00.830			3.50	0.709	0.428	96	12400
766.00.840			4.00	0.472	0.428	120	15500
766.01.010	2	2.318	3.50	0.709	0.428	128	17600
766.01.020	(2.003)		4.00	0.472	0.428	160	22000
766.01.030			4.50	0.630	0.428	192	26300

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request



**Führungsbuchse mit Bund**

**Headed guide bush**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser toleranz  
d3  $-\begin{smallmatrix} .0011 \\ .0013 \end{smallmatrix}$
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

**Technical data:**

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance  
d3  $-\begin{smallmatrix} .0011 \\ .0013 \end{smallmatrix}$
- Chamfer f8 as assembly centering aid

**Lieferumfang inkl.:**

- 3 Haltestücke  
Art. Nr. 55.004.030
- 3 Schrauben  
Art. Nr. 070.49.070

**Extent of supply incl.:**

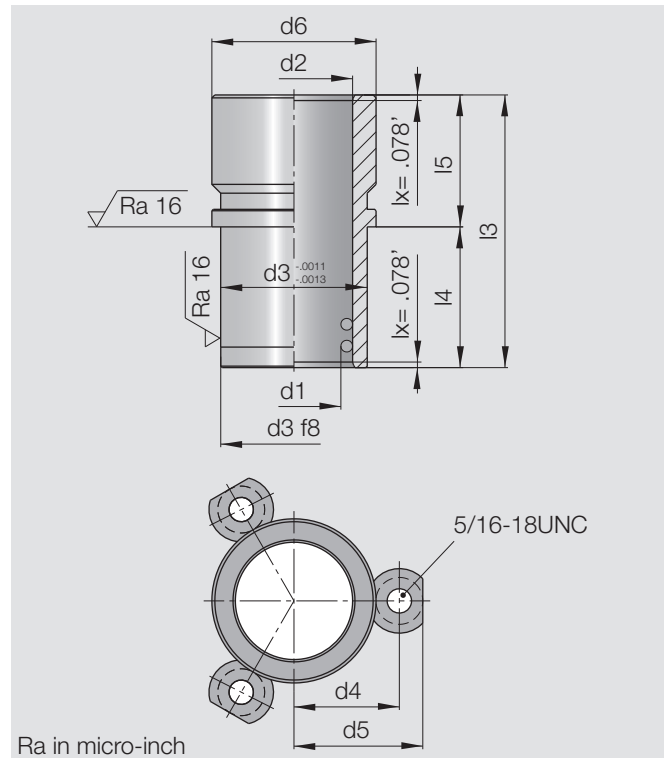
- 3 clamps  
Art. No. 55.004.030
- 3 screws  
Art. No. 070.49.070

**Bestellbeispiel:**

Führungsbuchse mit Bund  
d1= 1<sup>1/2</sup>, l3= 4.50  
794.15.045

**Order example:**

Headed guide bush  
d1= 1<sup>1/2</sup>, l3= 4.50  
794.15.045



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	d6	<b>l3</b>	l4	l5
794.12.035	1 <sup>1/4</sup>	1.568	2.107	1.5156	1.8306	2 <sup>3/8</sup>	3.50	1	2 <sup>3/8</sup>
794.12.040	(1.253)						4.00		2 <sup>7/8</sup>
794.12.045							4.50		3 <sup>3/8</sup>
794.12.050							5.00		3 <sup>7/8</sup>
794.15.040	1 <sup>1/2</sup>	1.818	2.437	1.6406	1.9556	2 <sup>11/16</sup>	4.00	1.25	2 <sup>5/8</sup>
794.15.045	(1.503)						4.50		3 <sup>1/8</sup>
<b>794.15.050</b>							5.00		3 <sup>5/8</sup>
794.20.045	2	2.318	3.162	2.1094	2.4243	3 <sup>9/16</sup>	4.50	1.25	3 <sup>1/8</sup>
794.20.055	(2.003)						5.50		4 <sup>1/8</sup>
794.20.065							6.50		5 <sup>1/8</sup>

**Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension**  
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

## Übersicht über die von AGATHON verwendeten Toleranzen

## Overview of tolerances used by AGATHON

### Grenzabmasse für Wellen

Auszug aus der ISO-Toleranz (ISO288-1988)

### Limiting deviation for pins

Summary of the ISO-Tolerances (ISO288-1988)

Durchmesser Diameter	f8	h3	h4	js4	k5	m5	n5
Abmessung in mm Deviation in mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
≤ 3	-6 -20	0 -2	0 -3	+1.5 -1.5	+4 0	+6 +2	+8 +4
> 3 - 6	-10 -28	0 -2.5	0 -4	+2 -2	+6 +1	+9 +4	+13 +8
> 6 - 10	-13 -35	0 -2.5	0 -4	+2 -2	+7 +1	+12 +6	+16 +10
> 10 - 18	-16 -43	0 -3	0 -5	+2.5 -2.5	+9 +1	+15 +7	+20 +12
> 18 - 30	-20 -53	0 -4	0 -6	+3 -3	+11 +2	+17 +8	+24 +15
> 30 - 50	-25 -64	0 -4	0 -7	+3.5 -3.5	+13 +2	+20 +9	+28 +17
> 50 - 80	-30 -76	0 -5	0 -8	+4 -4	+15 +2	+24 +11	+33 +20
> 80 - 120	-36 -90	0 -6	0 -10	+5 -5	+18 +3	+28 +13	+38 +23

1µm = 0.00003937 Inch

3µm = 0.00011811 Inch

5µm = 0.00019685 Inch

7µm = 0.00027559 Inch

9µm = 0.00035433 Inch

15µm = 0.00059055 Inch

25µm = 0.00098425 Inch

2µm = 0.00007874 Inch

4µm = 0.00015748 Inch

6µm = 0.00023622 Inch

8µm = 0.00031496 Inch

10µm = 0.00039370 Inch

20µm = 0.00078740 Inch

30µm = 0.00118110 Inch

## Übersicht über die von AGATHON verwendeten Toleranzen

## Overview of tolerances used by AGATHON

### Grenzabmasse für Bohrungen

Auszug aus der ISO-Toleranz (ISO288-1988)

### Limiting deviation for bores

Summary of the ISO-Tolerances (ISO288-1988)

Durchmesser Diameter	F8	G7	H5	H6	JS4	K5	M5	N5
Abmessung in mm Deviation in mm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm	µm
≤ 3	+20 +6	+12 +2	+4 0	+6 0	+1.5 -1.5	0 -4	-2 -6	-4 -8
> 3 - 6	+28 +10	+16 +4	+5 0	+8 0	+2 -2	0 -5	-3 -8	-7 -12
> 6 - 10	+35 +13	+20 +5	+6 0	+9 0	+2 -2	+1 -5	-4 -10	-8 -14
> 10 - 18	+43 +16	+24 +6	+8 0	+11 0	+2.5 -2.5	+2 -6	-4 -12	-9 -17
> 18 - 30	+53 +20	+28 +7	+9 0	+13 0	+3 -3	+1 -8	-5 -14	-12 -21
> 30 - 50	+64 +25	+34 +9	+11 0	+16 0	+3.5 -3.5	+2 -9	-5 -16	-13 -24
> 50 - 80	+76 +30	+40 +10	+13 0	+19 0	+4 -4	+3 -10	-6 -19	-15 -28
> 80 - 120	+90 +36	+47 +12	+15 0	+22 0	+5 -5	+2 -13	-8 -23	-18 -33

1µm = 0.00003937 Inch

3µm = 0.00011811 Inch

5µm = 0.00019685 Inch

7µm = 0.00027559 Inch

9µm = 0.00035433 Inch

15µm = 0.00059055 Inch

25µm = 0.00098425 Inch

2µm = 0.00007874 Inch

4µm = 0.00015748 Inch

6µm = 0.00023622 Inch

8µm = 0.00031496 Inch

10µm = 0.00039370 Inch

20µm = 0.00078740 Inch

30µm = 0.00118110 Inch



## Führungselemente kundenspezifisch

- Nacharbeit an Katalogprodukten
- Auftragsgefertigte Produkte, Sonderabmessungen, -materialien
- Für den Maschinen- und Werkzeugbau

## Guide elements customer specific

- Rework on catalog products
- Order-made products, custom sizes, special materials
- For the machine and tool construction







<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
<b>1.0. Einsatzgebiete für Säulen-Führungselemente</b>	<b>7.05</b>
<b>2.0. Kundenspezifische Führungselemente</b>	<b>7.06</b>
2.1. Nacharbeit an Katalogprodukten	7.06
2.1.1. Folgende Nacharbeiten sind möglich	7.07
2.2. Auftragsgefertigte Elemente	7.08
2.2.1. Führungssystem als Baugruppen	7.08
2.2.1.1. Kombination von Bewegungen	7.09
2.2.1.2. Integration von weiteren Funktionen	7.10
2.2.1.3. Vorspannung (siehe Kapitel 2)	7.11
2.2.1.4. Durchschiebekraft	7.11
2.2.1.5. Klebverbindungen	7.12
2.2.2. Werkstoffe	7.12
2.2.3. Käfige, Anordnung der Wälzkörper	7.12
2.2.4. Dichtungssysteme, Schutz gegen Verunreinigung	7.14
2.2.4.1. Spaltdichtung	7.14
2.2.4.2. Abstreiferdichtungen	7.15
2.2.4.3. Faltenbälge	7.16
2.2.5. Sicherungsring - Einstiche für Hubbegrenzung und Einbau	7.16
<b>3.0. Auslegung von Säulen-Führungselementen</b>	<b>7.17</b>
<b>Technisches Pflichtenheft für Führungselemente</b>	<b>7.18</b>

<b>Table of Contents</b>		Page
<b>1.0.</b>	<b>Applications for pillar guide elements</b>	<b>7.05</b>
<b>2.0.</b>	<b>Customer specific guide elements</b>	<b>7.06</b>
2.1.	Rework on catalog products	7.06
2.1.1.	Following rework operations are possible	7.07
2.2.	Order-made elements	7.08
2.2.1.	Guide system as assembly groups	7.08
2.2.1.1.	Combination of movements	7.09
2.2.1.2.	Integration of additional functions	7.10
2.2.1.3.	Preload (see Chapter 2)	7.11
2.2.1.4.	Sliding force	7.11
2.2.1.5.	Adhesive bonds	7.12
2.2.2.	Materials	7.12
2.2.3.	Cages, arrangement of the rolling elements	7.12
2.2.4.	Sealing systems, protection against pollution	7.14
2.2.4.1.	Gap seal	7.14
2.2.4.2.	Scraper seals	7.15
2.2.4.3.	Bellows	7.16
2.2.5.	Retaining ring (circlip) - Grooves for stroke limit and installation	7.16
<b>3.0.</b>	<b>Design of pillar guide elements</b>	<b>7.17</b>
<b>Technical specifications for guide elements</b>		<b>7.19</b>

**1.0. Einsatzgebiete für Säulen-Führungselemente**

Standard- (Katalogprodukte, Kapitel 3 bis 6) und kundenspezifische Führungselemente werden im Maschinen- und Werkzeugbau, in Metall- / Kunststoff- / Verpackungsindustrie sowie in der Medizinaltechnik, Luft- und Raumfahrt eingesetzt.

**Werkzeugbau:**

- Folgeverbund-Werkzeuge
- Feinschneid-Werkzeuge
- Transfer- und Ziehwerkzeuge

- Etagen-Formwerkzeuge
- Mehrkomponenten-Spritzgiessformen
- Präzisions-Spritzgiessformen

**Maschinenbau:**

- Werkzeugmaschinenbau
- Anlagenbau
- Komponentenbau

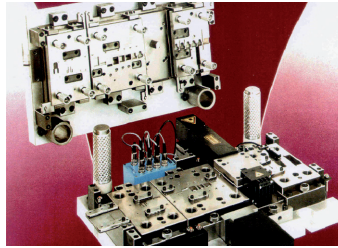
- Messtechnik
- Optische Geräte
- Medizinische Geräte

- Automation
- Robotik
- Handlingsysteme

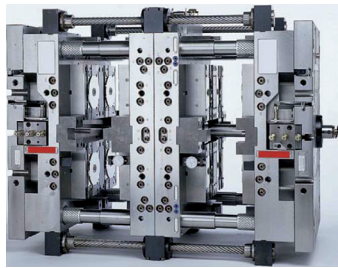
**1.0. Applications for pillar guide elements**

Standard (catalog products, Chapters 3 to 6) and customer specific elements are used in the machine and tool construction, in metal / plastic / packaging industry and in medical technology, aviation and aerospace.

**Tool construction:**



- Progressive dies
- Fine blanking tools
- Transfer and drawing tools



- Stack molding tools
- Multi-component injection molds
- Precision injection molds

**Machine construction:**



- Machine tool manufacture
- Apparatus construction
- Component construction



- Measurement
- Optical devices
- Medical devices



- Automation
- Robotics
- Handling systems

## 2.0. Kundenspezifische Führungselemente

### Beispiel:

Sonderausführung -  
Rostbeständiges Material  
"Definierte Durchschiebekraft"



Agathon stellt auf Anfrage auch hochkomplexe und präzise Säulen-Führungselemente nach Kundenzeichnung her. Diese beinhaltet die Nacharbeit an Katalogprodukten und die Neuanfertigung von Elementen. Dank unserer langjährigen Erfahrung im Bereich Führungselemente können wir unsere Kunden auch bei der Auswahl und Auslegung unterstützen.

Führungselemente können, je nach Ausführung und Führungsart, für **Säulendurchmesser von ca. 3 bis 140mm**, als Einzelement oder speziell gepaarte Führungseinheit, gefertigt werden.

Dabei kommen für spezielle Anwendungen (Spritzgussformen, Lebensmittel- oder Medizinalbereich etc.) auch unterschiedliche Materialien und Wälzkörper zum Einsatz, wie zum Beispiel:

- Führungssäulen, Stahlhülsen und Kugeln aus rostbeständigem Stahl
- Kugelkäfige aus Kunststoff (PEEK) für den Einsatz bei hohen Temperaturen

Die entsprechenden Checklisten / Vorlagen und Auswahlhilfen stehen auf Seite 7.18, + Kapitel 2 oder im Internet unter [www.agathon.ch](http://www.agathon.ch) als PDF-Dateien zur Verfügung.

### 2.1. Nacharbeit an Katalogprodukten

Die Nachbearbeitung an Katalogprodukten ist zweckmässig bei kleinen Mengen und wenn kurze Liefertermine benötigt werden.

Änderungen / Anpassungen an Katalogprodukten sollten, wenn möglich, immer durch Agathon vorgenommen werden. Damit ist die einwandfreie Funktion gewährleistet (z.B. Einlaufgeometrien). Wenn die Nacharbeit nicht durch Agathon ausgeführt wird, erlischt die Funktionsgarantie automatisch.

Der veränderte Artikel erhält zwingend eine andere Bezeichnung zur Identifikation (Ersatz)!

## 2.0. Customer specific guide elements

### Example:

Special guide -  
Stainless material  
"Defined sliding force"

On request, Agathon also manufactures highly complex and precise pillar guide elements in accordance with customer drawings.

This includes the reworking of catalog products and the manufacturing of new items. And thanks to our considerable experience in the area of guide elements, we can competently assist our customers with the selection and design.

Depending on the design and guidance, guide elements can be manufactured for a **pillar diameter of approximately 3 to 140mm**, as a single element or specially paired guiding unit.

Different materials and rolling elements can be used for specific applications (injection molds, food or medical areas, etc.), including:

- Guide pillars, steel sleeves and stainless steel balls
- Ball cages made of plastic (PEEK) or special plastic for use at high temperatures

These checklists / templates and selection assistance are available on page 7.19, + in Chapter 2 or as PDF files on the website at [www.agathon.ch](http://www.agathon.ch).

### 2.1. Rework on catalog products

The rework on catalog products is useful for small quantities and when short delivery if needed.

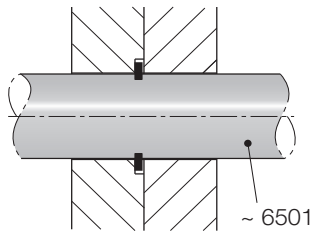
Modifications / adjustments to catalog products should, if possible, always be performed by Agathon. This guarantees the proper function (e.g. inlet geometries). If the rework is not executed by Agathon, the performance guarantee will be automatically terminated.

The modified article must receive another name/number for identification (replacement)!

**2.1.1. Folgende Nacharbeiten sind möglich**

**Führungssäulen:**

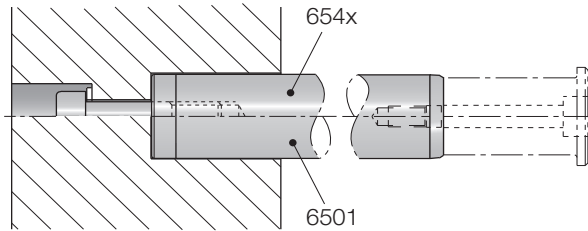
- Kürzen und neue Fase f8 oder/und Einlaufgeometrie anbringen
- Gewinde anbringen nur bei induktiv gehärteten Säulen. Je nach Verhältnis Gewinde zu Säulendurchmesser muss dieser eventuell nachgeschliffen werden. Bei der Bearbeitung kann dieser grösser werden
- Einstiche anbringen (z.B. für Sicherungsringe)



**2.1.1. Following rework operations are possible**

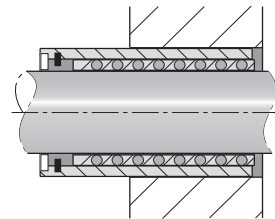
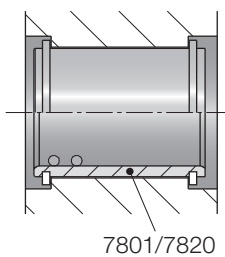
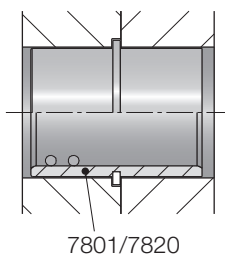
**Guide pillars:**

- Shortening and providing with chamfer f8 and/or inlet geometry
- Threading, only on induction hardened pillars. Depending on the ratio thread to pillar diameter, the diameter must eventually be reground. When processing, this can become larger
- Grooving (e.g. for circlips)



**Führungsbuchsen:**

- Kürzen und neue Fase f8 oder/und Einlaufgeometrie anbringen
- Einstiche anbringen (je nach Wanddicke, z.B. für Sicherungsringe)
- Je nach Wanddicke, Aussendurchmesser reduzieren (eventuell neue Fase f8 und/oder Klebrillen anbringen)



**Guide bushes:**

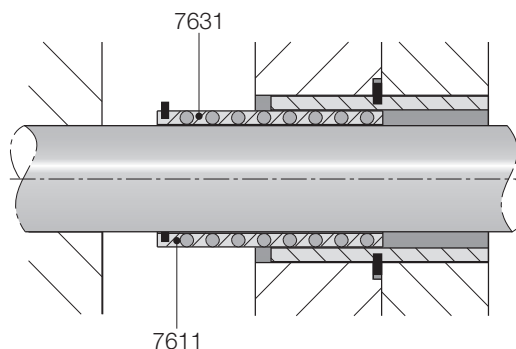
- Shortening and providing with chamfer f8 and/or inlet geometry
- Grooving (depending on the wall thickness, e.g. for circlips)
- Depending on wall thickness, outside diameter reduction (eventually provide with chamfer f8 and/or glue grooves)

**Käfige:**

- Kürzen, indem die Montagehilfe oder der Sicherungsring weggedreht wird
- Je nach Ausführung kann auch ein Einstich angebracht werden (z.B. am Aussendurchmesser)

**Cages:**

- Shortening, by turning away the anti-skid unit or the circlip
- Depending on the design, a groove can also be manufactured (e.g. on the outside diameter)



## 2.2. Auftragsgefertigte Elemente

Agathon fertigt Sonderelemente nach Kundenzeichnung, im **Bereich von ca. 3 bis 140mm Säulen- / Wellendurchmesser (d1)**.

Die angebotenen Dienstleistungen für die Auslegung eines Führungselements sind unter Punkt 3.0 aufgeführt. Weitere nützliche Informationen sind im Kapitel 2 "Führungselemente Grundlagen" zusammengefasst.

Eine **wirtschaftliche Fertigung** lohnt sich schon im Kleinserienbereich. Je nach Komplexität und Säulendurchmesser liegt die Fertigungsmenge bei:

- $d1 \leq 12\text{mm}$ , ca. 100 bis 500 Stück
- $d1 > 12\text{mm}$ , ca. 24 bis 100 Stück
- $d1 > 50\text{mm}$ , ca. 24 bis 48 Stück

Je nach Ausführung und Kostenbudget können auch Einzelstücke und Kleinstserien (1 bis 24 Stk.) gefertigt werden.

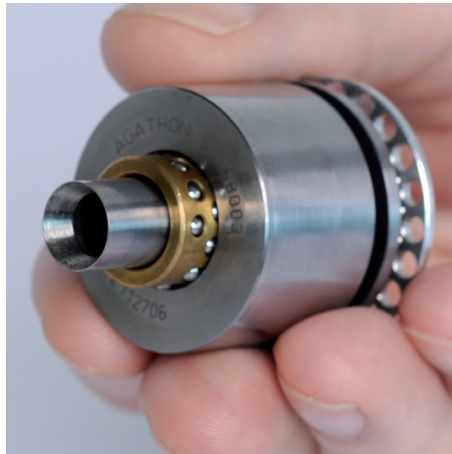
### 2.2.1. Führungssystem als Baugruppen

Einzelne Führungselemente können zu einem gepaarten Führungssystem, mit definierten Anforderungen, zusammengestellt werden.

Am Beispiel einer Pinole wird so eine bauteilreduzierte, kompakte Baugruppe nachfolgend dargestellt. Diese ermöglicht eine:

- Kombinierte Dreh- und Längsbewegung mit Anlauffläche für radiale Bewegung
- Hubbewegung mittels Druckluft ausgeführt - Schmierstoff in der Druckluft beigemischt und Druckluftkissen getrennt durch eine präzise Spaltdichtung

Pinole



Sleeve

## 2.2. Order-made elements

Agathon manufacture special elements to customer specifications, in **the range from 3 to 140mm pillar/shaft diameter (d1)**.

The services offered for the design of a guide element are defined in Section 3.0.

Other useful information can be found in Chapter 2 "Guide elements basics".

An **economic production** is already worth it for small series. Depending on the complexity and pillar diameter, the production quantity is:

- $d1 \leq 12\text{mm}$ , about 100 to 500 pieces
- $d1 > 12\text{mm}$ , about 24 to 100 pieces
- $d1 > 50\text{mm}$ , about 24 to 48 pieces

Depending on design and cost budget single pieces and small series (1 to 24 pieces) can also be manufactured.

### 2.2.1. Guide system as assembly groups

Single guide elements can be assembled into a paired guidance system, with defined requirements.

The example of a sleeve shown below illustrates the compact component-reduced design. This allows:

- Combined rotary and longitudinal movement with contact surface for radial movement
- Stroke movement performed by means of compressed air - lubricant mixed in the compressed air and compressed air cushions separated by a precise gap seal

**2.2.1.1. Kombination von Bewegungen**

Folgende Bewegungskombinationen sind mit der beschriebenen Lagertechnologie präzise ausführbar:

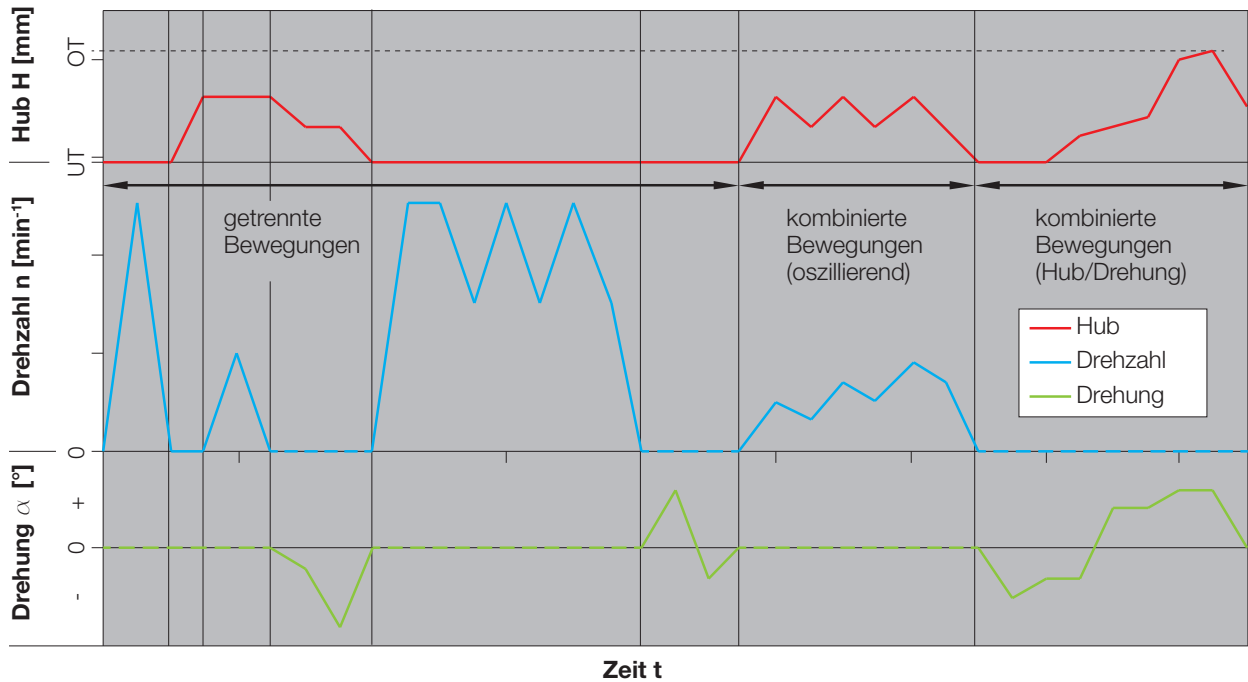
- Voneinander getrennt ablaufende Dreh- und Hubbewegung (siehe Diagramm)
- Kombinierte Bewegung (oszillierend oder gesteuerte Drehachse)

**2.2.1.1. Combination of movements**

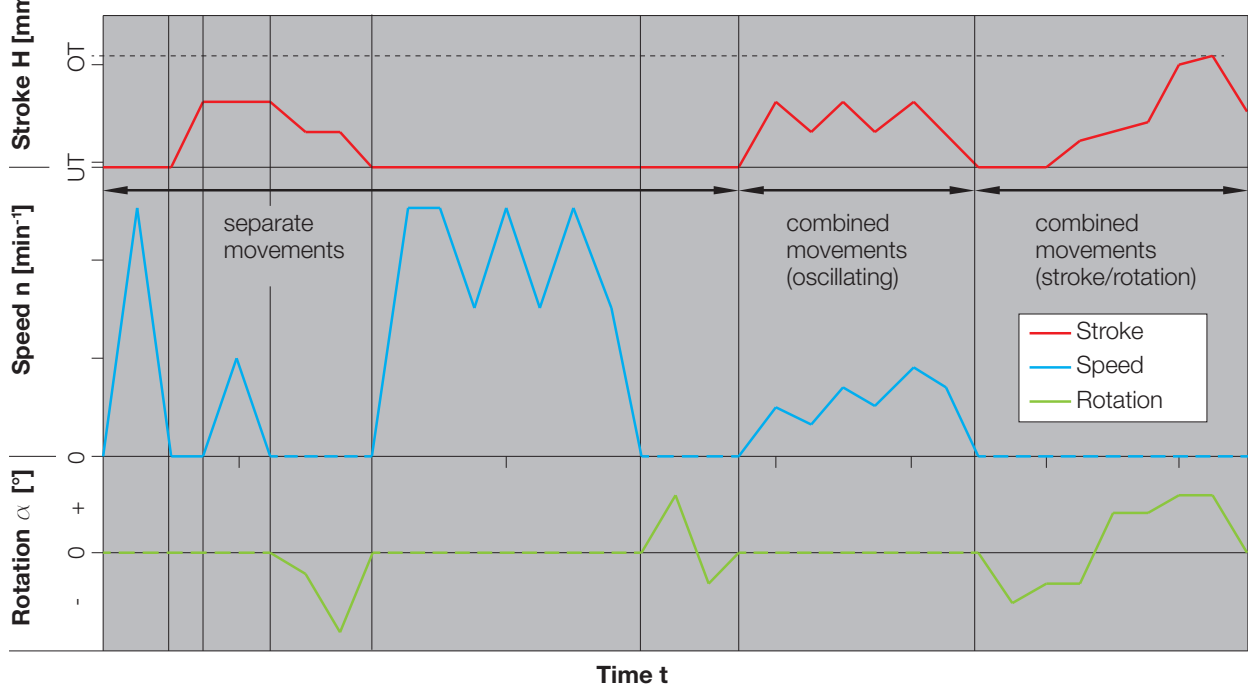
With the described bearing technology, following movement combinations are executable with precision:

- Separate running rotary motion and stroke motion (see Diagram)
- Combined motion (oscillating or controlled rotation axis)

**Sonderlager: Hub-/Drehzahl-/Drehung Ablaufdiagramm**



**Special case: Stroke / Speed / Rotation flow chart**



Bei konventioneller Bauweise würden eine Linearführung und ein separates Radialkugellager, inklusive Befestigungselemente benötigt.

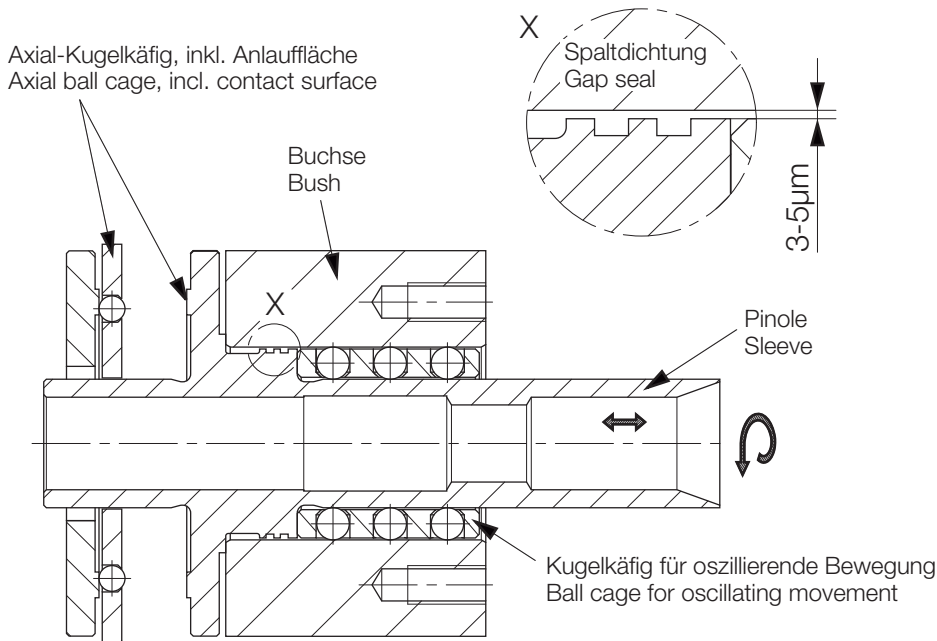
In conventional design a linear guide and a separate radial ball bearing, including fasteners were needed.



**2.2.1.2. Integration von weiteren Funktionen**

Zusätzliche Funktionen können je nach Anwendung in die spielfreie Wälzführung konstruktiv integriert werden; zum **Regulieren** der Bewegungen und **Schmierung** oder **Abdichten** (usw.) des Lagers.

Im folgenden Beispiel (Pinole) sind die Integration einer optionalen Spaltdichtung und die Anpassung der Lagergeometrie an den Anwendungsfall dargestellt. Gewünscht waren hier Spaltdichtung und Erweiterung der Pinolenachse um eine Anlauffläche:



**2.2.1.2. Integration of additional functions**

Additional functions can be integrated constructively on the application in the play-free bearing guide, to **regulate** the movement and **lubrication** or **sealing** (etc.) of the bearing.

In the following example (sleeve) the integration of an optional gap seal and the adjustment of the bearing geometry are shown on the application. The requirements were gap seals and sleeve-axis expansion by a contact surface:

**Standardisierte Maschinenelemente** wie zum Beispiel Dichtringe oder Faltenbälge können direkt innerhalb-, oder als Schnittstelle an das Lager verbaut werden. Vielfach werden für die mechanische Hubbegrenzung standardisierte Maschinenelemente (Sicherungsring) eingesetzt.

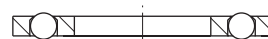
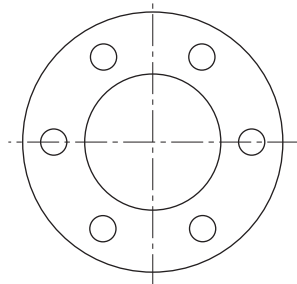
**Standardized machine elements** such as sealing rings or bellows can be directly built-in inside the bearing or installed as an interface on the bearing. In many cases standardized machine elements (retaining ring) are used for the mechanical stroke limit.

Zum Agathon Leistungsspektrum gehören auch **Axiallager** ("Kugelscheiben"), welche beispielsweise wie in der oben gezeigten Anwendung (Pinole) als Lagerung in der Rückzugposition zum Einsatz kommen. Diese können auch für Längsbewegungen ausgelegt werden ("Kugelteppiche").

The range of Agathon includes **axial bearings** ("ball rings"), which are, for example as in the above described application (sleeve), used as bearings in the retracted position. These can also be designed for linear movements ("ball carpets").

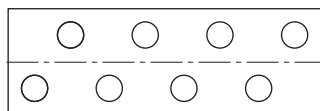
**"Kugelscheibe"** aus Messing, Aluminium oder POM (Kunststoff)

**"Ball ring"** made of brass, aluminum or POM (plastic)



**"Kugelteppich"** aus Messing, Aluminium oder POM (Kunststoff) für Längsbewegung

**"Ball carpet"** made of brass, aluminum or POM (plastic) for longitudinal motion



### 2.2.1.3. Vorspannung (siehe Kapitel 2)

Die Vorspannung garantiert die Spielfreiheit der Führung. Diese ist eine entscheidende Grösse und wird anwendungsspezifisch von folgenden Erfordernissen bestimmt:

- Wälzkörpertyp: Kugel- oder Rollenkörper
- Bewegungsart (siehe Punkt 2.2.1.2.) und Beschleunigung
- Lebensdauer
- Laufruhe
- Werkstoff
- Steifigkeit / Präzisionsansprüche (Achsversatz) versus Tragfähigkeit
- Wälzkörperdimension, Durchmesser an der Säule und Buchse (Wölbung)

Die Vorspannungswerte basieren auf Berechnungen wie auch empirischen Werten. Weiter wird die Kugelanordnung von den oben aufgeführten Anforderungen beeinflusst und je nach Anwendung ausgeführt.

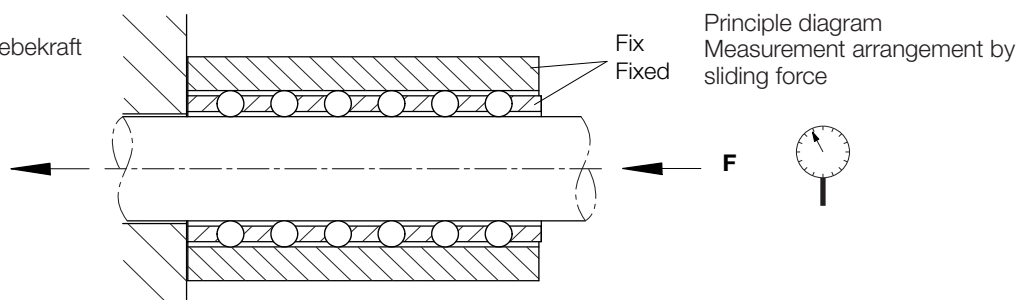
Je nach Toleranzfeld der Vorspannung müssen die einzelnen Elemente zu einer Führungseinheit gepaart werden!

### 2.2.1.4. Durchschiebekraft

Als Durchschiebekraft wird die Kraft bezeichnet, welche benötigt wird, um ein bewegliches Element (Säule oder Buchse), über zwei feststehende Elemente (Käfig und Säule oder Buchse) zu verschieben. Das bewegliche Element wird also durch die Vorspannung gepresst (Definition in Kapitel 2 und Punkt 2.2.1.3.).

Die Durchschiebekraft ist abhängig von der Vorspannung und der Anzahl der Wälzkörper. Diese wird beeinflusst von der **Oberflächengüte** der Laufflächen unter Einbezug von sämtlichen **Form- und Lagetoleranzen**. Ein enges Toleranzfeld für die Werte bei der Durchschiebekraft kann also nur erreicht werden, wenn die einzelnen Elemente der Führung nach **höchsten Qualitätskriterien** gefertigt werden. Zusätzlich kann die Abweichung der Werte, zwischen Vor- und Rückbewegung unterschiedlich sein und deshalb ebenfalls definiert werden.

Prinzipskizze  
Messanordnung Durchschiebekraft



Käfige mit Wälzfürungen können durch die Beschleunigung an den Umkehrpunkten, respektive durch den „Stick-Slip-Effekt“ rutschen und dadurch ihre Position verändern. Bei Anwendungen mit Hubbegrenzung für den Käfig (z.B. Sicherungsring und Abstreifer) oder wenn dieser aus anderen Gründen immer gleich positioniert bleiben sollte, muss er periodisch mittels durchpressen durch die Vorspannung zurückgesetzt werden. Das System muss in der Lage sein, die dazu benötigte Kraft zu liefern. Wenn die zur Verfügung stehende Motoren – oder Zylinderkraft limitiert ist, muss also über die Vorspannung die Durchschiebekraft begrenzt werden.

### 2.2.1.3. Preload (see Chapter 2)

The preload guarantees the freedom of play of the guide. This is a crucial size and is determined by the specific application to the following requirements:

- Rolling type: ball or roller
- Movement type (see Section 2.2.1.2.) and acceleration
- Lifespan
- Smooth running
- Material
- Stiffness / precision requirements (offset) versus load capacity
- Rolling element dimension, diameter of the pillar and bush (vault)

The preload values are based on calculations and empirical values. The ball arrangement is also influenced by the above requirements and designed according to the application.

Depending on the preload tolerance field, the individual elements must be matched in pairs to a guide unit!

### 2.2.1.4. Sliding force

The force needed to move a movable element (pillar or bush) over two fixed elements (cage and pillar or bush) is called **sliding force**. The movable element is pressed through the preload (definition in Chapter 2 and Section 2.2.1.3.).

The sliding force is dependent on the preload and on the number of rolling elements. This is influenced by the **surface quality** of the contact surfaces with the involvement of all **shape and position tolerances**. A tight tolerance field for the values in cases of sliding force can be achieved only if the individual elements of the guide are manufactured to the **highest quality criteria**. In addition, the deviation of the values between the forward and backward movement can be different and must therefore also be defined.

Cages with roller guides can slip through the acceleration at the turning points, respectively, by the "stick-slip effect" and thereby change their position. For applications with stroke limit for the cage (e.g. retaining ring and scraper) or if it should be for some reason always positioned the same, it must be periodically reset by pressing it through the preload. The system must be able to provide the force required. If the available motors – or cylinder power is limited, the sliding force must be limited by means of the preload.

### 2.2.1.5. Klebverbindungen

Klebverbindungen werden angewendet wenn das **Bauteil** aus Gründen der Herstellbarkeit **zweiteilig** ist oder die **Führungssachse präzise ausgerichtet** sein muss. Agathon liefert für **Klebverbindungen** das nötige Wissen, sowohl bezüglich der richtigen Technologie, als auch für deren Ausführung. Klebverbindungen sind **zum Erreichen von kleinsten Lagetoleranzen** (z.B. Koaxialität, Winkligkeit, Position) bei entsprechend entwickelter Verfahrenstechnik eine kostengünstige Lösung.

### 2.2.2. Werkstoffe

**Wälzlagerführungen** lassen sich aus verschiedenen **Werkstoffen** herstellen. Als Standard wird der bekannte „Kugellagerstahl“ DIN 1.3505 (100Cr6) verwendet. Geringer Verschleiss bei bester Oberflächengüte und Alterungsbeständigkeit zeichnen diesen Werkstoff aus. Als Alternativwerkstoffe werden oft auch **Einsatzstähle** z.B. 1.7131 (16MnCr5) verwendet. Diese eignen sich besonders für das Härten bei unregelmässigen Querschnitten und/oder gehärtete Stirnflächen an den Säulen.

Auch härtbare, **rostbeständige Werkstoffe** können für spielfreie Führungen in der Medizin-, Reinraum- und Messtechnik sowie im Lebensmittelbereich eingesetzt werden z.B. DIN 1.4112 (X90CrMoV18, für Säulen und Buchsen). Für die entsprechenden **Käfige** werden **rostbeständige Kugeln** aus DIN 1.4125 (X105CrMo17) verwendet. **Rollenwälzkörper** sind **nicht** in rostbeständiger Ausführung erhältlich! In Kombination mit Säule und Buchsen aus rostbeständigem Material, muss die Vorspannung der Führung reduziert werden, da bei diesem Material nur eine Härte von 56 bis 58 HRC erreicht wird! **Kunststoff-Kugelkäfige**, für Einsatz bei hohen Temperaturen, sind als Sonderausführung in PEEK erhältlich (siehe auch Punkt 2.2.3.).

### 2.2.3. Käfige, Anordnung der Wälzkörper

**Sonderkugelkäfige** in anderen Abmessungen, unterschiedlicher Anordnung der Wälzkörper, aus speziellen Käfigmaterialien, z.B. PEEK für hohe Umgebungstemperaturen sowie Käfige mit rostbeständigen Kugeln, sind auf Anfrage erhältlich (siehe 2.2.2. Werkstoffe).

Kugelkäfige aus **Kunststoff** (POM & PEEK) haben **kaum Abrieb** und werden deshalb für Anwendungen unter Reinraumbedingungen eingesetzt. Infolge der geringeren Wärmeleitfähigkeit und Materialfestigkeit, sind diese Käfige nicht für sehr hohe Hubfrequenzen geeignet. Wenn bei jedem Hub aus der Vorspannung ausgefahren wird, kann sich die Lebensdauer des Käfigs reduzieren.

### 2.2.1.5. Adhesive bonds

Adhesive bonds are used when, for producibility reasons, the **part** is in **two parts** or when the **guide axis must be aligned precisely**. Agathon provides, for **adhesive bonds**, the necessary knowledge regarding the correct technology, as well as for their execution. Adhesive bonds are a cost effective solution **to achieve the smallest positioning tolerances** (e.g. concentricity, angularity, position) at adequately developed process engineering.

### 2.2.2. Materials

**Rolling guides** can be made from different materials. The famous "ball bearing steel" DIN 1.3505 (100Cr6) is used as standard. Low wear with the best surface quality and aging stability characterize this material. Often **hardened steels** such as e.g. 1.7131 (16MnCr5) are used as alternative materials. These are especially suitable for hardening with irregular cross sections and/or hardened faces on the pillar.

Also hardenable, **stainless materials** can be used for play-free guides in the medical and clean-room technology, test equipment and in the food industry e.g. DIN 1.4112 (X90CrMoV18, for pillars and bushes).

For the corresponding **cages, stainless balls** from DIN 1.4125 (X105CrMo17) are used.

**Roller elements** are **not** available in stainless steel version! In combination with pillar and bushes made of stainless material, the preload of the guide must be reduced because only a hardness of 56 to 58 HRC is achieved with this material!

**Plastic ball cages**, for use at high temperatures, are available as special design in PEEK (see also Section 2.2.3.).

### 2.2.3. Cages, arrangement of the rolling elements

**Special ball cages** in different dimensions, different arrangement of the rolling elements, cage made of special materials, e.g. PEEK for high ambient temperatures, and cages with stainless balls are available upon request (see Section 2.2.2. Materials).

Ball cages made of **plastic** (POM and PEEK) have **little abrasion** and are therefore used for applications under clean room conditions.

Due to the lower thermal conductivity and material strength, these cages are not suitable for very high stroke frequencies. If the cage disengages of the preload with each stroke, the cage lifespan is reduced.

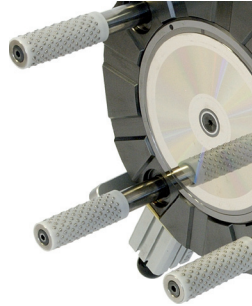
**Käfig aus Kunststoff**

**Die saubere Lösung**

- Für Reinräume
- Ohne Schmierstoff
- Geringster Abrieb



**Cage made of plastic**



**The clever solution**

- For cleanrooms
- Without lubricant
- Low abrasion

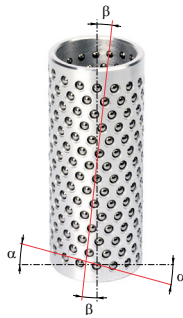
Für **oszillierende oder radiale Bewegungen** werden Käfige mit **doppelspiralförmiger Kugelanordnung** verwendet (z.B. Norm 7621). Bei rein radialer Bewegung laufen die Kugeln weniger ein, da diese leicht versetzt zueinander angeordnet sind (bei höheren Drehzahlen muss die Vorspannung reduziert werden). Da bei linearer Bewegung jeweils nur einzelne Kugeln in die Vorspannung eintreten, ist ein ruckfreier Lauf gewährleistet (z.B. Einsatz in Messtastern).

For **oscillating or radial movements**, cages with **double-spiral-shaped ball arrangement** (e.g. Standard 7621) are used. For the purely radial motion, the balls wear less because they are slightly offset from each other (the preload must be reduced for higher speeds). A jerk-free running is guaranteed with linear motion because only some balls enter the preload (e.g. use in measuring probes).

