

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	✓	✓	✓



Inhaltsverzeichnis	Seite
Kapitel 1 Inhaltsverzeichnis Normalienkatalog	
Stichwortverzeichnis	1.09
Table of Contents	1.11
Index	1.19
Kapitel 2 Führungselemente Grundlagen	
1.0. Vorteile, Herausstellungsmerkmale	2.07
2.0. Einsatzgebiete / Marktsegmente	2.07
3.0. Bestimmen der Führungsart und spezifische Eigenschaften	2.08
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
4.0.	Dimensionierung, Einbau von Führungs-Säulen und -Buchsen	2.27
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
5.0.	Schmierstoffe	2.36
6.0.	Übersicht über die von AGATHON verwendeten Toleranzen	2.38
6.1.	Toleranzen für Wellen	2.38
6.2.	Toleranzen für Bohrungen	2.39
7.0.	Verwendete Materialien (EU DIN -> US-Ident)	2.40

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

Innovative Werkzeugkonzepte mit Wälzführungen	4.07
1.0. Klassische Lösung (meistens mit Gleitführungselementen)	4.08
2.0. Innovative Werkzeugkonzepte mit Agathon Wälzführungen für Hochleistungs-Spritzgussformen	4.10
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

1.0.	Einsatzgebiete für Säulen-Führungselemente	7.05
2.0.	Kundenspezifische Führungselemente	7.06
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
3.0. Auslegung von Säulen-Führungselementen	7.17
Technisches Pflichtenheft für Führungselemente	7.18
 Kapitel 8 Säulengestelle aus Grauguss	
Abnahmeprotokoll	8.05
Führungsarten	8.06
Massbild für Ausdrehungen	8.07
Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche	
51120 Mittigstehende Führungssäulen	8.08
51130 Mittigstehende Führungssäulen	8.10
51150 Mittigstehende Führungssäulen, dünnes Oberteil	8.12
51160 Mittigstehende Führungssäulen, verstärktes Oberteil	8.14
Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche	
51200 Mittigstehende Führungssäulen	8.16
Säulengestelle aus Grauguss zum Feinschneiden	
51272 Mittigstehende Führungssäulen	8.18
Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche	
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
Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche	
51410 Hintenstehende Führungssäulen	8.26
Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche	
51510 Mit vier Führungssäulen, dickes Oberteil	8.28
Zubehör	
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

Auswahlkriterien		9.05
-------------------------	--	-------------

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

Kräfte beim Schneiden		10.05
------------------------------	--	--------------

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

Klassifikation und technische Bezeichnung		11.05
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
Speziell für CH und Liechtenstein		
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
Speziell für CH und Liechtenstein		
9300	Chemische Produkte - Korrosionsschutz, Reiniger	12.13
Pronic Katalog		

Stichwortverzeichnis

A

Abnahmeprotokoll für:

- Aluminiumsäulengestelle9.06
- Grauguss säulengestelle8.05
- Stahlsäulengestelle9.06

AFNOR Normen

- Führungsbuchse glatt5.18
- Führungsbuchse mit Bund5.16
- dünnwandig5.14
- Führungssäule mit Konus5.06
- Gewindehülse mit Ring5.13
- Haltebuchse5.09
- Haltestück5.19
- Kugelkäfig aus Messing5.10

Auslaufende Normen

- Führungsbuchse glatt3.73
- Führungssäule glatt3.70
- Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe3.71
- Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring3.72

B

Biegegleichungen bei Werkzeugen mit Führungsplatte ...3.22

E

Einsatzgebiete für Säulen-Führungselemente7.05

F

Federelemente

- Druckfeder für extra starke Belastung11.20
- Druckfeder für leichte Belastung11.06
- Druckfeder für mittlere Belastung11.10
- Druckfeder für sehr starke Belastung11.17
- Druckfeder für starke Belastung11.14
- Eladur Feder11.24
- Eladur Hohlstab11.22
- Klassifikation und technische Bezeichnung11.05
- Feinschneidstempel mit zylindrischem Kopf10.14