**Käfig mit doppelspiralförmiger Kugelanordnung**

**Kugelanordnung für**

- Lineare / rotative Bewegungen
- Ruckfreies Einfahren in Vorspannung
- Optimale Traglastverteilung



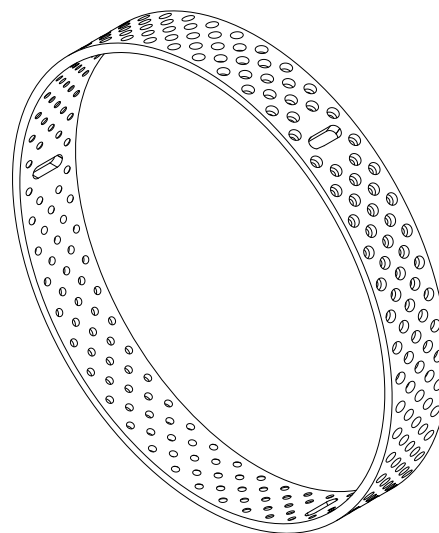
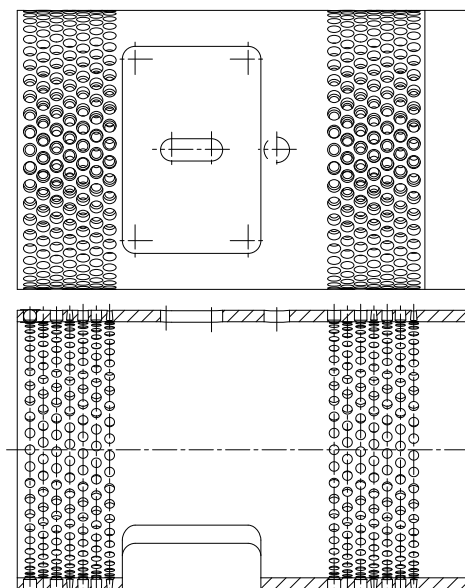
**Cage with double-spiral-shaped ball arrangement**

**Ball arrangement for**

- Linear / rotative movements
- Smooth running in preload
- Optimal load distribution

**Kugelkäfige** können auch mit **Freistellungen** (Fenster, Aussparungen / Schlitzen) versehen werden und müssen je nach Einsatz **nicht durchgehend mit Wälzkörpern bestückt** sein.

**Ball cages** can also be provided with **exemptions** (windows, recesses / slots) depending on the application and **must not be equipped throughout with rolling elements**.



**Kugelbestückte Platten und Scheiben** ("Kugelteppich / Kugelscheiben, siehe Punkt 2.2.1.2.") für radiale und lineare Bewegungen können gefertigt werden.

**Ball-equipped plates and rings** ("ball carpets / ball rings, see Section 2.2.1.2.") can be made for radial and linear movements.

**2.2.4. Dichtungssysteme, Schutz gegen Verunreinigung**

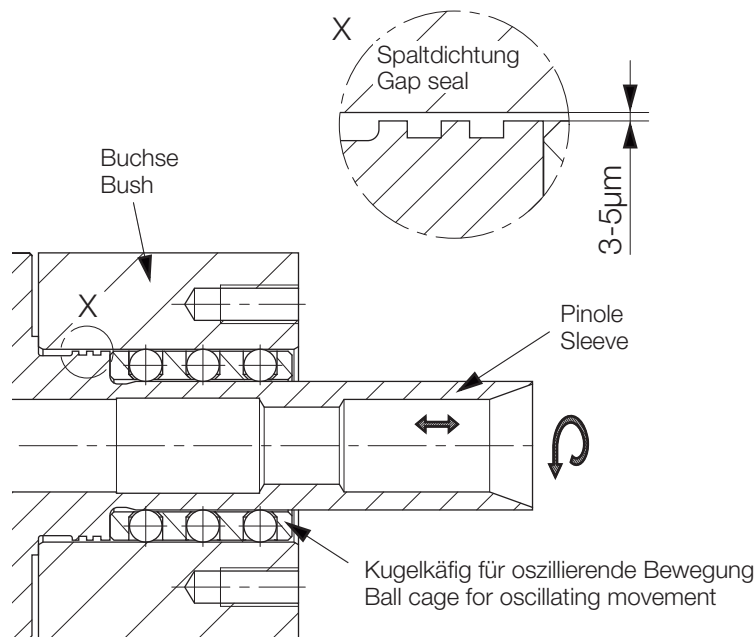
**2.2.4.1. Spaltdichtung**

Die **berührungslose Spaltdichtung** (Labyrinthdichtung) gibt dem Konstrukteur viel Spielraum, um eine kompakte Führung mit **hoher Funktionalität** (Dichtung und Schmierung mit kombinierter axial-/radial-Bewegung) und kleinsten Platzansprüchen zu realisieren.

**2.2.4. Sealing systems, protection against pollution**

**2.2.4.1. Gap seal**

The **non-contact gap seal** (labyrinth seal) gives the designer more flexibility to realize a compact guide with **high functionality** (sealing and lubrication, with combined axial/radial movements) and smallest space requirements.



Die Spaltdichtung kann verschiedene Funktionen erfüllen:

■ **Für Linearbewegungen**

Zum **Regulieren** einer Hubbewegung (siehe Beispiel oben) - die Welle ist ähnlich einem doppelt wirkenden Kolben ausgebildet, durch ein pneumatisches Druckluftkissen kann die Hubbewegung ausgeführt werden. Fertigungstechnisch lassen sich mit kleinstem Aufwand die benötigten Durchmesser für die Spaltdichtung auf der Welle/Säule herstellen. Die für die Wälzführungen präzisionsgeschliffene Wälzfläche am Buchseninnendurchmesser lässt sich problemlos nutzen für kleinste Spaltquerschnitte: < 5µm. Optional kann in der Steuerluft **Schmierstoff** zerstäubt werden und in der Form von Ölnebel das Lager schmieren.

■ **Für "pick&place-Tätigkeiten"**

Auch für Robotikanwendungen kann die Spaltdichtung genutzt werden, um mittels Hohlbohrung in der Säule/Welle ein Vakuum zu erzeugen. Mit dem erzeugten Unterdruck wird das zu montierende Element am Säulende gehalten (Pick) und mittels Hub- und Drehbewegung positioniert für die Montage (Place). Das Vakuum wird via Buchse initiiert. Dank der präzis hergestellten Spaltdichtung kann der Druckverlust abhängig vom Spaltquerschnitt auf ein Minimum reduziert werden. Damit erreichen sie kurze Taktzeiten und zuverlässige Prozessabläufe. Für „pick&place-Anwendungen“ werden normalerweise Säulen-/Wellendurchmesser im Bereich von 3mm bis 12mm Durchmesser mit feinsten Laufeigenschaften verwendet.

The gap seal can perform different functions:

■ **For linear movements**

To **regulate** a stroke (see example above) - the shaft is shaped similar to a double-acting piston, the stroke movement can be executed by means of a pneumatic air cushion. As far as manufacturing technology is concerned, the required diameter for the gap seal on the shaft/pillar can be produced with minimal effort. The precision ground rolling surface, for the rolling guide, on the bush inner diameter can be utilized easily for the smallest gap cross-sections: < 5µm. Optionally, **lubricant** can be atomized in the control air and the oil-mist lubricates the bearing.

■ **For "pick & place operations"**

Also for robotics applications, the gap seal can be used to produce a vacuum by means of hollow hole in the pillar/shaft. With the created negative pressure (vacuum) the element to be installed is held at the pillar end (pick) and by means of linear and rotary motion positioned for assembly (place). The vacuum is initiated via bush. Thanks to the precisely manufactured gap seal, the pressure loss dependent on the gap cross-section can be reduced to a minimum. This enables short cycle times and improved reliability. Pillar/shaft diameter ranging from 3mm to 12mm diameter are usually used with the smoothest running properties for "pick & place applications".



■ **Dichtungstechnik**

Zum Schutz der hochempfindlichen Wälzkörper und dessen Abwälzzonen (Säule/Buchse) kann das Lager durch eine Spaltdichtung geschützt werden.

■ **Sealing Technology**

To protect the highly sensitive rolling element and its rolling zones (pillar/bush), the bearing can be protected by a gap seal.

**2.2.4.2. Abstreiferdichtungen**

**Schleifende Dichtungen** schliessen das Lager spaltlos ab. Sie erfordern sorgfältig bearbeitete Gleitflächen, haben verschleissbedingt eine begrenzte Lebensdauer und sind für hohe Dreh- und/oder Hubzahlen infolge der dadurch entstehenden Erwärmung nur bedingt verwendbar. Es werden fast ausschliesslich kostengünstige standardisierte Dichtungen angewendet. Bei der Auswahl des Dichtungselementes sind die nachfolgend genannten Bewegungstypen wie auch die Beschleunigung zu berücksichtigen:

- lineare Bewegung
- radiale Bewegung
- kombinierte Bewegung

Für jede Bewegungsart gibt es unterschiedliche Dichtungselemente. Mit weiteren konstruktiven Massnahmen kann der Dichtring in seiner Funktion unterstützt werden.

Damit der Käfig nicht auf die Dichtung auffährt, müssen Sicherungsringe für die Hubbegrenzung und bei radialen Bewegungen noch Auflaufscheiben, eingesetzt werden.

**2.2.4.2. Scraper seals**

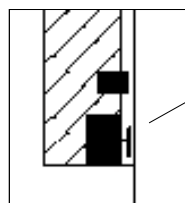
**Contact seals** close the bearing without gap. They require carefully machined sliding surfaces, have a limited life due to the wear, and are not suitable for high stroke frequencies and/or speeds because of the resulting warming and are only partially usable. Almost exclusively low-cost standardized seals are used. The following types of motion as well as the acceleration must be taken into account when selecting the sealing element:

- linear motion,
- radial motion,
- combined motion.

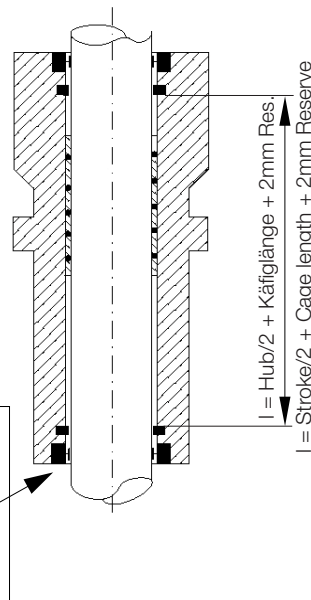
There are different seals for each type of motion. With further constructive measures, the sealing ring can be supported in its function.

Retaining rings (circlips) must be installed for linear motions and overriding wheels for radial motions so that the cage does not run into the seal.

Abstreifer mit Hubbegrenzung



Scraper with stroke limit



**2.2.4.3. Faltenbälge**

Um eine Führung vor **Verschmutzung durch Fremdpartikel** zu schützen, respektive um eventuell bei kritischen Anwendungen, zusammen mit Abstreifern, einen doppelten Schutz zu erzielen, können standardisierte - oder kundenspezifische **Faltenbälge** eingesetzt werden. Die Befestigung kann mittels Rohrschelle oder Halteflansch erfolgen. Wenn Abstreifer verwendet werden, müssen die Säulen mit Lüftungsbohrungen versehen werden, damit die Luft zirkulieren kann! Der Faltenbalg wird sonst aufgebläht.

**Bei externen Einflüssen**

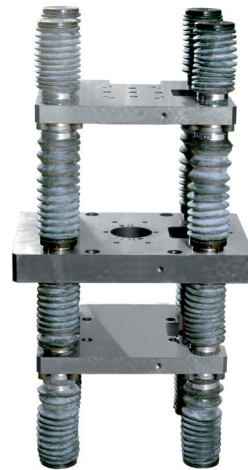
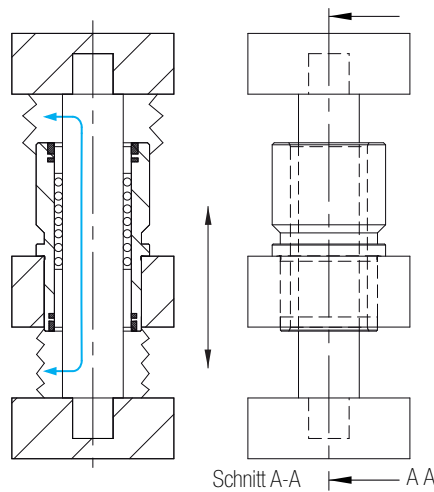
- Schutz gegen Verschmutzung durch Faltenbälge und / oder Abstreifer und Hubbegrenzung

**2.2.4.3. Bellows**

Standardized - or custom **bellows** can be used to protect a guide against **contamination by foreign particles**, respectively during eventual critical applications, together with scrapers, to achieve a double protection. They can be mounted using pipe clamp or retaining flange. When scrapers are used, the pillars are provided with ventilation holes to allow air to circulate! Otherwise the bellows would be inflated.

**For external influences**

- Protection against pollution by bellows and/or scraper and stroke limiter

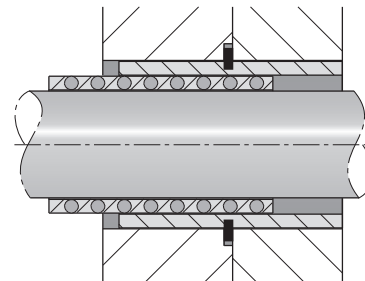
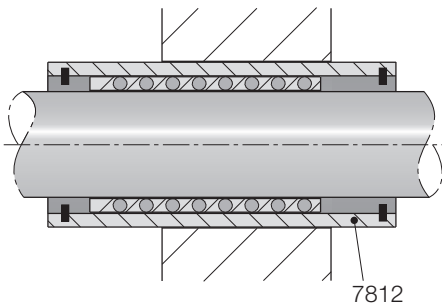


**2.2.5. Sicherungsring - Einstiche für Hubbegrenzung und Einbau**

An Säulen und Buchsen können Einstiche für Aussen-Sicherungsringe zum Einbau der Führungselemente oder am Buchsen-Innendurchmesser für Innen-Sicherungsringe zur Hubbegrenzung, angebracht werden.

**2.2.5. Retaining ring (circlip) - Grooves for stroke limit and installation**

Grooves can be provided on the pillars and bushes for external retaining rings for the guide-element installation or on the inside diameter of bushes for internal retaining rings for stroke limit.



### 3.0. Auslegung von Säulen-Führungselementen

Für die **Auslegung eines Führungselements** kann Agathon auf Wunsch Unterstützung anbieten, in einem angemessenen Umfang. Diese Unterstützung umfasst die **Lagerdimensionierung** (Säulen-, Buchsen-, Käfiglänge und benötigter Einbauraum) sowie die Beantwortung von **Fragen zu Statik und Dynamik** von vorgespannten Wälzführungen.

**Die konstruktive Verantwortung bleibt jedoch beim Kunden!**

Darüber hinaus können aufgrund der langjährigen, internationalen Erfahrung, im Dialog mit dem Kunden die **Kompetenzen** bei der Konstruktion von zusätzlichen Funktionen zur Verfügung gestellt werden.

**Kundenprojekte** werden bei Bedarf bis zur Serienreife begleitet.

Dazu dient das Formular "Technisches Pflichtenheft für Führungselemente" auf Seite 7.18, resp. im Internet unter [www.agathon.ch/de/normalien/produkte-kunden/produkte-kundenspezifisch.asp](http://www.agathon.ch/de/normalien/produkte-kunden/produkte-kundenspezifisch.asp).

Weitere nützliche Informationen sind im Kapitel 2 "Führungselemente Grundlagen" zusammengefasst.

### 3.0. Design of pillar guide elements

Agathon can offer optional support, to a reasonable extent, for the **design of a guide element**. This support includes the **bearing dimensions** (pillar-, bush-, cage-length and the required installation space) and to answer **questions on statics and dynamics** of preloaded bearings.

**The constructive responsibility remains with the customer!**

In addition, due to the long years of international experience, in dialog with the customer, the **skills** for the construction of additional functions are provided.

**Customer projects** are accompanied, when necessary, up to the production stage.

The form "Technical specifications for guidance elements" on page 7.19, respectively, can be downloaded from the internet on [www.agathon.ch/en/standard-parts/customer-specific/customer-specific.asp](http://www.agathon.ch/en/standard-parts/customer-specific/customer-specific.asp).

Other useful information can be found in Chapter 2 "Guide elements basics".



Technisches Pflichtenheft für Führungselemente		
* durch Agathon AG auszufüllen		Vertretung:
Geprüft (Dat./Visa): .....		Angebots-Nr.: .....
Freigabe (Dat./Visa): .....		Abgabedatum: .....
		Bearbeiter (Dat./Visa):
<b>Kunde</b>	1. Firma / Name: .....	
	2. Anschrift: .....	
	3. techn. Bearbeiter: ..... Abt.: ..... Tel.: .....	
	4. kauf. Bearbeiter: ..... Abt.: ..... Tel.: .....	
<b>Anwendung</b>	10. Anwendung in:	
	<input type="checkbox"/> allgem. Maschinenbau	<input type="checkbox"/> Textilmaschine
	<input type="checkbox"/> Stanzwerkzeug	<input type="checkbox"/> Apparatebau
	<input type="checkbox"/> Formenbau	<input type="checkbox"/> Feinwerktechnik/Optik
	<input type="checkbox"/> Werkzeugmaschine	<input type="checkbox"/> Messtechnik
	<input type="checkbox"/> Verpackungsmaschine	<input type="checkbox"/> Betriebsmittelbau
	<input type="checkbox"/> sonstige Branche: .....	
<b>Anforderung</b>	20. Zu bearbeitendes Material: .....	
	Dicke: .....	
	21. Hub-Bewegung: Hubzahl min: .....	
	Hublänge mm: .....	
	22. min. Lebensdauer: Hübe .....	
	Antriebsart (Presse) .....	
	23. Zu produzierende Menge: Stück .....	
	24. Dreh-Bewegung: Drehzahl min: .....	
	25. Belastung: Radial N: .....	
	Moment Nm: .....	
26. Führungsgenauigkeit: µm: .....		
27. Gängigkeit: <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> leicht <input type="checkbox"/> extra leicht		
28. Umgebungseinflüsse: Temperatur C: .....		
Schmutz-Art: .....		
sonstiges: .....		
aggressive Medien: .....		
29. Abdichtung: <input type="checkbox"/> vom Kunden <input type="checkbox"/> durch Agathon AG		
30. Besondere Forderungen: .....		
<b>Bearbeitinweis</b>	40. Angebot für Stück: .....	
	41. Abgabetermin: .....	
	42. Preisvorstellung: .....	
	43. Jahresbedarf (geschätzt): .....	
	44. Neukonstruktion: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
	45. Wettbewerber: .....	
46. Anlagen: <input type="checkbox"/> Zeichnungen <input type="checkbox"/> Musterteile <input type="checkbox"/> Skizze <input type="checkbox"/> Beschreibung		
<b>Auswertung*</b>	50. Standard-Typen gemäss Katalog:	
	Wellen Typ: .....	
	Kugelkäfig Typ: .....	
Führungsbuchse Typ: .....		
Bestell-Nr.: .....		
51. Sonderanfertigung: <input type="checkbox"/> nach Kundenzeichnung-Nr.: .....		
<input type="checkbox"/> nach Agathon-Zeichnung-Nr.: .....		
52. Berechnung von: <input type="checkbox"/> Tragfähigkeit <input type="checkbox"/> Auslenkung <input type="checkbox"/> Beschleunigung		
sonstiges: .....		

<b>Technical specifications for guide elements</b>			
<b>* to be completed by Agathon LTD.</b>		Agency: .....	
Checked (date/visa): .....		Offer No: .....	
Released (date/visa): .....		Date of release: .....	
<b>Customer</b>	1. Company / Name: ..... Enquiry No: .....		
	2. Address: .....		
	3. Techn. official in charge: ..... Dept.: ..... Tel.: .....		
	4. Commerc. official in charge: ..... Dept.: ..... Tel.: .....		
<b>Application</b>	10. Application in:		
	<input type="checkbox"/> Machine construction in general	<input type="checkbox"/> Textile machine	
	<input type="checkbox"/> Press-tool	<input type="checkbox"/> Appliance manufacture	
	<input type="checkbox"/> Mold construction	<input type="checkbox"/> Precision mechanics/optics	
	<input type="checkbox"/> Machine tool	<input type="checkbox"/> Measuring technology	
	<input type="checkbox"/> Packing machine	<input type="checkbox"/> Operating material construction	
<input type="checkbox"/> other ind. sectors: .....			
<b>Requirements</b>	20. Material to processed: .....		
	Thickness: .....		
	21. Stroke movement: Strokes/min: .....	Stroke length mm: .....	
	22. Min. lifespan: Strokes .....	Actuation of press .....	
	23. Quantity to be produced: Pieces .....		
	24. Turning movement: Revolutions/min: .....		
	25. Load: Radial N: .....	Moment Nm: .....	
	26. Tolerance of the guide: µm: .....		
	27. Mobility: <input type="checkbox"/> normal <input type="checkbox"/> easy <input type="checkbox"/> extremely easy		
	28. Environmental factors: Temperature C: .....	Aggressive material: .....	
Type of dirt: .....			
Others: .....			
29. Sealing: <input type="checkbox"/> by the customer <input type="checkbox"/> by Agathon LTD.			
30. Special requirements: .....			
<b>Info reg. manufacture</b>	40. Quotation per piece: .....		
	41. Submission dead line: .....		
	42. Price basis: .....		
	43. Yearly requirement (estimated): .....		
	44. New construction: <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no		
	45. Competitors: .....		
46. Enclosure: <input type="checkbox"/> Drawings <input type="checkbox"/> Samples <input type="checkbox"/> Sketch <input type="checkbox"/> Description			
<b>Evaluation*</b>	50. Standard types according to the catalog:		
	Guide pillar type: .....	Article No.: .....	
	Ball cage type: .....	Article No.: .....	
51. Special execution: <input type="checkbox"/> according to customer's drawing No.: .....	Article No.: .....		
<input type="checkbox"/> according to Agathon drawing No.: .....			
52. Calculation of: <input type="checkbox"/> Load capacity <input type="checkbox"/> Excursion <input type="checkbox"/> Acceleration			
<input type="checkbox"/> Others: .....			

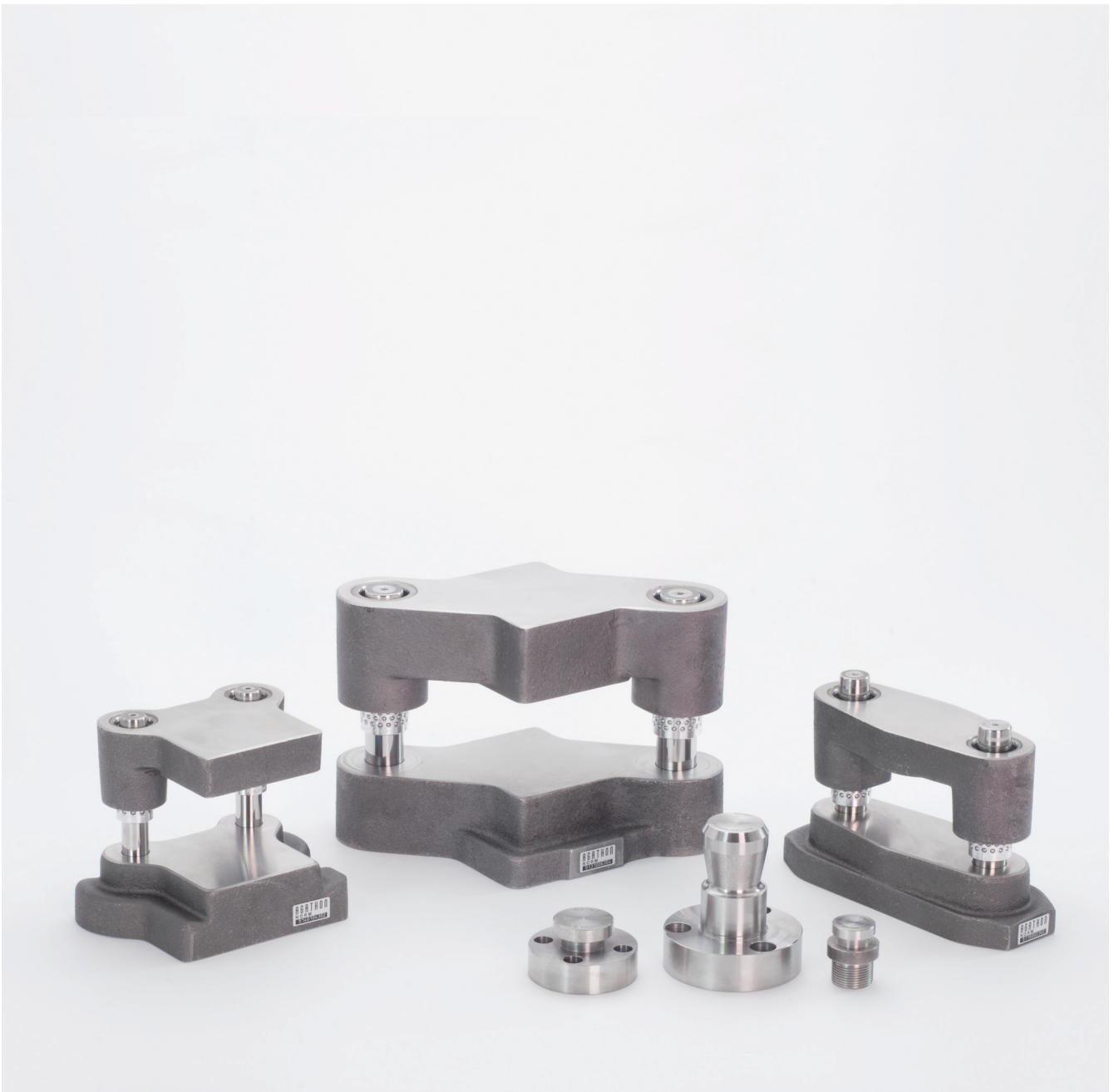


## Säulengestelle aus Grauguss

- Legierter Sondergrauguss (beste Zerspanbarkeit)
- Platten längsgeschliffen für höchste Präzision
- In zahlreichen genormten Grössen ab Lager
- Mit Ausdrehungen, Gewinde und Einspannzapfen
- Wahlweise mit Gleit-, Kugel- oder Rollenführungen

## Die sets of cast iron

- Special cast iron, alloyed (best cutting property)
- Longitudinally ground plates for highest precision
- Numerous standardized dimensions available ex stock
- With grooves, threads and clamping plugs
- Optionally with slide, ball or roller guides



**Bildverzeichnis, gruppiert**

**Säulengestelle aus Grauguss**

Mit runder Arbeitsfläche



51120 / 8.08



51130 / 8.10



51150 / 8.12



51160 / 8.14



51410 / 8.26

Zum Feinschneiden

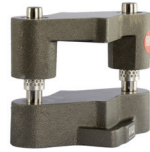


51272 / 8.18

Mit rechteckiger Arbeitsfläche



51200 / 8.16



51300 / 8.20



51310 / 8.22



51401 / 8.24



51510 / 8.28

**Zubehör**

Kupplungszapfen



800 / 8.30



810 / 8.31

Einspannzapfen



850 / 8.32



860 / 8.33

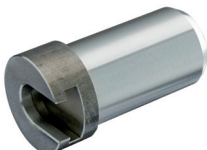


870 / 8.34



880 / 8.35

Aufnahmefutter



900 / 8.36



910 / 8.37

**Image directory, grouped**

**Die sets of cast iron**

With round working surface

For fine cutting

With square working surface

**Accessories**

Coupling plugs

Clamping plugs

Adapter chucks

<b>Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)</b>	Seite
<b>Abnahmeprotokoll</b>	<b>8.05</b>
<b>Führungsarten</b>	<b>8.06</b>
<b>Massbild für Ausdrehungen</b>	<b>8.07</b>
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche</b>	
51120 Mittigstehende Führungssäulen	8.08
51130 Mittigstehende Führungssäulen	8.10
51150 Mittigstehende Führungssäulen, dünnes Oberteil	8.12
51160 Mittigstehende Führungssäulen, verstärktes Oberteil	8.14
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche</b>	
51200 Mittigstehende Führungssäulen	8.16
<b>Säulengestelle aus Grauguss zum Feinschneiden</b>	
51272 Mittigstehende Führungssäulen	8.18
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche</b>	
51300 Übereckstehende Führungssäulen vorne rechts und hinten links, dünnes Oberteil	8.20
51310 Übereckstehende Führungssäulen vorne links und hinten rechts, verstärktes Oberteil	8.22
51401 Hintenstehende Führungssäulen	8.24
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche</b>	
51410 Hintenstehende Führungssäulen	8.26
<b>Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche</b>	
51510 Mit vier Führungssäulen, dickes Oberteil	8.28
<b>Zubehör</b>	
800 Kupplungszapfen mit Gewinde	8.30
810 Kupplungszapfen zum Aufschrauben	8.31
850 Einspannzapfen mit Gewinde	8.32
860 Einspannzapfen mit Gewinde und Eindrehung	8.33
870 Einspannzapfen zum Aufschrauben	8.34
880 Einspannzapfen zum Aufschrauben mit Eindrehung	8.35
900 Aufnahmefutter	8.36
910 Aufnahmefutter mit Eindrehung	8.37

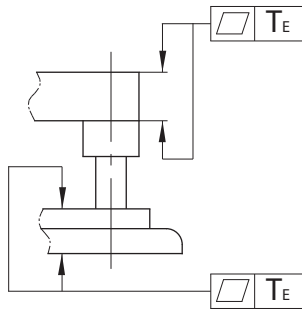
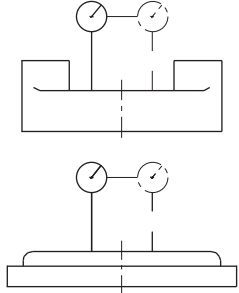
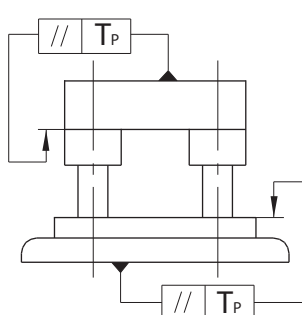
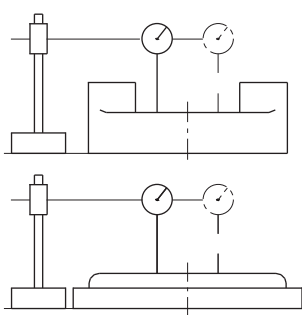
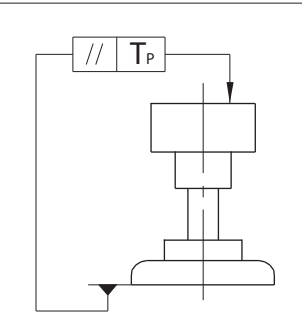
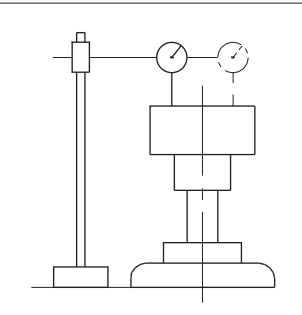
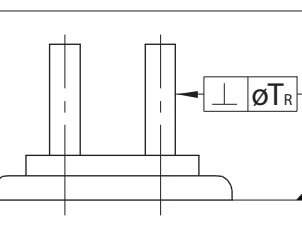
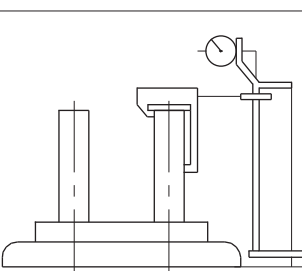
<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
<b>Production test document</b>		<b>8.05</b>
<b>Guide types</b>		<b>8.06</b>
<b>Dimension chart for cut-outs</b>		<b>8.07</b>
<b>Die sets of cast iron with circular working surface</b>		
51120	Centrally positioned pillars	8.08
51130	Centrally positioned pillars	8.10
51150	Centrally positioned pillars, thin upper plate	8.12
51160	Centrally positioned pillars, strengthened upper plate	8.14
<b>Die sets of cast iron with rectangular working surface</b>		
51200	Centrally positioned pillars	8.16
<b>Die sets of cast iron for fine blanking</b>		
51272	Centrally positioned pillars	8.18
<b>Die sets of cast iron with rectangular working surface</b>		
51300	Diagonally positioned pillars, thin upper plate	8.20
51310	Diagonally positioned pillars, strengthened upper plate	8.22
51401	Rear positioned pillars	8.24
<b>Die sets of cast iron with circular working surface</b>		
51410	Rear positioned pillars	8.26
<b>Die sets of cast iron with rectangular working surface</b>		
51510	With four pillars, thick upper plate	8.28
<b>Accessories</b>		
800	Coupling plug with thread	8.30
810	Coupling plug for screwing on	8.31
850	Clamping plug with thread	8.32
860	Clamping plug with thread and recess	8.33
870	Clamping plug for screwing on	8.34
880	Clamping plug for screwing on with recess	8.35
900	Adapter chuck	8.36
910	Adapter chuck with recess	8.37

**Abnahmeprotokoll**

Graugussäulengestelle  
DIN9811  
Ebenheits-, Parallelitäts- und Rechtwinkligkeits-Toleranzen

**Production test document**

Cast iron die-sets  
DIN9811  
Flatness, parallelism and rectangularity tolerances

	Prüfstück Test piece	Prüfstelle Test spot	Grösste Länge der Arbeitsfläche Greatest length of the working surface über/over bis/up to		Prüfwerte Test values $T_E$ $T_P$ $\varnothing T_R$
Ebenheit der Flächen Flatness of the surfaces			-	-	0.005 auf 100mm Länge der Arbeitsfläche* 0.005 on 100mm length of the working surface*
Parallelität der Flächenpaare Parallelism of the surface pairs			0	100	0.005
			100	200	0.008
			200	300	0.011
			300	400	0.014
			400	500	0.017
			500	600	0.020
Parallelität der Auflageflächen Parallelism of the supporting surfaces			0	100	0.008
			100	200	0.012
			200	300	0.018
			300	400	0.024
			400	500	0.030
			500	600	0.036
Rechtwinkligkeit der Führungssäulen Rectangularity of the guide pillars			-	-	0.005 auf 100mm Länge der Führungssäulen* 0.005 on 100mm length of the guide pillars*

\* Werden grössere oder kleinere Längen geprüft, so ist der Toleranzwert mit einem entsprechenden Faktor zu multiplizieren.

\* If greater or smaller lengths have to be tested, the tolerance value is to be multiplied with the corresponding factor.



## Führungsarten

### Führungsart 3

#### Kugelführung

Alle Gussgestelle sind mit Kugelführung im Oberteil lieferbar.

Diese Führungsart läuft absolut spielfrei und wird für Stanzwerkzeuge mit hoher Qualitätsanforderung an das Werkstück eingesetzt.

Wegen ihrer Leichtgängigkeit wird diese Führungsart vom Werkzeugmacher gerne eingesetzt

## Guide types

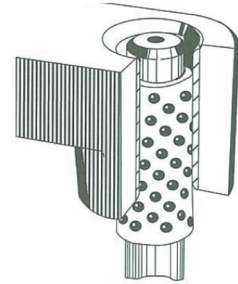
### Guide type 3

#### Ball guide

All cast iron pillar die-sets can be delivered with ball guides in the upper plate.

This guide type runs absolutely play free and is used for punching tools with high quality requirements to the workpiece.

Because of its smooth running, tool-makers generally prefer using this guide type.



### Führungsart 4

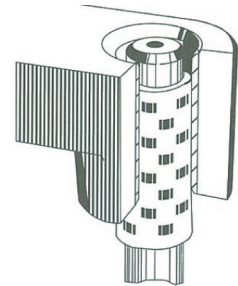
#### Rollenführung

Diese Führungsart wird hauptsächlich bei Folge-Verbundwerkzeugen eingesetzt, wo grosse seitliche Kräfte auftreten können, oder bei Werkzeugen mit geringem Schnittspalt.

### Guide type 4

#### Roller guide

This guide type is mainly used for follow-on composite tools, where great lateral forces can appear, or for tools with minimal cutting clearance.



### Führungsart 6

#### Gleitführung

Bestimmte Säulengestellnormen sind mit Stahl-Gleitführungsbuchsen (Werkstoff: 1.0503), mit **bronzeplattierter** Lauffläche, im Oberteil lieferbar. Laufspiel (je nach Säulendurchmesser) von 0.003 bis 0.017mm erlauben bei optimaler Schmierung eine Gleitgeschwindigkeit bis zu 30m/min. Schmiermittel: Fett <12m/min, Öl >12m/min.

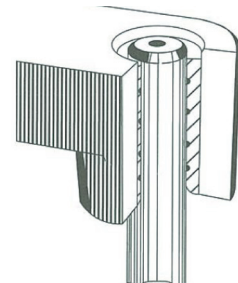
Wird ein grösseres Laufspiel verlangt, ist dies bei der Bestellung entsprechend anzugeben.

### Guide type 6

#### Slide guide

Some pillar die-set standards can be delivered with steel slide guide bushes (Material: 1.0503) with **bronze plated** sliding surface, in the upper plate. A sliding clearance (depending on the pillar diameter) of 0.003 to 0.017mm and an optimum lubrication allow a sliding speed of up to 30m/min. Lubrication: grease <12m/min, oil >12m/min

If a greater clearance is required, this must be mentioned on the order.

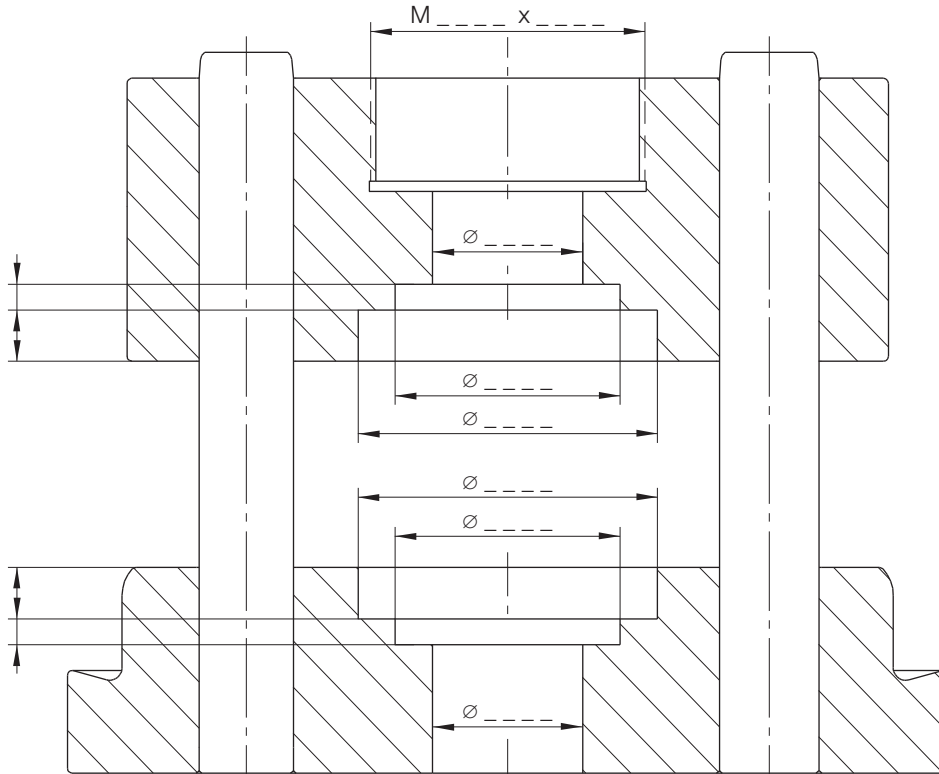


Weitere Informationen zu den Führungselementen siehe Kapitel 2.

See chapter 2 for further information concerning the guide elements.

**Massbild für Ausdrehungen**

**Dimension chart for cut-outs**



Bemerkungen / Remarks: .....

Die Masse der Ausdrehungen sind mit den gewünschten Ausführungstoleranzen einzutragen. Für andere Ausdrehungen ist eine Skizze beizulegen.

Please insert the dimensions for the cut-outs, together with the required tolerances. For specially shaped cut-outs enclose your own sketch.

Wird die Ausdrehung von Ober- und Unterteil genau konzentrisch gewünscht?  Ja /  Nein Wenn ja, muss das Oberteil mit einer durchgehenden Bohrung von mindestens ø10mm ausgeführt werden.

Must the cut-outs in upper and lower plates be precisely concentric?  Yes /  No When yes, the upper plate must have a through bore of at least ø10mm.

**Anfrage / Inquiry**       **Auftrag / Order**      **Nr. / No.** .....

Stückzahl / Quantity

Norm

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

mit / with

Gewindezapfen / coupling plug

Norm

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

ohne / without

Firma / Company .....

Telefon / Phone .....

Adresse / Address .....

Telefax .....

.....

Ort, Datum / Place, Date .....

.....

Zuständige Person / Responsible person

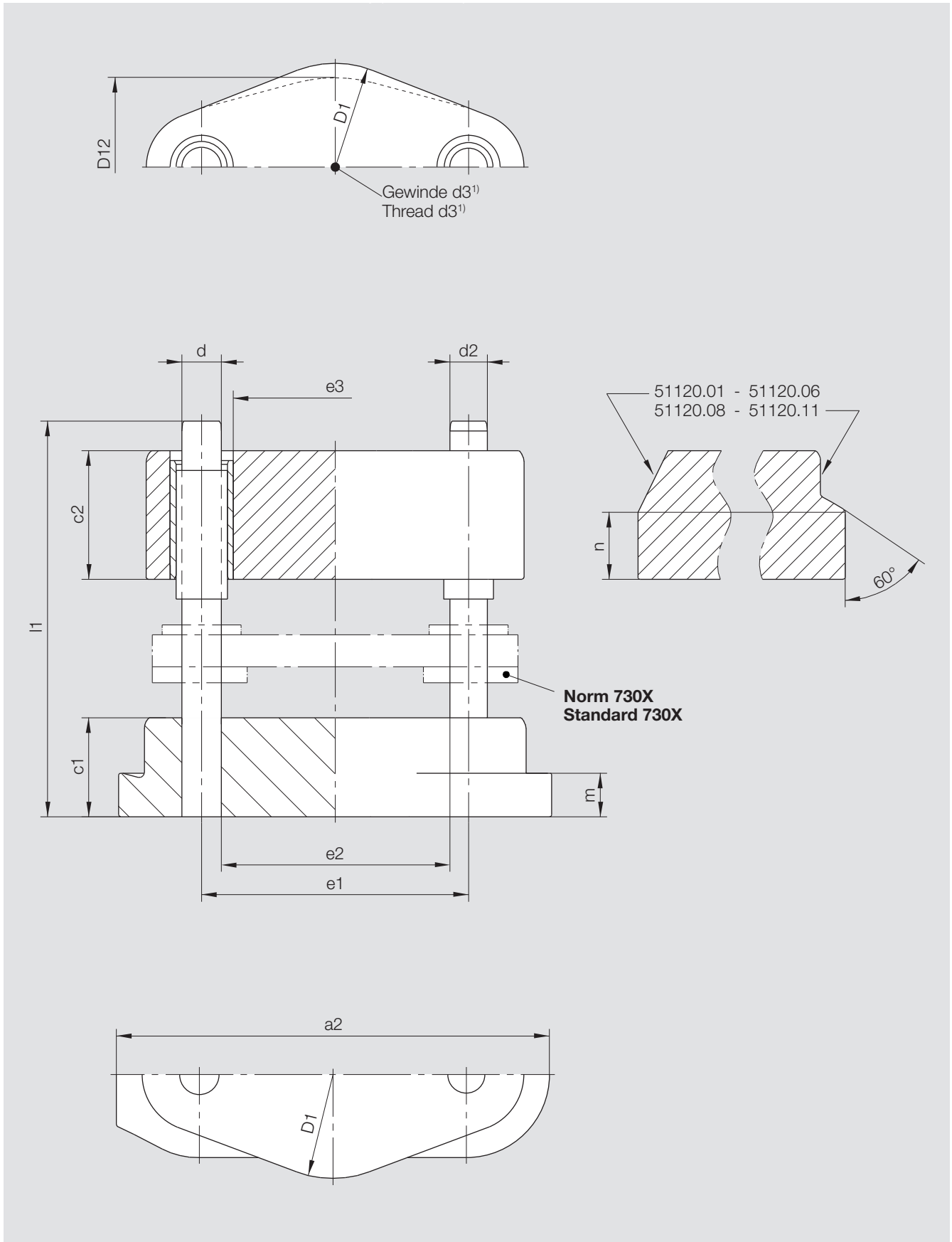
Stempel, Unterschrift / Stamp, Signatur

.....

.....

Form. No. F00.63.61.1

www.agathon.ch/.....