Formenbau

- Einsatzbereiche für Wälzfürungen4.25
- Führungsbuchse glatt
 - dickwandig4.43
 - mit Klebrillen4.42
- Führungsbuchse mit Bund4.26, 4.29
- dünnwandig4.44
- Führungssäule glatt4.30, 4.31
- mit Bohrung für Käfighalter4.32
- mit Innengewinde4.33
- Führungssäule mit Bund4.27, 4.34
- mit Bohrung für Käfighalter Norm 66444.35
- Innovative Werkzeugkonzepte mit Wälzfürungen4.07
- Käfighaltesysteme
 - beweglich4.36
 - Käfighalter fix4.47
- Kugelkäfig
 - aus Messing mit Sicherungsring4.28, 4.38
 - Kugelkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe4.37
 - Rollenkäfig
 - Unterschiedliche Rollen4.39
 - Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe4.40
 - Rollenkäfig aus Messing mit Sicherungsring4.41
 - Runde Feinzentrierung4.45

Führungselemente ISO / DIN

- Führungsbuchse glatt
 - dickwandig3.61
 - mit Klebrillen3.58
 - mit Klebrillen und Sicherungsring3.60
- Führungsbuchse mit Bund3.64
- Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig3.63
- Führungsbuchse mit Flansch3.44
- Führungssäule glatt3.14
- mit Bohrung für Käfighalter3.17
- mit Innengewinde3.20
- Führungssäule mit Bund3.26
- mit Bohrung für Käfighalter 66403.28
- Führungssäule mit Konus3.18
- Führungssäule mit Mittenbund3.23, 3.24
- Führungssäule mit Mittenkonus und Gewindering3.29
- Gleitführungsbuchse glatt
 - bronzeplattiert3.38
 - selbstschmierend3.40
- Gleitführungsbuchse mit Bund
 - bronzeplattiert3.42

G

Guss-Säulengestelle

- Abnahmeprotokoll8.05
- Aufnahmefutter8.36
- Aufnahmefutter mit Eindrehung8.37
- Einspannzapfen mit Gewinde8.32
- Einspannzapfen mit Gewinde und Eindrehung8.33
- Einspannzapfen zum Aufschrauben8.34
- Einspannzapfen zum Aufschrauben mit Eindrehung8.35
- Führungsarten8.06
- Kupplungszapfen mit Gewinde8.30
- Kupplungszapfen zum Aufschrauben8.31
- Massbild für Ausdrehungen8.07
- mit rechteckiger Arbeitsfläche
 - 512008.16
 - 513008.20
 - 513108.22
 - 514018.24
 - 515108.28
- mit runder Arbeitsfläche
 - 511208.08
 - 511308.10
 - 511508.12
 - 511608.14
 - 514108.26
- zum Feinschneiden
 - 512728.18

Table of Contents

Page

Chapter 1 Table of Contents Standard Parts Catalog

Index	1.19
--------------	-------------

Chapter 2 Guide elements basics

1.0. Advantages, characteristics	2.07
2.0. Applications / Market segments	2.07
3.0. Determine the type of guidance and specific properties	2.08
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
4.0.	Dimensioning, installation of guide pillars and guide bushes	2.27
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
5.0.	Lubricants	2.37
6.0.	Overview of tolerances used by AGATHON	2.38
6.1.	Tolerances for pins	2.38
6.2.	Tolerances for bores	2.39
7.0.	Used materials (EU DIN -> US-Ident)	2.40

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

Innovative tool concepts with rolling guides	4.07
1.0. Classical solution (usually with sliding guide elements)	4.08
2.0. Innovative tool concepts with Agathon roller guides for high-performance injection molds	4.10
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
3.0.	Overview of tolerances used by AGATHON	4.24
	Application areas for rolling guides	4.25
	Guide elements for the injection-mold construction	
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

1.0.	Applications for pillar guide elements	7.05
2.0.	Customer specific guide elements	7.06
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

3.0. Design of pillar guide elements	7.17
Technical specifications for guide elements	7.19
Chapter 8 Die sets of cast iron	
Production test document	8.05
Guide types	8.06
Dimension chart for cut-outs	8.07
Die sets of cast iron with circular working surface	
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
Die sets of cast iron with rectangular working surface	
51200 Centrally positioned pillars	8.16
Die sets of cast iron for fine blanking	
51272 Centrally positioned pillars	8.18
Die sets of cast iron with rectangular working surface	
51300 Diagonally positioned pillars, thin upper plate	8.20
51310 Diagonally positioned pillars, strengthened upper plate	8.22
51401 Rear positioned pillars	8.24
Die sets of cast iron with circular working surface	
51410 Rear positioned pillars	8.26
Die sets of cast iron with rectangular working surface	
51510 With four pillars, thick upper plate	8.28
Accessories	
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

Selection criteria	9.05
Production test document	
Steel and aluminum die sets	9.06
Special die sets	
Guide elements	9.07
Additional processing	9.07
Machining notes	9.07
Guide types	9.08
Die sets according to customer's specs	9.09
Inquiry, Order form	9.09
Execution variants	9.10
Die sets of steel and aluminum	
Technical data for steel and aluminum die sets	9.11
Die shoes and die sets of carbon fiber	
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

Punching forces	10.07
Die clearance	10.08
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
Special for CH and Liechtenstein	
8101 8102 Punching tools	10.25
HSS and solid carbide cutting elements	10.26

Chapter 11 Spring elements

Classification and technical description		11.05
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
Special for CH and Liechtenstein		
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
Special for CH and Liechtenstein		
9300	Chemical products - Corrosion protection, Cleaner	12.13
Pronic Catalog		

Index

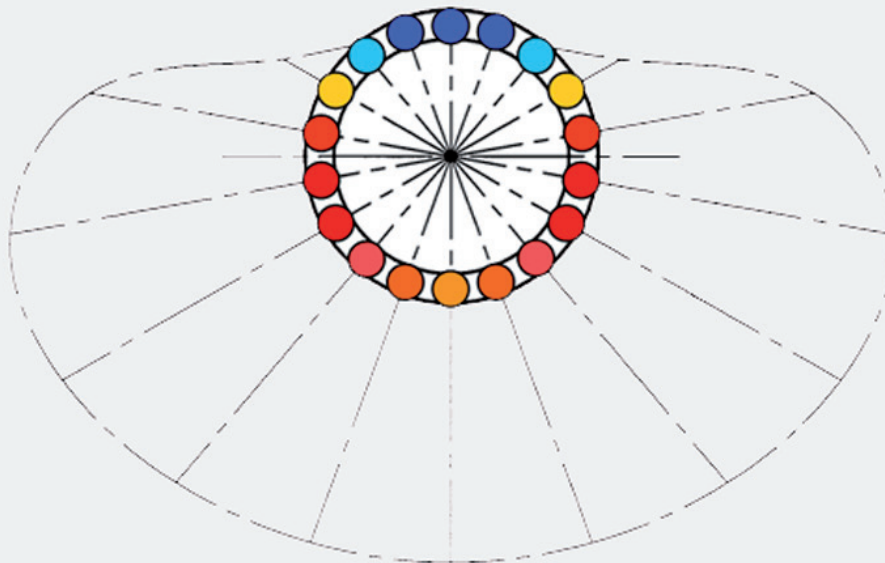
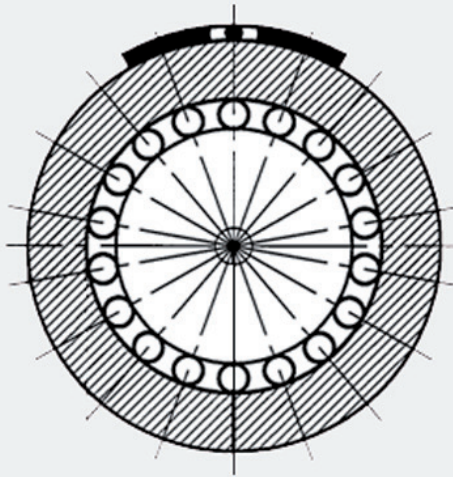
A	
Accessories	
Adapter chuck	8.36
Adapter chuck with recess	8.37
Adhesive	12.10
Clamping plug for screwing on	8.34
Clamping plug for screwing on with recess	8.35
Clamping plug with thread	8.32
Clamping plug with thread and recess	8.33
Clamps	3.66, 4.46, 5.19
Coupling plug for screwing on	8.31
Coupling 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	
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
C	
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
D	
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
F	
Fine cutting punch with cylindrical head	10.14
G	
Guide elements ISO / DIN	
Guide bush straight	
thick wall	3.61
with glue grooves	3.58
with glue grooves and circlip	3.60