**Mittigstehende Führungssäulen**

**Centrally positioned pillars**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

**Technical data:**

- Material: EN-JL 1040 (GG 25)

**Diverses:**

- Mit Führungsplatte auf Anfrage, Masse nach Kundenangaben

**Miscellaneous:**

- With guide plate on request, dimensions according to customer's specifications



**Bestellbeispiel / Order example**

**51120.01.**

**Grösse des Gestells / Size of the die set**

**Führungsart / Guide type**

- 3 Kugelführung / Ball guide
- 4 Rollenführung / Roller guide
- 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated

**Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate**

- 0 Ohne Gewinde / Without thread
- 1 Mit Gewinde / With thread

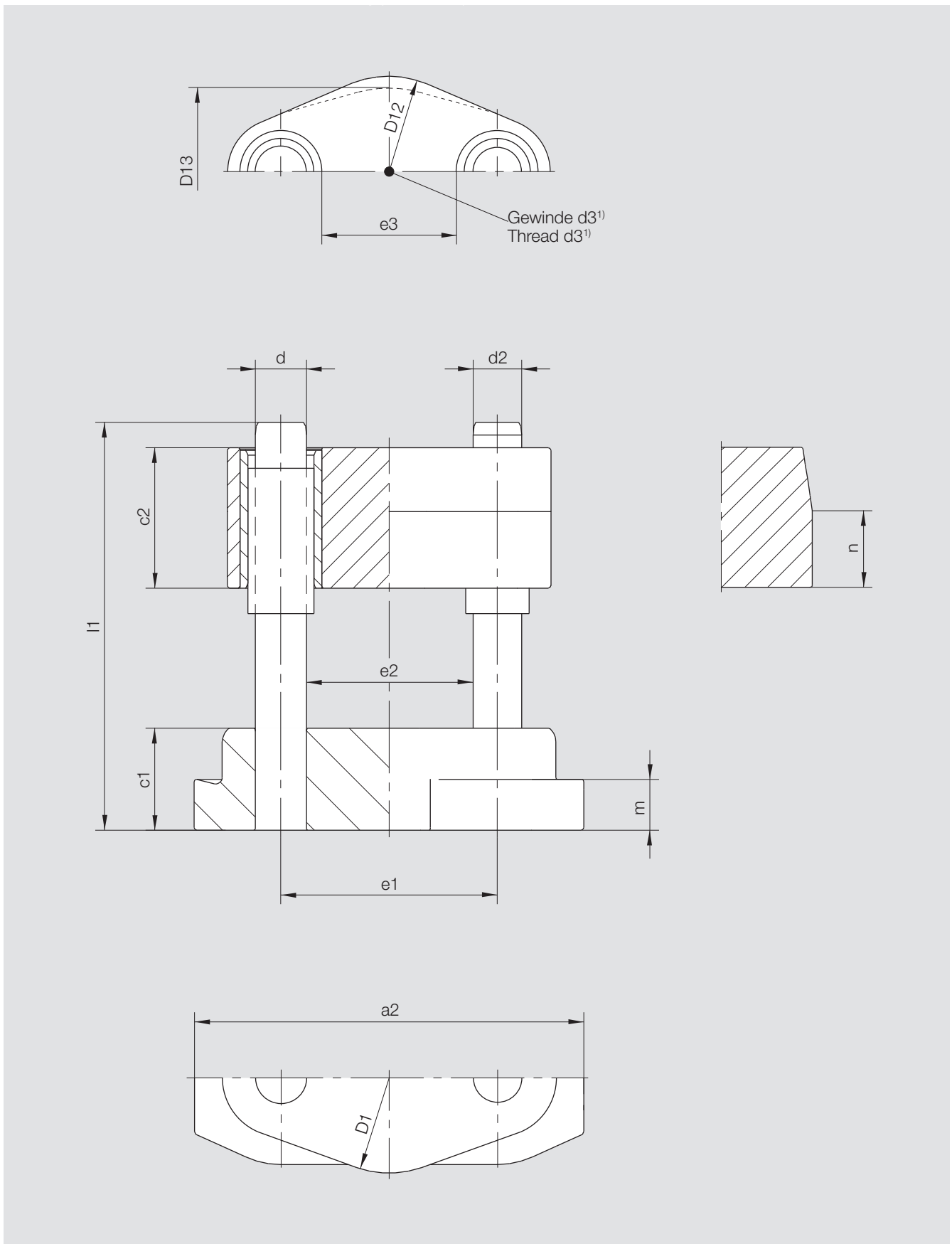
**Länge der Säulen / Length of the pillars**

- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
- 2 125mm    5 180mm    8 250mm
- 3 140mm    6 200mm    9 280mm

Art.-Nr.	D1	D12	a2	c1	c2	d	d2	e1	e2	e3	l1	m	n	d3 <sup>1)</sup>
51120.01._01	50	48	133	30	40	15	16	65	49.5	37	100	18	22	M24x1.5
51120.03._02	65	56	148	40	50	15	16	80	64.5	52	125	20	28	M30x2
51120.04._02	75	65	162	40	55	19	20	90	70.5	58	125	20	30	M30x2
51120.05._04	85	75	172	45	60	19	20	100	80.5	68	160	22	32	M30x2
51120.06._04	90	80	188	45	60	19	20	110	90.5	78	160	22	33	M40x2
51120.08._04	105	80	219	50	65	19	20	135	115.5	103	160	22	35	M40x2
51120.10._05	125	100	245	60	75	24	25	155	130.5	115	180	25	40	M50x2
51120.11._06	145	120	271	65	80	24	25	175	150.5	135	200	30	42	M50x2

<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

<sup>1)</sup> only on order



**Mittigstehende Führungs-  
säulen**

**Centrally positioned pillars**

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: EN-JL 1040  
(GG25)

**Technical data:**

■ Material: EN-JL 1040  
(GG 25)

**Bestellbeispiel / Order example**

**51130.02.**

**Grösse des Gestells / Size of the die set**

**Führungsart / Guide type**

- 3 Kugelführung / Ball guide
- 4 Rollenführung / Roller guide
- 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated

**Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate**

- 0 Ohne Gewinde / Without thread
- 1 Mit Gewinde / With thread

**Länge der Säulen / Length of the pillars**

- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
- 2 125mm    5 180mm    8 250mm
- 3 140mm    6 200mm    9 280mm



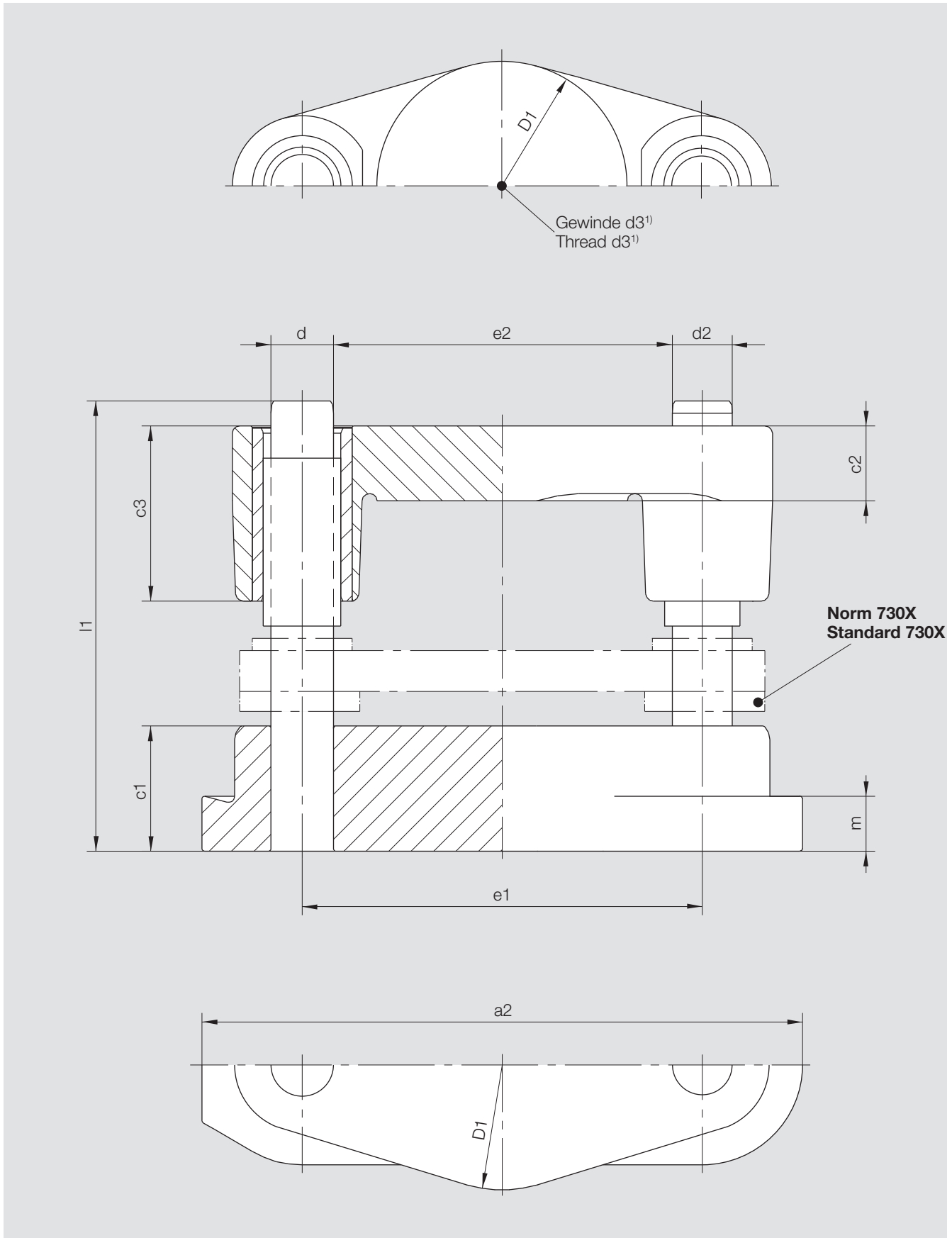
Art.-Nr.	D1	D12	D13	a2	c1	c2	d	d2	e1	e2	e3	l1	m	n	d3 <sup>1)</sup>
<b>51130.02_02</b>	60	57	50	129	40	50	15	16	65	49.5	37	125	20	28	M24x1.5
<b>51130.03_02</b>	70	67	58	143	40	50	15	16	75	59.5	47	125	20	28	M30x2
<b>51130.04_02</b>	75	73	65	153	40	55	19	20	85	65.5	53	125	20	30	M30x2
<b>51130.05_04</b>	85	80	70	167	45	60	19	20	95	75.5	63	160	20	32	M30x2
<b>51130.06_04</b>	95	90	80	175	45	65	19	20	100	80.5	68	160	20	32	M40x2
<b>51130.07_04</b>	120	120	100	205	50	70	24	25	125	100.5	85	160	20	32	M40x2

**Fett-Kursiv = keine Gleitführung**

<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

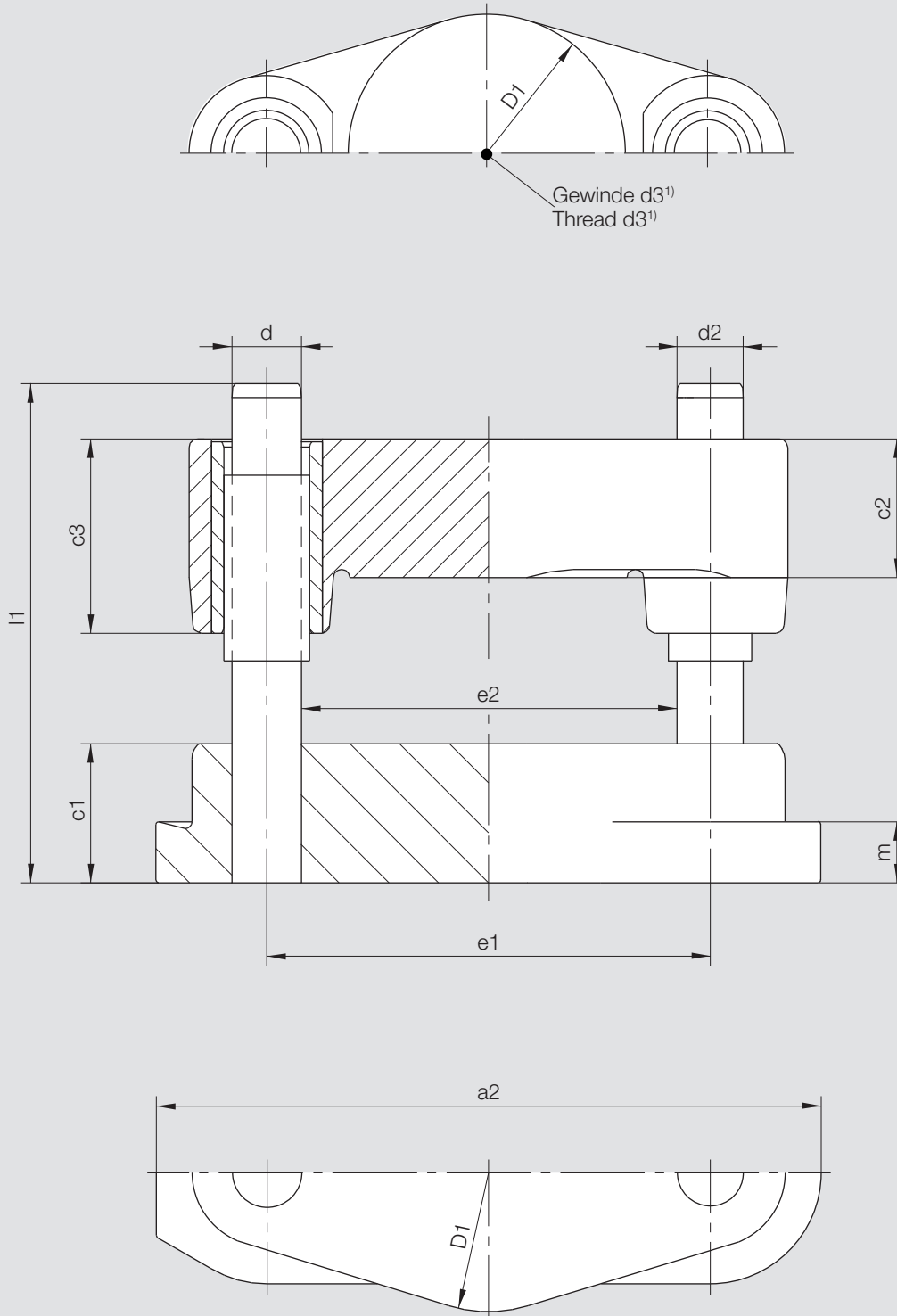
**Bold-Italic = without slide guide**

<sup>1)</sup> only on order

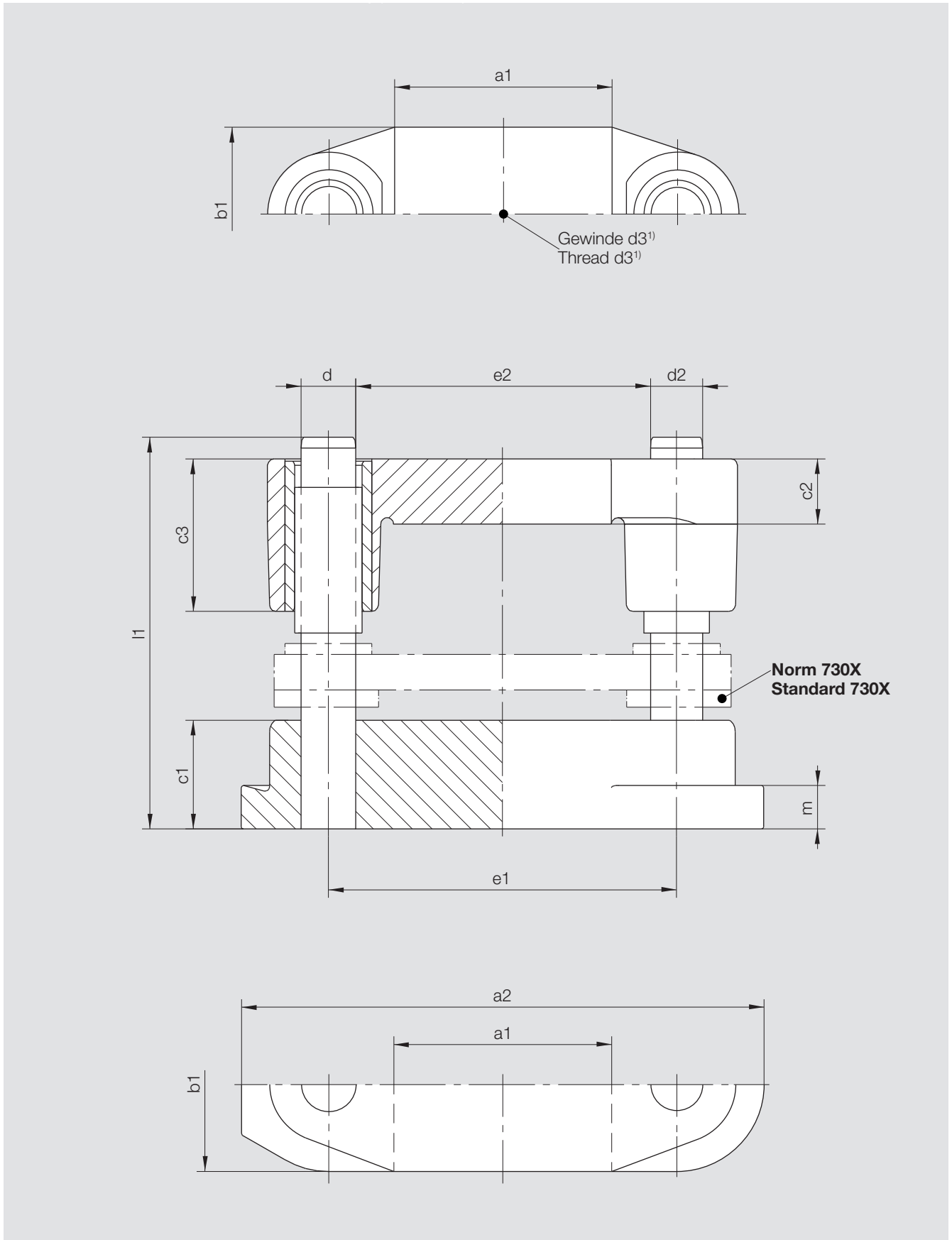












**Mittigstehende Führungs-  
säulen**

**Centrally positioned pillars**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

**Technical data:**

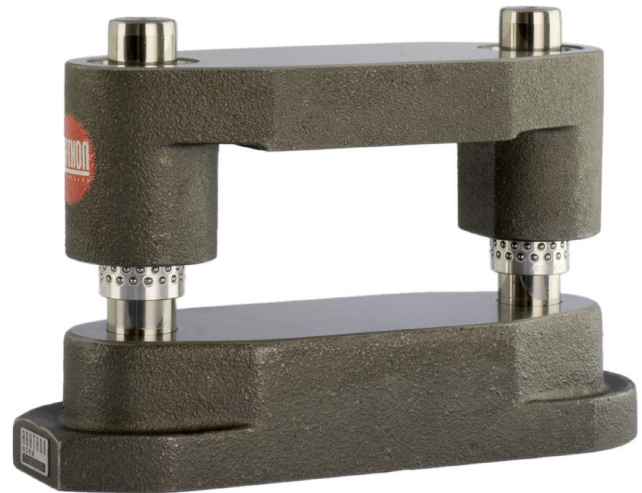
- Material: EN-JL 1040 (GG 25)

**Diverses:**

- Mit Führungsplatte auf Anfrage, Masse nach Kundenangaben

**Miscellaneous:**

- With guide plate on request, dimensions according to customer's specifications



**Bestellbeispiel / Order example**      **51200.01.**

**Grösse des Gestells / Size of the die set** ———— ↑

**Führungsart / Guide type** ———— ↑

- 3 Kugelführung / Ball guide
- 4 Rollenführung / Roller guide
- 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated

**Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate** ———— ↑

- 0 Ohne Gewinde / Without thread
- 1 Mit Gewinde / With thread

**Länge der Säulen / Length of the pillars** ———— ↑

- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
- 2 125mm    5 180mm    8 250mm
- 3 140mm    6 200mm    9 280mm

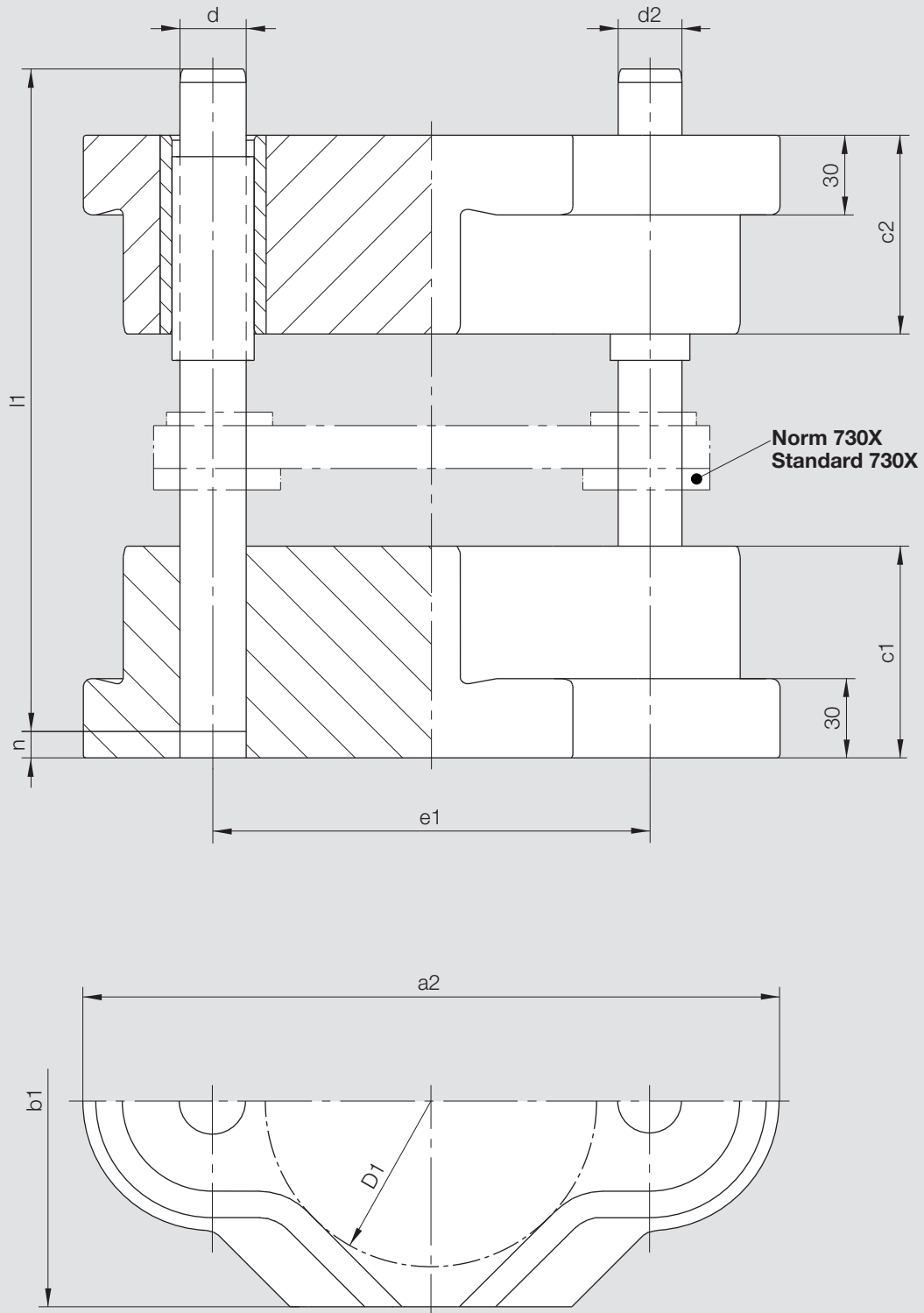
Art.-Nr.	a1	b1	a2	c1	c2	c3	d	d2	e1	e2	l1	m	d3 <sup>1)</sup>
<b>51200.01_04</b>	80	63	205	50	30	70	19	20	135	115.5	160	20	-
<b>51200.06_04</b>	100	80	240	50	30	70	24	25	160	135.5	160	20	-
<b>51200.09_04</b>	200	80	340	50	35	70	24	25	260	235.5	160	20	-
<b>51200.11_05</b>	125	100	265	50	40	80	24	25	185	160.5	180	20	-
<b>51200.12_05</b>	160	100	300	50	40	80	24	25	220	195.5	180	20	-
<b>51200.16_05</b>	160	125	335	56	40	80	30	32	235	204.0	180	25	M40x2
<b>51200.18_05</b>	250	125	425	56	40	80	30	32	325	294.0	180	25	M40x2
<b>51200.21_06</b>	250	160	425	56	50	90	30	32	325	294.0	200	25	M50x2

**Fett-Kursiv = keine Gleitführung**

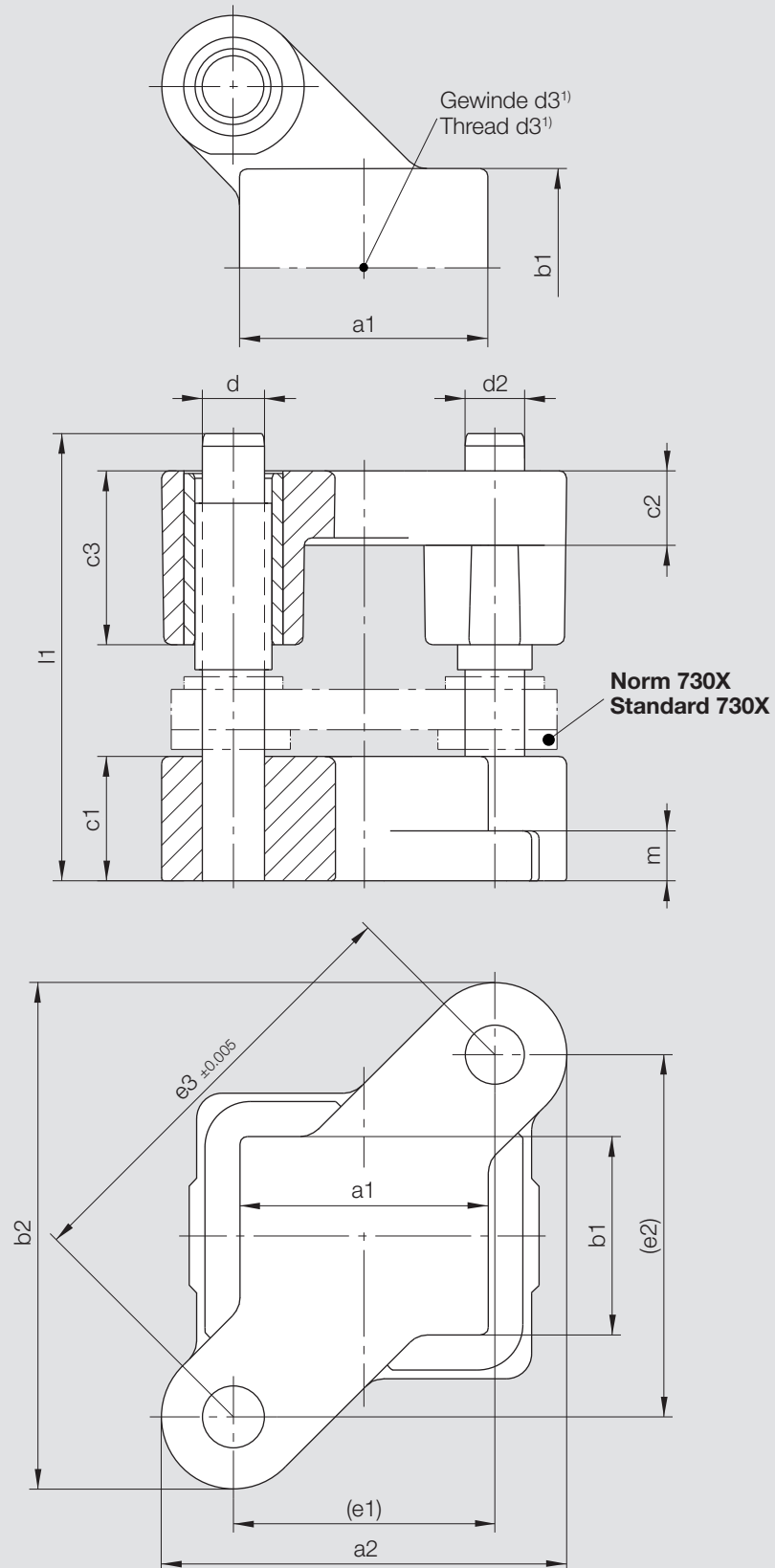
<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

**Bold-Italic = without slide guide**

<sup>1)</sup> only on order







**Übereckstehende Führungssäulen, dünnes Oberteil**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

**Diverses:**

- Mit Führungsplatte auf Anfrage, Masse nach Kundenangaben

**Diagonally positioned pillars, thin upper plate**

**Technical data:**

- Material: EN-JL 1040 (GG 25)

**Miscellaneous:**

- With guide plate on request, dimensions according to customer's specifications



**Bestellbeispiel / Order example**

**51300.01.**

**Grösse des Gestells / Size of the die set**

**Führungsart / Guide type**

- 3 Kugelführung / Ball guide
- 4 Rollenführung / Roller guide
- 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated

**Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate**

- 0 Ohne Gewinde / Without thread
- 1 Mit Gewinde / With thread

**Länge der Säulen / Length of the pillars**

- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
- 2 125mm    5 180mm    8 250mm
- 3 140mm    6 200mm    9 280mm

Art.-Nr.	a1	b1	a2	b2	c1	c2	c3	d	d2	(e1)	(e2)	e3	l1	m	d3 <sup>1)</sup>
<b>51300.01_04</b>	80	63	136	174	50	30	70	19	20	81.4	120	145	160	20	-
<b>51300.06_04</b>	100	80	163	204	50	30	70	24	25	105.3	146	180	160	20	-
<b>51300.07_04</b>	125	80	187	204	50	30	70	24	25	129.3	146	195	160	25	-
<b>51300.11_05</b>	125	100	187	224	50	40	80	24	25	128.6	166	210	180	25	-
<b>51300.12_05</b>	160	100	217	224	50	40	80	24	25	159.2	166	230	180	25	-
<b>51300.13_05</b>	200	100	270	240	56	40	80	30	32	201.6	172	265	180	25	-
<b>51300.16_05</b>	160	125	234	268	56	40	80	30	32	166.1	200	260	180	25	-
<b>51300.17_05</b>	200	125	271	268	56	40	80	30	32	203.0	200	285	180	25	M40x2
<b>51300.18_05</b>	250	125	318	268	56	40	80	30	32	249.8	200	320	180	25	M50x2
<b>51300.21_06</b>	200	160	273	304	56	50	90	30	32	203.3	234	310	200	25	M50x2
<b>51300.22_06</b>	250	160	316	304	56	50	90	30	32	246.7	234	340	200	25	M50x2
<b>51300.25_07</b>	250	200	332	368	63	50	90	38	40	250.2	286	380	224	25	M50x2

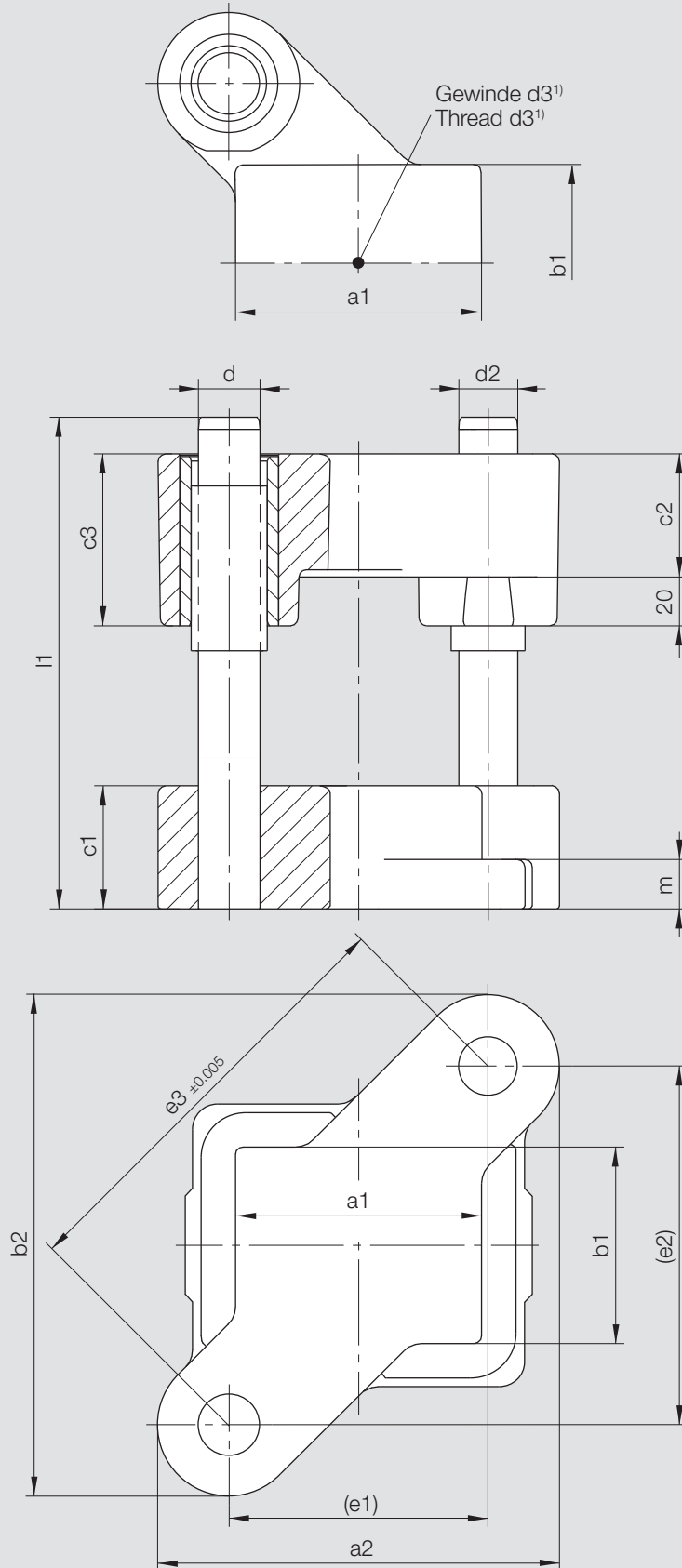
**Fett-Kursiv = keine Gleitführung**

<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

**Bold-Italic = without slide guide**

<sup>1)</sup> only on order





**Übereckstehende Führungssäulen, verstärktes Oberteil**

**Diagonally positioned pillars, strengthened upper plate**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

**Technical data:**

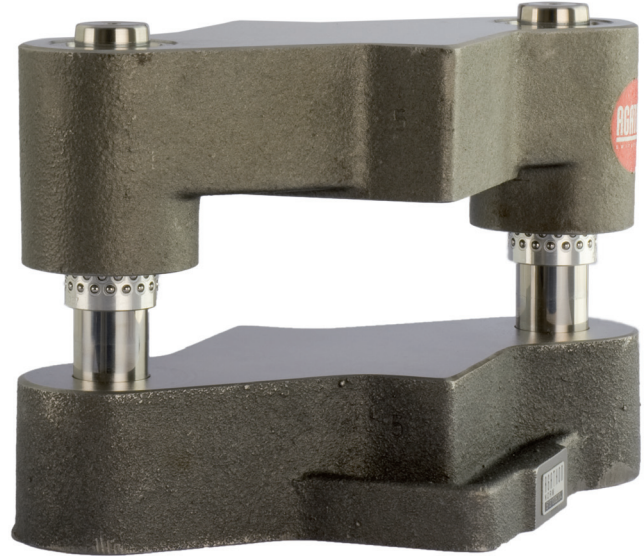
- Material: EN-JL 1040 (GG 25)

**Diverses:**

- Mit Führungsplatte auf Anfrage, Masse nach Kundenangaben

**Miscellaneous:**

- With guide plate on request, dimensions according to customer's specifications



- Bestellbeispiel / Order example**      **51310.06.**
- Grösse des Gestells / Size of the die set** ———— ↑ ↑ ↑ ↑
- Führungsart / Guide type** ———— ↑
- 3 Kugelführung / Ball guide
  - 4 Rollenführung / Roller guide
  - 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated
- Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate** ———— ↑
- 0 Ohne Gewinde / Without thread
  - 1 Mit Gewinde / With thread
- Länge der Säulen / Length of the pillars** ———— ↑
- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
  - 2 125mm    5 180mm    8 250mm
  - 3 140mm    6 200mm    9 280mm

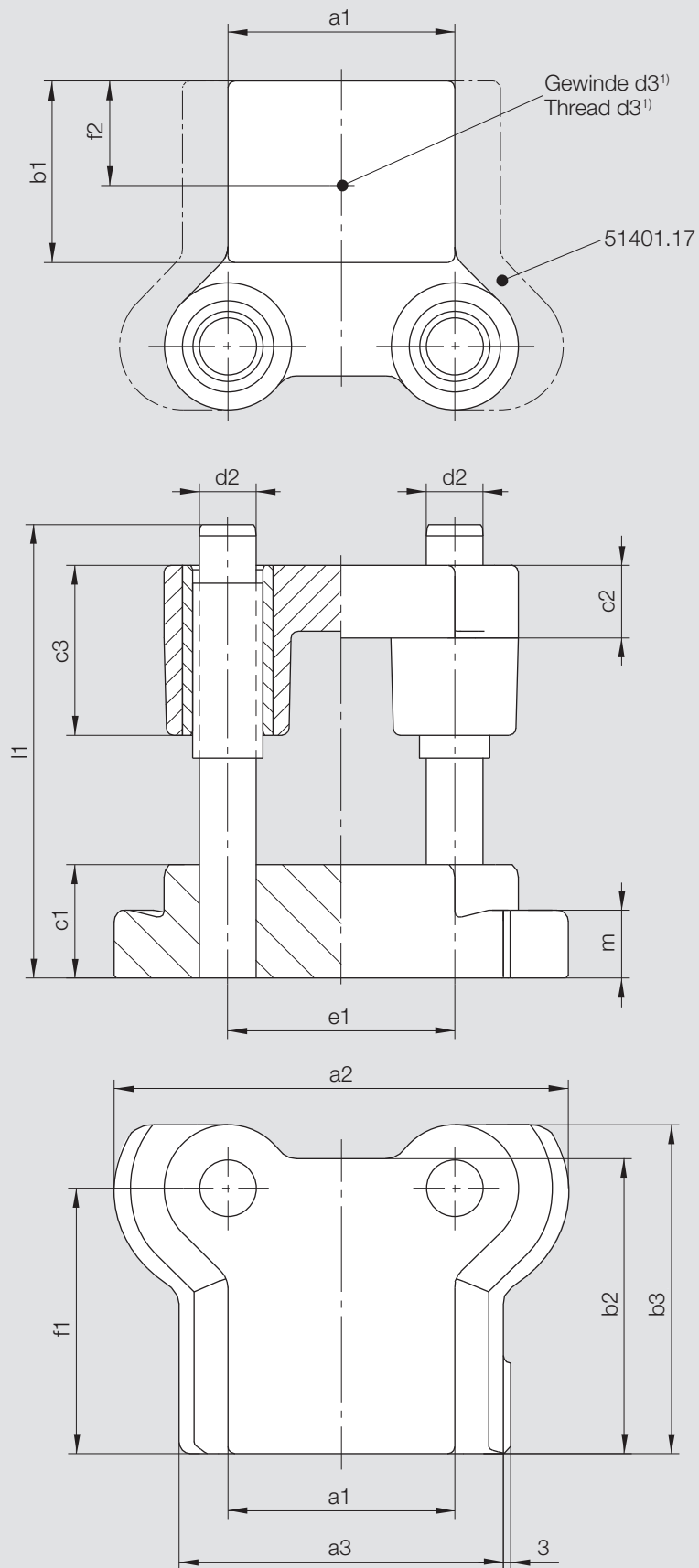
Art.-Nr.	a1	b1	a2	b2	c1	c2	c3	d	d2	(e1)	(e2)	e3	l1	m	d3 <sup>1)</sup>
<b>51310.06_04</b>	100	80	163	204	50	50	70	24	25	105.2	146	180	160	20	M30x2
<b>51310.07_04</b>	125	80	187	204	50	50	70	24	25	129.3	146	195	160	25	M30x2
<b>51310.11_05</b>	125	100	187	224	50	60	80	24	25	128.6	166	210	180	25	M40x2
<b>51310.12_05</b>	160	100	217	224	50	60	80	24	25	159.2	166	230	180	25	M40x2
<b>51310.16_05</b>	160	125	234	268	56	60	80	30	32	166.1	200	260	180	25	M40x2
<b>51310.17_05</b>	200	125	271	268	56	60	80	30	32	203.0	200	285	180	25	M40x2
<b>51310.22_06</b>	250	160	316	304	56	70	90	30	32	246.7	234	340	200	25	M50x2
<b>51310.23_06</b>	315	160	396	316	63	70	90	38	40	320.0	240	400	200	25	M50x2
<b>51310.24_06</b>	400	160	480	316	63	70	90	38	40	404.0	240	470	200	25	M50x2

**Fett-Kursiv = keine Gleitführung**

<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

**Bold-Italic = without slide guide**

<sup>1)</sup> only on order



**Hintenstehende Führungssäulen**

**Rear positioned pillars**

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: EN-JL 1040  
(GG 25)

**Technical data:**

■ Material: EN-JL 1040  
(GG 25)

**Bestellbeispiel / Order example**

**51401.04.**

**Grösse des Gestells / Size of the die set**

**Führungsart / Guide type**

- 3 Kugelführung / Ball guide
- 4 Rollenführung / Roller guide
- 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated

**Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate**

- 0 Ohne Gewinde / Without thread
- 1 Mit Gewinde / With thread

**Länge der Säulen / Length of the pillars**

- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
- 2 125mm    5 180mm    8 250mm
- 3 140mm    6 200mm    9 280mm



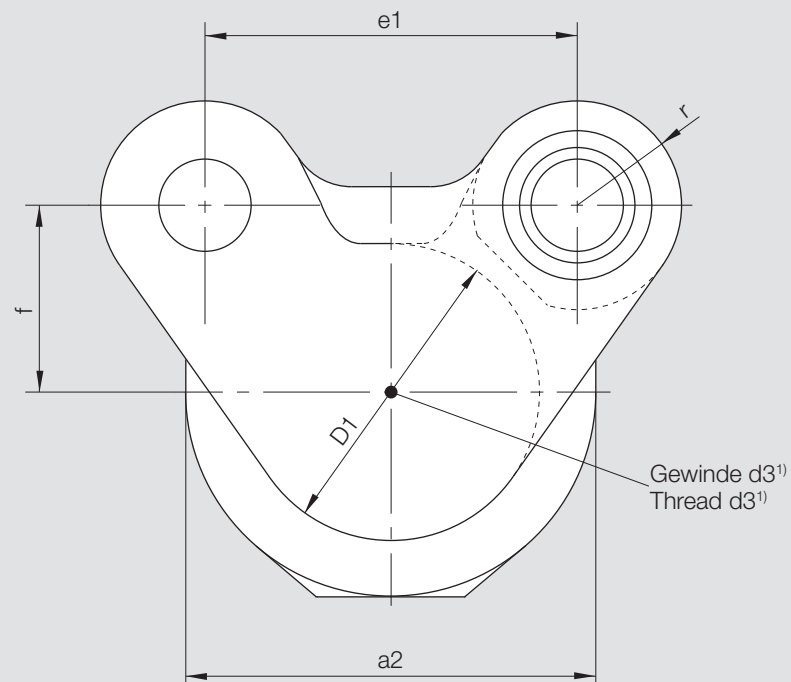
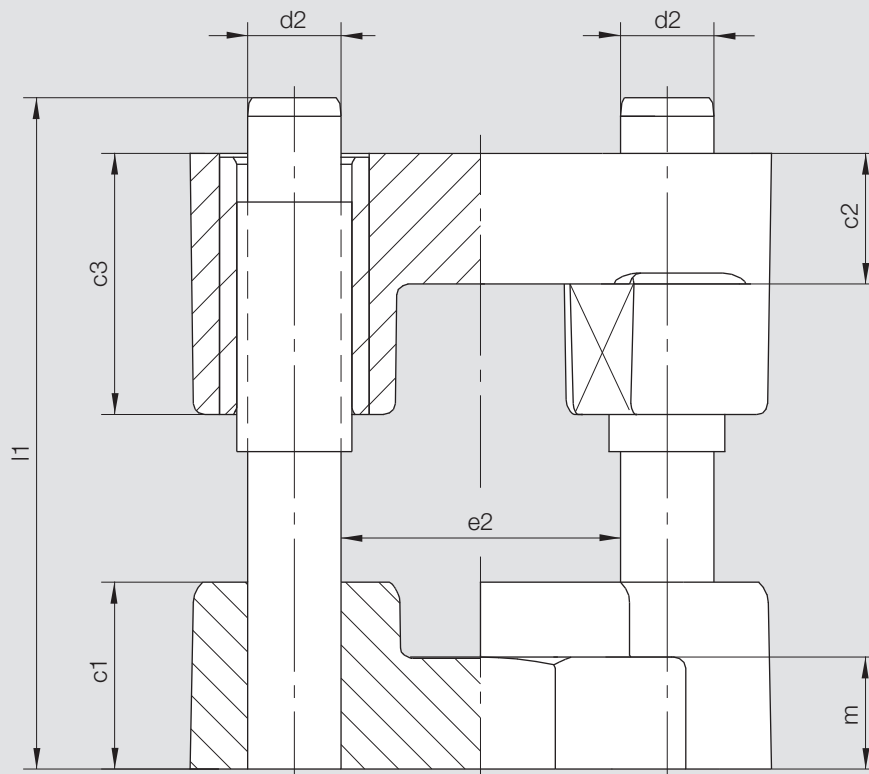
Art.-Nr.	a1	b1	a2	b2	a3	b3	c1	c2	c3	d2	e1	l1	m	f1	f2 <sup>1)</sup>	d3 <sup>1)</sup>
<b>51401.04_02</b>	80	50	152	84	112	97	40	25	50	16	80	125	25	77	30.0	M30x2
<b>51401.05_04</b>	80	63	162	104	112	120	45	32	65	20	80	160	25	95	36.5	M30x2
<b>51401.06_04</b>	100	63	182	104	132	120	45	32	65	20	100	160	25	95	36.5	M30x2
<b>51401.07_04</b>	125	63	207	104	157	120	45	32	65	20	125	160	25	95	36.5	M30x2
<b>51401.08_04</b>	100	80	200	130	143	145	50	32	75	25	100	160	30	117	45.0	M40x2
<b>51401.09_04</b>	125	80	225	130	168	145	50	32	75	25	125	160	30	117	45.0	M40x2
<b>51401.10_04</b>	160	80	260	130	203	145	50	32	75	25	160	160	30	117	45.0	M40x2
<b>51401.11_05</b>	125	100	237	155	168	177	56	40	90	32	125	180	30	142	60.0	M40x2
<b>51401.12_05</b>	160	100	272	155	203	177	56	40	90	32	160	180	30	142	60.0	M40x2
<b>51401.14_05</b>	160	125	272	180	203	202	56	40	90	32	160	180	30	167	72.5	M50x2
<b>51401.15_05</b>	200	125	312	180	243	202	56	40	90	32	200	180	30	167	72.5	M50x2
<b>51401.16_05</b>	250	125	362	180	293	202	56	40	90	32	250	180	30	167	72.5	M50x2
<b>51401.17_06</b>	200	160	330	231	253	252	63	50	100	40	200	200	30	213	90.0	M50x2

**Fett-Kursiv = keine Gleitführung**

<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

**Bold-Italic = without slide guide**

<sup>1)</sup> only on order



**Hintenstehende Führungssäulen**

**Rear positioned pillars**

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

**Technical data:**

■ Material: EN-JL 1040 (GG 25)

**Bestellbeispiel / Order example**

**51410.01.**

**Grösse des Gestells / Size of the die set**

**Führungsart / Guide type**

- 3 Kugelführung / Ball guide
- 4 Rollenführung / Roller guide
- 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated

**Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate**

- 0 Ohne Gewinde / Without thread
- 1 Mit Gewinde / With thread

**Länge der Säulen / Length of the pillars**

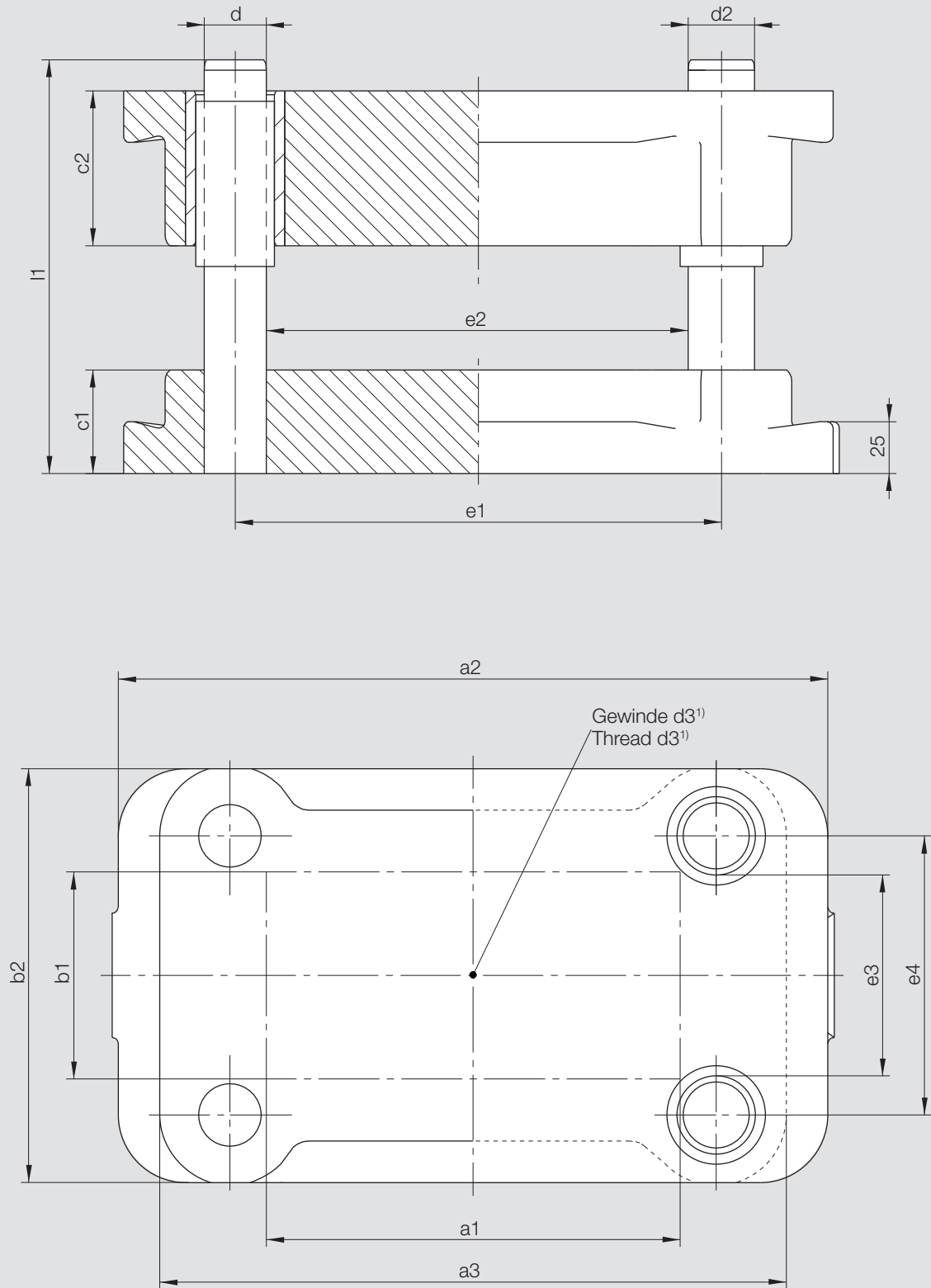
- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
- 2 125mm    5 180mm    8 250mm
- 3 140mm    6 200mm    9 280mm



Art.-Nr.	D1	a2	c1	c2	c3	d2	e1	e2	l1	m	r	f	d3 <sup>1)</sup>
<b>51410.01._04</b>	63	95	45	35	65	20	85	65	160	25	25	40	M24x1.5
<b>51410.02._04</b>	80	110	50	35	70	25	100	75	160	30	28	50	M24x1.5
<b>51410.03._05</b>	100	135	56	40	80	25	115	90	180	30	28	56	M30x2
<b>51410.04._05</b>	125	160	56	40	85	32	152	120	180	30	35	63	M30x2

Fett-Kursiv = keine Gleitführung  
<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

**Bold-Italic = without slide guide**  
<sup>1)</sup> only on order



Mit vier Führungssäulen,  
dickes Oberteil

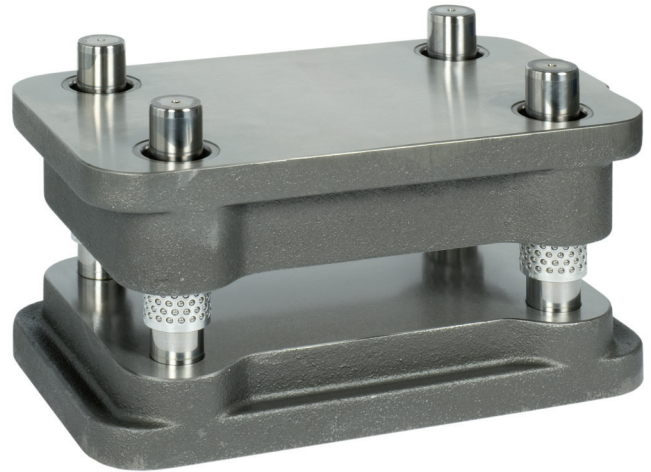
With four pillars,  
thick upper plate

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: EN-JL 1040  
(GG 25)

**Technical data:**

■ Material: EN-JL 1040  
(GG 25)



Bestellbeispiel / Order example **51510.03.**

Grösse des Gestells / Size of the die set

Führungsart / Guide type

- 3 Kugelführung / Ball guide
- 4 Rollenführung / Roller guide
- 6 Stahlbüchse bronzeplattiert / Steel bush bronze plated

Gewinde im Oberteil / Thread in the upper plate

- 0 Ohne Gewinde / Without thread
- 1 Mit Gewinde / With thread

Länge der Säulen / Length of the pillars

- 1 100mm    4 160mm    7 224mm
- 2 125mm    5 180mm    8 250mm
- 3 140mm    6 200mm    9 280mm

Art.-Nr.	a1	b1	a2	a3	b2	c1	c2	d	d2	e1	e2	e3	e4	l1	d3 <sup>1)</sup>
<b>51510.03_06</b>	200	100	343	303	200	50	75	30	32	235	204	103	135	200	M40x2

**Fett-Kursiv = keine Gleitführung**

**Bold-Italic = without slide guide**

<sup>1)</sup> nur auf Bestellung

<sup>1)</sup> only on order





**Kupplungszapfen zum Aufschrauben**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: ETG 88

**Diverses:**

- Passend zu Aufnahmefutter Norm 900 und 910
- Sonderausführungen auf Anfrage

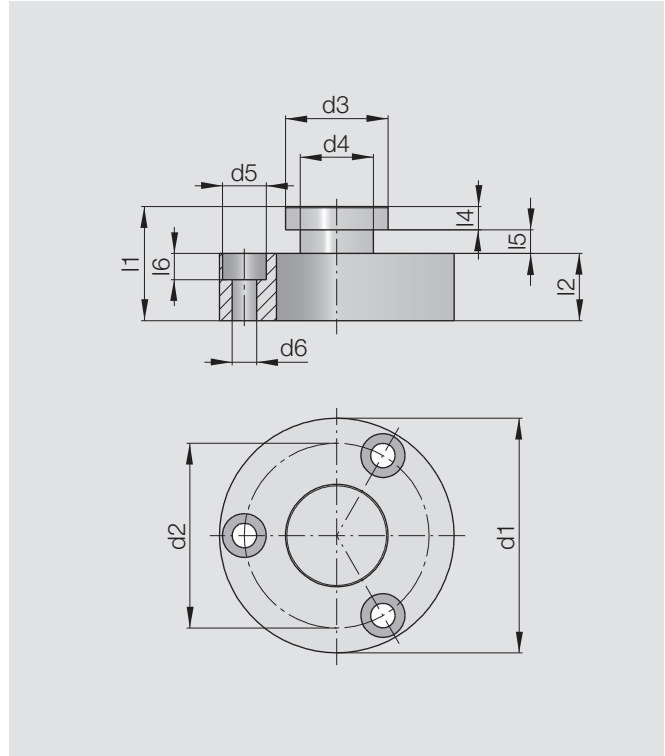
**Coupling plug for screwing on**

**Technical data:**

- Material: ETG 88

**Miscellaneous:**

- Suitable for adapter chucks Standards 900 and 910
- Special applications on request



**Bestellbeispiel:**

Kupplungszapfen  
d1= 50, l1= 30  
810.01.000

**Order example:**

Coupling plug  
d1= 50, l1= 30  
810.01.000

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	d6	l1	l2	l4	l5	l6	Lochzahl/No. of holes
810.01.000	50	36	25	18	11	6.6	30	18	6	6	6.5	3
<b>810.02.000</b>	63	47	35	25	11	6.6	34	18	8	8	6.5	4
<b>810.03.000</b>	80	63	35	25	15	8.4	39	23	8	8	8.5	3
810.04.000	100	80	50	40	15	8.4	43	23	10	10	8.5	4

Fett = Vorzugsgrößen  
Kursiv = auf Anfrage

**Bold = preferred dimension**  
*Italic = upon request*

**Einspannzapfen mit Gewinde**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.0718 (9SMnPb28)

**Diverses:**

- Sonderausführungen sowie Einspannzapfen nach DIN 9859 auf Anfrage

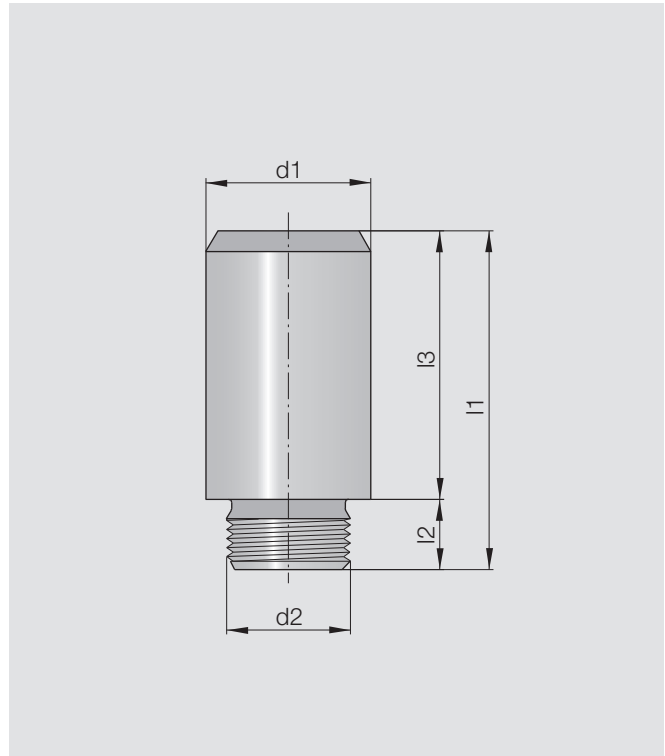
**Clamping plug with thread**

**Technical data:**

- Material: 1.0718 (9SMnPb28)

**Miscellaneous:**

- Special applications, as well as clamping plugs according to DIN 9859 on request



**Bestellbeispiel:**

Einspannzapfen  
d2= M24x1.5  
850.01.000

**Order example:**

Clamping plug  
d2= M24x1.5  
850.01.000

Art.-Nr.	d1	d2	l1	l2	l3
<i>850.01.000</i>	32	M24x1.5	73	17	56
<b>850.02.000</b>	38	M30x2	82	17	65
<i>850.03.000</i>	40	M30x2	82	17	65
<i>850.04.000</i>	50	M40x2	90	20	70
<i>850.05.000</i>	60	M50x2	100	20	80

**Fett = Vorzugsgrößen**  
*Kursiv = auf Anfrage*

**Bold = preferred dimension**  
*Italic = upon request*

**Einspannzapfen mit Gewinde und Eindrehung**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.0718 (9SMnPb28)

**Diverses:**

- Sonderausführungen sowie Einspannzapfen nach DIN 9859 auf Anfrage

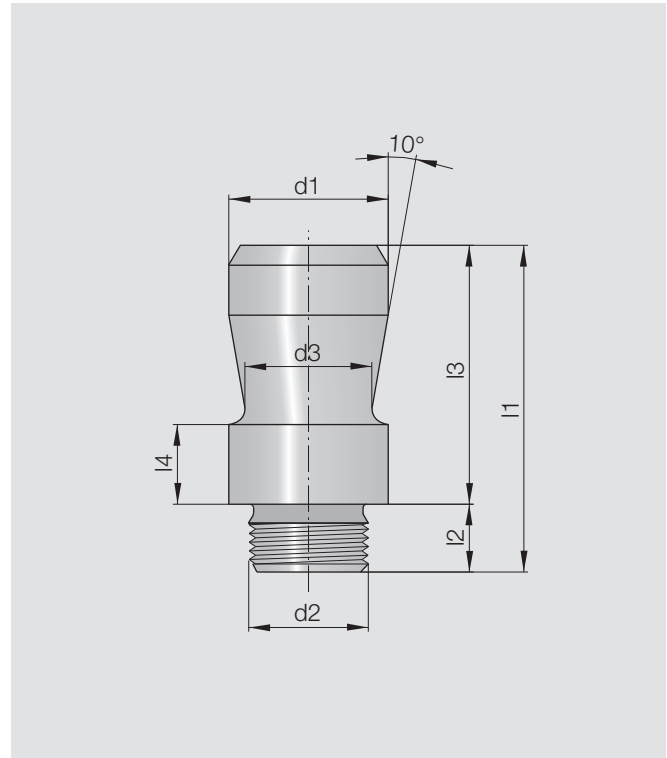
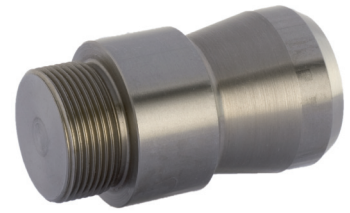
**Clamping plug with thread and recess**

**Technical data:**

- Material: 1.0718 (9SMnPb28)

**Miscellaneous:**

- Special applications, as well as clamping plugs according to DIN 9859 on request



**Bestellbeispiel:**

Einspannzapfen  
d2= M24x1.5  
860.01.000

**Order example:**

Clamping plug  
d2= M24x1.5  
860.01.000

Art.-Nr.	d1	d2	d3	I1	I2	I3	I4
860.01.000	32	M24x1.5	25	73	17	56	16
860.02.000	38	M30x2	30	82	17	65	20
860.03.000	40	M30x2	32	82	17	65	20
<b>860.04.000</b>	50	M40x2	42	90	20	70	26
860.05.000	60	M50x2	50	100	20	80	26

**Fett = Vorzugsgrößen**  
Kursiv = auf Anfrage

**Bold = preferred dimension**  
Italic = upon request

**Einspannzapfen zum Aufschrauben**

**Clamping plug for screwing on**

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: ETG 88

**Technical data:**

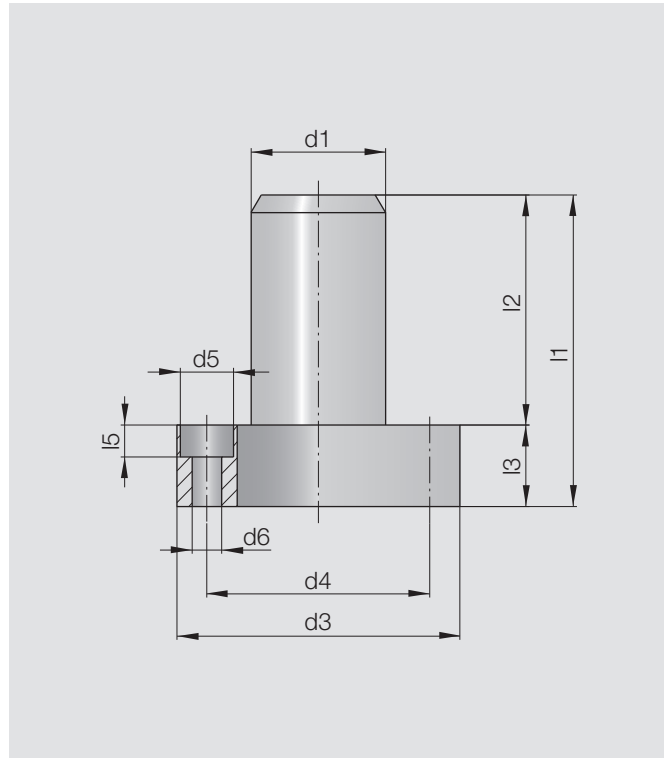
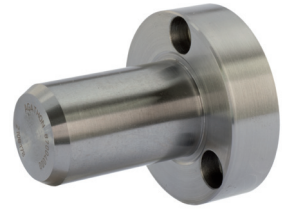
■ Material: ETG 88

**Diverses:**

■ Sonderausführungen sowie Einspannzapfen nach DIN 9859 auf Anfrage

**Miscellaneous:**

■ Special applications, as well as clamping plugs according to DIN 9859 on request



**Bestellbeispiel:**

Kupplungzapfen  
d1= 25, l1= 63  
870.01.000

**Order example:**

Coupling plug  
d1= 25, l1= 63  
870.01.000

Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	d6	l1	l2	l3	l5	Bohrungen/Bores
870.01.000	25	50	36	10.4	6.4	63	45	18	6.5	3
870.02.000	32	63	47	13.5	8.4	74	56	18	8.5	3
870.03.000	38	80	63	15.0	8.4	88	65	23	8.5	3
<b>870.04.000</b>	40	80	63	15.0	8.4	88	65	23	8.5	3
870.05.000	38	100	80	15.0	8.4	103	80	23	8.5	4
870.06.000	40	100	80	15.0	8.4	103	80	23	8.5	4

Fett = Vorzugsgrößen  
Kursiv = auf Anfrage

**Bold = preferred dimension**  
*Italic = upon request*

**Einspannzapfen zum Aufschrauben mit Eindrehung**

**Clamping plug for screwing on with recess**

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: ETG 88

**Technical data:**

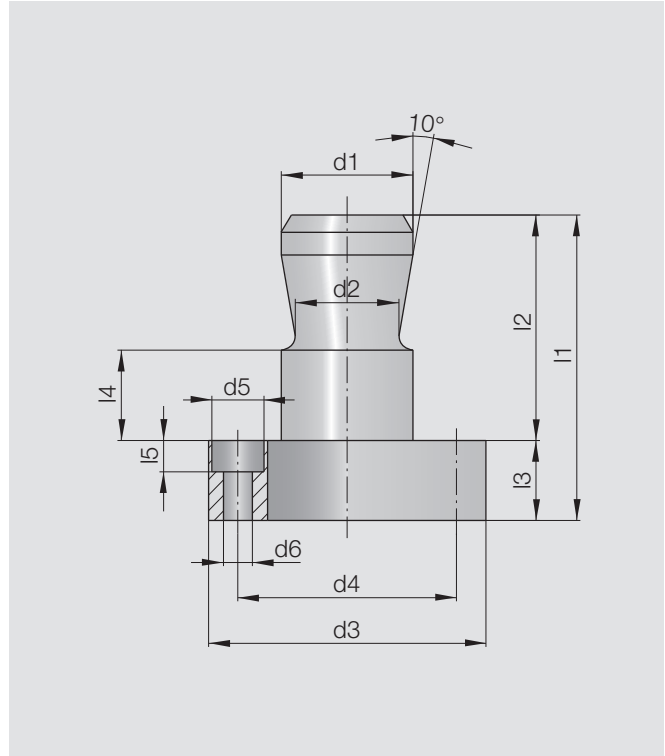
■ Material: ETG 88

**Diverses:**

■ Sonderausführungen sowie Einspannzapfen nach DIN 9859 auf Anfrage

**Miscellaneous:**

■ Special applications, as well as clamping plugs according to DIN 9859 on request



**Bestellbeispiel:**

Kupplungzapfen  
d1= 25, l1= 63  
880.01.000

**Order example:**

Coupling plug  
d1= 25, l1= 63  
880.01.000

Art.-Nr.	<b>d1</b>	d2	d3	d4	d5	d6	<b>l1</b>	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>l5</b>	Bohrungen/Bores
880.01.000	25	20	50	36	10.4	6.4	63	45	18	16	6.5	3
880.02.000	32	25	63	47	13.5	8.4	74	56	18	16	8.5	3
880.03.000	38	30	80	63	15.0	8.4	88	65	23	26	9.0	3
880.04.000	40	32	80	63	15.0	8.4	88	65	23	26	9.0	3
880.05.000	38	30	100	80	15.0	8.4	103	80	23	26	9.0	4
880.06.000	40	32	100	80	15.0	8.4	103	80	23	26	9.0	4

Fett = Vorzugsgrößen  
Kursiv = auf Anfrage

**Bold = preferred dimension**  
*Italic = upon request*

**Aufnahmefutter**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: ETG 100

**Diverses:**

- Passend zu Kupplungszapfen Norm 800 und 810
- Sonderausführungen sowie Aufnahmefutter nach DIN 9827 auf Anfrage

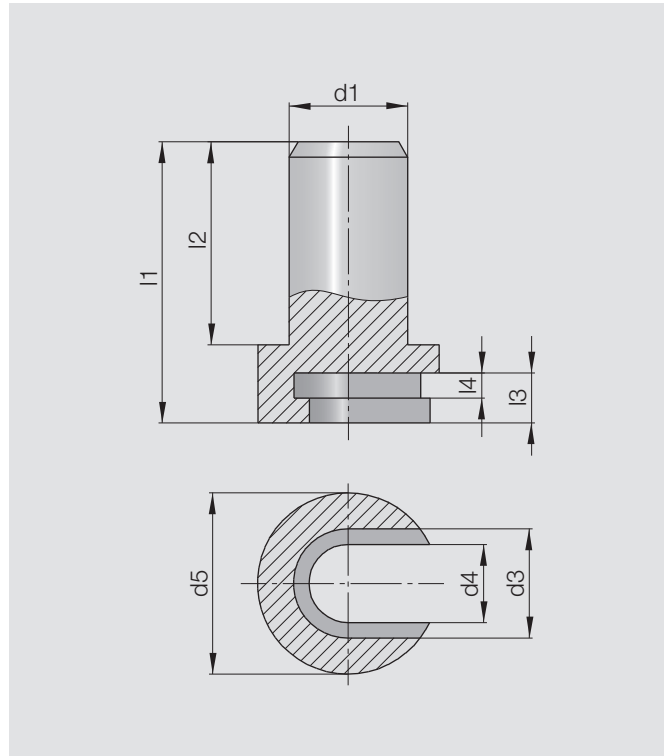
**Adapter chuck**

**Technical data:**

- Material: ETG 100

**Miscellaneous:**

- Suitable for coupling plugs Standards 800 and 810
- Special applications, as well as adapter chucks according to DIN 9827 on request



**Bestellbeispiel:**

Aufnahmefutter  
d1= 38, l1= 85  
900.01.000

**Order example:**

Adapter chuck  
d1= 38, l1= 85  
900.01.000

Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	l1	l2	l3	l4
<b>900.01.000</b>	38	25	18	45	85	65	12	6
<i>900.02.000</i>	40	25	18	45	85	65	12	6
<b>900.03.000</b>	38	35	25	58	90	65	16	8
<b>900.04.000</b>	40	35	25	58	90	65	16	8
<i>900.05.000</i>	38	50	40	72	95	65	20	10
<i>900.06.000</i>	40	50	40	72	95	65	20	10

Fett = Vorzugsgrößen  
Kursiv = auf Anfrage

**Bold = preferred dimension**  
*Italic = upon request*

**Aufnahmefutter mit Eindrehung**

**Adapter chuck with recess**

**Technische Daten:**

■ Werkstoff: ETG 88

**Technical data:**

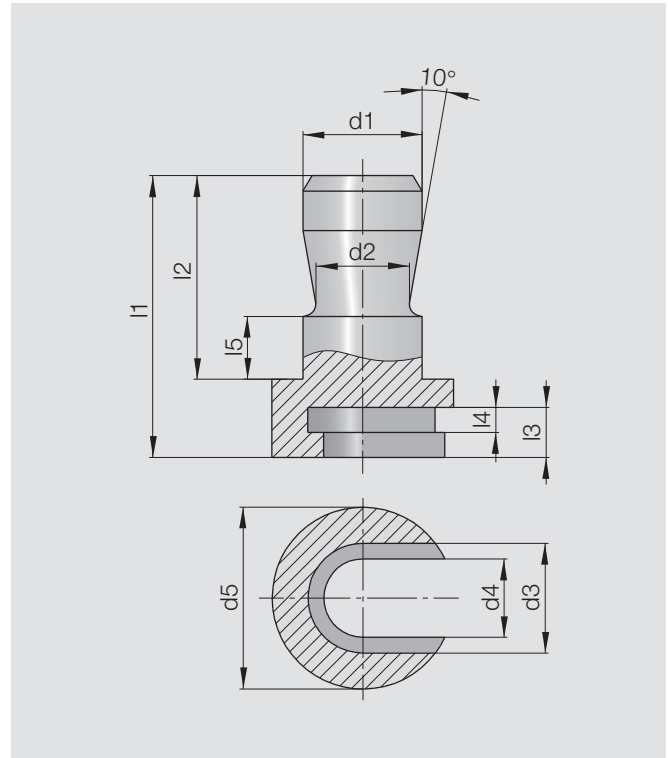
■ Material: ETG 88

**Diverses:**

- Passend zu Kupplungszapfen Norm 800 und 810
- Sonderausführungen sowie Aufnahmefutter nach DIN 9827 auf Anfrage

**Miscellaneous:**

- Suitable for coupling plugs Standards 800 and 810
- Special applications, as well as adapter chucks according to DIN 9827 on request



**Bestellbeispiel:**

Aufnahmefutter  
d1= 38, l1= 85  
910.01.000

**Order example:**

Adapter chuck  
d1= 38, l1= 85  
910.01.000

<b>Art.-Nr.</b>	<b>d1</b>	<b>d2</b>	<b>d3</b>	<b>d4</b>	<b>d5</b>	<b>l1</b>	<b>l2</b>	<b>l3</b>	<b>l4</b>	<b>l5</b>
910.01.000	38	30	25	18	45	85	65	12	6	20
910.02.000	40	32	25	18	45	85	65	12	6	20
910.03.000	38	30	35	25	58	90	65	16	8	20
910.04.000	40	32	35	25	58	90	65	16	8	20
910.05.000	38	30	50	40	72	95	65	20	10	20
910.06.000	40	32	50	40	72	95	65	20	10	20

**Fett = Vorzugsgrößen**  
Kursiv = auf Anfrage

**Bold = preferred dimension**  
Italic = upon request





## Säulengestelle aus Stahl, Aluminium und Carbon

- Kurzfristig in beliebiger Form und Abmessungen nach Ihren Zeichnungen lieferbar
- Flächen planparallel geschliffen, Durchbrüche, Anfräsungen, Ausdrehungen, Bohrbilder nach Kundenzeichnung (mit höchster Genauigkeit)
- Stahl-Gestelle spannungsfrei gegläht
- Kugel-, Rollen- oder Gleitführungen

## Die sets of steel, aluminum and carbon fiber

- Short-term supply to customer's specifications in any shape or size available
- Surfaces ground flat and parallel on both sides, cut-outs, recesses, cavities, bores accurately executed to customer's specifications
- Stress-relieved steel die sets
- Ball guides, roller guides or slide guides

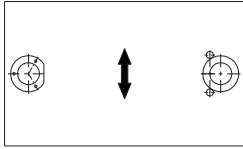


**Bildverzeichnis, gruppiert**

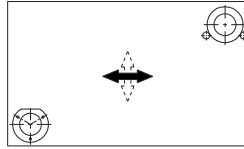
**Image directory, grouped**

Mit 2 Führungseinheiten

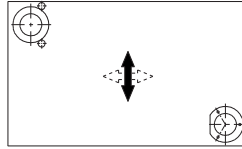
With 2 guide units



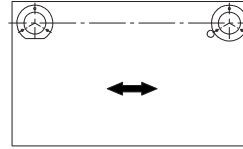
601



602-1



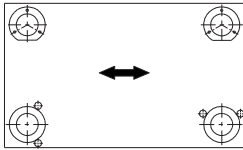
602-2



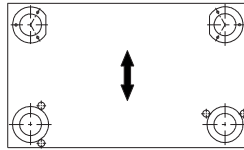
603

Mit 4 Führungseinheiten

With 4 guide units



604-1



604-2

**Zubehör (siehe Kapitel 8)**

**Accessories (see chapter 8)**

Kupplungszapfen

Coupling plugs



800 / 8.30



810 / 8.31

Einspannzapfen

Clamping plugs



850 / 8.32



860 / 8.33



870 / 8.34



880 / 8.35

Aufnahmefutter

Adapter chucks



900 / 8.36



910 / 8.37

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	Seite
<b>Auswahlkriterien</b>	<b>9.05</b>
<b>Abnahmeprotokoll</b>	
Stahl-, Aluminiumsäulengestelle	9.06
<b>Sonder-Säulengestelle</b>	
Führungselemente	9.07
Zusätzliche Bearbeitungen	9.07
Bearbeitungshinweise	9.07
<b>Führungsarten</b>	<b>9.08</b>
Anfrage, Bestellformular	9.09
Ausführungsvarianten	9.10
<b>Säulengestelle aus Stahl und Aluminium</b>	
Technische Daten für Stahl- und Aluminium-Säulengestelle	9.11
<b>Platten und Säulengestelle aus Carbon</b>	
Einsatz	9.12
Vorteile der Carbon-Platten, resp. Säulengestelle	9.12
Kostenvergleich C45 - Alu - Carbon	9.13
Technische Daten	9.13
Liefermöglichkeiten von Platten, resp. Säulengestellen	9.13
Beispiel	9.14
Bemerkungen	9.14
Hinweis	9.14

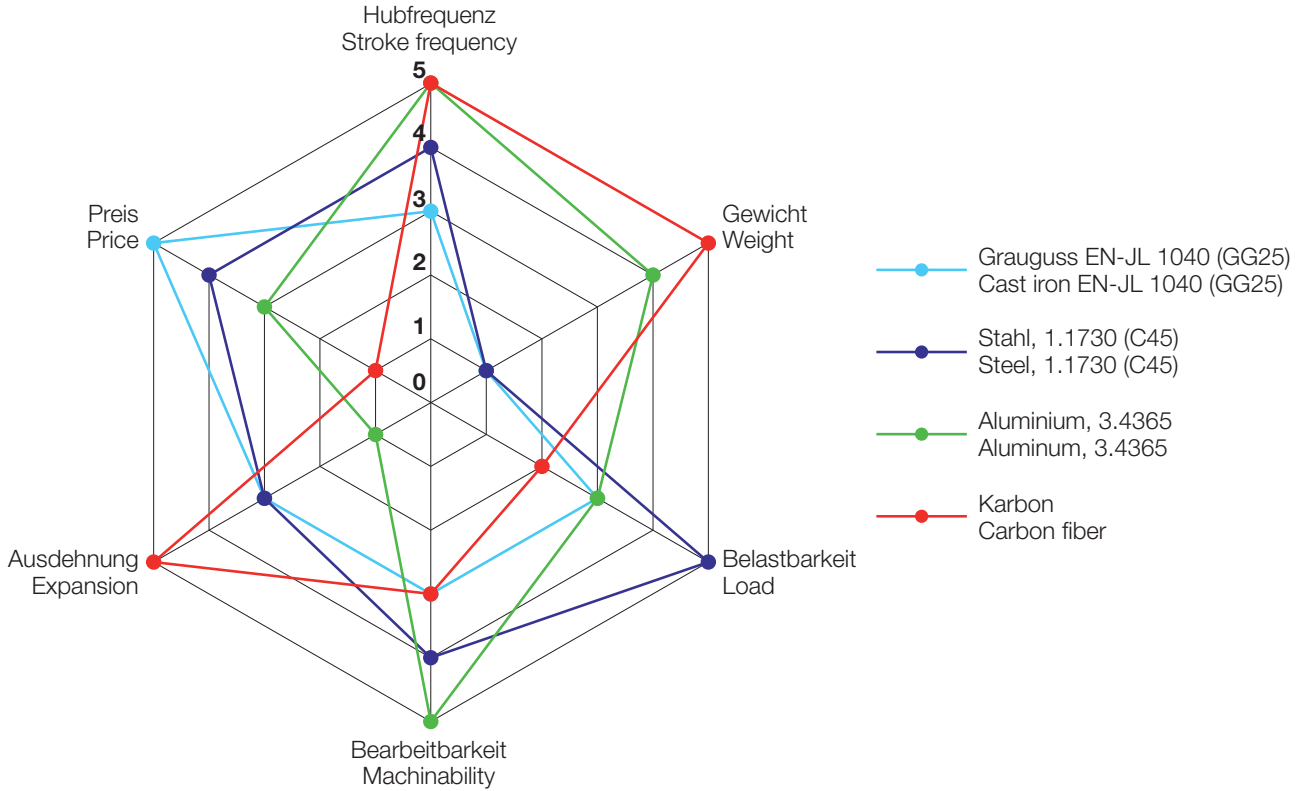
<b>Table of Contents</b>	Page
<b>Selection criteria</b>	<b>9.05</b>
<b>Production test document</b>	
Steel and aluminum die sets	9.06
<b>Special die sets</b>	
Guide elements	9.07
Additional processing	9.07
Machining notes	9.07
<b>Guide types</b>	<b>9.08</b>
Inquiry, Order form	9.09
Execution variants	9.10
<b>Die sets of steel and aluminum</b>	
Technical data for steel and aluminum die sets	9.11
<b>Die shoes and die sets of carbon fiber</b>	
Application	9.12
Benefits of the carbon die shoes, respectively die sets	9.12
Cost comparison C45 - Alu - Carbon	9.13
Technical data	9.13
Delivery options for die shoes, respectively die sets	9.13
Example	9.14
Remarks	9.14
Note	9.14

### Auswahlkriterien

### Selection criteria

Folgende Kriterien können für die Materialwahl verwendet werden:

The following criteria can be used for the material selection:



Legende:

Legend:

Kriterium / Pt. Criterion / Pt	1 (-) suboptimal	2	3	4	5 (+) optimal
Hubfrequenz Stroke frequency	tief < 100 H/min low		500 H/min		hoch > 1000 H/min high
Gewicht (Handling / Pressenbelastung) Weight (handling / press load)	schwer 7.85 Kg/dm <sup>3</sup> heavy				leicht 1.65 Kg/dm <sup>3</sup> light
Belastbarkeit N/mm <sup>2</sup> (Materialdicke Endprodukt) Load N/mm <sup>2</sup> (material thickness of final product)	tief (< 1 mm) low (< 1mm)				hoch (> 5 mm) high (> 5mm)
Bearbeitungsmöglichkeiten (Aufwand / Einschränkung) Processing options (cost / restriction)	schlecht bad				sehr gut very good
Ausdehnung / Temperaturverhalten Expansion / Temperature behavior	viel much				keine none
Preis Price	teuer expensive				preiswert fair

Auswahlkriterien für Führungselemente:  
siehe Kapitel 2

Selection criteria for guide elements:  
see Chapter 2

**Abnahmeprotokoll**

**Stahl-, Aluminiumsäulengestelle**

DIN9811  
Ebenheits-, Parallelitäts- und Rechtwinkligkeits-Toleranzen

**Production test document**

**Steel and aluminum die sets**

DIN9811  
Flatness, parallelism and rectangularity tolerances

	Prüfstück Test piece	Prüfstelle Test spot	Grösste Länge der Arbeitsfläche Greatest length of the working surface über/over bis/up to		Prüfwerte Test values $T_E$ $T_P$ $\varnothing T_R$
Ebenheit der Flächen Flatness of the surfaces			-	-	0.005 auf 100mm Länge der Arbeitsfläche* 0.005 on 100mm length of the working surface*
Parallelität der Flächenpaare Parallelism of the surface pairs			0	100	0.005
			100	200	0.008
			200	300	0.011
			300	400	0.014
			400	500	0.017
Parallelität der Auflageflächen Parallelism of the supporting surfaces			0	100	0.008
			100	200	0.012
			200	300	0.018
			300	400	0.024
			400	500	0.030
Rechtwinkligkeit der Führungssäulen Rectangularity of the guide pillars			-	-	0.005 auf 100mm Länge der Führungssäulen* 0.005 on 100mm length of the guide pillars*

\* Werden grössere oder kleinere Längen geprüft, so ist der Toleranzwert mit einem entsprechenden Faktor zu multiplizieren.

\* If greater or smaller lengths have to be tested, the tolerance value is to be multiplied with the corresponding factor.

### Sonder-Säulengestelle

AGATHON Sonder-Säulengestelle können nach Ihren Angaben bzw. Zeichnungen in jeder beliebigen Abmessung (siehe Tabelle) und Form gefertigt werden.

Die Platten sind, je nach Wunsch allseitig gefräst und die Plattendicke beidseitig planparallel geschliffen.

### Führungselemente

Alle Führungselemente nach Katalog können nach Ihren Bestimmungen eingebaut werden.

Zum richtigen Montieren der Führungselemente müssen Sie uns die **Materialdurchlaufrichtung auf der Zeichnung oder Bestellblatt mit einem Richtungspfeil bezeichnen.**

### Zusätzliche Bearbeitungen

An den Säulengestellen führen wir zusätzliche Arbeiten wie Durchbrüche, Anfräsungen, Ausdrehungen und Bohrbilder in hoher Genauigkeit nach Ihren Zeichnungen und Angaben durch.

### Bearbeitungshinweise

#### Nachbearbeitung:

Damit die Führungsbohrungen der einzelnen Platten zueinander fluchten, sollten nach Möglichkeit alle grösseren Bearbeitungen in der gleichen Aufspannung ausgeführt werden. Grössere Ausdrehungen, Fräsungen, etc. sind an bereits vorgefertigten Säulengestellen zu vermeiden, da die entstehenden Spannungen die Präzision negativ beeinflussen können.

#### Positionsgenauigkeit der Führungsbohrungen:

Folgende Positionsgenauigkeit sollte für die Säulen - zur Buchsenbohrung, in Abhängigkeit des Säulen- / Wälzkörperdurchmessers, resp. Achsabstandes - eingehalten werden:

Achsabstand mm Axis spacing mm	Säulendurchmesser mm Pillar diameter mm	Wälzkörperdurchmesser mm Rolling element diameter mm	Positionsgenauigkeit mm Position accuracy mm SN EN ISO 1101 
< 100	<= 12	2	0.005
< ca. 250 < approx. 250	<= 25	3	0.01
< ca. 1000 < approx. 1000	<= 63	4	0.015
< ca. 1500 < approx. 1500	> 63	6	0.02

Für Gleitbuchsen können, je nach Gleitspiel, analoge Werte verwendet werden.

**Hinweise zum Einkleben von Buchsen und Ein- / Auspressen von Säulen:**  
siehe Kapitel 2

### Special die sets

AGATHON special die sets can be manufactured, in accordance with your specifications and drawings, in any size (see table) and shape.

When desired, the plates are milled on all sides and the plate thickness is ground coplanar on both sides.

### Guide elements

All guide elements in the catalog can be fitted in accordance with your requirements.

For the correct assembly of the guide elements, the **material flow direction must be specified on the drawing or order form with a directional arrow.**

### Additional processing

We can perform additional processings on the die sets such as breakthroughs, chamfers, boring and drilling patterns with high accuracy according to your drawings and specifications.

### Machining notes

#### Remachining:

So that the guide bores of each plate align with each other, all major processings should be performed during the same clamping process whenever possible. Larger borings, millings, etc. should be avoided on pre-machined die sets because the resulting stresses can have a negative influence on the precision.

#### Positional accuracy of the guide bores:

The following position accuracy should be observed for the pillars - the bush bore, depending on the pillar / rolling element diameter, respectively axis spacing:

Depending on the sliding clearance, analog values can be used for the sliding bushes.

**Notes for gluing the bushes and pressing in / out the pillars:**  
see Chapter 2



## Führungsarten

### Führungsart 3

#### Kugelführung

Alle Gussgestelle sind mit Kugelführung im Oberteil lieferbar.

Diese Führungsart läuft absolut spielfrei und wird für Stanzwerkzeuge mit hoher Qualitätsanforderung an das Werkstück eingesetzt.

Wegen ihrer Leichtgängigkeit wird diese Führungsart vom Werkzeugmacher gerne eingesetzt

## Guide types

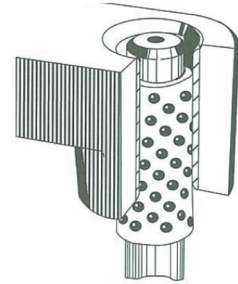
### Guide type 3

#### Ball guide

All cast iron pillar die-sets can be delivered with ball guides in the upper plate.

This guide type runs absolutely play free and is used for punching tools with high quality requirements to the workpiece.

Because of its smooth running, tool-makers generally prefer using this guide type.



### Führungsart 4

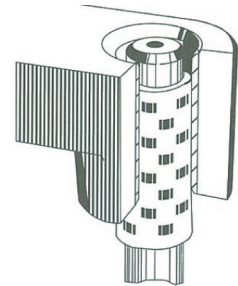
#### Rollenführung

Diese Führungsart wird hauptsächlich bei Folge-Verbundwerkzeugen eingesetzt, wo grosse seitliche Kräfte auftreten können, oder bei Werkzeugen mit geringem Schnittspalt.

### Guide type 4

#### Roller guide

This guide type is mainly used for follow-on composite tools, where great lateral forces can appear, or for tools with minimal cutting clearance.



### Führungsart 6

#### Gleitführung

Bestimmte Säulengestellnormen sind mit Stahl-Gleitführungsbuchsen (Werkstoff: 1.1221), mit **bronzeplattierter** Lauffläche, im Oberteil lieferbar. Laufspiel (je nach Säulendurchmesser) von 0.003 bis 0.017mm erlauben bei optimaler Schmierung eine Gleitgeschwindigkeit bis zu 30m/min. Schmiermittel: Fett <12m/min, Öl >12m/min.

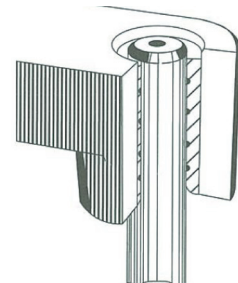
Wird ein grösseres Laufspiel verlangt, ist dies bei der Bestellung entsprechend anzugeben.

### Guide type 6

#### Slide guide

Some pillar die-set standards can be delivered with steel slide guide bushes (Material: 1.1221) with **bronze plated** sliding surface, in the upper plate. A sliding clearance (depending on the pillar diameter) of 0.003 to 0.017mm and an optimum lubrication allow a sliding speed of up to 30m/min. Lubrication: grease <12m/min, oil >12m/min

If greater clearance is required, this must be mentioned on the order.

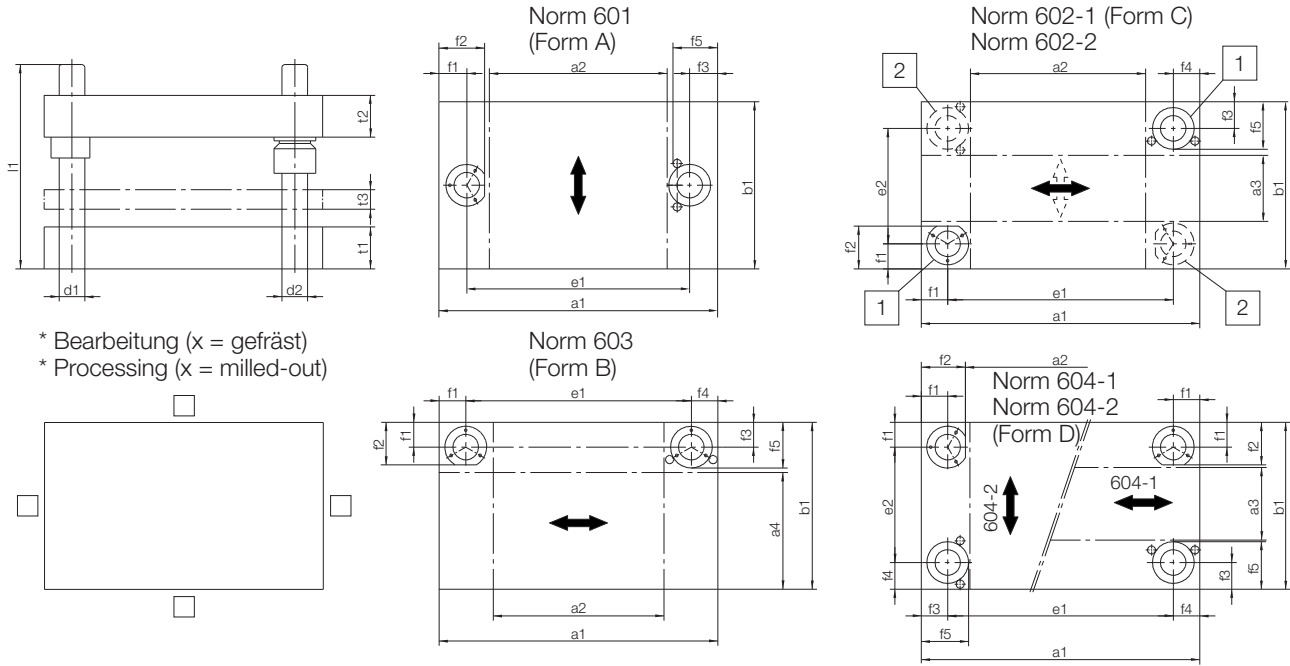


Weitere Informationen zu den Führungselementen siehe Kapitel 2.

See Chapter 2 for further information concerning the guide elements.