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



Inhaltsverzeichnis	Seite
1.0. Vorteile, Herausstellungsmerkmale	2.07
2.0. Einsatzgebiete / Marktsegmente	2.07
3.0. Bestimmen der Führungsart und spezifische Eigenschaften	2.08
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
4.0. Dimensionierung, Einbau von Führungs-Säulen und -Buchsen	2.27
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
5.0.	Schmierstoffe	2.36
6.0.	Übersicht über die von AGATHON verwendeten Toleranzen	2.38
6.1.	Toleranzen für Wellen	2.38
6.2.	Toleranzen für Bohrungen	2.39
7.0.	Verwendete Materialien (EU DIN -> US-Ident)	2.40

Table of Contents		Page
1.0.	Advantages, characteristics	2.07
2.0.	Applications / Market segments	2.07
3.0.	Determine the type of guidance and specific properties	2.08
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
4.0.	Dimensioning, installation of guide pillars and guide bushes	2.27
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
5.0.	Lubricants	2.37
6.0.	Overview of tolerances used by AGATHON	2.38
6.1.	Tolerances for pins	2.38
6.2.	Tolerances for bores	2.39
7.0.	Used materials (EU DIN -> US-Ident)	2.40

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	√	√	√

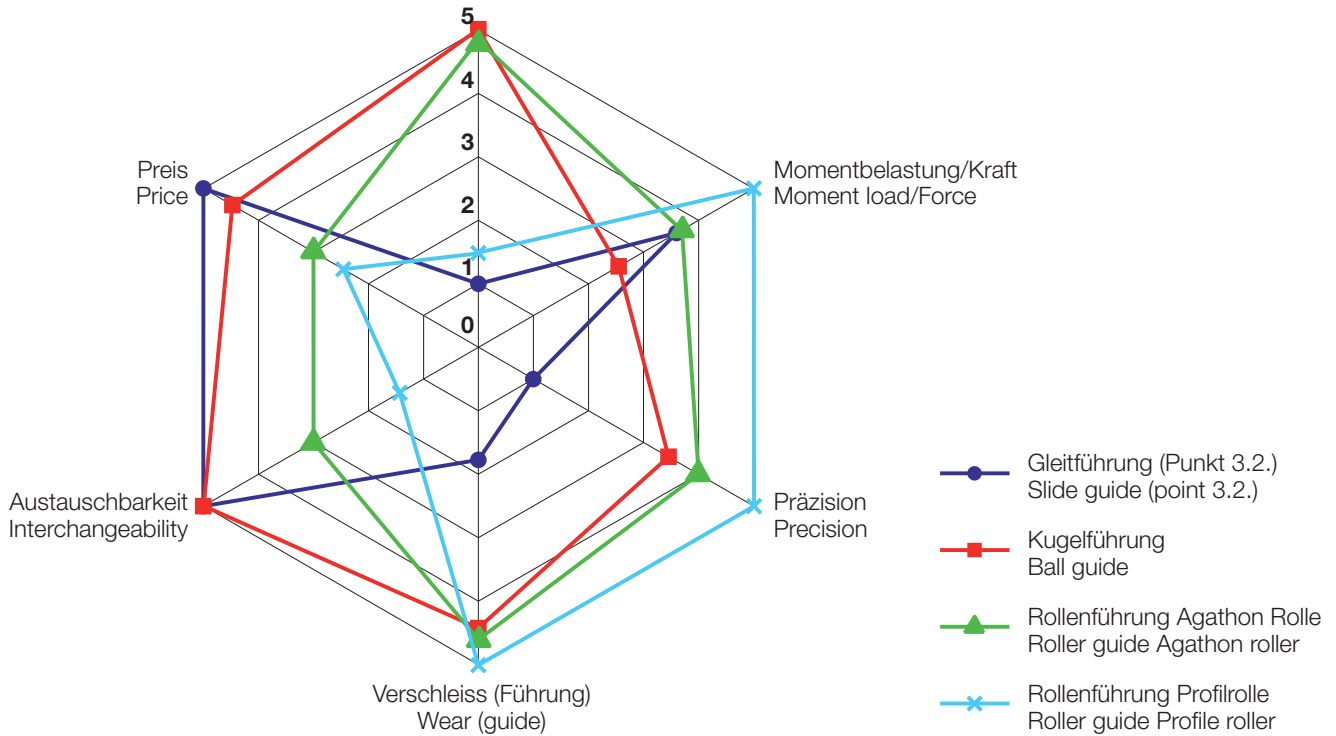
3.0. Bestimmen der Führungsart und spezifische Eigenschaften