Säulengestelle nach Kundenangaben

Die sets according to customer's specs



**Anfrage / Inquiry**                       **Auftrags-Nr. / Order No.** .....

Norm    -  (601 - 604-1/-2)      Führungsart  Guide type      Stückzahl  Quantity

Werkstoff / Material     .....     Ck45 (1.1730)     Aluminium (3.4635)     Carbon

* Aussenabmessungen	* Outside dimensions	a1 x b1	
Arbeitsfläche	Working surface	a.. x b..	
Säulenabstand	Pillar distance	e1 x e2	
Unterteil	Lower bolster	t1	
Oberteil	Top bolster	t2	
Führungsplatte	Stripper plate	t3	
Mass	Dimension	f1	
Mass	Dimension	f2	
Mass	Dimension	f3	
Mass	Dimension	f4	
Mass	Dimension	f5	
Führungssäule	Guide pillar	Norm / Abmess. / Dim	
Führungsbuchse	Guide bush	Norm / Abmess. / Dim	
Kugel- oder Rollenkäfig	Ball or roller cage	Norm / Abmess. / Dim	
Zusätzliche Bearbeitung	Supplementary machining	Zeichnung / Drawing No. ....	

Firma / Company .....                      Telefon / Phone .....

Adresse / Address .....                      Telefax .....

.....                      Ort, Datum / Place, Date .....

Zuständige Person / Responsible person                      Stempel, Unterschrift / Stamp, Signature

.....                      .....

Form. No. F00.63.71.1

www.agathon.ch/.....



**Stahl-Säulengestelle**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 1.1730 (Ck45) oder andere Stähle.

Bei Stahl-Säulengestellen mit grossen Ausfräsungen (Nuten, Durchbrüche, etc.) empfehlen wir einen entspannten Stahl zu verwenden.

**Steel die sets**

**Technical data:**

- Material: 1.1730 (Ck45) or others on your request.

For steel pillar die-sets with cut-outs (grooves, break-throughs, etc.) we recommend the use of a stress relieved steel 1.1730 (Ck45).

**Aluminium-Säulengestelle**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: 3.4365, DIN1725, Teil 1 (AlZnMg-Cu1.5)

**Aluminum die sets**

**Technical data:**

- Material: 3.4365, DIN1725, Part 1 (AlZnMgCu1.5)



**Achtung:**

Dies sind keine Lagergestelle, sondern Empfehlungen für die Dimensionierung!

**Attention:**

These are not pillar die-sets on stock, but examples for dimensioning!

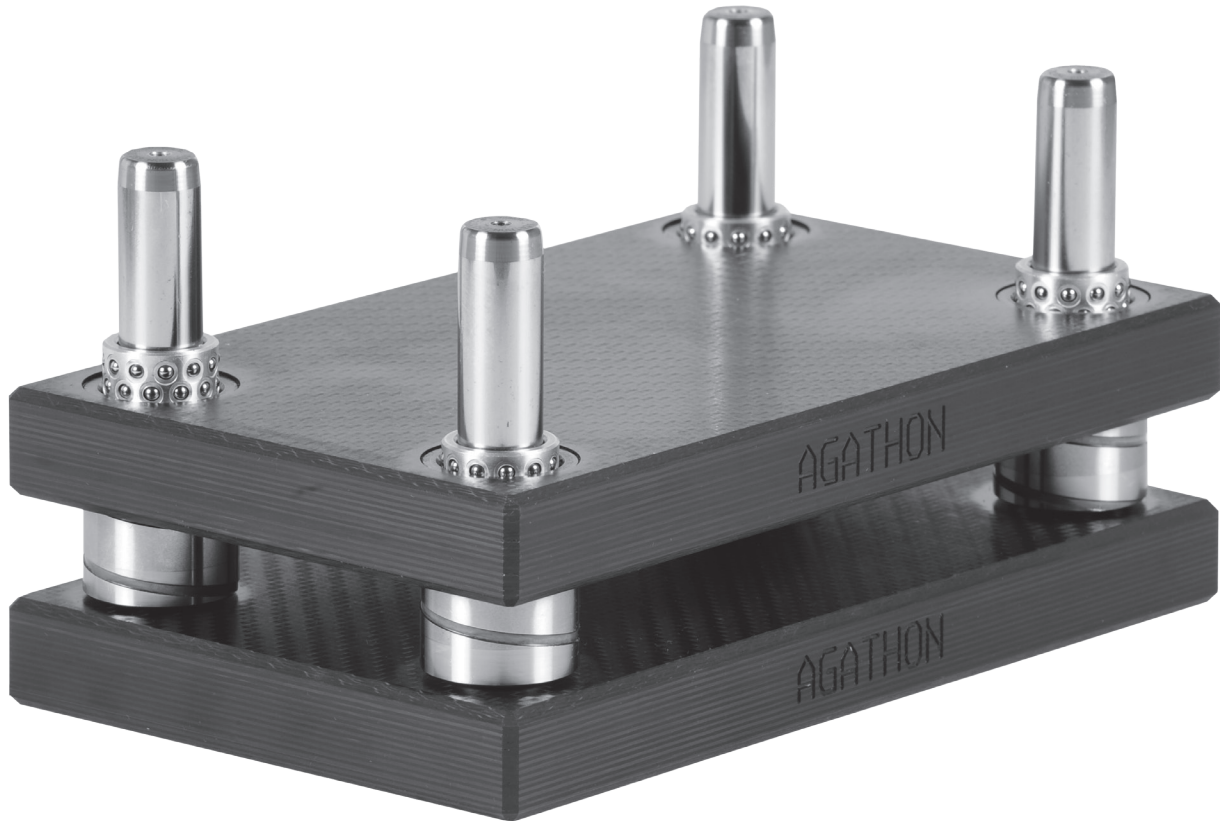
a1			b1	t1	t2	t3	d1	d2	f1	f2	f3	f4	f5			
100	-	160	x	80	-	160	32	32	20	24	25	32	55	34	39	66
200	-	250	x	100	-	200	40	40	25	30	32	42	70	38	43	69
250	-	500	x	250	-	500	50	50	32	38	40	46	79	44	44	80
630	-	900	x	315	-	710	63	63	40	48	50	58	96	51	51	80
1000	-	1120	x	630	-	800	80	63	40	60	63	65	111	63	63	112

Weitere Grössen auf Anfrage

Other dimensions on request

**Platten und Säulengestelle aus Carbon**

**Die shoes and die sets of carbon fiber**



**Einsatz**

Säulengestelle aus Carbon (Patent angemeldet) für höchst-präzise Stanzanwendungen oder hohe Hubfrequenzen. Geeignet für Teile aus Materialien wie Aluminium-, Kupfer-, Kunststoff-, Stahl-, Keramikfolien mit Materialdicken von bis ca. 0.8mm, je nach Festigkeit des zu bearbeitenden Materials (Druckbelastung ca. 0.5 N/mm<sup>2</sup>). Bei Anwendungen mit punktuell hohen Flächendrücken sollten immer gehärtete Druckplatten verwendet werden.

Bearbeitete Platten für den Formen-, Maschinen- und Vorrichtungsbau.

**Vorteile der Carbon-Platten, resp. Säulengestelle**

- Geringes Gewicht: 1.65 kg/dm<sup>3</sup>
- Schwingungsdämpfend bei hohen Hubfrequenzen, z.B. erreicht das Säulengestell aus Carbon eine Schwingungshöhe von 0.001 – 0.002mm bei 1200 Hüben/Min., während das Säulengestell aus Stahl eine Schwingungshöhe von 0.03mm aufweist.
- Ausdehnung nahe bei Null. Die Ausdehnung von Kohlefaser beträgt bei einer Erwärmung von 300° C und bei einer Länge von 500mm ca. 0.003mm.
- Material ist massstabil auch noch nach Jahren.
- Temperaturbeständigkeit je nach Ausführung bis 150° respektive bis 400° C Dauerbelastung.
- Öl-, Säure- und Azetonbeständig (d.h. Schmierstoffe & Lösungsmittel dürfen verwendet werden).

**Application**

Die sets made of carbon (patent pending) for extremely precise cutting applications or high stroke frequencies. Suitable for parts made of materials such as aluminum, copper, plastic, steel, ceramic films with thicknesses of material up to 0.8mm, depending on the strength of the material to be processed (pressure load approx. 0.5 N/mm<sup>2</sup>). In applications with high selective surface pressures hardened plates should always be used.

Machined die shoes for mold, machine and fixture construction.

**Benefits of the carbon die shoes, respectively die sets**

- Lightweight: 1.65 kg/dm<sup>3</sup>
- Vibration damping at high stroke frequencies, e.g. a die set made of carbon reaches a vibration level of 0.001 - 0.002mm at 1200 strokes/min, while a die set made of steel has a vibration level of 0.03mm.
- Expansion close to zero. The expansion of carbon fiber is about 0.003mm at a temperature of 300° C and for a length of 500 mm.
- Material is dimensionally stable even after years.
- Temperature resistance, depending on execution, up to 150° C resp. 400° C for continuous load.
- Oil, acid and acetone resistant (i.e. lubricants and solvents may be used).

**Kostenvergleich C45 - Alu - Carbon**

**Cost comparison C45 - Alu - Carbon**

	C45	Alu	Carbon
Material (Kosten für Platten) Material (costs for die shoes)	100%	175%	490%
Bearbeitung gemäss Zeichnung * Machining according to drawing *	100%	94%	162%
Gesamtkosten Total	100%	107%	212%

\* Für je 4 Führungsbohrungen (siehe Bild auf Seite 9.12)

\* For each 4 location bores (see picture on page 9.12)

**Technische Daten**

**Technical data**

Werkstoff Material	Dichte kg/dm <sup>3</sup> Density kg/dm <sup>3</sup>	Zugfestigkeit N/mm <sup>2</sup> Tensile strength N/mm <sup>2</sup>	Zug-E-Modul N/mm <sup>2</sup> Young's modulus N/mm <sup>2</sup>	Schubmodul N/mm <sup>2</sup> Shear modulus N/mm <sup>2</sup>	Bruchdehnung % Elongation at break %
<b>CARBON</b>	<b>1.65</b>	<b>1'600</b>	<b>135'000</b>	<b>19'000</b>	<b>1.2</b>
Alu-Legierung (3.4365) Aluminum alloy (3.4365)	2.78	450	72'000	28'000	min. 5
C-Stahl (1.1730 / C45) Carbon steel (1.1730 / C45)	7.85	735	210'000	81'000	min. 14

**Liefermöglichkeiten von Platten, resp. Säulengestellen**

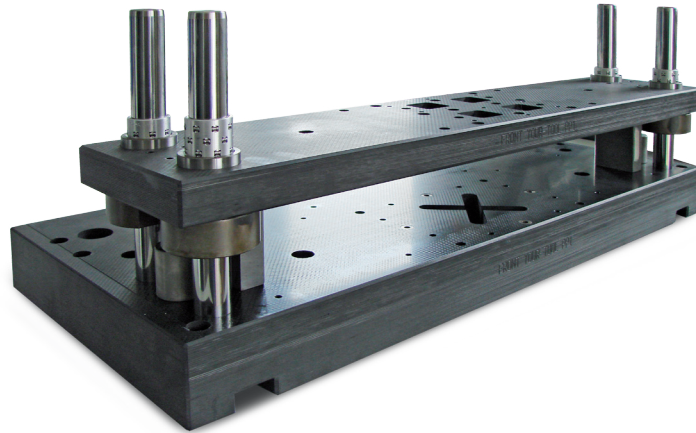
- Plattendicke nach Norm 32, 40, 46, 52, 60 und 80mm. Sonderdicken auf Anfrage. Aktuelle max. Abmessung: 2500mm x 1500mm x 500mm (LxBxH).
- Dicke geschliffen +/- 0.01mm, rundum gefräst
- Dicke gepresst +/- 0.2mm, rundum gesägt.
- Platten nach Kundenzeichnung komplett gefertigt, bei Säulengestellen inklusive Einbau der Führungselemente.
- Standardmaterial nach Festigkeit gemäss Tabelle. Sondermaterial mit höheren Festigkeiten auf Anfrage.
- Ausführungen für bis 150° respektive bis 400° C Dauerbelastung (Führungen bis max. 120° C)
- Beschichtung für Reinraumanwendungen bis 250° C Dauerbelastung auf Anfrage möglich (Abrieb, Partikel).
- Die betroffenen Berührungsstellen können durch Metalleinsätze verstärkt / geschützt werden. Damit wird verhindert, dass die Platten aus Carbon durch mechanische Berührungen beschädigt werden, z.B. Kontakt durch Anschläge oder Spannvorrichtungen. Die Stellen / Punkte müssen auf der Zeichnung definiert werden.

**Delivery options for die shoes, respectively die sets**

- Plate thickness according to standard 32, 40, 46, 52, 60 and 80mm. Special thicknesses available upon request. Current max. dimension: 2500mm x 1500mm x 500mm (LxWxH).
- Thickness ground +/- 0.01mm, circumference milled.
- Thickness pressed +/- 0.2mm, circumference cut.
- Plates entirely manufactured according to customer's drawing, for die sets including guide element installation.
- Standard material for strength according to table. Special material with greater tensile strength upon request.
- Executions for up to 150° respectively to 400° C continuous load (guides up to max. 120° C)
- Coating for clean-room applications up to 250° C continuous load possible on demand (abrasion, particle).
- The affected contact areas can be protected/reinforced by means of metal inserts. This will prevent the carbon plates from being damaged by mechanical contacts, such as knocks or from clamping devices. The places/points must be defined on the drawing.

**Beispiel**

**Example**



**Abmessungen:**

Obere Platte 720mm x 120mm x 30mm  
Untere Platte 720mm x 320mm x 60mm

**Führungen:**

4 Rollenführungseinheiten d1= 25mm

**Gewicht:**

inklusive Führungseinheiten ca. 28kg

**Dimensions:**

Upper plate 720mm x 120mm x 30mm  
Lower plate 720mm x 320mm x 60mm

**Guides:**

4 roller guide units d1= 25mm

**Weight:**

including guiding units approx. 28kg

**Bemerkungen**

**Führungselemente:**

- Führungsbuchsen nicht einkleben (eingeklebte Buchsen können nicht ausgetauscht werden. Bohrung wird beim Ausbau beschädigt). Deshalb Schnellwechselsäulen, sowie Bund- oder Flanschbuchsen verwenden.

**Für die Platten von AGATHON:**

- werden andere Fasen verwendet,
- diese sind speziell angeordnet / verlegt,
- die Herstellung erfolgt durch ein spezielles Verfahren (Pressen).

Bestehende Konstruktionen aus Stahl- / Aluminium können nicht 1:1 übernommen werden, Bsp.:

- Durchgangsbohrungen anstatt Gewinde (Einsätze nötig = teuer),
- genau tolerierte Taschen vermeiden (Koordinatenschleifen = teuer),
- Schnittplatten aufsetzen & verstiften (= dünnere CFK Platte).

**Hinweis**

Wenn für den Aufbau eines Säulengestells die Platten von AGATHON verwendet werden, gilt dies nicht als Patentverletzung! (Patent für Säulengestell aus Carbon angemeldet). Für die Bearbeitung von Carbon sind spezielle Bearbeitungsmaschinen notwendig (Carbonstaub führt bei konventionellen Maschinen zu Schäden). Wir empfehlen deshalb, nach Zeichnung bearbeitete Platten zu beziehen.

**Remarks**

**Guide elements:**

- Do not glue the guide bushes (glued bushes cannot be replaced. The bore is damaged during removal). Therefore, use quick-change pillars as well as flanged bushes.

**For the die shoes from AGATHON:**

- other chamfers are used,
- these are specially arranged / laid,
- the manufacturing is done by a special process (pressing).

Existing structures of steel / aluminum can not be transferred 1:1, ex.:

- through-holes instead of threads (operations necessary = expensive),
- avoid precise tolerated pockets (coordinate grinding = expensive),
- install and pin cutting boards (= thinner CFK plate).

**Note**

When using the die shoes from AGATHON for assembling a die set, this is not considered as patent infringement! (Patent pending for die sets made of carbon fiber). The machining of carbon fiber requires the use of special machine tools (carbon dust damages conventional machines). We therefore recommend the purchase of plates which are manufactured according to drawings.



## Schneidelemente

- Schneidstempel, rund, Form D, DIN 9861
- Schneidstempel, rund, Form D, Agathon-Norm
- Schneidbuchse, Form A, DIN 9845

## Punching tools

- Cutting punch, round, shape D, DIN 9861
- Cutting punch, round, shape D, Agathon Standards
- Piercing die bush, shape A, DIN 9845





**Bildverzeichnis, gruppiert**

**Schneidstempel**

Rund



812 / 10.09



\* 8101 / 10.25

Rund mit Abdruckstift



\* 8101 / 10.25

Feinschneidstempel



816 / 10.14

Sucher- und Fängerstifte, Sperrstempel



\* 8101 / 10.25

**Schneidbuchse**



818 / 10.19



\* 8102 / 10.25

**Image directory, grouped**

**Cutting punch**

Round



\* HSS und Vollhartmetall Schneidelemente / 10.26  
\* HSS and solid carbide cutting elements / 10.26

Round with ejector pin

Fine cutting punch

Pilots, Die buttons

**Piercing die bush**

\* nur CH- und Liechtenstein-Ausführung

\* only for CH and Liechtenstein

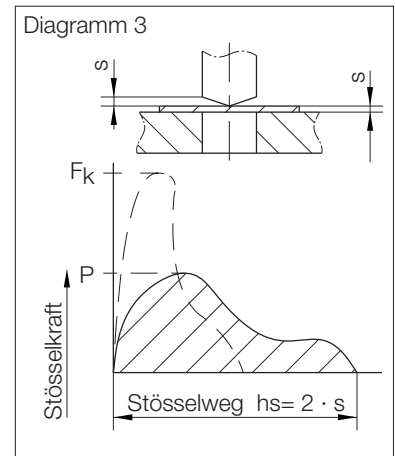
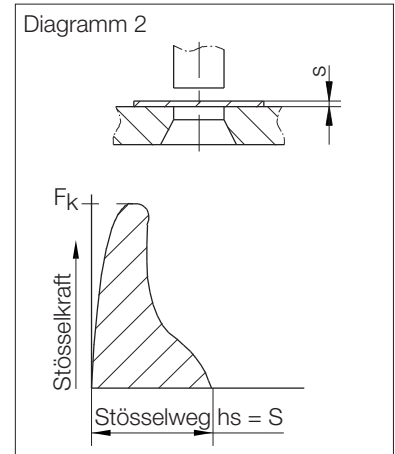
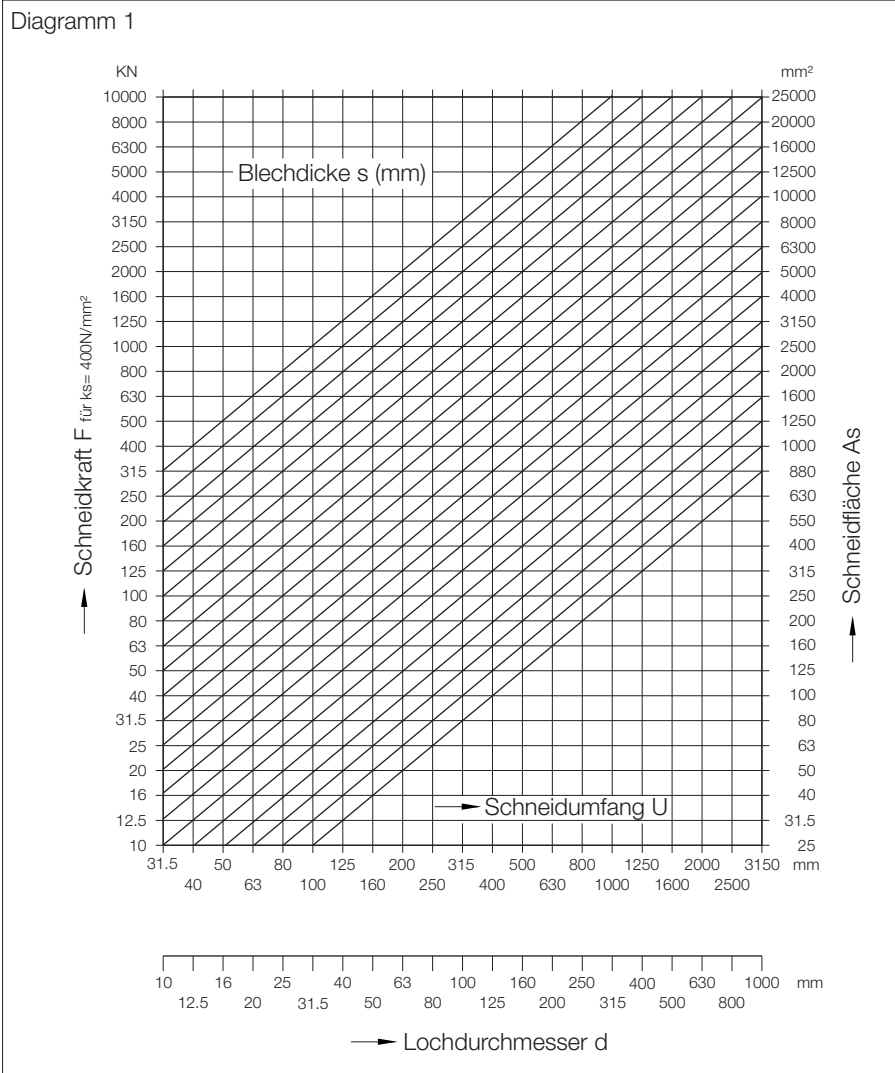
Weitere Ausführungen, sowie Kundenspezifische Produkte auf Anfrage.

Other designs and customer specific products on request.

<b>Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)</b>		Seite
<b>Kräfte beim Schneiden</b>		<b>10.05</b>
<b>Schneidspalt</b>		<b>10.06</b>
812	Runder Schneidstempel - DIN 9861	10.09
816	Feinschneidstempel mit zylindrischem Kopf - Agathon-Norm	10.14
818	Schneidbuchse - DIN 9845	10.19
<b>Speziell für CH und Liechtenstein</b>		
8101 8102	Schneidelemente	10.25
HSS und Vollhartmetall Schneidelemente		10.26

<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
<b>Punching forces</b>		<b>10.07</b>
<b>Die clearance</b>		<b>10.08</b>
812	Round cutting punch - DIN 9861	10.09
816	Fine cutting punch with cylindrical head - Agathon Standard	10.14
818	Piercing die bush - DIN 9845	10.19
<b>Special for CH and Liechtenstein</b>		
8101 8102	Punching tools	10.25
HSS and solid carbide cutting elements		10.26

**Kräfte beim Schneiden**



**Diagramm1:**

Schneidkraft für Scherfestigkeit  $K_s = 400 \text{ N/mm}^2$

Beispiel:

Blechdicke  $s = 0.28 \text{ mm}$

Platinen- $\varnothing d = 50 \text{ mm}$

Schneidkraft  $F$  bei  $K_s = 400 \text{ N/mm}^2 = 18 \text{ kN}$

**Kräfte beim Schneiden**

Folgende Faktoren beeinflussen die Höhe der Schneidkraft:

Werkstoff und Dicke der zu schneidenden Teile, Schneidspaltbreite, Anordnung und Beschaffenheit der Schneidkanten von Stempel und Matrize.

Liegen die Schneidkanten von Stempel und Matrize in parallelen Ebenen, so errechnet sich die Schneidkraft:

$$F = k_s \cdot U \cdot s \text{ [N]}$$

$k_s$  = Scherfestigkeit in  $\text{N/mm}^2$   
 $U$  = Schneidumfang in mm  
 $s$  = Blechdicke in mm

Die Schneidkraft kann durch Schräg- oder Wellenschliff an Stempel oder Matrize wesentlich verringert werden. Je nach Ausbildung der Schneidkanten verringert sich die Schneidkraft auch  $0.5 - 0.67 \cdot F$

$$F_s = 0.67 k_s \cdot U \cdot s \text{ [N]}$$

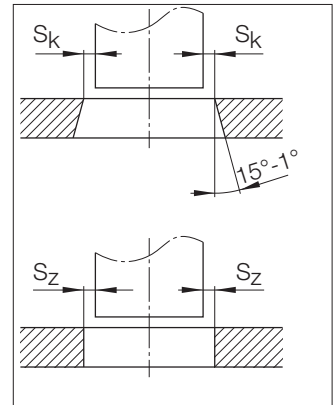
Siehe Diagramm 3: Kraftverlauf bei parallelen Schneidkanten. Die Abstreifkraft kann genügend genau mit 10% der Schneidkraft  $F$  bzw.  $F_s$  angenommen werden.

Siehe Diagramm 2:

Kraftverlauf bei parallelen Schneidkanten.

**Schneidspalt**

Blechdicke (Nennmass) mm	Blechlehre Nr.	Zulässige Dickenabweichungen ± mm	Schneidspalt in µm* bei einer Scherfestigkeit $k_s$ von					
			100...250N/mm <sup>2</sup>		250...400N/mm <sup>2</sup>		400...600N/mm <sup>2</sup>	
			$S_k$	$S_z$	$S_k$	$S_z$	$S_k$	$S_z$
0.18	32	0.02	2.7	5.4	4.5	7.2	6.3	9.0
0.20	31	0.02	3.0	6.0	5.0	8.0	7.0	10.0
0.22	30	0.02	3.3	6.6	5.5	8.8	7.7	11.0
0.24	29	0.02	3.6	7.2	6.0	9.6	8.4	12.0
0.28	28	0.02	4.2	8.4	7.0	11.2	9.8	14.0
0.32	27	0.02	4.8	9.6	8.0	12.8	11.2	16.0
0.38	26	0.03	5.7	11.4	9.5	15.2	13.3	19.0
0.44	25	0.03	6.6	13.2	11.0	17.6	15.4	22.0
0.50	24	0.04	7.5	15.0	12.5	20.0	17.5	25.0
0.56	23	0.04	8.4	16.8	14.0	22.4	19.6	28.0
0.63	22	0.05	9.5	18.9	15.8	25.2	22.0	31.5
0.75	21	0.06	12.0	22.5	18.8	30.0	26.2	37.5
0.88	20	0.06	13.2	26.4	22.0	35.3	30.8	44.0
1.00	19	0.07	15.0	30.0	25.0	40.0	35.0	50.0
1.13	18	0.08	17.0	33.9	28.3	45.2	39.5	56.5
1.25	17	0.09	18.0	41.0	35.0	55.0	48.0	69.0
1.38	16	0.10	21.0	41.0	35.0	55.0	48.0	69.0
1.50	15	0.11	23.0	45.0	38.0	60.0	53.0	75.0
1.75	14	0.12	26.0	53.0	44.0	70.0	61.0	88.0
2.00	13	0.13	30.0	60.0	50.0	80.0	70.0	100.0
2.25	12	0.14	34.0	68.0	57.0	90.0	79.0	113.0
2.50	11	0.15	37.0	75.0	63.0	100.0	88.0	125.0
2.75	10	0.15	41.0	82.0	69.0	110.0	96.0	138.0
3.25	8	0.25	49.0	98.0	82.0	130.0	114.0	163.0
3.50	7	0.25	53.0	105.0	88.0	140.0	123.0	175.0
4.00	5	0.30	60.0	120.0	100.0	160.0	140.0	200.0
4.50	3	0.30	68.0	135.0	113.0	180.0	158.0	225.0
5.00	2	0.30	75.0	150.0	125.0	200.0	175.0	250.0
5.50	1	-	83.0	165.0	138.0	220.0	193.0	275.0
6.30	-	-	95.0	189.0	158.0	252.0	220.0	315.0
7.00	-	-	105.0	220.0	175.0	280.0	245.0	350.0
8.00	-	-	120.0	240.0	200.0	320.0	280.0	400.0
9.00	-	-	135.0	270.0	225.0	360.0	315.0	450.0
10.00	-	-	150.0	300.0	250.0	400.0	350.0	500.0



$S_k$  = Schneidspalt bei konischer Schneidplatte  
 $S_z$  = Schneidspalt bei zylindrischer Schneidplatte  
 Stempelspiel =  $2 \cdot S_k$  bzw.  $S_z$   
 Bestimmend für die Abmessungen des Werkstückes sind:  
 Beim Ausschneiden: der Durchbruch der Schneidplatte  
 Beim Lochen: der Schneidstempel

**Schneidspalt**

Der Schneidspalt beeinflusst beim Ausschneiden und Lochen die Höhe der Schneidkraft und die Beschaffenheit der Schneidfläche des Werkstückes.

Die Schneidspaltbreite ist abhängig von der Dicke  $s$  und der Scherfestigkeit  $k_s$  des Werkstoffes und beträgt für Bleche bis 3mm Dicke:

$$S_z = c \cdot s \cdot \sqrt{k_s \cdot 10^{-1}}$$

\* $c$  = 0.005 für hohe Schneidflächengüte  
 \* $c$  = 0.01 für normale Schneidflächengüte  
 Für Bleche über 3mm Dicke gilt:

$$S_z = 0.01 \cdot s \cdot 0.015 \cdot \sqrt{k_s \cdot 10^{-1}}$$

Richtwerte für den Schneidspalt können der Tabelle entnommen werden.

Die Tabelle weist unterschiedliche Werte für konische und zylindrische Schneidplatten auf.

Das hat folgenden Grund:

Bei der konischen Schneidplatte wird der Schneidspalt anfangs enger gehalten, weil die Abtragung beim Scharfschleifen automatisch eher zu einer Spalterweiterung führt.

Bei zu grossem Schneidspalt bekommt man ein Werkstück mit unsaubereren Schneidkanten (Gratbildung).

**Punching forces**

Diagram 1

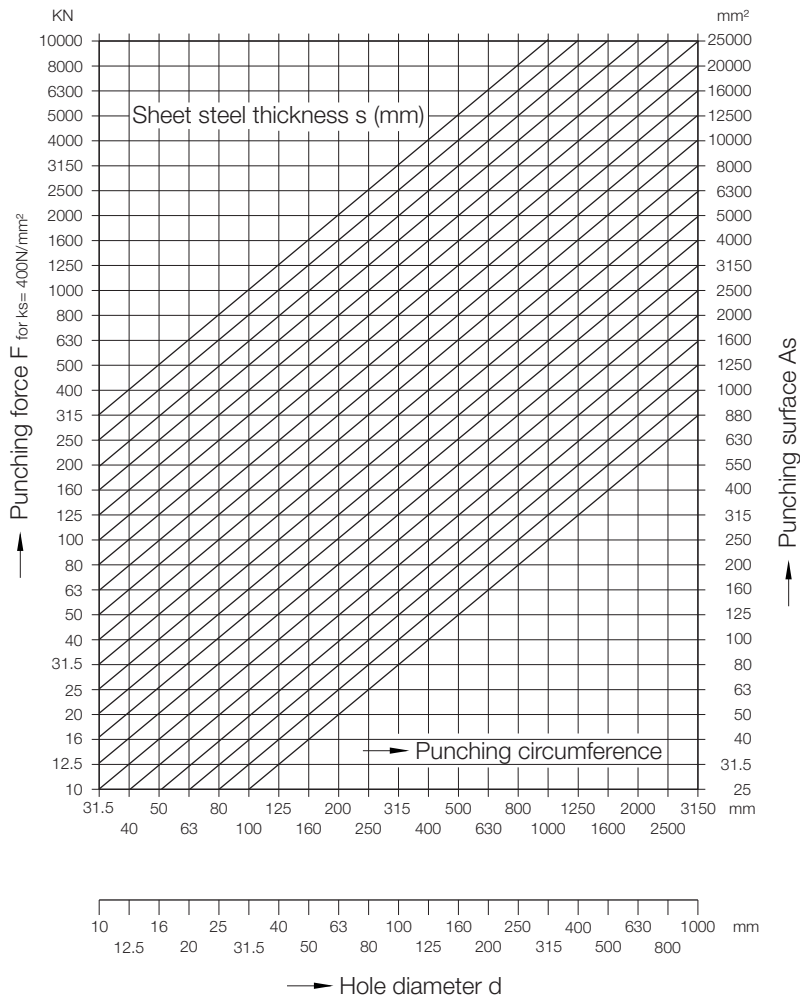


Diagram 2

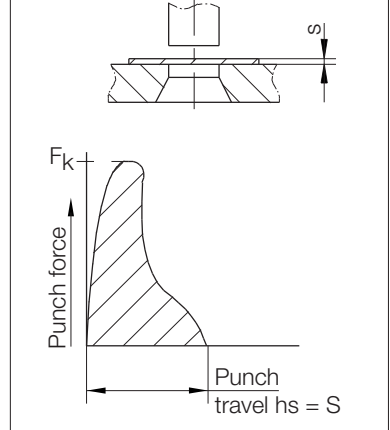
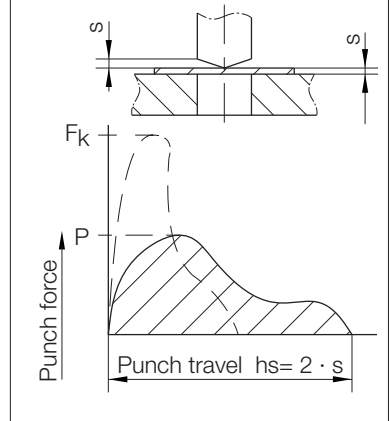


Diagram 3



**Diagram1:**

Punching force for shear resistance  $K_s = 400 \text{ N/mm}^2$

Example:

Sheet steel thickness  $s = 0.28\text{mm}$

Blank diameter  $d = 50\text{mm}$

Punching force  $F$  for  $K_s = 400 \text{ N/mm}^2 = 18 \text{ kN}$

**Punching forces**

The following factors influence the magnitude of the punching force:

The material and thickness of the part to be punched, the die clearance, the arrangement and condition of the cutting edges on the punch and die-plate.

If the cutting edges of the punch and die-plate are parallel, then the punching force is calculated as follows:

$$F = k_s \cdot U \cdot s \text{ [N]}$$

$k_s$  = Shear resistance in  $\text{N/mm}^2$   
 $U$  = Punching circumference in mm  
 $s$  = Sheet steel thickness in mm

The punching force can be considerably reduced if a taper or wave is ground on the punch or die. Depending on the shape of the cutting edges, the punching force is also reduced to  $0.5 - 0.67 \cdot F$

$$F_s = 0.67 k_s \cdot U \cdot s \text{ [N]}$$

See Diagram 3:

Force curve for taper ground cutting edges.

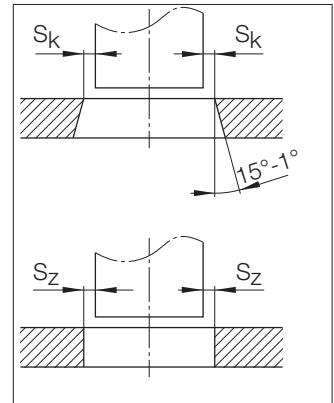
The stripping force can be assumed, with sufficient accuracy, as being 10% of the punching force  $F$  or  $F_s$

See Diagram 2:

Force curve for parallel cutting edges.

**Die clearance**

Sheet steel thickness mm	Sheet steel gauge No.	Thickness deviations allowed ± mm	Die clearance in µm* at a shear resistance $k_s$ of					
			100...250N/mm <sup>2</sup>		250...400N/mm <sup>2</sup>		400...600N/mm <sup>2</sup>	
			$S_K$	$S_Z$	$S_K$	$S_Z$	$S_K$	$S_Z$
0.18	32	0.02	2.7	5.4	4.5	7.2	6.3	9.0
0.20	31	0.02	3.0	6.0	5.0	8.0	7.0	10.0
0.22	30	0.02	3.3	6.6	5.5	8.8	7.7	11.0
0.24	29	0.02	3.6	7.2	6.0	9.6	8.4	12.0
0.28	28	0.02	4.2	8.4	7.0	11.2	9.8	14.0
0.32	27	0.02	4.8	9.6	8.0	12.8	11.2	16.0
0.38	26	0.03	5.7	11.4	9.5	15.2	13.3	19.0
0.44	25	0.03	6.6	13.2	11.0	17.6	15.4	22.0
0.50	24	0.04	7.5	15.0	12.5	20.0	17.5	25.0
0.56	23	0.04	8.4	16.8	14.0	22.4	19.6	28.0
0.63	22	0.05	9.5	18.9	15.8	25.2	22.0	31.5
0.75	21	0.06	12.0	22.5	18.8	30.0	26.2	37.5
0.88	20	0.06	13.2	26.4	22.0	35.3	30.8	44.0
1.00	19	0.07	15.0	30.0	25.0	40.0	35.0	50.0
1.13	18	0.08	17.0	33.9	28.3	45.2	39.5	56.5
1.25	17	0.09	18.0	41.0	35.0	55.0	48.0	69.0
1.38	16	0.10	21.0	41.0	35.0	55.0	48.0	69.0
1.50	15	0.11	23.0	45.0	38.0	60.0	53.0	75.0
1.75	14	0.12	26.0	53.0	44.0	70.0	61.0	88.0
2.00	13	0.13	30.0	60.0	50.0	80.0	70.0	100.0
2.25	12	0.14	34.0	68.0	57.0	90.0	79.0	113.0
2.50	11	0.15	37.0	75.0	63.0	100.0	88.0	125.0
2.75	10	0.15	41.0	82.0	69.0	110.0	96.0	138.0
3.25	8	0.25	49.0	98.0	82.0	130.0	114.0	163.0
3.50	7	0.25	53.0	105.0	88.0	140.0	123.0	175.0
4.00	5	0.30	60.0	120.0	100.0	160.0	140.0	200.0
4.50	3	0.30	68.0	135.0	113.0	180.0	158.0	225.0
5.00	2	0.30	75.0	150.0	125.0	200.0	175.0	250.0
5.50	1	-	83.0	165.0	138.0	220.0	193.0	275.0
6.30	-	-	95.0	189.0	158.0	252.0	220.0	315.0
7.00	-	-	105.0	220.0	175.0	280.0	245.0	350.0
8.00	-	-	120.0	240.0	200.0	320.0	280.0	400.0
9.00	-	-	135.0	270.0	225.0	360.0	315.0	450.0
10.00	-	-	150.0	300.0	250.0	400.0	350.0	500.0



$S_K$  = Die clearance for tapered die-plates  
 $S_Z$  = Die clearance for cylindrical die-plates  
 Punch clearance =  $2 \cdot S_K$  or  $S_Z$   
 Determining for the workpiece dimensions are:  
 When blanking out: the opening of the die-plate  
 When punching: the punch

**Die clearance**

When blanking out and punching, the die clearance influences the punching force and the surface quality of the workpiece.

The die clearance depends on the thickness  $s$  and the shear resistance  $k_s$  of the material.

For sheet steels up to 3mm thick:

$$S_Z = c \cdot s \cdot \sqrt{k_s \cdot 10^{-1}}$$

\* $c$  = 0.005 for high punching surface quality

\* $c$  = 0.01 for normal punching surface quality

For sheet steels over 3mm thick:

$$S_Z = 0.01 \cdot s \cdot 0.015 \cdot \sqrt{k_s \cdot 10^{-1}}$$

Standard values for the die clearance can be taken from the table.

The table presents different values for tapered and cylindrical die-plates.

The reason is:

On a tapered die-plate, the die clearance is kept narrow, because when re-grinding, the removing of material will automatically increase the clearance.

If the die clearance is excessive, the workpiece will have unclean edges (burring).

**Runder Schneidstempel**

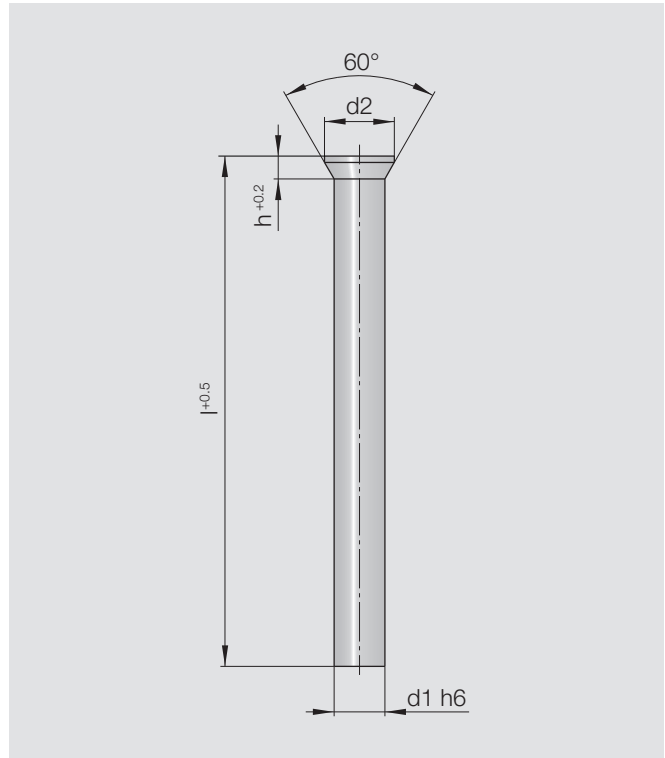
**Technische Daten:**

- Werkstoff: HSS-ASP-23-CMP 10V
- Härte: 62-66HRC
- Härte Kopf: 45-55HRC
- Gehärtet, angelassen und geschliffen
- Kopf warm gestaucht

**Round cutting punch**

**Technical data:**

- Material: HSS-ASP-23-CMP 10V
- Hardness: 62-66HRC
- Hardness of head: 45-55HRC
- Hardened, tempered and ground
- Head upset warm



**Bestellbeispiel:**

Runder Schneidstempel  
ø5.1/6.5x80  
812.01.450

**Order example:**

Round cutting punch  
ø5.1/6.5x80  
812.01.450

Art.-Nr.	d1	d2	h	l
812.00.010	0.50	0.9 <sub>±0.05</sub>	0.55	71
812.00.940				80
812.00.020	0.55	1.0 <sub>±0.05</sub>	0.59	71
812.00.950				80
812.00.030	0.60	1.1 <sub>±0.05</sub>	0.63	71
812.00.960				80
812.00.040	0.65	1.2 <sub>±0.05</sub>	0.59	71
812.00.970				80
812.00.050	0.70	1.3 <sub>±0.05</sub>	0.59	71
812.00.980				80
812.00.060	0.75	1.3 <sub>±0.05</sub>	0.59	71
812.00.990				80

Art.-Nr.	d1	d2	h	l
812.00.070	0.80	1.4 <sub>±0.05</sub>	0.59	71
812.01.000				80
812.00.080	0.85	1.4 <sub>±0.05</sub>	0.59	71
812.01.010				80
812.00.090	0.90	1.6 <sub>±0.05</sub>	0.59	71
812.01.020				80
812.00.100	0.95	1.6 <sub>±0.05</sub>	0.96	71
812.01.030				80
812.00.110	1.00	1.8 <sub>±0.05</sub>	1.19	71
812.01.040				80
812.00.120	1.10	1.8 <sub>±0.05</sub>	1.11	71
812.01.050				80



Art.-Nr.	d1	d2	h	l	Art.-Nr.	d1	d2	h	l
812.00.130	1.20	2.0 <sub>±0.05</sub>	1.19	71	812.00.280	2.70	4.0 <sub>±0.05</sub>	1.63	71
812.01.060				80	812.01.210				80
812.00.140	1.30	2.0 <sub>±0.05</sub>	1.11	71	812.00.290	2.80	4.0 <sub>±0.05</sub>	1.54	71
812.01.070				80	812.01.220				80
812.00.150	1.40	2.2 <sub>±0.05</sub>	1.19	71	812.00.300	2.90	4.0 <sub>±0.05</sub>	1.45	71
812.01.080				80	812.01.230				80
812.00.160	1.50	2.2 <sub>±0.05</sub>	1.11	71	812.00.310	3.00	4.5 <sub>±0.1</sub>	1.80	71
812.01.090				80	812.01.240				80
812.00.170	1.60	2.5 <sub>±0.05</sub>	1.28	71	812.01.870				100
812.01.100				80	812.00.320	3.10	4.5 <sub>±0.1</sub>	1.71	71
812.00.180	1.70	2.5 <sub>±0.05</sub>	1.19	71	812.01.250				80
812.01.110				80	812.01.880				100
812.00.190	1.80	2.8 <sub>±0.05</sub>	1.37	71	812.00.330	3.20	4.5 <sub>±0.1</sub>	1.63	71
812.01.120				80	812.01.260				80
812.00.200	1.90	2.8 <sub>±0.05</sub>	1.28	71	812.01.890				100
812.01.130				80	812.00.340	3.30	4.5 <sub>±0.1</sub>	1.54	71
812.00.210	2.00	3.0 <sub>±0.05</sub>	1.37	71	812.01.270				80
812.01.140				80	812.01.900				100
812.00.220	2.10	3.2 <sub>±0.05</sub>	1.45	71	812.00.350	3.40	4.5 <sub>±0.1</sub>	1.45	71
812.01.150				80	812.01.280				80
812.00.230	2.20	3.2 <sub>±0.05</sub>	1.37	71	812.01.910				100
812.01.160				80	812.00.360	3.50	5.0 <sub>±0.1</sub>	1.80	71
812.00.240	2.30	3.5 <sub>±0.05</sub>	1.54	71	812.01.290				80
812.01.170				80	812.01.920				100
812.00.250	2.40	3.5 <sub>±0.05</sub>	1.45	71	812.00.370	3.60	5.0 <sub>±0.1</sub>	1.71	71
812.01.180				80	812.01.300				80
812.00.260	2.50	3.5 <sub>±0.05</sub>	1.37	71	812.01.930				100
812.01.190				80	812.00.380	3.70	5.0 <sub>±0.1</sub>	1.63	71
812.00.270	2.60	4.0 <sub>±0.05</sub>	1.71	71	812.01.310				80
812.01.200				80	812.01.940				100
					812.00.390	3.80	5.0 <sub>±0.1</sub>	1.54	71
					812.01.320				80
					812.01.950				100

Art.-Nr.	d1	d2	h	l	Art.-Nr.	d1	d2	h	l
812.00.400	3.90	5.0 <sub>±0.1</sub>	1.45	71	812.00.510	5.00	6.5 <sub>±0.1</sub>	1.80	71
812.01.330				80	812.01.440				80
812.01.960				100	812.02.070				100
812.00.410	4.00	5.5 <sub>±0.1</sub>	1.80	71	812.00.520	5.10	6.5 <sub>±0.1</sub>	1.71	71
812.01.340				80	812.01.450				80
812.01.970				100	812.02.080				100
812.00.420	4.10	5.5 <sub>±0.1</sub>	1.71	71	812.00.530	5.20	6.5 <sub>±0.1</sub>	1.63	71
812.01.350				80	812.01.460				80
812.01.980				100	812.02.090				100
812.00.430	4.20	5.5 <sub>±0.1</sub>	1.63	71	812.00.540	5.30	6.5 <sub>±0.1</sub>	1.54	71
812.01.360				80	812.01.470				80
812.01.990				100	812.02.100				100
812.00.440	4.30	5.5 <sub>±0.1</sub>	1.54	71	812.00.550	5.40	6.5 <sub>±0.1</sub>	1.45	71
812.01.370				80	812.01.480				80
812.02.000				100	812.02.110				100
812.00.450	4.40	5.5 <sub>±0.1</sub>	1.45	71	812.00.560	5.50	7.0 <sub>±0.1</sub>	1.80	71
812.01.380				80	812.01.490				80
812.02.010				100	812.02.120				100
812.00.460	4.50	6.0 <sub>±0.1</sub>	1.80	71	812.00.570	5.60	7.0 <sub>±0.1</sub>	1.71	71
812.01.390				80	812.01.500				80
812.02.020				100	812.02.130				100
812.00.470	4.60	6.0 <sub>±0.1</sub>	1.71	71	812.00.580	5.70	7.0 <sub>±0.1</sub>	1.63	71
812.01.400				80	812.01.510				80
812.02.030				100	812.02.140				100
812.00.480	4.70	6.0 <sub>±0.1</sub>	1.63	71	812.00.590	5.80	7.0 <sub>±0.1</sub>	1.54	71
812.01.410				80	812.01.520				80
812.02.040				100	812.02.150				100
812.00.490	4.80	6.0 <sub>±0.1</sub>	1.54	71	812.00.600	5.90	7.0 <sub>±0.1</sub>	1.45	71
812.01.420				80	812.01.530				80
812.02.050				100	812.02.160				100
812.00.500	4.90	6.0 <sub>±0.1</sub>	1.45	71	812.00.610	6.00	8.0 <sub>±0.2</sub>	2.23	71
812.01.430				80	812.01.540				80
812.02.060				100	812.02.170				100

Art.-Nr.	d1	d2	h	l	Art.-Nr.	d1	d2	h	l
812.00.620	6.10	8.0 <sub>±0.2</sub>	2.15	71	812.00.730	10.00	12.0 <sub>±0.2</sub>	2.73	71
812.01.550				80	812.01.660				80
812.02.180				100	812.02.290				100
812.00.630	6.20	8.0 <sub>±0.2</sub>	2.06	71	812.00.740	10.50	13.0 <sub>±0.2</sub>	3.17	71
812.01.560				80	812.01.670				80
812.02.190				100	812.02.300				100
812.00.640	6.30	8.0 <sub>±0.2</sub>	1.97	71	812.00.750	11.00	13.0 <sub>±0.2</sub>	2.73	71
812.01.570				80	812.01.680				80
812.02.200				100	812.02.310				100
812.00.650	6.40	8.0 <sub>±0.2</sub>	1.89	71	812.00.760	11.50	14.0 <sub>±0.2</sub>	3.17	71
812.01.580				80	812.01.690				80
812.02.210				100	812.02.320				100
812.00.660	6.50	9.0 <sub>±0.2</sub>	3.17	71	812.00.770	12.00	14.0 <sub>±0.2</sub>	2.73	71
812.01.590				80	812.01.700				80
812.02.220				100	812.02.330				100
812.00.670	7.00	9.0 <sub>±0.2</sub>	2.73	71	812.00.780	12.50	15.0 <sub>±0.2</sub>	3.17	71
812.01.600				80	812.01.710				80
812.02.230				100	812.02.340				100
812.00.680	7.50	10.0 <sub>±0.2</sub>	3.17	71	812.00.790	13.00	15.0 <sub>±0.2</sub>	2.73	71
812.01.610				80	812.01.720				80
812.02.240				100	812.02.350				100
812.00.690	8.00	10.0 <sub>±0.2</sub>	2.73	71	812.00.800	13.50	16.0 <sub>±0.2</sub>	3.67	71
812.01.620				80	812.01.730				80
812.02.250				100	812.02.360				100
812.00.700	8.50	11.0 <sub>±0.2</sub>	3.17	71	812.00.810	14.00	16.0 <sub>±0.2</sub>	3.23	71
812.01.630				80	812.01.740				80
812.02.260				100	812.02.370				100
812.00.710	9.00	11.0 <sub>±0.2</sub>	2.73	71	812.00.820	14.50	17.0 <sub>±0.2</sub>	3.67	71
812.01.640				80	812.01.750				80
812.02.270				100	812.02.380				100
812.00.720	9.50	12.0 <sub>±0.2</sub>	3.17	71	812.00.830	15.00	17.0 <sub>±0.2</sub>	3.23	71
812.01.650				80	812.01.760				80
812.02.280				100	812.02.390				100

Art.-Nr.	d1	d2	h	l	Art.-Nr.	d1	d2	h	l
812.00.840	15.50	18.0 <sub>+0.2</sub>	3.67	71					
812.01.770				80					
812.02.400				100					
812.00.850	16.00	18.0 <sub>+0.2</sub>	3.23	71					
812.01.780				80					
812.02.410				100					
812.00.860	16.50	19.0 <sub>+0.2</sub>	3.67	71					
812.01.790				80					
812.02.420				100					
812.00.870	17.00	19.0 <sub>+0.2</sub>	3.23	71					
812.01.800				80					
812.02.430				100					
812.00.880	17.50	20.0 <sub>+0.2</sub>	3.67	71					
812.01.810				80					
812.02.440				100					
812.00.890	18.00	20.0 <sub>+0.2</sub>	3.67	71					
812.01.820				80					
812.02.450				100					
812.00.900	18.50	21.0 <sub>+0.2</sub>	3.67	71					
812.01.830				80					
812.02.460				100					
812.00.910	19.00	21.0 <sub>+0.2</sub>	3.23	71					
812.01.840				80					
812.02.470				100					
812.00.920	19.50	22.0 <sub>+0.2</sub>	3.67	71					
812.01.850				80					
812.02.480				100					
812.00.930	20.00	22.0 <sub>+0.2</sub>	3.23	71					
812.01.860				80					
812.02.490				100					

**Feinschneidstempel mit zylindrischem Kopf**

**Technische Daten:**

- Werkstoff: HSS
- Härte Schaft und Zapfen: 62-66HRC
- Härte Kopf: 53-59HRC
- gehärtet, angelassen und geschliffen

**Diverses:**

- Auf Wunsch auch andere Toleranzen für d1

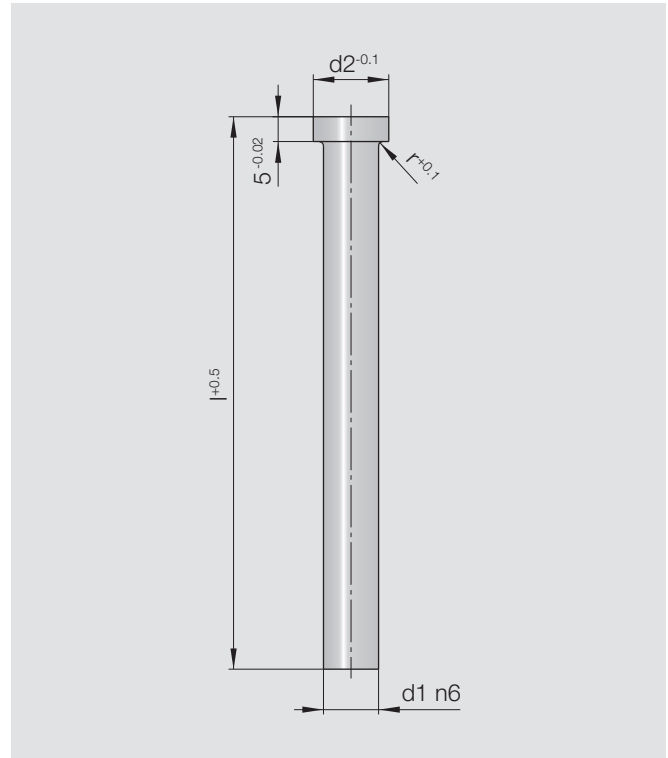
**Fine cutting punch with cylindrical head**

**Technical data:**

- Material: HSS
- Hardness of shaft and pin: 62-66HRC
- Hardness of head: 53-59HRC
- Hardened, tempered and ground

**Miscellaneous:**

- Other tolerances on request for d1



**Bestellbeispiel:**

Feinschneidstempel mit zylindrischem Kopf  
d1= 2.0, d2= 5.0, l= 90  
816.00.010

**Order example:**

Fine cutting punch with cylindrical head  
d1= 2.0, d2= 5.0, l= 90  
816.00.010

Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.00.010	2.00	5.0	90	0.2
816.00.020	2.01			
816.00.030	2.02			
816.00.040	2.03			
816.00.050	2.04			
816.00.060	2.05			
816.00.070	2.10			
816.00.080	2.15			
816.00.090	2.20			
816.00.100	2.25			
816.00.110	2.30			
816.00.120	2.35			
816.00.130	2.40			
816.00.140	2.45			
816.00.150	2.50			
816.00.160	2.55			
816.00.170	2.60			
816.00.180	2.65			

Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.00.190	2.70	5.0	90	0.2
816.00.200	2.75			
816.00.210	2.80			
816.00.220	2.85			
816.00.230	2.90			
816.00.240	2.95			
816.00.250	2.96			
816.00.260	2.97			
816.00.270	2.98			
816.00.280	2.99			
816.00.290	3.00	6.0	90	0.3
816.00.300	3.01			
816.00.310	3.02			
816.00.320	3.03			
816.00.330	3.04			
816.00.340	3.05			
816.00.350	3.10			

Art.-Nr.	d1	d2	l	r	Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.00.360	3.15	6.0	90	0.3	816.00.790	4.90	7.0	90	0.3
816.00.370	3.20				816.00.800	4.95			
816.00.380	3.25				816.00.810	4.96			
816.00.390	3.30				816.00.820	4.97			
816.00.400	3.35				816.00.830	4.98			
816.00.410	3.40				816.00.840	4.99			
816.00.420	3.45								
816.00.430	3.50				816.00.850	5.00	8.0	90	0.5
816.00.440	3.55				816.00.860	5.01			
816.00.450	3.60				816.00.870	5.02			
816.00.460	3.65				816.00.880	5.03			
816.00.470	3.70				816.00.890	5.04			
816.00.480	3.75				816.00.900	5.05			
816.00.490	3.80				816.00.910	5.10			
816.00.500	3.85				816.00.920	5.15			
816.00.510	3.90				816.00.930	5.20			
816.00.520	3.95				816.00.940	5.25			
816.00.530	3.96				816.00.950	5.30			
816.00.540	3.97				816.00.960	5.35			
816.00.550	3.98				816.00.970	5.40			
816.00.560	3.99				816.00.980	5.45			
					816.00.990	5.50			
816.00.570	4.00	7.0	90	0.3	816.01.000	5.55			
816.00.580	4.01				816.01.010	5.60			
816.00.590	4.02				816.01.020	5.65			
816.00.600	4.03				816.01.030	5.70			
816.00.610	4.04				816.01.040	5.75			
816.00.620	4.05				816.01.050	5.80			
816.00.630	4.10				816.01.060	5.85			
816.00.640	4.15				816.01.070	5.90			
816.00.650	4.20				816.01.080	5.95			
816.00.660	4.25				816.01.090	5.96			
816.00.670	4.30				816.01.100	5.97			
816.00.680	4.35				816.01.110	5.98			
816.00.690	4.40				816.01.120	5.99			
816.00.700	4.45								
816.00.710	4.50				816.01.130	6.00	9.0	90	0.5
816.00.720	4.55				816.01.140	6.01			
816.00.730	4.60				816.01.150	6.02			
816.00.740	4.65				816.01.160	6.03			
816.00.750	4.70				816.01.170	6.04			
816.00.760	4.75				816.01.180	6.05			
816.00.770	4.80				816.01.190	6.10			
816.00.780	4.85				816.01.200	6.15			

Art.-Nr.	d1	d2	l	r	Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.01.210	6.20	9.0	90	0.5	816.01.610	7.95	11.0	90	0.7
816.01.220	6.25				816.01.620	7.96			
816.01.230	6.30				816.01.630	7.97			
816.01.240	6.35				816.01.640	7.98			
816.01.250	6.40				816.01.650	7.99			
816.01.260	6.45								
816.01.270	6.50				816.01.660	8.00	13.0	90	0.7
816.01.280	6.55				816.01.670	8.01			
816.01.290	6.60				816.01.680	8.02			
816.01.300	6.65				816.01.690	8.03			
816.01.310	6.70				816.01.700	8.04			
816.01.320	6.75				816.01.710	8.05			
816.01.330	6.80				816.01.720	8.10			
816.01.340	6.85				816.01.730	8.15			
816.01.350	6.90				816.01.740	8.20			
816.01.360	6.95				816.01.750	8.25			
816.01.370	6.96				816.01.760	8.30			
816.03.630	6.97				816.01.770	8.35			
816.03.640	6.98				816.01.780	8.40			
816.03.650	6.99				816.01.790	8.45			
					816.01.800	8.50			
816.01.380	7.00	11.0	90	0.7	816.01.810	8.55			
816.01.390	7.01				816.01.820	8.60			
816.01.400	7.02				816.01.830	8.65			
816.01.410	7.03				816.01.840	8.70			
816.01.420	7.04				816.01.850	8.75			
816.01.430	7.05				816.01.860	8.80			
816.01.440	7.10				816.01.870	8.85			
816.01.450	7.15				816.01.880	8.90			
816.01.460	7.20				816.01.890	8.95			
816.01.470	7.25				816.01.900	8.96			
816.01.480	7.30				816.01.910	8.97			
816.01.490	7.35				816.01.920	8.98			
816.01.500	7.40				816.01.930	8.99			
816.01.510	7.45								
816.01.520	7.50				816.01.940	9.00	15.0	90	0.7
816.01.530	7.55				816.01.950	9.01			
816.01.540	7.60				816.01.960	9.02			
816.01.550	7.65				816.01.970	9.03			
816.01.560	7.70				816.01.980	9.04			
816.01.570	7.75				816.01.990	9.05			
816.01.580	7.80				816.02.000	9.10			
816.01.590	7.85				816.02.010	9.15			
816.01.600	7.90				816.02.020	9.20			

Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.02.030	9.25	15.0	90	0.7
816.02.040	9.30			
816.02.050	9.35			
816.02.060	9.40			
816.02.070	9.45			
816.02.080	9.50			
816.02.090	9.55			
816.02.100	9.60			
816.02.110	9.65			
816.02.120	9.70			
816.02.130	9.75			
816.02.140	9.80			
816.02.150	9.85			
816.02.160	9.90			
816.02.170	9.95			
816.02.180	9.96			
816.02.190	9.97			
816.02.200	9.98			
816.02.210	9.99			
816.02.220	10.00	18.0	90	1.0
816.02.230	10.01			
816.02.240	10.02			
816.02.250	10.03			
816.02.260	10.04			
816.02.270	10.05			
816.02.280	10.10			
816.02.290	10.15			
816.02.300	10.20			
816.02.310	10.25			
816.02.320	10.30			
816.02.330	10.35			
816.02.340	10.40			
816.02.350	10.45			
816.02.360	10.50			
816.02.370	10.55			
816.02.380	10.60			
816.02.390	10.65			
816.02.400	10.70			
816.02.410	10.75			
816.02.420	10.80			
816.02.430	10.85			
816.02.440	10.90			
816.02.450	10.95			

Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.02.460	10.96	18.0	90	1.0
816.02.470	10.97			
816.02.480	10.98			
816.02.490	10.99			
816.02.500	11.00	18.0	90	1.0
816.02.510	11.01			
816.02.520	11.02			
816.02.530	11.03			
816.02.540	11.04			
816.02.550	11.05			
816.02.560	11.10			
816.02.570	11.15			
816.02.580	11.20			
816.02.590	11.25			
816.02.600	11.30			
816.02.610	11.35			
816.02.620	11.40			
816.02.630	11.45			
816.02.640	11.50			
816.02.650	11.55			
816.02.660	11.60			
816.02.670	11.65			
816.02.680	11.70			
816.02.690	11.75			
816.02.700	11.80			
816.02.710	11.85			
816.02.720	11.90			
816.02.730	11.95			
816.02.740	11.96			
816.02.750	11.97			
816.02.760	11.98			
816.02.770	11.99			
816.02.780	12.00	18.0	90	1.0
816.02.790	12.01			
816.02.800	12.02			
816.02.810	12.03			
816.02.820	12.04			
816.02.830	12.05			
816.02.840	12.10			
816.02.850	12.15			
816.02.860	12.20			
816.02.870	12.25			



Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.02.880	12.30	18.0	90	1.0
816.02.890	12.35			
816.02.900	12.40			
816.02.910	12.45			
816.02.920	12.50			
816.02.930	12.55			
816.02.940	12.60			
816.02.950	12.65			
816.02.960	12.70			
816.02.970	12.75			
816.02.980	12.80			
816.02.990	12.85			
816.03.000	12.90			
816.03.010	12.95			
816.03.020	12.96			
816.03.030	12.97			
816.03.040	12.98			
816.03.050	12.99			
816.03.060	13.00	18.0	90	1.0
816.03.070	13.01			
816.03.080	13.02			
816.03.090	13.03			
816.03.100	13.04			
816.03.110	13.05			
816.03.120	13.10			
816.03.130	13.15			
816.03.140	13.20			
816.03.150	13.25			
816.03.160	13.30			
816.03.170	13.35			
816.03.180	13.40			
816.03.190	13.45			
816.03.200	13.50			
816.03.210	13.55			
816.03.220	13.60			
816.03.230	13.65			
816.03.240	13.70			
816.03.250	13.75			
816.03.260	13.80			
816.03.270	13.85			
816.03.280	13.90			
816.03.290	13.95			

Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.03.300	13.96	18.0	90	1.0
816.03.310	13.97			
816.03.320	13.98			
816.03.330	13.99			
816.03.340	14.00	18.0	90	1.0
816.03.350	14.01			
816.03.360	14.02			
816.03.370	14.03			
816.03.380	14.04			
816.03.390	14.05			
816.03.400	14.10			
816.03.410	14.15			
816.03.420	14.20			
816.03.430	14.25			
816.03.440	14.30			
816.03.450	14.35			
816.03.460	14.40			
816.03.470	14.45			
816.03.480	14.50			
816.03.490	14.55			
816.03.500	14.60			
816.03.510	14.65			
816.03.520	14.70			
816.03.530	14.75			
816.03.540	14.80			
816.03.550	14.85			
816.03.560	14.90			
816.03.570	14.95			
816.03.580	14.96			
816.03.590	14.97			
816.03.600	14.98			
816.03.610	14.99			
816.03.620	15.00	18.0	90	1.0

**Schneidbuchse**

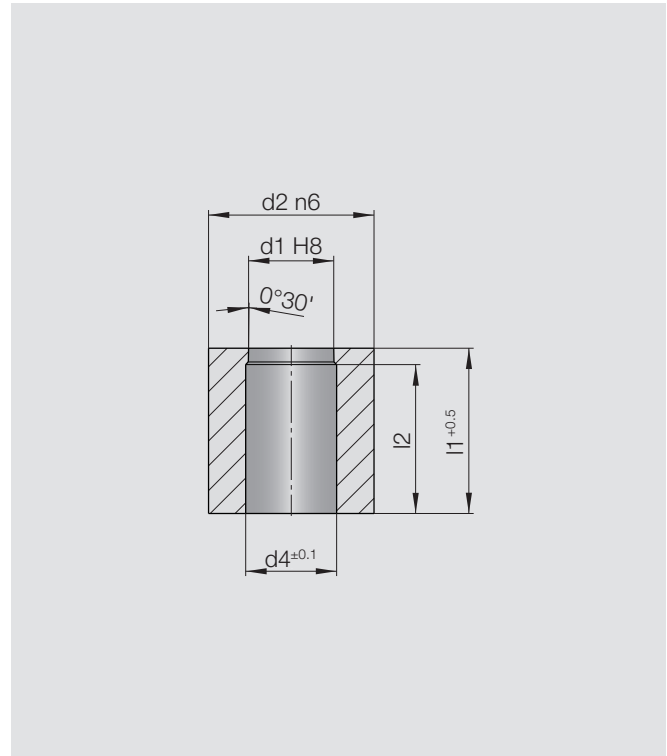
**Technische Daten:**

- Werkstoff: HSS
- Härte: 58-62HRC
- gehärtet, angelassen und geschliffen

**Piercing die bush**

**Technical data:**

- Material: HSS
- Hardness: 58-62HRC
- Hardened, tempered and ground



**Bestellbeispiel:**

Schneidbuchse  
d1= 1.3, d2= 6.00, l1= 28  
818.00.070

**Order example:**

Piercing die bush  
d1= 1.3, d2= 6.00, l1= 28  
818.00.070

Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2
818.00.010	1.00	5.00	1.30	20	18
818.03.090	1.10	6.00	1.40	20	17
818.00.030				28	25
818.03.110	1.20	6.00	1.50	20	17
818.00.050				28	25
818.03.130	1.30	6.00	1.60	20	17
818.00.070				28	25
818.03.150	1.40	6.00	1.70	20	17
818.00.090				28	25
818.03.170	1.50	6.00	1.80	20	17
818.00.110				28	25

Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2
818.03.190	1.60	6.00	1.90	20	17
818.00.130				28	25
818.03.210	1.70	6.00	2.00	20	17
818.00.150				28	25
818.03.230	1.80	6.00	2.10	20	17
818.00.170				28	25
818.03.250	1.90	6.00	2.20	20	17
818.00.190				28	25
818.03.270	2.00	6.00	2.30	20	17
818.00.210				28	25
818.00.230	2.10	7.00	2.60	20	17
818.00.430				28	25

Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2	Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2
818.00.250	2.20	7.00	2.70	20	17	818.00.680	3.70	8.00	4.20	20	17
818.00.450				28	25	818.00.780				28	25
818.00.270	2.30	7.00	2.80	20	17	818.00.690	3.80	8.00	4.30	20	17
818.00.470				28	25	818.00.790				28	25
818.00.290	2.40	7.00	2.90	20	17	818.00.700	3.90	8.00	4.40	20	17
818.00.490				28	25	818.00.800				28	25
818.00.310	2.50	7.00	3.00	20	17	818.00.710	4.00	8.00	4.50	20	17
818.00.510				28	25	818.00.810				28	25
818.00.330	2.60	7.00	3.10	20	17	818.00.820	4.10	10.00	4.80	20	16
818.00.530				28	25	818.00.920				28	24
818.00.350	2.70	7.00	3.20	20	17	818.00.830	4.20	10.00	4.90	20	16
818.00.550				28	25	818.00.930				28	24
818.00.370	2.80	7.00	3.30	20	17	818.00.840	4.30	10.00	5.00	20	16
818.00.570				28	25	818.00.940				28	24
818.00.390	2.90	7.00	3.40	20	17	818.00.850	4.40	10.00	5.10	20	16
818.00.590				28	25	818.00.950				28	24
818.00.410	3.00	7.00	3.50	20	17	818.00.860	4.50	10.00	5.20	20	16
818.00.610				28	25	818.00.960				28	24
818.00.620	3.10	8.00	3.60	20	17	818.00.870	4.60	10.00	5.30	20	16
818.00.720				28	25	818.00.970				28	24
818.00.630	3.20	8.00	3.70	20	17	818.00.880	4.70	10.00	5.40	20	16
818.00.730				28	25	818.00.980				28	24
818.00.640	3.30	8.00	3.80	20	17	818.00.890	4.80	10.00	5.50	20	16
818.00.740				28	25	818.00.990				28	24
818.00.650	3.40	8.00	3.90	20	17	818.00.900	4.90	10.00	5.60	20	16
818.00.750				28	25	818.01.000				28	24
818.00.660	3.50	8.00	4.00	20	17	818.00.910	5.00	10.00	5.70	20	16
818.00.760				28	25	818.01.010				28	24
818.00.670	3.60	8.00	4.10	20	17	818.01.020	5.10	12.00	5.80	20	16
818.00.770				28	25	818.01.120				28	24

Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2	Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2
818.01.030	5.20	12.00	5.90	20	16	818.01.280	6.70	15.00	7.40	20	16
818.01.130				28	24	818.01.480				28	24
818.01.040	5.30	12.00	6.00	20	16	818.01.290	6.80	15.00	7.50	20	16
818.01.140				28	24	818.01.490				28	24
818.01.050	5.40	12.00	6.10	20	16	818.01.300	6.90	15.00	7.60	20	16
818.01.150				28	24	818.01.500				28	24
818.01.060	5.50	12.00	6.20	20	16	818.01.310	7.00	15.00	7.70	20	16
818.01.160				28	24	818.01.510				28	24
818.01.070	5.60	12.00	6.30	20	16	818.01.320	7.10	15.00	7.80	20	16
818.01.170				28	24	818.01.520				28	24
818.01.080	5.70	12.00	6.40	20	16	818.01.330	7.20	15.00	7.90	20	16
818.01.180				28	24	818.01.530				28	24
818.01.090	5.80	12.00	6.50	20	16	818.01.340	7.30	15.00	8.00	20	16
818.01.190				28	24	818.01.540				28	24
818.01.100	5.90	12.00	6.60	20	16	818.01.350	7.40	15.00	8.10	20	16
818.01.200				28	24	818.01.550				28	24
818.01.110	6.00	12.00	6.70	20	16	818.01.360	7.50	15.00	8.20	20	16
818.01.210				28	24	818.01.560				28	24
818.01.220	6.10	15.00	6.80	20	16	818.01.370	7.60	15.00	8.30	20	16
818.01.420				28	24	818.01.570				28	24
818.01.230	6.20	15.00	6.90	20	16	818.01.380	7.70	15.00	8.40	20	16
818.01.430				28	24	818.01.580				28	24
818.01.240	6.30	15.00	7.00	20	16	818.01.390	7.80	15.00	8.50	20	16
818.01.440				28	24	818.01.590				28	24
818.01.250	6.40	15.00	7.10	20	16	818.01.400	7.90	15.00	8.60	20	16
818.01.450				28	24	818.01.600				28	24
818.01.260	6.50	15.00	7.20	20	16	818.01.410	8.00	15.00	8.70	20	16
818.01.460				28	24	818.01.610				28	24
818.01.270	6.60	15.00	7.30	20	16	818.01.620	8.10	18.00	9.10	20	16
818.01.470				28	24	818.01.820				28	24

Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2	Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2
<b>818.01.630</b>	8.20	18.00	9.20	20	16	<b>818.01.780</b>	9.70	18.00	10.70	20	16
<b>818.01.830</b>				28	24	<b>818.01.980</b>				28	24
<b>818.01.640</b>	8.30	18.00	9.30	20	16	<b>818.01.790</b>	9.80	18.00	10.80	20	16
<b>818.01.840</b>				28	24	<b>818.01.990</b>				28	24
<b>818.01.650</b>	8.40	18.00	9.40	20	16	<b>818.01.800</b>	9.90	18.00	10.90	20	16
<b>818.01.850</b>				28	24	<b>818.02.000</b>				28	24
<b>818.01.660</b>	8.50	18.00	9.50	20	16	<b>818.01.810</b>	10.00	18.00	11.00	20	16
<b>818.01.860</b>				28	24	<b>818.02.010</b>				28	24
<b>818.01.670</b>	8.60	18.00	9.60	20	16	<b>818.02.020</b>	10.10	22.00	11.10	20	15
<b>818.01.870</b>				28	24	<b>818.02.220</b>				28	23
<b>818.01.680</b>	8.70	18.00	9.70	20	16	<b>818.02.030</b>	10.20	22.00	11.20	20	15
<b>818.01.880</b>				28	24	<b>818.02.230</b>				28	23
<b>818.01.690</b>	8.80	18.00	9.80	20	16	<b>818.02.040</b>	10.30	22.00	11.30	20	15
<b>818.01.890</b>				28	24	<b>818.02.240</b>				28	23
<b>818.01.700</b>	8.90	18.00	9.90	20	16	<b>818.02.050</b>	10.40	22.00	11.40	20	15
<b>818.01.900</b>				28	24	<b>818.02.250</b>				28	23
<b>818.01.710</b>	9.00	18.00	10.00	20	16	<b>818.02.060</b>	10.50	22.00	11.50	20	15
<b>818.01.910</b>				28	24	<b>818.02.260</b>				28	23
<b>818.01.720</b>	9.10	18.00	10.10	20	16	<b>818.02.070</b>	10.60	22.00	11.60	20	15
<b>818.01.920</b>				28	24	<b>818.02.270</b>				28	23
<b>818.01.730</b>	9.20	18.00	10.20	20	16	<b>818.02.080</b>	10.70	22.00	11.70	20	15
<b>818.01.930</b>				28	24	<b>818.02.280</b>				28	23
<b>818.01.740</b>	9.30	18.00	10.30	20	16	<b>818.02.090</b>	10.80	22.00	11.80	20	15
<b>818.01.940</b>				28	24	<b>818.02.290</b>				28	23
<b>818.01.750</b>	9.40	18.00	10.40	20	16	<b>818.02.100</b>	10.90	22.00	11.90	20	15
<b>818.01.950</b>				28	24	<b>818.02.300</b>				28	23
<b>818.01.760</b>	9.50	18.00	10.50	20	16	<b>818.02.110</b>	11.00	22.00	12.00	20	15
<b>818.01.960</b>				28	24	<b>818.02.310</b>				28	23
<b>818.01.770</b>	9.60	18.00	10.60	20	16	<b>818.02.120</b>	11.10	22.00	12.10	20	15
<b>818.01.970</b>				28	24	<b>818.02.320</b>				28	23

Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2	Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2
818.02.130	11.20	22.00	12.20	20	15	818.02.480	12.70	26.00	13.70	20	15
818.02.330				28	23	818.02.780				28	23
818.02.140	11.30	22.00	12.30	20	15	818.02.490	12.80	26.00	13.80	20	15
818.02.340				28	23	818.02.790				28	23
818.02.150	11.40	22.00	12.40	20	15	818.02.500	12.90	26.00	13.90	20	15
818.02.350				28	23	818.02.800				28	23
818.02.160	11.50	22.00	12.50	20	15	818.02.510	13.00	26.00	14.00	20	15
818.02.360				28	23	818.02.810				28	23
818.02.170	11.60	22.00	12.60	20	15	818.02.520	13.10	26.00	14.10	20	15
818.02.370				28	23	818.02.820				28	23
818.02.180	11.70	22.00	12.70	20	15	818.02.530	13.20	26.00	14.20	20	15
818.02.380				28	23	818.02.830				28	23
818.02.190	11.80	22.00	12.80	20	15	818.02.540	13.30	26.00	14.30	20	15
818.02.390				28	23	818.02.840				28	23
818.02.200	11.90	22.00	12.90	20	15	818.02.550	13.40	26.00	14.40	20	15
818.02.400				28	23	818.02.850				28	23
818.02.210	12.00	22.00	13.00	20	15	818.02.560	13.50	26.00	14.50	20	15
818.02.410				28	23	818.02.860				28	23
818.02.420	12.10	26.00	13.10	20	15	818.02.570	13.60	26.00	14.60	20	15
818.02.720				28	23	818.02.870				28	23
818.02.430	12.20	26.00	13.20	20	15	818.02.580	13.70	26.00	14.70	20	15
818.02.730				28	23	818.02.880				28	23
818.02.440	12.30	26.00	13.30	20	15	818.02.590	13.80	26.00	14.80	20	15
818.02.740				28	23	818.02.890				28	23
818.02.450	12.40	26.00	13.40	20	15	818.02.600	13.90	26.00	14.90	20	15
818.02.750				28	23	818.02.900				28	23
818.02.460	12.50	26.00	13.50	20	15	818.02.610	14.00	26.00	15.00	20	15
818.02.760				28	23	818.02.910				28	23
818.02.470	12.60	26.00	13.60	20	15	818.02.620	14.10	26.00	15.10	20	15
818.02.770				28	23	818.02.920				28	23

Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2	Art.-Nr.	d1	d2	d4	l1	l2
<b>818.02.630</b>	14.20	26.00	15.20	20	15						
<b>818.02.930</b>				28	23						
<b>818.02.640</b>	14.30	26.00	15.30	20	15						
<b>818.02.940</b>				28	23						
<b>818.02.650</b>	14.40	26.00	15.40	20	15						
<b>818.02.950</b>				28	23						
<b>818.02.660</b>	14.50	26.00	15.50	20	15						
<b>818.02.960</b>				28	23						
<b>818.02.670</b>	14.60	26.00	15.60	20	15						
<b>818.02.970</b>				28	23						
<b>818.02.680</b>	14.70	26.00	15.70	20	15						
<b>818.02.980</b>				28	23						
<b>818.02.690</b>	14.80	26.00	15.80	20	15						
<b>818.02.990</b>				28	23						
<b>818.02.700</b>	14.90	26.00	15.90	20	15						
<b>818.03.000</b>				28	23						
<b>818.02.710</b>	15.00	26.00	16.00	20	15						
<b>818.03.010</b>				28	23						
<b>818.03.020</b>	15.50	30.00	16.50	28	23						
<b>818.03.030</b>	16.00	30.00	17.00	28	23						
<b>818.03.040</b>	16.50	30.00	17.50	28	23						
<b>818.03.050</b>	17.00	30.00	18.00	28	23						
<b>818.03.060</b>	17.50	30.00	18.50	28	23						
<b>818.03.070</b>	18.00	30.00	19.00	28	23						

**Dayton Produkte**

**Dayton Products**

Mehr Informationen auf Anfrage oder unter [www.agathon.ch](http://www.agathon.ch)

More information on request or at [www.agathon.ch](http://www.agathon.ch)



Schneidstempel mit Bund Headed Punches	Lochstempel mit Kugelspannung Ball Lock Punches	Schneidbuchsen Matrixes	Stempelhalteplatten Retainers																												
<p>Jektole</p> <p>DJ_ AJ_ SJ_</p> <p>Normal / Regular</p> <p>DYX DJB AJB</p> <p>DP_ AP_ SP_</p> <p>DUX DPB AUX APB</p> <p>DXX DCB AXX</p> <p>DCX</p> <p>DWX DVB AWX</p> <p>DVX</p> <p>Sucher- und Fängerstifte / Pilots</p> <p>DPA APA SPA</p> <p>DPT APT</p>	<p>Jektole</p> <p>BJ_ CJ_</p> <p>Normal / Regular</p> <p>BP_ CP_</p> <p>BPB CPB</p> <p>BK_ CK_</p> <p>Sucher- und Fängerstifte / Pilots</p> <p>BPA CPA</p> <p>BPT CPT</p>	<p>mit Bund / Headed</p> <p>DB_ DR_</p> <p>AH_</p> <p>ohne Bund / Headless</p> <p>DN_ DA_ AN_</p> <p>AD_</p> <p>CD_</p>	<p><b>BRT</b> <b>CRT</b></p> <p><b>Standard Formen</b> <b>Standard Shapes</b></p> <table border="0"> <tr> <td> Rund Round</td> <td><b>X</b></td> <td> Länglich Oblong</td> <td><b>O</b></td> </tr> <tr> <td> Rechteckig Rectangle</td> <td><b>R</b></td> <td> L Stempel L Punch</td> <td><b>L</b></td> </tr> <tr> <td> Rund abgefl. Flatted Round</td> <td><b>H</b></td> <td> Radius Rechteck Radius Rectangle</td> <td><b>K</b></td> </tr> <tr> <td> D-Form D-Shape</td> <td><b>J</b></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p><b>Kundenspezif. &amp; Geordnet Formen</b> <b>Custom &amp; Classified Shapes</b></p> <table border="0"> <tr> <td> Kundenspezif. Formen Custom Shapes</td> <td><b>S</b></td> <td> 80 Geordnet Formen 80 Classified Shapes</td> <td><b>C</b></td> </tr> </table> <p><b>Legende</b> <b>Legend</b></p> <table border="0"> <tr> <td>Produkt / Product</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Versatile</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kommerzial/Press Fit</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ball Lock</td> <td></td> </tr> </table>	Rund Round	<b>X</b>	Länglich Oblong	<b>O</b>	Rechteckig Rectangle	<b>R</b>	L Stempel L Punch	<b>L</b>	Rund abgefl. Flatted Round	<b>H</b>	Radius Rechteck Radius Rectangle	<b>K</b>	D-Form D-Shape	<b>J</b>			Kundenspezif. Formen Custom Shapes	<b>S</b>	80 Geordnet Formen 80 Classified Shapes	<b>C</b>	Produkt / Product		Versatile		Kommerzial/Press Fit		Ball Lock	
Rund Round	<b>X</b>	Länglich Oblong	<b>O</b>																												
Rechteckig Rectangle	<b>R</b>	L Stempel L Punch	<b>L</b>																												
Rund abgefl. Flatted Round	<b>H</b>	Radius Rechteck Radius Rectangle	<b>K</b>																												
D-Form D-Shape	<b>J</b>																														
Kundenspezif. Formen Custom Shapes	<b>S</b>	80 Geordnet Formen 80 Classified Shapes	<b>C</b>																												
Produkt / Product																															
Versatile																															
Kommerzial/Press Fit																															
Ball Lock																															
		<p><b>Aufnahmegehülsen</b> <b>Guide bushings</b></p> <p>DE_</p> <p>DF_</p> <p>DG_</p>																													



**HSS und Vollhartmetall Schneidelemente**

Mehr Informationen auf Anfrage.

**HSS and solid carbide cutting elements**

More information on request.



## Federelemente

- Schraubendruckfedern mit quadratischem Drahtquerschnitt
- Kunststoff-Federn und -Stäbe

## Spring elements

- Screw pressure springs with square wire cross section
- Synthetic springs and bars



### Bildverzeichnis, gruppiert

#### Federelemente

Schraubendruckfedern



820 / 11.06



821 / 11.10



822 / 11.14



823 / 11.17

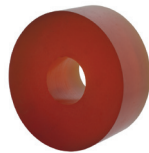


824 / 11.20

Eladur Federelemente



830 / 11.22



830 / 11.24

Stickstoff-Gasdruckfedern \*



8381 / 11.29

### Image directory, grouped

#### Spring elements

Coil springs

Eladur spring elements

Nitrogen Gas Springs \*

\* nur CH- und Liechtenstein-Ausführung

\* only for CH and Liechtenstein

<b>Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)</b>		Seite
<b>Klassifikation und technische Bezeichnung</b>		<b>11.05</b>
820	Druckfeder für leichte Belastung - ISO10243	11.06
821	Druckfeder für mittlere Belastung - ISO10243	11.10
822	Druckfeder für starke Belastung - ISO10243	11.14
823	Druckfeder für sehr starke Belastung - ISO10243	11.17
824	Druckfeder für extra starke Belastung - ISO10243	11.20
830	Eladur Hohlstab	11.22
830	Eladur Feder	11.24
<b>Speziell für CH und Liechtenstein</b>		
8381	Stickstoff-Gasdruckfedern	11.29

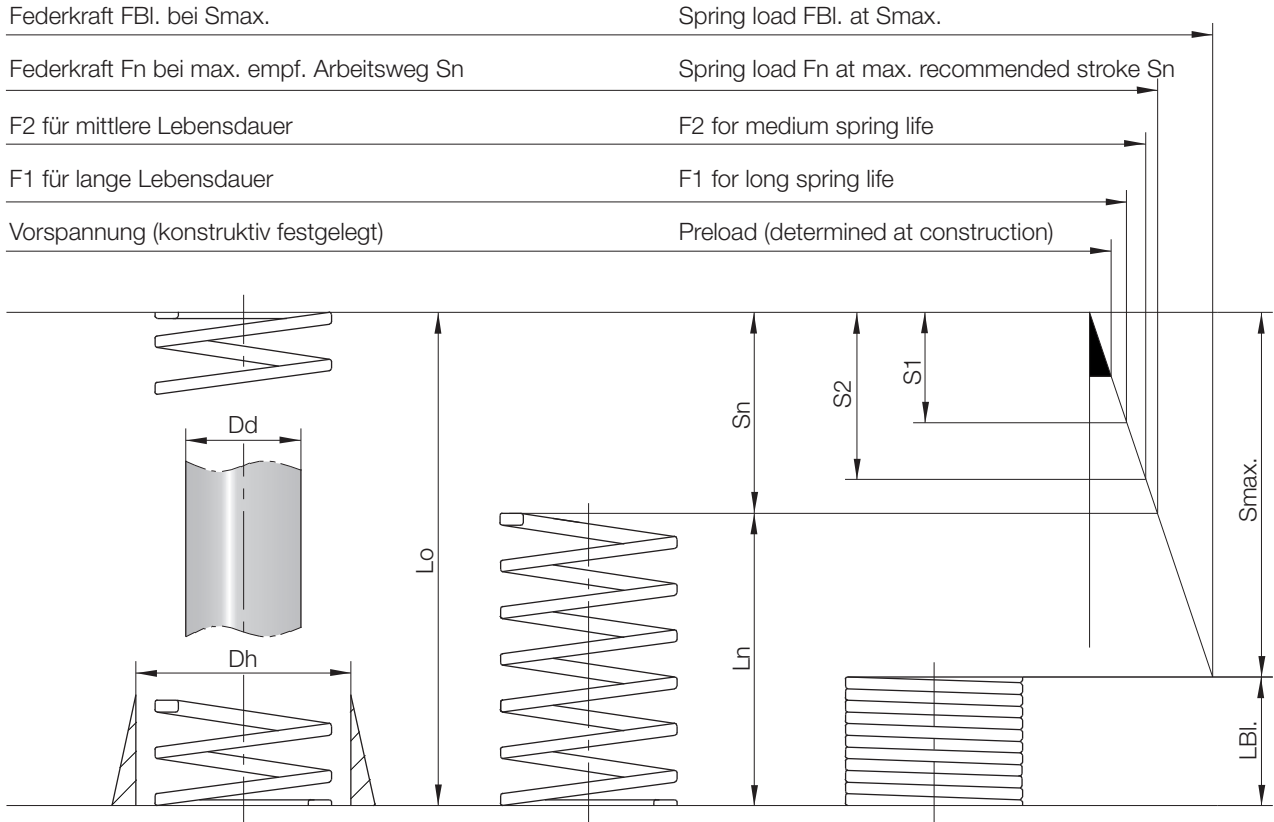
<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
<b>Classification and technical description</b>		<b>11.05</b>
820	Pressure spring for light loads - ISO10243	11.06
821	Pressure spring for medium loads - ISO10243	11.10
822	Pressure spring for heavy loads - ISO10243	11.14
823	Pressure spring for very heavy loads - ISO10243	11.17
824	Pressure spring for extra heavy loads - ISO10243	11.20
830	Eladur tubular bar	11.22
830	Eladur spring	11.24
<b>Special for CH and Liechtenstein</b>		
8381	Nitrogen Gas Springs	11.29

**Klassifikation und technische Bezeichnung**

Um eine einsetzspezifisch korrekte Wahl der Feder zu erleichtern, sind in den Tabellen jeweils die Federkraft für mittlere und lange Lebensdauer bei maximalem Arbeitsweg, die totale Federkraft mit Belastbarkeit, sowie Einzel- und Konstant-Belastung aufgeführt (erforderlicher Kraftaufwand, um die Feder 1mm zu drücken).

**Classification and technical description**

In order to simplify the correct selection of the spring for the specific job, the following charts offer values on total spring loads for medium, long life and maximum travel stroke, the total spring load capacity, as well as the single and constant load capacity (admissible load to compress the spring by 1mm)



**Erläuterungen:**

Dd	Dorndurchmesser in mm (Innenführung)
Dh	Hülsendurchmesser in mm (Aussenführung)
Lo	Länge der unbelasteten Feder in mm
Ln	Länge der belasteten Feder in mm
LBl.	Blocklänge der Feder in mm (alle Windungen liegen aneinander)
F1 bis Fn	Federkräfte in N, zugeordnet den Federwegen S1 bis Sn
S1	lange Lebensdauer
S2	mittlere Lebensdauer
Sn	maximaler Arbeitsweg
Smax.	maximaler Federweg

**Explanations:**

Dd	Rod diameter in mm (internal guide)
Dh	Hole diameter in mm (external guide)
Lo	Length of unloaded spring in mm
Ln	Length of loaded spring in mm
LBl.	Block length of spring in mm (all windings are in contact)
F1 to Fn	Load of spring in N, corresponding to stroke S1 to Sn
S1	long spring life
S2	medium spring life
Sn	maximum travel stroke
Smax.	maximum stroke of spring

**Druckfeder für leichte Belastung**

**Pressure spring for light loads**

**Technische Daten:**

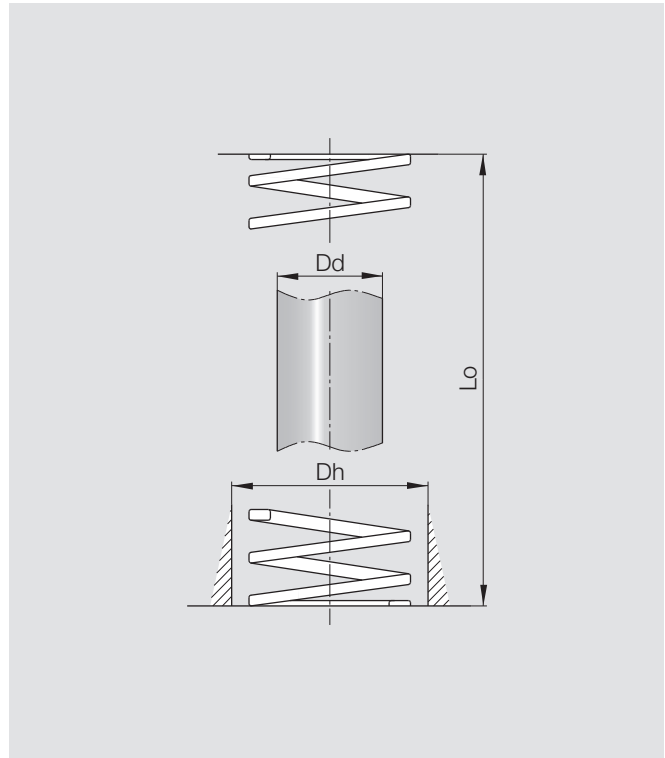
**Technical data:**

Farbe: Grün

Color: green

Dh Hülsendurchmesser  
Dd Dorndurchmesser  
Lo Länge unbelastet  
R Federrate (Federkraft pro mm Federweg)  
F1 Federkraft  
S1 Federweg (lange Lebensdauer)  
F2 Federkraft  
S2 Federweg (mittlere Lebensdauer)  
Fn Federkraft  
Sn Federweg (max. Belastbarkeit)  
FBI. Federkraft  
LBI. Federlänge (auf Block)

Dh Hole diameter  
Dd Rod diameter  
Lo Unloaded length  
R Deflection (spring load per mm travel stroke)  
F1 Spring load  
S1 Travel stroke (long spring life)  
F2 Spring load  
S2 Travel stroke (medium spring life)  
Fn Spring load  
Sn Travel stroke (max. load capacity)  
FBI. Spring load at Smax.  
LBI. Spring length (compressed to solid)



Art.-Nr.	Dh	Dd	Lo	R	F1	S1	F2	S2	Fn	Sn	FBI.	LBI.
	mm	mm	mm	N/mm	N	mm	N	mm	N	mm	N	mm
<b>820.10.025</b>	10	5	25	10.0	63	6.3	75	7.5	100	10.0	135	13.5
<b>820.10.032</b>			32	8.5	68	8.0	82	9.6	109	12.8	149	17.5
<b>820.10.038</b>			38	6.8	65	9.5	78	11.4	103	15.2	141	20.8
<b>820.10.044</b>			44	6.0	66	11.0	79	13.2	106	17.6	143	23.9
<b>820.10.051</b>			51	5.0	64	12.8	77	15.3	102	20.4	145	28.9
<b>820.10.064</b>			64	4.3	69	16.0	83	19.2	110	25.6	155	36.1
<b>820.10.076</b>			76	3.2	61	19.0	73	22.8	97	30.4	138	43.2
<b>820.10.305</b>			305	1.1	84	76.3	101	91.5	134	122.0	197	178.7
<b>820.13.025</b>	12.5	6.3	25	17.9	113	6.3	134	7.5	179	10.0	236	13.2
<b>820.13.032</b>			32	16.4	131	8.0	157	9.6	210	12.8	295	18.0
<b>820.13.038</b>			38	13.6	129	9.5	155	11.4	207	15.2	286	21.0
<b>820.13.044</b>			44	12.1	133	11.0	160	13.2	213	17.6	290	24.0
<b>820.13.051</b>			51	11.4	146	12.8	174	15.3	233	20.4	327	28.7
<b>820.13.064</b>			64	9.3	149	16.0	179	19.2	238	25.6	333	35.8
<b>820.13.076</b>			76	7.1	135	19.0	162	22.8	216	30.4	303	42.7
<b>820.13.305</b>			305	1.4	107	76.3	128	91.5	171	122.0	241	172

Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
<b>820.16.025</b>	16	8	25	23.4	147	6.3	176	7.5	234	10.0	295	12.6
<b>820.16.032</b>			32	22.9	183	8.0	220	9.6	293	12.8	376	16.4
<b>820.16.038</b>			38	19.3	183	9.5	220	11.4	293	15.2	380	19.7
<b>820.16.044</b>			44	17.1	188	11.0	226	13.2	301	17.6	385	22.5
<b>820.16.051</b>			51	15.7	201	12.8	240	15.3	320	20.4	413	26.3
<b>820.16.064</b>			64	10.7	171	16.0	205	19.2	274	25.6	356	33.3
<b>820.16.076</b>			76	10.0	190	19.0	228	22.8	304	30.4	402	40.2
<b>820.16.089</b>			89	8.6	192	22.3	230	26.7	306	35.6	409	47.6
<b>820.16.102</b>			102	7.8	199	25.5	239	30.6	318	40.8	432	55.4
<b>820.16.305</b>			305	2.5	191	76.3	229	91.5	305	122.0	413	165.3
<b>820.19.025</b>	20	10	25	55.8	352	6.3	419	7.5	558	10.0	675	12.1
<b>820.19.032</b>			32	45.0	360	8.0	432	9.6	576	12.8	689	15.3
<b>820.19.038</b>			38	33.3	316	9.5	380	11.4	506	15.2	629	18.9
<b>820.19.044</b>			44	30.0	330	11.0	396	13.2	528	17.6	645	21.5
<b>820.19.051</b>			51	24.5	314	12.8	375	15.3	500	20.4	613	25.0
<b>820.19.064</b>			64	20.0	320	16.0	384	19.2	512	25.6	622	31.1
<b>820.19.076</b>			76	16.0	304	19.0	365	22.8	486	30.4	597	37.3
<b>820.19.089</b>			89	14.0	312	22.3	374	26.7	498	35.6	623	44.5
<b>820.19.102</b>			102	12.0	306	25.5	367	30.6	490	40.8	613	51.1
<b>820.19.115</b>			115	10.9	314	28.8	376	34.5	501	46.0	634	58.2
<b>820.19.127</b>			127	9.5	302	31.8	362	38.1	483	50.8	617	64.9
<b>820.19.140</b>			139	8.4	294	35.0	353	42.0	470	56.0	601	71.5
<b>820.19.152</b>			152	7.5	285	38.0	342	45.6	456	60.8	591	78.8
<b>820.19.305</b>			305	4.0	305	76.3	366	91.5	488	122.0	630	157.4
<b>820.26.025</b>	25	12.5	25	100.0	630	6.3	750	7.5	1000	10.0	1190	11.9
<b>820.26.032</b>			32	80.3	642	8.0	771	9.6	1028	12.8	1285	16.0
<b>820.26.038</b>			38	62.0	589	9.5	707	11.4	942	15.2	1135	18.3
<b>820.26.044</b>			44	52.9	582	11.0	698	13.2	931	17.6	1132	21.4
<b>820.26.051</b>			51	44.0	563	12.8	673	15.3	898	20.4	1096	24.9
<b>820.26.064</b>			64	35.2	563	16.0	676	19.2	901	25.6	1105	31.4
<b>820.26.076</b>			76	28.0	532	19.0	638	22.8	851	30.4	1050	37.5
<b>820.26.089</b>			89	24.0	535	22.3	641	26.7	854	35.6	1044	43.5
<b>820.26.102</b>			102	21.1	538	25.5	646	30.6	861	40.8	1078	51.1
<b>820.26.115</b>			115	18.7	539	28.8	645	34.5	860	46.0	1086	58.1
<b>820.26.127</b>			127	16.7	531	31.8	636	38.1	848	50.8	1070	64.1
<b>820.26.140</b>			139	15.3	536	35.0	643	42.0	857	56.0	1077	70.4
<b>820.26.152</b>			152	14.0	532	38.0	638	45.6	851	60.8	1079	77.1
<b>820.26.178</b>			178	12.5	556	44.5	668	53.4	890	71.2	1164	93.1
<b>820.26.203</b>			203	10.4	528	50.8	633	60.9	844	81.2	1068	102.7
<b>820.26.305</b>			305	7.0	534	76.3	641	91.5	854	122.0	1091	155.9



Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
<b>820.32.038</b>	32	16	38	94.0	893	9.5	1072	11.4	1429	15.2	1720	18.3
<b>820.32.044</b>			44	79.5	875	11.0	1049	13.2	1399	17.6	1709	21.5
<b>820.32.051</b>			51	67.0	858	12.8	1025	15.3	1367	20.4	1709	25.5
<b>820.32.064</b>			64	53.0	848	16.0	1018	19.2	1357	25.6	1691	31.9
<b>820.32.076</b>			76	44.0	836	19.0	1033	22.8	1338	30.4	1698	38.6
<b>820.32.089</b>			89	37.2	830	22.3	993	26.7	1324	35.6	1730	46.5
<b>820.32.102</b>			102	32.0	816	25.5	979	30.6	1306	40.8	1702	53.2
<b>820.32.115</b>			115	29.0	835	28.8	1001	34.5	1334	46.0	1740	60.0
<b>820.32.127</b>			127	25.0	795	31.8	953	38.1	1270	50.8	1668	66.7
<b>820.32.140</b>			139	23.0	805	35.0	966	42.0	1288	56.0	1651	71.8
<b>820.32.152</b>			152	21.5	817	38.0	980	45.6	1307	60.8	1688	78.5
<b>820.32.178</b>			178	18.2	810	44.5	972	53.4	1296	71.2	1718	94.4
<b>820.32.203</b>			203	15.8	803	50.8	962	60.9	1283	81.2	1692	107.1
<b>820.32.254</b>			254	12.5	794	63.5	953	76.2	1270	101.6	1706	136.5
<b>820.32.305</b>			305	10.3	786	76.3	942	91.5	1257	122.0	1676	162.7
<b>820.38.051</b>	40	20	51	92.0	1178	12.8	1408	15.3	1877	20.4	2346	25.5
<b>820.38.064</b>			64	73.0	1168	16.0	1402	19.2	1869	25.6	2292	31.4
<b>820.38.076</b>			76	63.0	1197	19.0	1436	22.8	1915	30.4	2381	37.8
<b>820.38.089</b>			89	51.0	1137	22.3	1362	26.7	1816	35.6	2259	44.3
<b>820.38.102</b>			102	43.0	1097	25.5	1316	30.6	1754	40.8	2180	50.7
<b>820.38.115</b>			115	39.6	1140	28.8	1366	34.5	1822	46.0	2301	58.1
<b>820.38.127</b>			127	37.0	1177	31.8	1410	38.1	1880	50.8	2390	64.6
<b>820.38.140</b>			139	32.0	1120	35.0	1344	42.0	1792	56.0	2243	70.1
<b>820.38.152</b>			152	28.0	1064	38.0	1277	45.6	1702	60.8	2145	76.6
<b>820.38.178</b>			178	25.2	1121	44.5	1346	53.4	1794	71.2	2278	90.4
<b>820.38.203</b>			203	22.7	1153	50.8	1382	60.9	1843	81.2	2324	102.4
<b>820.38.254</b>			254	17.0	1080	63.5	1295	76.2	1727	101.6	2190	128.8
<b>820.38.305</b>			305	14.8	1129	76.3	1354	91.5	1806	122.0	2310	156.1
<b>820.51.064</b>	50	25	64	156.0	2496	16.0	2995	19.2	3994	25.6	4836	31.0
<b>820.51.076</b>			76	125.0	2375	19.0	2850	22.8	3800	30.4	4650	37.2
<b>820.51.089</b>			89	109.0	2431	22.3	2910	26.7	3880	35.6	4752	43.6
<b>820.51.102</b>			102	94.0	2397	25.5	2876	30.6	3835	40.8	4728	50.3
<b>820.51.115</b>			115	81.0	2333	28.8	2795	34.5	3726	46.0	4706	58.1
<b>820.51.127</b>			127	71.0	2258	31.8	2705	38.1	3607	50.8	4523	63.7
<b>820.51.140</b>			139	66.5	2328	35.0	2793	42.0	3724	56.0	4622	69.5
<b>820.51.152</b>			152	60.0	2280	38.0	2736	45.6	3648	60.8	4590	76.5
<b>820.51.178</b>			178	52.0	2314	44.5	2777	53.4	3702	71.2	4779	91.9
<b>820.51.203</b>			203	44.0	2235	50.8	2680	60.9	3573	81.2	4607	104.7
<b>820.51.254</b>			254	35.0	2223	63.5	2667	76.2	3556	101.6	4571	130.6
<b>820.51.305</b>			305	28.5	2175	76.3	2608	91.5	3477	122.0	4415	154.9

<b>Art.-Nr.</b>	<b>Dh</b> mm	<b>Dd</b> mm	<b>Lo</b> mm	<b>R</b> N/mm	<b>F1</b> N	<b>S1</b> mm	<b>F2</b> N	<b>S2</b> mm	<b>Fn</b> N	<b>Sn</b> mm	<b>FBI.</b> N	<b>LBI.</b> mm
<b>820.63.076</b>	63	38	76	189.0	3591	19.0	4309	22.8	5746	30.4	6899	36.5
<b>820.63.089</b>			89	158.0	3523	22.3	4219	26.7	5625	35.6	6857	43.4
<b>820.63.102</b>			102	131.0	3341	25.5	4009	30.6	5345	40.8	6511	49.7
<b>820.63.115</b>			115	116.0	3341	28.8	4002	34.5	5336	46.0	6450	55.6
<b>820.63.127</b>			127	103.0	3275	31.8	3924	38.1	5232	50.8	6458	62.7
<b>820.63.152</b>			152	84.3	3203	38.0	3844	45.6	5125	60.8	6500	77.1
<b>820.63.178</b>			178	71.5	3182	44.5	3818	53.4	5091	71.2	6592	92.2
<b>820.63.203</b>			203	61.7	3134	50.8	3758	60.9	5010	81.2	6386	103.5
<b>820.63.254</b>			254	47.0	2985	63.5	3581	76.2	4775	101.6	6129	130.4
<b>820.63.305</b>			305	38.2	2915	76.3	3495	91.5	4660	122.0	6013	157.4

**Druckfeder für mittlere Belastung**

**Technische Daten:**

Farbe: Blau

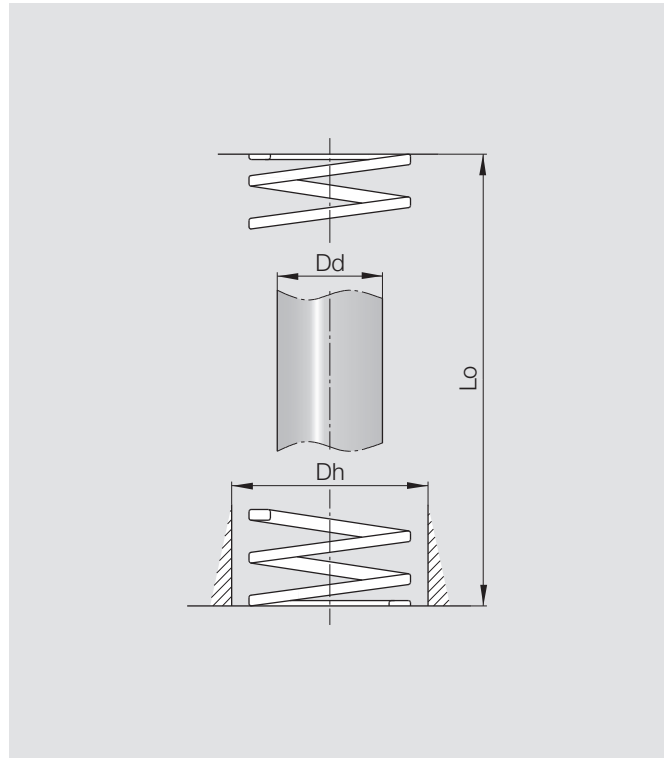
Dh Hülsendurchmesser  
Dd Dorndurchmesser  
Lo Länge unbelastet  
R Federrate (Federkraft pro mm Federweg)  
F1 Federkraft  
S1 Federweg (lange Lebensdauer)  
F2 Federkraft  
S2 Federweg (mittlere Lebensdauer)  
Fn Federkraft  
Sn Federweg (max. Belastbarkeit)  
FBI. Federkraft  
LBI. Federlänge (auf Block)

**Pressure spring for medium loads**

**Technical data:**

Color: blue

Dh Hole diameter  
Dd Rod diameter  
Lo Unloaded length  
R Deflection (spring load per mm travel stroke)  
F1 Spring load  
S1 Travel stroke (long spring life)  
F2 Spring load  
S2 Travel stroke (medium spring life)  
Fn Spring load  
Sn Travel stroke (max. load capacity)  
FBI. Spring load at Smax.  
LBI. Spring length (compressed to solid)



Art.-Nr.	Dh	Dd	Lo	R	F1	S1	F2	S2	Fn	Sn	FBI.	LBI.
	mm	mm	mm	N/mm	N	mm	N	mm	N	mm	N	mm
<b>821.10.025</b>	10	5	25	16.0	101	6.3	120	7.5	150	9.4	163	10.2
<b>821.10.032</b>			32	13.0	104	8.0	125	9.6	156	12.0	185	14.2
<b>821.10.038</b>			38	11.9	113	9.5	136	11.4	170	14.3	200	16.8
<b>821.10.044</b>			44	10.3	113	11.0	136	13.2	170	16.5	200	19.4
<b>821.10.051</b>			51	8.9	114	12.8	136	15.3	170	19.1	208	23.4
<b>821.10.064</b>			64	7.5	120	16.0	144	19.2	180	24.0	212	28.2
<b>821.10.076</b>			76	5.3	101	19.0	121	22.8	151	28.5	181	34.2
<b>821.10.305</b>			305	1.6	122	76.3	146	91.5	183	114.4	214	133.8
<b>821.13.025</b>	12.5	6.3	25	30.0	189	6.3	225	7.5	282	9.4	357	11.9
<b>821.13.032</b>			32	24.8	198	8.0	238	9.6	298	12.0	402	16.2
<b>821.13.038</b>			38	21.4	203	9.5	244	11.4	306	14.3	400	18.7
<b>821.13.044</b>			44	18.5	204	11.0	244	13.2	305	16.5	394	21.3
<b>821.13.051</b>			51	15.5	198	12.8	237	15.3	296	19.1	397	25.6
<b>821.13.064</b>			64	12.1	194	16.0	232	19.2	290	24.0	392	32.4
<b>821.13.076</b>			76	10.2	194	19.0	233	22.8	291	28.5	398	39.0
<b>821.13.305</b>			305	2.1	160	76.3	192	91.5	240	114.4	320	152.5

Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
821.16.025	16	8	25	49.4	311	6.3	371	7.5	464	9.4	519	10.5
821.16.032			32	37.1	297	8.0	356	9.6	445	12.0	490	13.2
821.16.038			38	33.9	322	9.5	386	11.4	485	14.3	583	17.2
821.16.044			44	30.0	330	11.0	396	13.2	495	16.5	582	19.4
821.16.051			51	26.4	338	12.8	404	15.3	504	19.1	639	24.2
821.16.064			64	20.5	328	16.0	394	19.2	492	24.0	599	29.2
821.16.076			76	17.8	338	19.0	406	22.8	507	28.5	646	36.3
821.16.089			89	15.2	339	22.3	406	26.7	508	33.4	634	41.7
821.16.102			102	13.5	344	25.5	413	30.6	517	38.3	660	48.9
821.16.305			305	4.8	366	76.3	439	91.5	549	114.4	680	141.6
821.19.025	20	10	25	98.0	617	6.3	735	7.5	921	9.4	1029	10.5
821.19.032			32	72.6	581	8.0	697	9.6	871	12.0	1009	13.9
821.19.038			38	56.0	532	9.5	638	11.4	801	14.3	930	16.6
821.19.044			44	47.5	523	11.0	627	13.2	784	16.5	893	18.8
821.19.051			51	41.7	534	12.8	638	15.3	796	19.1	963	23.1
821.19.064			64	32.3	517	16.0	620	19.2	775	24.0	888	27.5
821.19.076			76	25.1	477	19.0	572	22.8	715	28.5	848	33.8
821.19.089			89	22.0	491	22.3	587	26.7	735	33.4	873	39.7
821.19.102			102	19.8	505	25.5	606	30.6	758	38.3	937	47.3
821.19.115			115	18.1	521	28.8	624	34.5	780	43.1	950	52.5
821.19.127			127	16.6	528	31.8	632	38.1	790	47.6	945	56.9
821.19.140			139	15.1	529	35.0	634	42.0	793	52.5	938	62.1
821.19.152			152	13.2	500	38.0	600	45.6	750	57.0	889	67.6
821.19.305			305	6.1	465	76.3	558	91.5	698	114.4	875	143.4
821.26.025	25	12.5	25	147.0	926	6.3	1103	7.5	1382	9.4	1499	10.2
821.26.032			32	118.0	944	8.0	1133	9.6	1416	12.0	1617	13.7
821.26.038			38	93.0	884	9.5	1060	11.4	1330	14.3	1460	15.7
821.26.044			44	80.8	889	11.0	1067	13.2	1333	16.5	1471	18.2
821.26.051			51	68.6	878	12.8	1050	15.3	1310	19.1	1489	21.7
821.26.064			64	53.0	848	16.0	1018	19.2	1272	24.0	1378	26.0
821.26.076			76	43.2	821	19.0	985	22.8	1231	28.5	1395	32.3
821.26.089			89	38.2	852	22.3	1020	26.7	1276	33.4	1452	38.0
821.26.102			102	33.0	842	25.5	1010	30.6	1264	38.3	1419	43.0
821.26.115			115	28.0	806	28.8	966	34.5	1207	43.1	1361	48.6
821.26.127			127	25.9	824	31.8	987	38.1	1233	47.6	1391	53.7
821.26.140			139	23.2	812	35.0	974	42.0	1218	52.5	1378	59.4
821.26.152			152	20.8	790	38.0	948	45.6	1186	57.0	1327	63.8
821.26.178			178	17.8	792	44.5	951	53.4	1189	66.8	1363	76.6
821.26.203			203	15.8	803	50.8	962	60.9	1202	76.1	1397	88.4
821.26.305			305	10.2	778	76.3	933	91.5	1167	114.4	1378	135.1

Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
<b>821.32.038</b>	32	16	38	185.0	1758	9.5	2109	11.4	2646	14.3	3016	16.3
<b>821.32.044</b>			44	158.0	1738	11.0	2086	13.2	2607	16.5	2986	18.9
<b>821.32.051</b>			51	134.0	1715	12.8	2050	15.3	2559	19.1	3095	23.1
<b>821.32.064</b>			64	99.0	1584	16.0	1901	19.2	2376	24.0	2822	28.5
<b>821.32.076</b>			76	80.5	1530	19.0	1835	22.8	2294	28.5	2753	34.2
<b>821.32.089</b>			89	69.1	1541	22.3	1845	26.7	2308	33.4	2792	40.4
<b>821.32.102</b>			102	58.8	1499	25.5	1799	30.6	2252	38.3	2822	48.0
<b>821.32.115</b>			115	51.5	1483	28.8	1777	34.5	2220	43.1	2796	54.3
<b>821.32.127</b>			127	44.8	1425	31.8	1707	38.1	2132	47.6	2652	59.2
<b>821.32.140</b>			139	42.3	1481	35.0	1777	42.0	2221	52.5	2762	65.3
<b>821.32.152</b>			152	37.8	1436	38.0	1724	45.6	2155	57.0	2759	73.0
<b>821.32.178</b>			178	32.5	1446	44.5	1736	53.4	2171	66.8	2746	84.5
<b>821.32.203</b>			203	28.9	1468	50.8	1760	60.9	2199	76.1	2800	96.9
<b>821.32.254</b>			254	21.4	1359	63.5	1631	76.2	2039	95.3	2587	120.9
<b>821.32.305</b>			305	18.3	1396	76.3	1674	91.5	2094	114.4	2688	146.9
<b>821.38.051</b>	40	20	51	181.6	2324	12.8	2778	15.3	3469	19.1	3886	21.4
<b>821.38.064</b>			64	140.0	2240	16.0	2688	19.2	3360	24.0	3752	26.8
<b>821.38.076</b>			76	108.0	2052	19.0	2462	22.8	3078	28.5	3532	32.7
<b>821.38.089</b>			89	90.7	2023	22.3	2422	26.7	3029	33.4	3537	39.0
<b>821.38.102</b>			102	81.0	2066	25.5	2479	30.6	3102	38.3	3572	44.1
<b>821.38.115</b>			115	71.8	2068	28.8	2477	34.5	3095	43.1	3633	50.6
<b>821.38.127</b>			127	62.7	1994	31.8	2389	38.1	2985	47.6	3505	55.9
<b>821.38.140</b>			139	57.5	2013	35.0	2415	42.0	3019	52.5	3554	61.8
<b>821.38.152</b>			152	51.6	1961	38.0	2353	45.6	2941	57.0	3483	67.5
<b>821.38.178</b>			178	44.1	1962	44.5	2355	53.4	2946	66.8	3405	77.2
<b>821.38.203</b>			203	36.7	1864	50.8	2235	60.9	2793	76.1	3369	91.8
<b>821.38.254</b>			254	30.1	1911	63.5	2294	76.2	2869	95.3	3392	112.7
<b>821.38.305</b>			305	24.6	1877	76.3	2251	91.5	2814	114.4	3397	138.1
<b>821.51.064</b>	50	25	64	209.0	3344	16.0	4013	19.2	5016	24.0	5894	28.2
<b>821.51.076</b>			76	168.0	3192	19.0	3830	22.8	4788	28.5	5863	34.9
<b>821.51.089</b>			89	140.0	3122	22.3	3738	26.7	4676	33.4	5488	39.2
<b>821.51.102</b>			102	119.0	3035	25.5	3641	30.6	4558	38.3	5629	47.3
<b>821.51.115</b>			115	106.0	3053	28.8	3657	34.5	4569	43.1	5576	52.6
<b>821.51.127</b>			127	97.0	3085	31.8	3696	38.1	4617	47.6	5801	59.8
<b>821.51.140</b>			139	87.0	3045	35.0	3654	42.0	4568	52.5	5664	65.1
<b>821.51.152</b>			152	80.0	3040	38.0	3648	45.6	4560	57.0	5664	70.8
<b>821.51.178</b>			178	69.5	3093	44.5	3711	53.4	4643	66.8	5852	84.2
<b>821.51.203</b>			203	59.8	3038	50.8	3642	60.9	4551	76.1	5771	96.5
<b>821.51.254</b>			254	43.9	2788	63.5	3345	76.2	4184	95.3	5347	121.8
<b>821.51.305</b>			305	38.6	2945	76.3	3532	91.5	4416	114.4	5666	146.8

<b>Art.-Nr.</b>	<b>Dh</b> mm	<b>Dd</b> mm	<b>Lo</b> mm	<b>R</b> N/mm	<b>F1</b> N	<b>S1</b> mm	<b>F2</b> N	<b>S2</b> mm	<b>Fn</b> N	<b>Sn</b> mm	<b>FBI.</b> N	<b>LBI.</b> mm
<b>821.63.076</b>	63	38	76	312.0	5928	19.0	7114	22.8	8892	28.5	9578	30.7
<b>821.63.089</b>			89	260.0	5798	22.3	6942	26.7	8684	33.4	9490	36.5
<b>821.63.102</b>			102	221.0	5636	25.5	6763	30.6	8464	38.3	9636	43.6
<b>821.63.115</b>			115	187.0	5386	28.8	6452	34.5	8060	43.1	9144	48.9
<b>821.63.127</b>			127	168.0	5342	31.8	6401	38.1	7997	47.6	9106	54.2
<b>821.63.152</b>			152	136.0	5168	38.0	6202	45.6	7752	57.0	8935	65.7
<b>821.63.178</b>			178	114.0	5073	44.5	6088	53.4	7615	66.8	8721	76.5
<b>821.63.203</b>			203	100.0	5080	50.8	6090	60.9	7610	76.1	8800	88.0
<b>821.63.254</b>			254	78.4	4978	63.5	5974	76.2	7472	95.3	8812	112.4
<b>821.63.305</b>			305	64.7	4937	76.3	5920	91.5	7402	114.4	8657	138.8

**Druckfeder für starke Belastung**

**Pressure spring for heavy loads**

**Technische Daten:**

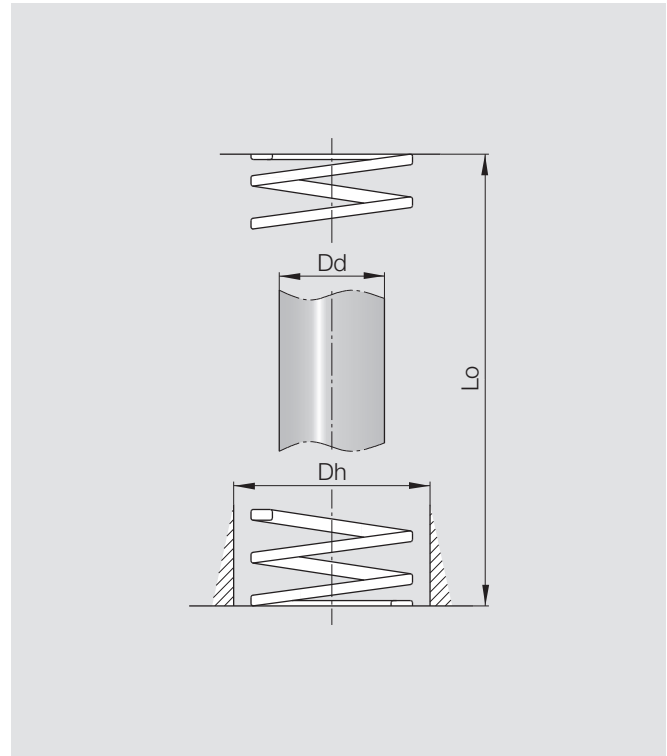
Farbe: Rot

Dh Hülsendurchmesser  
Dd Dorndurchmesser  
Lo Länge unbelastet  
R Federrate (Federkraft pro mm Federweg)  
F1 Federkraft  
S1 Federweg (lange Lebensdauer)  
F2 Federkraft  
S2 Federweg (mittlere Lebensdauer)  
Fn Federkraft  
Sn Federweg (max. Belastbarkeit)  
FBI. Federkraft  
LBI. Federlänge (auf Block)

**Technical data:**

Color: red

Dh Hole diameter  
Dd Rod diameter  
Lo Unloaded length  
R Deflection (spring load per mm travel stroke)  
F1 Spring load  
S1 Travel stroke (long spring life)  
F2 Spring load  
S2 Travel stroke (medium spring life)  
Fn Spring load  
Sn Travel stroke (max. load capacity)  
FBI. Spring load at Smax.  
LBI. Spring length (compressed to solid)



Art.-Nr.	Dh	Dd	Lo	R	F1	S1	F2	S2	Fn	Sn	FBI.	LBI.
	mm	mm	mm	N/mm	N	mm	N	mm	N	mm	N	mm
<b>822.10.025</b>	10	5	25	22.1	111	5.0	139	6.3	166	7.5	203	9.2
<b>822.10.032</b>			32	17.5	112	6.4	140	8.0	168	9.6	212	12.1
<b>822.10.038</b>			38	17.1	130	7.6	162	9.5	195	11.4	226	13.2
<b>822.10.044</b>			44	15.0	132	8.8	165	11.0	198	13.2	227	15.1
<b>822.10.051</b>			51	12.8	131	10.2	164	12.8	196	15.3	250	19.5
<b>822.10.064</b>			64	10.7	137	12.8	171	16.0	205	19.2	233	21.8
<b>822.10.076</b>			76	7.5	114	15.2	143	19.0	171	22.8	209	27.9
<b>822.10.305</b>			305	2.1	128	61.0	160	76.3	192	91.5	267	127.2
<b>822.13.025</b>	12.5	6.3	25	42.1	211	5.0	265	6.3	316	7.5	413	9.8
<b>822.13.032</b>			32	33.2	212	6.4	266	8.0	319	9.6	452	13.6
<b>822.13.038</b>			38	29.3	223	7.6	278	9.5	334	11.4	428	14.6
<b>822.13.044</b>			44	24.6	216	8.8	271	11.0	325	13.2	445	18.1
<b>822.13.051</b>			51	19.6	200	10.2	251	12.8	300	15.3	437	22.3
<b>822.13.064</b>			64	15.0	192	12.8	240	16.0	288	19.2	410	27.3
<b>822.13.076</b>			76	13.2	201	15.2	251	19.0	301	22.8	437	33.1
<b>822.13.305</b>			305	2.8	171	61.0	214	76.3	256	91.5	391	139.7

Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
822.16.025	16	8	25	75.7	379	5.0	477	6.3	568	7.5	636	8.4
822.16.032			32	52.8	338	6.4	422	8.0	507	9.6	554	10.5
822.16.038			38	48.5	369	7.6	461	9.5	553	11.4	660	13.6
822.16.044			44	42.8	377	8.8	471	11.0	565	13.2	681	15.9
822.16.051			51	37.1	378	10.2	475	12.8	568	15.3	701	18.9
822.16.064			64	30.3	388	12.8	485	16.0	582	19.2	754	24.9
822.16.076			76	25.7	391	15.2	488	19.0	586	22.8	750	29.2
822.16.089			89	21.7	386	17.8	484	22.3	579	26.7	749	34.5
822.16.102			102	19.3	394	20.4	492	25.5	591	30.6	755	39.1
822.16.305			305	7.1	433	61.0	542	76.3	650	91.5	736	103.6
822.19.025	20	10	25	216.0	1080	5.0	1361	6.3	1620	7.5	1793	8.3
822.19.032			32	168.0	1075	6.4	1344	8.0	1613	9.6	1831	10.9
822.19.038			38	129.0	980	7.6	1226	9.5	1471	11.4	1613	12.5
822.19.044			44	112.0	986	8.8	1232	11.0	1478	13.2	1680	15.0
822.19.051			51	94.0	959	10.2	1203	12.8	1438	15.3	1654	17.6
822.19.064			64	72.1	923	12.8	1154	16.0	1384	19.2	1629	22.6
822.19.076			76	59.7	907	15.2	1134	19.0	1361	22.8	1642	27.5
822.19.089			89	50.5	899	17.8	1126	22.3	1348	26.7	1601	31.7
822.19.102			102	44.2	902	20.4	1127	25.5	1353	30.6	1658	37.5
822.19.115			115	38.4	883	23.0	1106	28.8	1325	34.5	1636	42.6
822.19.127			127	34.1	866	25.4	1084	31.8	1299	38.1	1552	45.5
822.19.140			139	31.0	868	28.0	1085	35.0	1302	42.0	1553	50.1
822.19.152			152	28.2	857	30.4	1072	38.0	1286	45.6	1574	55.8
822.19.305			305	15.0	915	61.0	1145	76.3	1373	91.5	1712	114.1
822.26.032	25	12.5	32	297.0	1901	6.4	2376	8.0	2851	9.6	3267	11.0
822.26.038			38	219.0	1664	7.6	2081	9.5	2497	11.4	2759	12.6
822.26.044			44	187.0	1646	8.8	2057	11.0	2468	13.2	2768	14.8
822.26.051			51	156.0	1591	10.2	1997	12.8	2387	15.3	2792	17.9
822.26.064			64	123.0	1574	12.8	1968	16.0	2362	19.2	2841	23.1
822.26.076			76	99.0	1505	15.2	1881	19.0	2257	22.8	2604	26.3
822.26.089			89	84.0	1495	17.8	1873	22.3	2243	26.7	2562	30.5
822.26.102			102	73.0	1489	20.4	1862	25.5	2234	30.6	2723	37.3
822.26.115			115	65.0	1495	23.0	1872	28.8	2243	34.5	2724	41.9
822.26.127			127	57.7	1466	25.4	1835	31.8	2198	38.1	2666	46.2
822.26.140			139	52.7	1476	28.0	1845	35.0	2213	42.0	2598	49.3
822.26.152			152	47.8	1453	30.4	1816	38.0	2180	45.6	2662	55.7
822.26.178			178	41.0	1460	35.6	1825	44.5	2189	53.4	2669	65.1
822.26.203			203	35.8	1453	40.6	1819	50.8	2180	60.9	2667	74.5
822.26.305			305	22.9	1397	61.0	1747	76.3	2095	91.5	2524	110.2



Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
822.32.038	32	16	38	388.0	2949	7.6	3686	9.5	4423	11.4	4850	12.5
822.32.044			44	324.0	2851	8.8	3564	11.0	4277	13.2	4828	14.9
822.32.051			51	272.0	2774	10.2	3482	12.8	4162	15.3	4842	17.8
822.32.064			64	212.0	2714	12.8	3392	16.0	4070	19.2	4749	22.4
822.32.076			76	172.0	2614	15.2	3268	19.0	3922	22.8	4489	26.1
822.32.089			89	141.0	2510	17.8	3144	22.3	3765	26.7	4343	30.8
822.32.102			102	122.0	2489	20.4	3111	25.5	3733	30.6	4490	36.8
822.32.115			115	107.0	2461	23.0	3082	28.8	3692	34.5	4430	41.4
822.32.127			127	93.0	2362	25.4	2957	31.8	3543	38.1	4129	44.4
822.32.140			139	86.0	2408	28.0	3010	35.0	3612	42.0	4171	48.5
822.32.152			152	78.0	2371	30.4	2964	38.0	3557	45.6	4274	54.8
822.32.178			178	67.2	2392	35.6	2990	44.5	3588	53.4	4274	63.6
822.32.203			203	59.1	2399	40.6	3002	50.8	3599	60.9	4285	72.5
822.32.254			254	46.4	2357	50.8	2946	63.5	3536	76.2	4306	92.8
822.32.305			305	38.0	2318	61.0	2899	76.3	3477	91.5	4248	111.8
822.38.051	40	20	51	350.0	3570	10.2	4480	12.8	5355	15.3	5950	17.0
822.38.064			64	269.0	3443	12.8	4304	16.0	5165	19.2	5891	21.9
822.38.076			76	219.0	3329	15.2	4161	19.0	4993	22.8	5847	26.7
822.38.089			89	190.0	3382	17.8	4237	22.3	5073	26.7	5947	31.3
822.38.102			102	163.0	3325	20.4	4157	25.5	4988	30.6	6047	37.1
822.38.115			115	142.0	3266	23.0	4090	28.8	4899	34.5	5822	41.0
822.38.127			127	128.0	3251	25.4	4070	31.8	4877	38.1	5952	46.5
822.38.140			139	115.0	3220	28.0	4025	35.0	4830	42.0	6107	53.1
822.38.152			152	105.0	3192	30.4	3990	38.0	4788	45.6	5891	56.1
822.38.178			178	89.0	3168	35.6	3961	44.5	4753	53.4	5999	67.4
822.38.203			203	77.0	3126	40.6	3912	50.8	4689	60.9	5867	76.2
822.38.254			254	61.0	3099	50.8	3874	63.5	4648	76.2	5868	96.2
822.38.305			305	51.0	3111	61.0	3891	76.3	4667	91.5	5855	114.8
822.51.064	50	25	64	413.0	5286	12.8	6608	16.0	7930	19.2	9251	22.4
822.51.076			76	339.0	5153	15.2	6441	19.0	7729	22.8	8984	26.5
822.51.089			89	288.0	5126	17.8	6422	22.3	7690	26.7	9072	31.5
822.51.102			102	245.0	4998	20.4	6248	25.5	7497	30.6	9212	37.6
822.51.115			115	215.0	4945	23.0	6192	28.8	7418	34.5	9181	42.7
822.51.127			127	192.0	4877	25.4	6106	31.8	7315	38.1	9120	47.5
822.51.140			139	168.0	4704	28.0	5880	35.0	7056	42.0	8702	51.8
822.51.152			152	154.0	4682	30.4	5852	38.0	7022	45.6	8901	57.8
822.51.178			178	134.0	4770	35.6	5963	44.5	7156	53.4	9179	68.5
822.51.203			203	117.0	4750	40.6	5944	50.8	7125	60.9	9079	77.6
822.51.254			254	89.0	4521	50.8	5652	63.5	6782	76.2	8713	97.9
822.51.305			305	73.0	4453	61.0	5570	76.3	6680	91.5	8811	120.7

**Druckfeder für sehr starke Belastung**

**Pressure spring for very heavy loads**

**Technische Daten:**

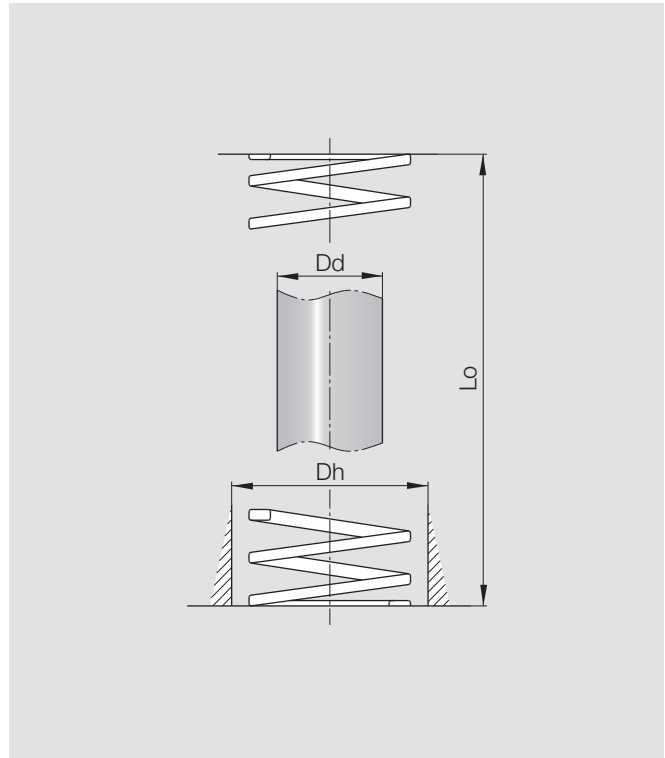
**Technical data:**

Farbe: Gelb

Color: yellow

Dh Hülsendurchmesser  
Dd Dorndurchmesser  
Lo Länge unbelastet  
R Federrate (Federkraft pro mm Federweg)  
F1 Federkraft  
S1 Federweg (lange Lebensdauer)  
F2 Federkraft  
S2 Federweg (mittlere Lebensdauer)  
Fn Federkraft  
Sn Federweg (max. Belastbarkeit)  
FBI. Federkraft  
LBI. Federlänge (auf Block)

Dh Hole diameter  
Dd Rod diameter  
Lo Unloaded length  
R Deflection (spring load per mm travel stroke)  
F1 Spring load  
S1 Travel stroke (long spring life)  
F2 Spring load  
S2 Travel stroke (medium spring life)  
Fn Spring load  
Sn Travel stroke (max. load capacity)  
FBI. Spring load at Smax.  
LBI. Spring length (compressed to solid)



Art.-Nr.	Dh	Dd	Lo	R	F1	S1	F2	S2	Fn	Sn	FBI.	LBI.
	mm	mm	mm	N/mm	N	mm	N	mm	N	mm	N	mm
<b>823.10.025</b>	10	5	25	36.8	158	4.3	184	5.0	232	6.3	283	7.7
<b>823.10.032</b>			32	27.9	151	5.4	179	6.4	223	8.0	296	10.6
<b>823.10.038</b>			38	23.7	154	6.5	180	7.6	225	9.5	299	12.6
<b>823.10.044</b>			44	19.2	144	7.5	169	8.8	211	11.0	265	13.8
<b>823.10.051</b>			51	16.5	144	8.7	168	10.2	211	12.8	267	16.2
<b>823.10.064</b>			64	13.2	144	10.9	169	12.8	211	16.0	269	20.4
<b>823.10.076</b>			76	10.9	141	12.9	166	15.2	207	19.0	275	25.2
<b>823.10.305</b>			305	2.6	135	51.9	159	61.0	198	76.3	288	110.8
<b>823.13.025</b>	12.5	6.3	25	58.5	252	4.3	293	5.0	369	6.3	474	8.1
<b>823.13.032</b>			32	43.9	237	5.4	281	6.4	351	8.0	435	9.9
<b>823.13.038</b>			38	36.0	234	6.5	274	7.6	342	9.5	464	12.9
<b>823.13.044</b>			44	30.3	227	7.5	267	8.8	333	11.0	427	14.1
<b>823.13.051</b>			51	26.2	228	8.7	267	10.2	335	12.8	456	17.4
<b>823.13.064</b>			64	21.2	231	10.9	271	12.8	339	16.0	445	21.0
<b>823.13.076</b>			76	17.1	221	12.9	260	15.2	325	19.0	451	26.4
<b>823.13.305</b>			305	4.3	223	51.9	262	61.0	328	76.3	479	111.3

Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
<b>823.16.025</b>	16	8	25	118.0	507	4.3	590	5.0	743	6.3	1003	8.5
<b>823.16.032</b>			32	89.0	481	5.4	570	6.4	712	8.0	979	11.0
<b>823.16.038</b>			38	72.1	469	6.5	548	7.6	685	9.5	952	13.2
<b>823.16.044</b>			44	60.9	457	7.5	536	8.8	670	11.0	895	14.7
<b>823.16.051</b>			51	52.3	455	8.7	533	10.2	669	12.8	926	17.7
<b>823.16.064</b>			64	41.2	449	10.9	527	12.8	659	16.0	902	21.9
<b>823.16.076</b>			76	34.1	440	12.9	518	15.2	648	19.0	948	27.8
<b>823.16.089</b>			89	29.5	445	15.1	525	17.8	658	22.3	920	31.2
<b>823.16.102</b>			102	25.6	443	17.3	522	20.4	653	25.5	970	37.9
<b>823.16.305</b>			305	8.4	436	51.9	512	61.0	641	76.3	953	113.5
<b>823.19.025</b>	20	10	25	293.0	1260	4.3	1465	5.0	1846	6.3	2022	6.9
<b>823.19.032</b>			32	224.0	1210	5.4	1434	6.4	1792	8.0	2106	9.4
<b>823.19.038</b>			38	177.0	1151	6.5	1345	7.6	1682	9.5	2124	12.0
<b>823.19.044</b>			44	149.0	1118	7.5	1311	8.8	1639	11.0	2012	13.5
<b>823.19.051</b>			51	128.0	1114	8.7	1306	10.2	1638	12.8	2074	16.2
<b>823.19.064</b>			64	99.0	1079	10.9	1267	12.8	1584	16.0	2099	21.2
<b>823.19.076</b>			76	81.7	1054	12.9	1242	15.2	1552	19.0	2018	24.7
<b>823.19.089</b>			89	69.5	1049	15.1	1237	17.8	1550	22.3	2002	28.8
<b>823.19.102</b>			102	60.6	1048	17.3	1236	20.4	1545	25.5	2109	34.8
<b>823.19.115</b>			115	53.0	1039	19.6	1219	23.0	1526	28.8	2067	39.0
<b>823.19.127</b>			127	47.5	1026	21.6	1207	25.4	1511	31.8	2043	43.0
<b>823.19.140</b>			139	43.0	1023	23.8	1204	28.0	1505	35.0	1948	45.3
<b>823.19.152</b>			152	39.0	1006	25.8	1186	30.4	1482	38.0	1966	50.4
<b>823.19.305</b>			305	21.2	1100	51.9	1293	61.0	1618	76.3	2194	103.5
<b>823.26.032</b>	25	12.5	32	374.4	2022	5.4	2396	6.4	2995	8.0	4006	10.7
<b>823.26.038</b>			38	346.0	2249	6.5	2630	7.6	3287	9.5	4152	12.0
<b>823.26.044</b>			44	244.0	1830	7.5	2147	8.8	2684	11.0	3514	14.4
<b>823.26.051</b>			51	207.5	1805	8.7	2117	10.2	2656	12.8	3611	17.4
<b>823.26.064</b>			64	161.0	1755	10.9	2061	12.8	2576	16.0	3445	21.4
<b>823.26.076</b>			76	130.8	1687	12.9	1988	15.2	2485	19.0	3519	26.9
<b>823.26.089</b>			89	110.5	1669	15.1	1967	17.8	2464	22.3	3414	30.9
<b>823.26.102</b>			102	96.3	1666	17.3	1965	20.4	2456	25.5	3534	36.7
<b>823.26.115</b>			115	85.7	1680	19.6	1971	23.0	2468	28.8	3454	40.3
<b>823.26.127</b>			127	76.3	1648	21.6	1938	25.4	2426	31.8	3441	45.1
<b>823.26.140</b>			139	68.9	1640	23.8	1929	28.0	2412	35.0	3280	47.6
<b>823.26.152</b>			152	63.5	1638	25.8	1930	30.4	2413	38.0	3397	53.5
<b>823.26.178</b>			178	53.9	1633	30.3	1919	35.6	2399	44.5	3444	63.9
<b>823.26.203</b>			203	47.0	1622	34.5	1908	40.6	2388	50.8	3299	70.2
<b>823.26.305</b>			305	30.9	1604	51.9	1885	61.0	2358	76.3	3402	110.1

Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	F2 N	S2 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm
823.32.038	32	16	38	528.2	3433	6.5	4014	7.6	5018	9.5	6021	11.4
823.32.044			44	424.4	3183	7.5	3735	8.8	4668	11.0	5814	13.7
823.32.051			51	353.0	3071	8.7	3601	10.2	4518	12.8	5507	15.6
823.32.064			64	269.2	2934	10.9	3446	12.8	4307	16.0	5384	20.0
823.32.076			76	218.5	2819	12.9	3321	15.2	4152	19.0	5331	24.4
823.32.089			89	180.3	2723	15.1	3209	17.8	4021	22.3	5355	29.7
823.32.102			102	155.0	2682	17.3	3162	20.4	3953	25.5	5441	35.1
823.32.115			115	140.0	2744	19.6	3220	23.0	4032	28.8	5460	39.0
823.32.127			127	124.0	2678	21.6	3150	25.4	3943	31.8	5307	42.8
823.32.140			139	112.3	2673	23.8	3144	28.0	3931	35.0	5458	48.6
823.32.152			152	102.0	2632	25.8	3101	30.4	3876	38.0	5345	52.4
823.32.178			178	88.2	2672	30.3	3140	35.6	3925	44.5	5371	60.9
823.32.203			203	76.0	2622	34.5	3086	40.6	3861	50.8	5259	69.2
823.32.254			254	60.8	2627	43.2	3089	50.8	3861	63.5	5356	88.1
823.32.305			305	49.0	2543	51.9	2989	61.0	3739	76.3	5106	104.2
823.38.051	40	20	51	628.0	5464	8.7	6406	10.2	8038	12.8	9420	15.0
823.38.064			64	487.0	5308	10.9	6234	12.8	7792	16.0	9497	19.5
823.38.076			76	379.0	4889	12.9	5761	15.2	7201	19.0	8831	23.3
823.38.089			89	321.0	4847	15.1	5714	17.8	7158	22.3	8571	26.7
823.38.102			102	281.0	4861	17.3	5732	20.4	7166	25.5	9498	33.8
823.38.115			115	245.0	4802	19.6	5635	23.0	7056	28.8	8869	36.2
823.38.127			127	221.0	4774	21.6	5613	25.4	7028	31.8	8995	40.7
823.38.140			139	190.0	4522	23.8	5320	28.0	6650	35.0	8455	44.5
823.38.152			152	168.0	4334	25.8	5107	30.4	6384	38.0	8333	49.6
823.38.178			178	146.0	4424	30.3	5198	35.6	6497	44.5	8745	59.9
823.38.203			203	132.0	4554	34.5	5359	40.6	6706	50.8	8857	67.1
823.38.254			254	107.0	4622	43.2	5436	50.8	6795	63.5	9234	86.3
823.38.305			305	87.8	4557	51.9	5356	61.0	6699	76.3	9096	103.6
823.51.064	50	25	64	709.0	7728	10.9	9075	12.8	11344	16.0	13684	19.3
823.51.076			76	572.0	7379	12.9	8694	15.2	10868	19.0	13842	24.2
823.51.089			89	475.0	7173	15.1	8455	17.8	10593	22.3	13300	28.0
823.51.102			102	405.0	7007	17.3	8262	20.4	10328	25.5	13568	33.5
823.51.115			115	352.0	6899	19.6	8096	23.0	10138	28.8	13587	38.6
823.51.127			127	316.0	6826	21.6	8026	25.4	10049	31.8	13082	41.4
823.51.140			139	274.0	6521	23.8	7672	28.0	9590	35.0	12960	47.3
823.51.152			152	239.0	6166	25.8	7266	30.4	9082	38.0	11998	50.2
823.51.178			178	215.0	6515	30.3	7654	35.6	9568	44.5	13137	61.1
823.51.203			203	187.0	6452	34.5	7592	40.6	9500	50.8	12660	67.7
823.51.254			254	153.0	6610	43.2	7772	50.8	9716	63.5	13311	87.0
823.51.305			305	127.0	6591	51.9	7747	61.0	9690	76.3	13132	103.4

**Druckfeder für extra starke Belastung**

**Pressure spring for extra heavy loads**

**Technische Daten:**

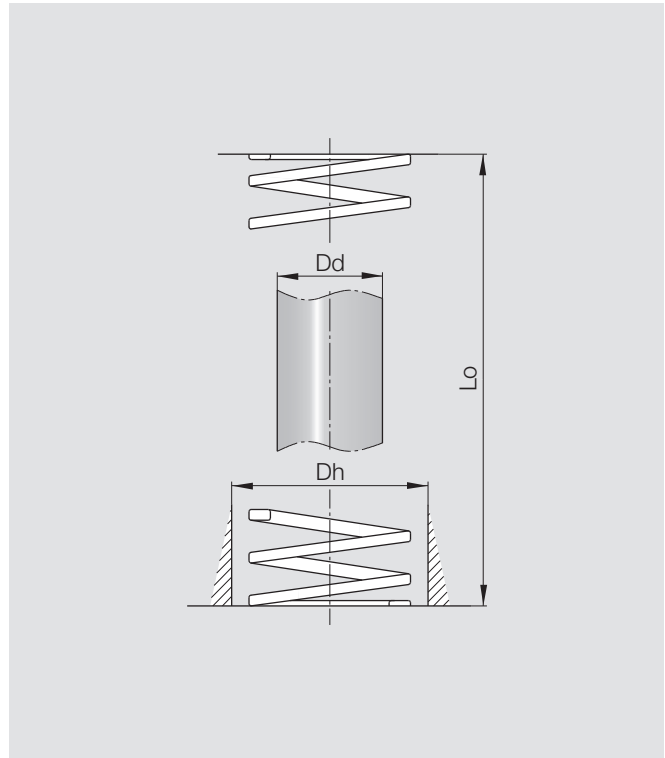
**Technical data:**

Farbe: Braun

Color: brown

Dh Hülsendurchmesser  
Dd Dorndurchmesser  
Lo Länge unbelastet  
R Federrate (Federkraft pro mm Federweg)  
F1 Federkraft  
S1 Federweg (lange Lebensdauer)  
Fn Federkraft  
Sn Federweg (max. Belastbarkeit)  
FBl. Federkraft  
LBl. Federlänge (auf Block)

Dh Hole diameter  
Dd Rod diameter  
Lo Unloaded length  
R Deflection (spring load per mm travel stroke)  
F1 Spring load  
S1 Travel stroke (long spring life)  
Fn Spring load  
Sn Travel stroke (max. load capacity)  
FBl. Spring load at Smax.  
LBl. Spring length (compressed to solid)



Art.-Nr.	Dh	Dd	Lo	R	F1	S1	Fn	Sn	FBl.	LBl.	Normpack
	mm	mm	mm	N/mm	N	mm	N	mm	N	mm	Stk. / pcs
<b>824.25.064</b>	25	12.5	64	644.0	4122	6.4	6182	9.6	8372	13.0	50
<b>824.25.076</b>			76	556.0	4226	7.6	6338	11.4	8896	16.0	20
<b>824.25.089</b>			89	462.0	4112	8.9	6168	13.4	9240	20.0	20
<b>824.25.102</b>			102	390.0	3978	10.2	5967	15.3	8970	23.0	20
<b>824.25.115</b>			115	360.0	4140	11.5	6210	17.3	9360	26.0	20
<b>824.25.127</b>			127	326.0	4140	12.7	6210	19.1	9128	28.0	10
<b>824.25.152</b>			152	255.0	3876	15.2	5814	22.8	8670	34.0	10
<b>824.25.178</b>			178	230.0	4094	17.8	6141	26.7	8970	39.0	10
<b>824.25.203</b>			203	202.0	4101	20.3	6151	30.5	9090	45.0	10
<b>824.25.305</b>			305	136.0	4148	30.5	6222	45.8	8568	63.0	5
<b>824.40.089</b>	40	20	89	880.0	7832	8.9	11748	13.4	17600	20.0	20
<b>824.40.102</b>			102	762.0	7772	10.2	11659	15.3	17526	23.0	20
<b>824.40.115</b>			115	679.0	7809	11.5	11713	17.3	17654	26.0	10
<b>824.40.127</b>			127	622.0	7899	12.7	11849	19.1	17416	28.0	10
<b>824.40.152</b>			152	509.0	7737	15.2	11605	22.8	18324	36.0	10
<b>824.40.178</b>			178	429.0	7636	17.8	11454	26.7	18447	43.0	10

Art.-Nr.	Dh mm	Dd mm	Lo mm	R N/mm	F1 N	S1 mm	Fn N	Sn mm	FBI. N	LBI. mm	Normpack Stk. / pcs
<b>824.40.203</b>	40	20	203	374.0	7592	20.3	11388	30.5	18326	49.0	5
<b>824.40.254</b>			254	296.0	7518	25.4	11278	38.1	18352	62.0	5
<b>824.40.305</b>			305	246.0	7530	30.5	11255	45.8	18450	75.0	5
<b>824.50.089</b>	50	25	89	1410.0	12549	8.9	18824	13.4	26790	19.0	10
<b>824.50.102</b>			102	1215.0	12393	10.2	18590	15.3	26730	22.0	10
<b>824.50.115</b>			115	1076.0	12374	11.5	18561	17.3	26900	25.0	10
<b>824.50.127</b>			127	968.0	12294	12.7	18440	19.1	27104	28.0	10
<b>824.50.152</b>			152	806.0	12251	15.2	18377	22.8	27404	34.0	10
<b>824.50.178</b>			178	698.0	12424	17.8	18637	26.7	27920	40.0	5
<b>824.50.203</b>			203	612.0	12424	20.3	18635	30.5	27540	45.0	5
<b>824.50.254</b>			254	472.0	11989	25.4	17983	38.1	27376	58.0	5
<b>824.50.305</b>			305	388.0	11834	30.5	17751	45.8	27160	70.0	5

**Eladur Hohlstab**

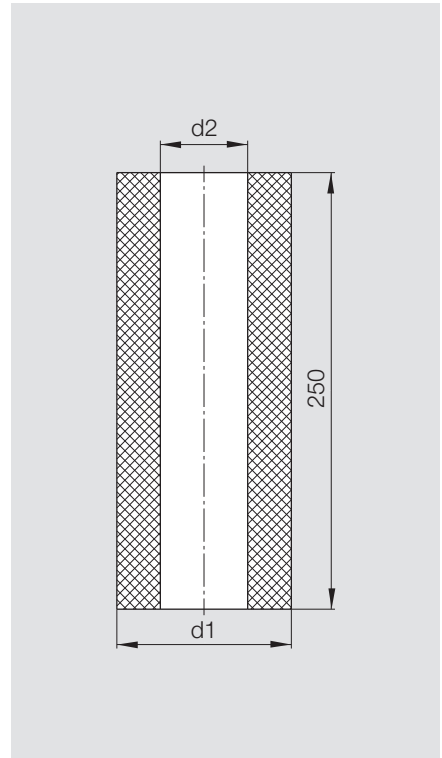
**Technische Daten:**

- Werkstoff: Eladur  
33, 42, 100, 167, 200, 315
- Toleranzen:  
d1 ±1.0%  
d2 ±1.0%  
l ±5mm
- **Eladur Adiprene**  
(Polyurethan-Elastomer auf Polyesterbasis)
- Eladur Adiprene ist in 6 verschiedenen Shore-Härten lieferbar. Die einzelnen Sorten sind durch folgende Farben gekennzeichnet:

**Eladur tubular bar**

**Technical data:**

- Material: Eladur  
33, 42, 100, 167, 200, 315
- Tolerances:  
d1 ±1.0%  
d2 ±1.0%  
l ±5mm
- **Eladur Adiprene**  
(polyurethane elastomer based on polyester)
- Eladur Adiprene can be supplied in 6 different shore hardness which are designated by the following colors:



Eladur	33	42	100	167	200	315
Farbe Color	gelb yellow	orange orange	grün green	hellbraun light brown	blau blue	beige beige
Shore A Shore D	60 ±5 -	80 ±3 -	90 ±2 40 ±3	95 ±1 50 ±3	97 ±0.5 60 ±3	- 75 ±3
Elastizität Elasticity	40%	35%	30%	25%	15%	5%

**Bestellbeispiel:**

Norm-d1-d2-Eladur Nr.  
830-20-6.5, Eladur 33

**Order example:**

Standard-d1-d2-Eladur No.  
830-20-6.5, Eladur 33

d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	
<b>15</b>	6.0	<b>32</b>	12.0	<b>50</b>	17.0	<b>60</b>	27.0	<b>65</b>	27.0	<b>75</b>	17.0	<b>80</b>	21.0	
	6.5		13.5		21.0		30.0		30.0		21.0			
			15.0		25.0		35.0		35.0		25.0			
<b>16</b>	6.0	<b>35</b>	12.0	<b>55</b>	17.0	<b>63</b>	17.0	<b>70</b>	17.0	<b>80</b>	21.0	<b>80</b>	25.0	
	6.5		13.5		21.0		30.0		40.0		21.0		25.0	25.0
			15.0		25.0		35.0		45.0		21.0		27.0	27.0
<b>20</b>	6.5	<b>40</b>	12.0	<b>60</b>	17.0	<b>65</b>	17.0	<b>70</b>	17.0	<b>80</b>	21.0	<b>80</b>	27.0	
	6.5		13.5		21.0		30.0		40.0		21.0		25.0	25.0
	8.5		15.0		25.0		35.0		45.0		21.0		27.0	27.0
<b>25</b>	6.5	<b>45</b>	12.0	<b>60</b>	17.0	<b>65</b>	17.0	<b>70</b>	17.0	<b>80</b>	21.0	<b>80</b>	27.0	
	6.5		13.5		21.0		30.0		40.0		21.0		25.0	25.0
	8.5		15.0		25.0		35.0		45.0		21.0		27.0	27.0
<b>30</b>	10.5	<b>45</b>	12.0	<b>60</b>	17.0	<b>65</b>	17.0	<b>70</b>	17.0	<b>80</b>	21.0	<b>80</b>	27.0	
			13.5		21.0		30.0		40.0		21.0		25.0	25.0
			15.0		25.0		35.0		45.0		21.0		27.0	27.0
	15.0		20.0		25.0		25.0		25.0		25.0		40.0	

d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2
<b>80</b>	45.0	<b>100</b>	75.0	<b>125</b>	70.0						
	50.0		80.0		75.0						
	55.0				80.0						
	60.0	<b>110</b>	21.0		90.0						
	65.0		25.0		100.0						
			27.0		110.0						
			30.0								
<b>85</b>	21.0		35.0								
	25.0		40.0								
	27.0		45.0								
	30.0		50.0								
	35.0		55.0								
	40.0		60.0								
	45.0		65.0								
	50.0		70.0								
	55.0		75.0								
	60.0		80.0								
	65.0		90.0								
	70.0										
<b>90</b>	21.0	<b>120</b>	21.0								
	25.0		25.0								
	27.0		27.0								
	30.0		30.0								
	35.0		35.0								
	40.0		40.0								
	45.0		45.0								
	50.0		50.0								
	55.0		55.0								
	60.0		60.0								
	65.0		65.0								
	70.0		70.0								
	75.0		75.0								
			80.0								
			90.0								
<b>100</b>	21.0		100.0								
	25.0										
	27.0										
	30.0	<b>125</b>	27.0								
	35.0		30.0								
	40.0		35.0								
	45.0		40.0								
	50.0		45.0								
	55.0		50.0								
	60.0		55.0								
	65.0		60.0								
	70.0		65.0								



**Eladur Feder**

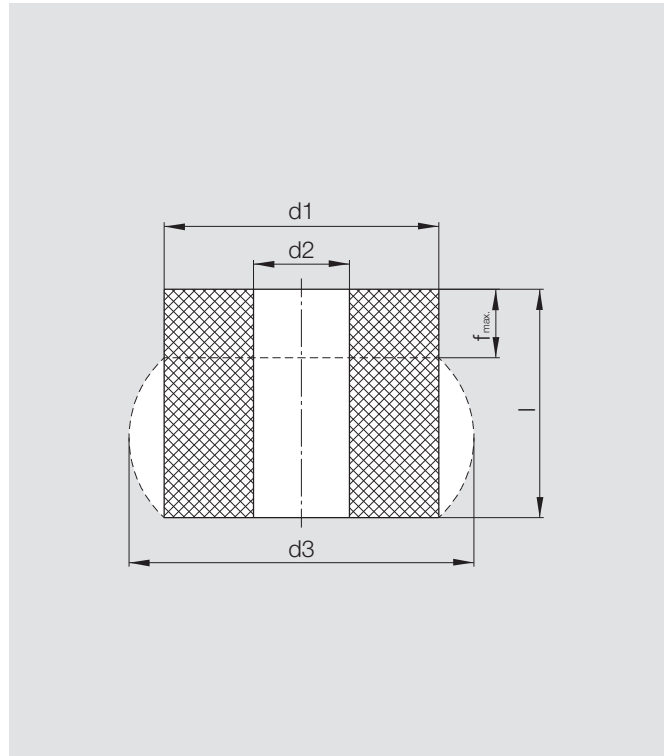
**Technische Daten:**

- Werkstoff: Eladur  
42, 100, 167, 200
- Toleranzen:  
d1 ±1.0%  
d2 ±1.0%  
l ±0.2mm
- Federkraft  $F_{max}$  in N
- Federweg  $f_{max}$  in mm

**Eladur spring**

**Technical data:**

- Material: Eladur  
42, 100, 167, 200
- Tolerances:  
d1 ±1.0%  
d2 ±1.0%  
l ±0.2mm
- Spring load  $F_{max}$  in N
- Travel stroke  $f_{max}$  in mm



**Bestellbeispiel:**

Eladur Feder  
Norm-d1-d2-l-Eladur Nr.  
830-32-13.5-40-Eladur 100  
830.04.473

**Order example:**

Eladur spring  
Standard-d1-d2-l-Eladur No.  
830-32-13.5-40-Eladur 100  
830.04.473

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l	E-Nr.	$f_{max}$	$F_{max}$
830.04.212	16	6.5	22	12	42	4.2	940
830.04.222				16		5.6	900
830.04.232				20		7.0	880
830.04.242				25		8.7	860
830.04.252				32		11.2	830
830.04.213	16	6.5	21	12	100	3.6	1790
830.04.223				16		4.8	1730
830.04.233				20		6.0	1690
830.04.243				25		7.5	1660
830.04.253				32		9.6	1590
830.04.214	16	6.5	20	12	167	3.0	2260
830.04.224				16		4.0	2150
830.04.234				20		5.0	2130
830.04.244				25		6.2	2080
830.04.254				32		8.0	2000

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l	E-Nr.	$f_{max}$	$F_{max}$
830.04.215	16	6.5	18	12	200	1.8	2650
830.04.225				16		2.4	2570
830.04.235				20		3.0	2520
830.04.245				25		3.7	2470
830.04.255				32		4.8	2360
830.04.282	20	8.5	27	12	42	4.2	1440
830.04.292				16		5.8	1400
830.04.302				20		7.0	1350
830.04.312				25		8.7	1330
830.04.322				32		11.2	1280
830.04.332				40		14.0	1260

Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f <sub>max.</sub>	F <sub>max.</sub>	Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f <sub>max.</sub>	F <sub>max.</sub>
830.04.283	20	8.5	16	12	100	3.6	2760	830.04.365	25	10.5	29	16	200	2.4	6480
830.04.293				16		4.8	2690	830.04.375				20		3.0	6270
830.04.303				20		6.0	2590	830.04.385				25		3.7	6170
830.04.313				25		7.5	2550	830.04.395				32		4.8	5960
830.04.323				32		9.6	2450	830.04.405				40		6.0	5860
830.04.333				40		12.0	2420	830.04.415				50		7.5	5650
830.04.284	20	8.5	25	12	167	3.0	3470	830.04.432	32	13.5	43	16	42	5.6	3850
830.04.294				16		4.0	3390	830.04.442				20		7.0	3740
830.04.304				20		5.0	3260	830.04.452				25		8.7	3600
830.04.314				25		6.2	3210	830.04.462				32		11.2	3460
830.04.324				32		8.0	3080	830.04.472				40		14.0	3420
830.04.334				40		10.0	3040	830.04.482				50		17.5	3350
830.04.285	20	8.5	23	12	200	1.8	4110	830.04.433	32	13.5	42	16	100	4.8	7380
830.04.295				16		2.4	4010	830.04.443				20		6.0	7180
830.04.305				20		3.0	3850	830.04.453				25		7.5	6900
830.04.315				25		3.7	3800	830.04.463				32		9.6	6620
830.04.325				32		4.8	3650	830.04.473				40		12.0	6560
830.04.335				40		6.0	3600	830.04.483				50		15.0	6420
830.04.362	25	10.5	34	16	42	5.6	2270	830.04.434	32	13.5	40	16	167	4.0	9290
830.04.372				20		7.0	2200	830.04.444				20		5.0	9030
830.04.382				25		8.7	2160	830.04.454				25		6.2	8680
830.04.392				32		11.2	2090	830.04.464				32		8.0	8330
830.04.402				40		14.0	2050	830.04.474				40		10.0	8250
830.04.412				50		17.5	1980	830.04.484				50		12.5	8070
830.04.363	25	10.5	34	16	100	4.8	4350	830.04.435	32	13.5	37	16	200	2.4	11000
830.04.373				20		6.0	4210	830.04.445				20		3.0	10690
830.04.383				25		7.5	4140	830.04.455				25		3.7	10280
830.04.393				32		9.6	4000	830.04.465				32		4.8	9870
830.04.403				40		12.0	3930	830.04.475				40		6.0	9770
830.04.413				50		15.0	3800	830.04.485				50		7.5	9560
830.04.364	25	10.5	31	16	167	4.0	5470	830.04.512	40	13.5	54	20	42	7.0	6660
830.04.374				20		5.0	5290	830.04.522				25		8.7	6410
830.04.384				25		6.2	5210	830.04.532				32		11.2	6190
830.04.394				32		8.0	5030	830.04.542				40		14.0	6010
830.04.404				40		10.0	4950	830.04.552				50		17.5	5870
830.04.414				50		12.5	4770	830.04.562				63		22.0	5760

Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f <sub>max.</sub>	F <sub>max.</sub>
830.04.513	40	13.5	52	20	100	6.0	12770
830.04.523				25		7.5	12280
830.04.533				32		9.6	11870
830.04.543				40		12.0	11520
830.04.553				50		15.0	11250
830.04.563				63		18.9	11040
830.04.514	40	13.5	50	20	167	5.0	16060
830.04.524				25		6.2	15450
830.04.534				32		8.0	14930
830.04.544				40		10.0	14500
830.04.554				50		12.5	14150
830.04.564				63		15.7	13890
830.04.515	40	13.5	46	20	200	3.0	19020
830.04.525				25		3.7	18300
830.04.535				32		4.8	17680
830.04.545				40		6.0	17170
830.04.555				50		7.5	16760
830.04.565				63		9.4	16450
830.04.582	50	17.0	68	25	42	8.7	10400
830.04.592				32		11.2	9970
830.04.602				40		14.0	9650
830.04.612				50		17.5	9400
830.04.622				63		22.0	9140
830.04.632				80		28.0	8980
830.04.583	50	17.0	65	25	100	7.5	19940
830.04.593				32		9.6	19110
830.04.603				40		12.0	18500
830.04.613				50		15.0	18000
830.04.623				63		18.9	17530
830.04.633				80		24.0	17220
830.04.584	50	17.0	62	25	167	6.2	25090
830.04.594				32		8.0	24040
830.04.604				40		10.0	23260
830.04.614				50		12.5	22650
830.04.624				63		15.7	22050
830.04.634				80		20.0	21660

Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f <sub>max.</sub>	F <sub>max.</sub>
830.04.585	50	17.0	57	25	200	3.7	29700
830.04.595				32		4.8	28480
830.04.605				40		6.0	27550
830.04.615				50		7.5	26830
830.04.625				63		9.4	26000
830.04.635				80		12.0	25650
830.04.652	63	17.0	85	32	42	11.2	17600
830.04.662				40		14.0	16880
830.04.672				50		17.5	16300
830.04.682				63		22.0	15770
830.04.692				80		28.0	15260
830.04.702				100		35.0	14940
830.04.653	63	17.0	82	32	100	9.6	33740
830.04.663				40		12.0	32360
830.04.673				50		15.0	31260
830.04.683				63		18.9	30220
830.04.693				80		24.0	29260
830.04.703				100		30.0	28640
830.04.654	63	17.0	78	32	167	8.0	42450
830.04.664				40		10.0	40700
830.04.674				50		12.5	39300
830.04.684				63		15.7	38020
830.04.694				80		20.0	36800
830.04.704				100		25.0	36020
830.04.655	63	17.0	72	32	200	4.8	50270
830.04.665				40		6.0	48200
830.04.675				50		7.5	46570
830.04.685				63		9.4	45030
830.04.695				80		12.0	43590
830.04.705				100		15.0	42660
830.04.712	80	21.0	108	40	42	14.0	28690
830.04.722				50		17.5	27500
830.04.732				63		22.0	26400
830.04.742				80		28.0	25500
830.04.752				100		35.0	24900
830.04.762				125		43.7	24200

Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f <sub>max.</sub>	F <sub>max.</sub>	Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f <sub>max.</sub>	F <sub>max.</sub>
<b>830.04.713</b>	80	21.0	104	40	100	12.0	55000	<b>830.04.822</b>	125	27.0	169	63	42	22.0	73900
<b>830.04.723</b>				50		15.0	52700	<b>830.04.832</b>				80		28.0	69500
<b>830.04.733</b>				63		18.9	50600	<b>830.04.842</b>				100		35.0	66100
<b>830.04.743</b>				80		24.0	49000	<b>830.04.852</b>				125		43.7	64800
<b>830.04.753</b>				100		30.0	47700	<b>830.04.862</b>				160		56.0	62300
<b>830.04.763</b>				125		37.5	46400								
<b>830.04.714</b>	80	21.0	99	40	167	10.0	69180	<b>830.04.823</b>	125	27.0	163	63	100	18.9	142000
<b>830.04.724</b>				50		12.5	66300	<b>830.04.833</b>				80		24.0	133000
<b>830.04.734</b>				63		15.7	63700	<b>830.04.843</b>				100		30.0	127000
<b>830.04.744</b>				80		20.0	61600	<b>830.04.853</b>				125		37.5	124000
<b>830.04.754</b>				100		25.0	60000	<b>830.04.863</b>				160		48.0	119000
<b>830.04.764</b>				125		31.2	58300								
<b>830.04.715</b>	80	21.0	91	40	200	6.0	81980	<b>830.04.824</b>	125	27.0	155	63	167	15.7	178000
<b>830.04.725</b>				50		7.5	78500	<b>830.04.834</b>				80		20.0	167000
<b>830.04.735</b>				63		9.4	75400	<b>830.04.844</b>				100		25.0	159000
<b>830.04.745</b>				80		12.0	73000	<b>830.04.854</b>				125		31.2	156000
<b>830.04.755</b>				100		15.0	71100	<b>830.04.864</b>				160		40.0	150000
<b>830.04.765</b>				125		18.7	69100								
<b>830.04.772</b>	100	21.0	135	50	42	17.5	46700	<b>830.04.825</b>	125	27.0	143	63	200	9.4	211000
<b>830.04.782</b>				63		22.0	44500	<b>830.04.835</b>				80		12.0	198000
<b>830.04.792</b>				80		28.0	42700	<b>830.04.845</b>				100		15.0	188000
<b>830.04.802</b>				100		35.0	41500	<b>830.04.855</b>				125		18.7	185000
<b>830.04.812</b>				125		43.7	40000	<b>830.04.865</b>				160		24.0	178000
<b>830.04.773</b>	100	21.0	130	50	100	15.0	89500								
<b>830.04.783</b>				63		18.9	85400								
<b>830.04.793</b>				80		24.0	82000								
<b>830.04.803</b>				100		30.0	79600								
<b>830.04.813</b>				125		37.5	76600								
<b>830.04.774</b>	100	21.0	124	50	167	12.5	112600								
<b>830.04.784</b>				63		15.7	107400								
<b>830.04.794</b>				80		20.0	103000								
<b>830.04.804</b>				100		25.0	100000								
<b>830.04.814</b>				125		31.2	96300								
<b>830.04.775</b>	100	21.0	114	50	200	7.5	134000								
<b>830.04.785</b>				63		9.4	127000								
<b>830.04.795</b>				80		12.0	122000								
<b>830.04.805</b>				100		15.0	118000								
<b>830.04.815</b>				125		18.7	114000								



**Dadco Stickstoff-Gasdruckfedern**

Mehr Informationen auf Anfrage.

**Dadco Nitrogen Gas Springs**

More information on request.





## Zubehör/Ergänzungsprodukte

- Zylinderstifte
- Klebstoff
- Schmierstoff

## Accessories/Supplementary products

- Dowel pins
- Glue
- Lubricant





## Bildverzeichnis, gruppiert

### Zubehör

Zylinderstifte



919 / 12.05

920 / 12.08

Klebstoff



925 / 12.10

Schmierstoff



9251 / 12.11

### Chemische Produkte - Rostschutz/Reiniger\*



9300 / 12.13

### Gewindeformer \*



Pronic

## Image directory, grouped

### Accessories

Dowel pins

Glue

### Chemical products - Rust protection/Cleaner \*

### Thread shaper \*

\* nur CH- und Liechtenstein-Ausführung

\* only for CH and Liechtenstein

**Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)**

Seite

919	Zylinderstift - DIN EN 28734	12.05
920	Zylinderstift mit Innengewinde - DIN EN 28735	12.08
925	Klebstoff - Loctite 648	12.10
9251	Schmierstoff - Klüber Microlube GB0	12.11
<b>Speziell für CH und Liechtenstein</b>		
9300	Chemische Produkte - Korrosionsschutz, Reiniger	12.13
	Pronic Katalog	

<b>Table of Contents (ascending chronological order of Standards)</b>		Page
919	Dowel pin - DIN EN 28734	12.05
920	Dowel pin with internal thread - DIN EN 28735	12.08
925	Adhesive - Loctite 648	12.10
9251	Lubricant - Klüber Microlube GB0	12.11
<b>Special for CH and Liechtenstein</b>		
9300	Chemical products - Corrosion protection, Cleaner Pronic Catalog	12.13

**Zylinderstift**

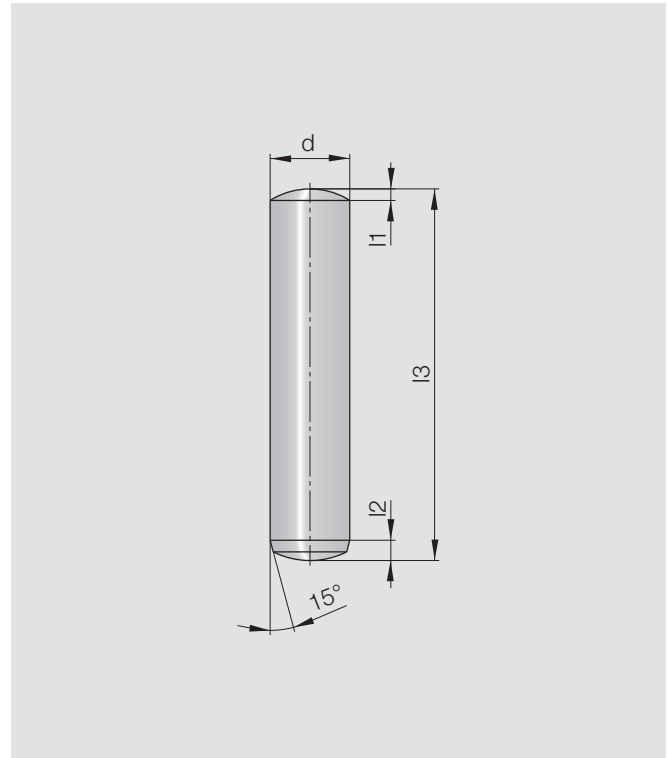
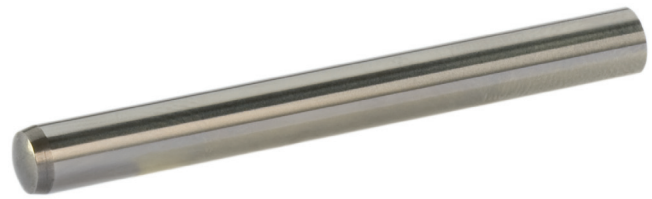
**Technische Daten:**

- Werkstoff: Werkzeugstahl
- Härte 58-62HRC
- gehärtet, angelassen, geschliffen und geläppt
- Toleranz d= m5

**Dowel pin**

**Technical data:**

- Material: tool steel
- Hardness 58-62HRC
- Hardened, tempered, ground and lapped
- Tolerance d= m5



**Bestellbeispiel:**

Zylinderstift DIN EN 28734  
d=10, l3=24  
919.00.960

**Order example:**

Dowel pin DIN EN 28734  
d=10, l3=24  
919.00.960

Art.-Nr.	d	l1	l2	l3
919.00.010	0.8	0.12	0.46	2
919.00.020				3
919.00.030				4
919.00.000				5
919.00.040				6
919.00.050				8
919.00.060	1.0	0.15	0.48	4
919.00.070				5
919.00.080				6
919.00.090				8
919.00.100				10
919.00.110	1.5	0.23	0.62	4
919.00.130				5
919.00.140				6
919.00.150				8
919.00.160				10

Art.-Nr.	d	l1	l2	l3
919.00.170	1.5	0.23	0.62	12
919.00.180				14
919.00.190				16
919.00.200	2.0	0.30	0.78	6
919.00.210				8
919.00.220				10
919.00.230				12
919.00.240				14
919.00.250				16
919.00.260				18
919.00.270				20
919.00.280	2.5	0.40	0.95	6
919.00.290				8
919.00.300				10
919.00.310				12
919.00.320				14

Art.-Nr.	d	I1	I2	I3	Art.-Nr.	d	I1	I2	I3
919.00.330	2.5	0.40	0.95	16	919.00.730	6.0	0.90	2.10	20
919.00.340				18	919.00.740				24
919.00.350				20	919.00.750				28
919.00.360				24	919.00.760				32
919.00.370	3.0	0.45	1.10	8	919.00.770				36
919.00.380				10	919.00.780				40
919.00.390				12	919.00.790				45
919.00.400				14	919.00.800				50
919.00.410				16	919.00.810				55
919.00.420				18	919.00.820				60
919.00.430				20	919.00.830	8.0	1.20	2.60	18
919.00.440				24	919.00.840				20
919.00.450				28	919.00.850				24
919.00.460				32	919.00.860				28
919.00.470	4.0	0.60	1.40	10	919.00.870				32
919.00.480				12	919.00.880				36
919.00.490				14	919.00.890				40
919.00.500				16	919.00.900				45
919.00.510				18	919.00.910				50
919.00.520				20	919.00.920				55
919.00.530				24	919.00.930				60
919.00.540				28	919.00.940				70
919.00.550				32	919.00.950				80
919.00.560				36	919.00.960	10.0	1.50	3.00	24
919.00.570				40	919.00.970				28
919.00.580	5.0	0.75	1.70	12	919.00.980				32
919.00.590				14	919.00.990				36
919.00.600				16	919.01.000				40
919.00.610				18	919.01.010				45
919.00.620				20	919.01.020				50
919.00.630				24	919.01.030				55
919.00.640				28	919.01.040				60
919.00.650				32	919.01.050				70
919.00.660				36	919.01.060				80
919.00.670				40	919.01.070				90
919.00.680				45	919.01.080				100
919.00.690				50	919.01.090	12.0	1.80	3.80	28
919.00.700	6.0	0.90	2.10	14	919.01.100				32
919.00.710				16	919.01.110				36
919.00.720				18	919.01.120				40
					919.01.130				45

Art.-Nr.	d	l1	l2	l3	Art.-Nr.	d	l1	l2	l3
919.01.140	12.0	1.80	3.80	50					
919.01.150			3.	55					
919.01.160				60					
919.01.170				70					
919.01.180				80					
919.01.190				90					
919.01.200				100					
919.01.210	14.0	2.00	3.80	36					
919.01.220				40					
919.01.230				45					
919.01.240				50					
919.01.250				55					
919.01.260				60					
919.01.270				70					
919.01.280				80					
919.01.290				90					
919.01.300				100					
919.01.310				120					
919.01.320	16.0	2.50	4.70	40					
919.01.330				45					
919.01.340				50					
919.01.350				55					
919.01.360				60					
919.01.370				70					
919.01.380				80					
919.01.390				90					
919.01.400				100					
919.01.410				120					
919.01.420	20.0	3.00	6.00	50					
919.01.430				55					
919.01.440				60					
919.01.450				70					
919.01.460				80					
919.01.470				90					
919.01.480				100					
919.01.490				120					

**Zylinderstift mit Innengewinde**

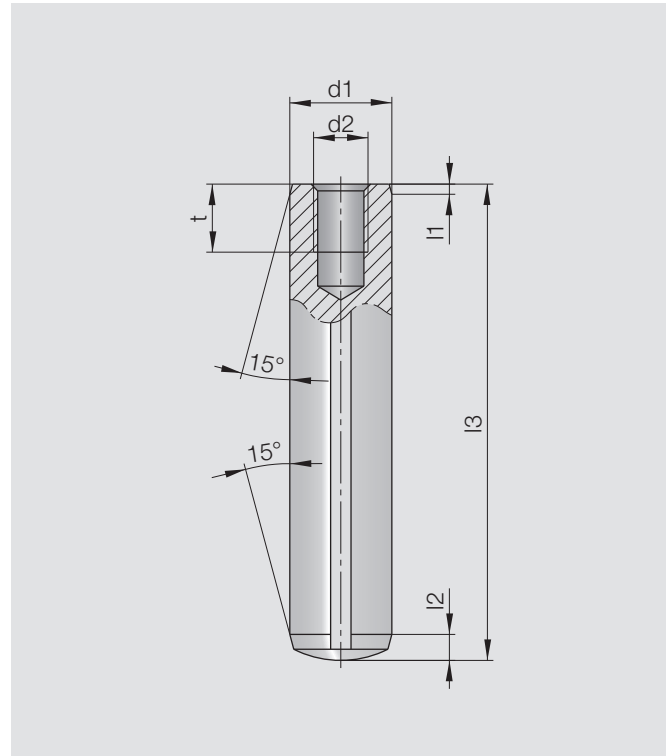
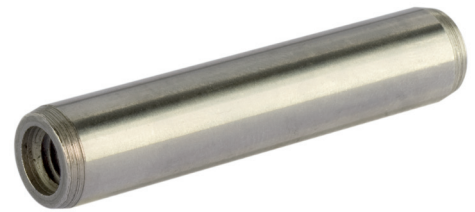
**Technische Daten:**

- Werkstoff: Spezialstahl
- Härte 58-62HRC
- Oberflächegehärtet, angelassen, geschliffen und geläppt
- Toleranz d= m5

**Dowel pin with internal thread**

**Technical data:**

- Material: special steel
- Hardness 58-62HRC
- Surface hardened, tempered, ground and lapped
- Tolerance d= m5



**Bestellbeispiel:**

Zylinderstift mit Innengewinde  
DIN 7979  
d1=20, l3=24, d2=M8  
920.00.240

**Order example:**

Dowel pin with internal thread  
DIN 7979  
d1=20, l3=24, d2=M8  
920.00.240

Art.-Nr.	d1	d2	t	l1	l2	l3
920.00.010	6.0	M4	6.0	0.8	2.1	16
920.00.020						20
920.00.030						24
920.00.040						28
920.00.050						32
920.00.060						36
920.00.070						40
920.00.080						45
920.00.090						50
920.00.100						55
920.00.110						60
920.00.120	8.0	M5	8.0	1.0	2.6	20
920.00.130						24
920.00.140						28
920.00.150						32
920.00.160						36
920.00.170						40

Art.-Nr.	d1	d2	t	l1	l2	l3
920.00.180	8.0	M5	8.0	1.0	2.6	45
920.00.190						50
920.00.200						55
920.00.210						60
920.00.220						70
920.00.230						80
920.00.240	10.0	M6	10.0	1.2	3.0	24
920.00.250						28
920.00.260						32
920.00.270						36
920.00.280						40
920.00.290						45
920.00.300						50
920.00.310						55
920.00.320						60
920.00.330						70
920.00.340						80

Art.-Nr.	d1	d2	t	l1	l2	l3	Art.-Nr.	d1	d2	t	l1	l2	l3
920.00.350	10.0	M6	10.0	1.2	3.0	90	920.00.790	20.0	M10	16.0	2.5	6.0	40
920.00.360						100	920.00.800						45
920.00.370	12.0	M6	10.0	1.6	3.8	28	920.00.810						50
920.00.380						32	920.00.820						55
920.00.390						36	920.00.830						60
920.00.400						40	920.00.840						70
920.00.410						45	920.00.850						80
920.00.420						50	920.00.860						90
920.00.430						55	920.00.870						100
920.00.440						60	920.00.890						120
920.00.450						70							
920.00.460						80							
920.00.470						90							
920.00.480						100							
920.00.500						120							
920.00.520	14.0	M8	12.0	1.8	4.0	32							
920.00.530						36							
920.00.540						40							
920.00.550						45							
920.00.560						50							
920.00.570						55							
920.00.580						60							
920.00.590						70							
920.00.600						80							
920.00.610						90							
920.00.620						100							
920.00.640						120							
920.00.670	16.0	M8	12.0	2.0	4.7	40							
920.00.680						45							
920.00.690						50							
920.00.700						55							
920.00.710						60							
920.00.720						70							
920.00.730						80							
920.00.740						90							
920.00.750						100							
920.00.770						120							



**Loctite 648**

**Technische Daten:**

- Kleber für Fügeverbindung hochfest
- Farbe: grün
- Lagerfähigkeit (+5°C bis +28°C): 12 Monate
- Handfest nach 10-30 Min
- Endfest nach 12 Std.
- Losbrechmoment  $M_{LB}$  DIN54454: 30-60Nm

**Loctite 648**

**Technical data:**

- Adhesive for calve fit type bushes, etc., high strength
- Color: green
- Shelf life (+5°C to +28°C): 12 month
- Handtight after 10-30 Min
- Full cure after 12 Std.
- Breakaway torque  $M_{LB}$  DIN54454: 30-60Nm



**Bestellbeispiel:**

Kleber 50ml  
083.60.260

**Order example:**

Adhesive 50ml  
083.60.260

Art.-Nr.	Inhalt/Contents
083.60.260	50ml
083.60.290	250ml

**Klüber Microlube GB0  
Getriebefliessfett****Technische Daten:**

- Farbe: rotbraun
- Hochleistungs-Universalschmierfett
- Hohes Druckaufnahmevermögen
- Hoher Verschleisschutz
- Gute Korrosionsschutzeigenschaften
- Förderbar in Zentralschmieranlagen
- FZG-Sondertest A/2, 76/50, Schadenskraftstufe > 12

**Diverses:**

Abfallcode VWS: 1730

**Klüber Microlube GB0  
Transmission fluid grease****Technical data:**

- Color: reddish brown
- Universal high-performance lubricant
- High pressure absorption capacity
- Good wear protection
- Good anticorrosion behavior
- Pumpable through centralized systems
- Special FZG test A/2.76/50, scuffing load stage > 12

**Miscellaneous:**

Waste Code VWS: 1730



Art.-Nr.	Inhalt/Contents
080.90.110	1 kg



**Chemische Produkte**

- **Antikor RS** ist ein hochwertiges Korrosionsschutzmittel, Fettbasis
- **Solvo-Spray** ist ein Lösemittel zum Entfetten und Reinigen. Trocknungsrückstände treten nicht auf
- **Erodiermaschinenreiniger BUNOL BP30:** Saurer Reiniger zur mühelosen Entfernung von Abbrandrückständen an Draht- oder Senkerodiermaschinen
- **Bio-Universal-Reinigerkonzentrat BUNOL BU 1040** entfernt Fett, Öl und Schmutz von allen wasserbeständigen Oberflächen
- **Reiniger und Entfetter BUNOL BU 1050** entfernt mühelos Fett, Öl, Wachs sowie Filzstiftmarkierungen von sämtlichen Metalloberflächen
- **Inhibitor BUNOL BP10** dient dem Oberflächenschutz von Werkstücken bei der Drahterosion

**Chemical products**

- **Antikor RS** is a high-quality corrosion protection product, grease basis
- **Solvo-Spray** is a solvent for degreasing and cleaning. Drying residues do not occur
- **EDM Cleaner BUNOL BP30:** Acid cleaner for easy removal of combustion residues from wire and sinker EDMs
- **Bio-Universal Cleaner Concentrate BUNOL BU 1040** removes grease, oil and dirt from all water-resistant surfaces
- **Cleaner and degreaser BUNOL BU 1050** easily removes grease, oil, wax and felt pen marks from all metal surfaces
- **Inhibitor BUNOL BP10** is for surface protection of parts in wire erosion



Art.-Nr.	Inhalt / Contents
930.01.010	Antikor RS - 500ml
930.03.010	Solvo-Spray - 500ml
930.03.050	Erodiermaschinenreiniger BUNOL BP30 - 10L
930.03.070	Bio-Universal-Reinigerkonzentrat BUNOL BU 1040 - 10L
930.03.080	Reiniger und Entfetter BUNOL BU 1050 - 10L
930.04.030	Inhibitor BUNOL BP10 - 5L