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

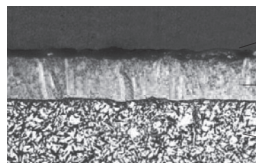
3.2.1.1. Einsatz

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 Schmier-system.
- 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.

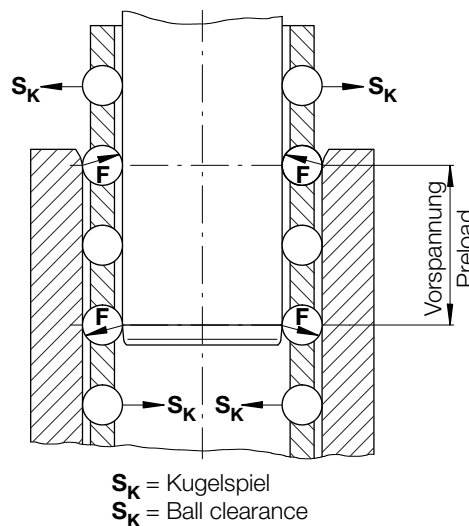
Nachfolgende Skizze veranschaulicht die auftretenden Kräfte auf Buchse, Käfig und Säule beim Einfahren in die Vorspannung.

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.

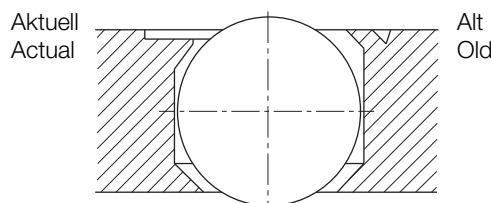
The special, patented **staking of the rolling elements** in the cage (e.g. balls are held on the entire circumference) increases the holding power and reduces the risk that the rolling elements are ejected. The Agathon rolling guides fulfill the same requirements, as they occur on the new high-performance 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:

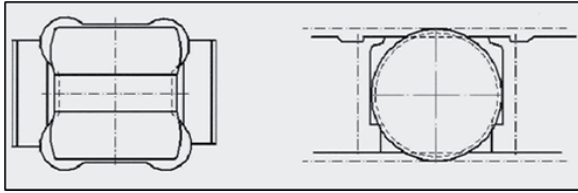
- Kugel wird am gesamten Umfang gehalten.
- Bessere Haltekraft der Kugel.
- Reduziert das radiale Kugelspiel.
- Schlag beim Eintreten des Wälzkörpers in die Vorspannung ist wesentlich kleiner.

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

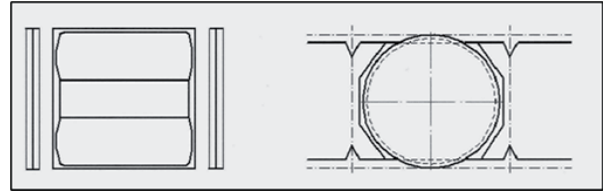


Vorteile:

- **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



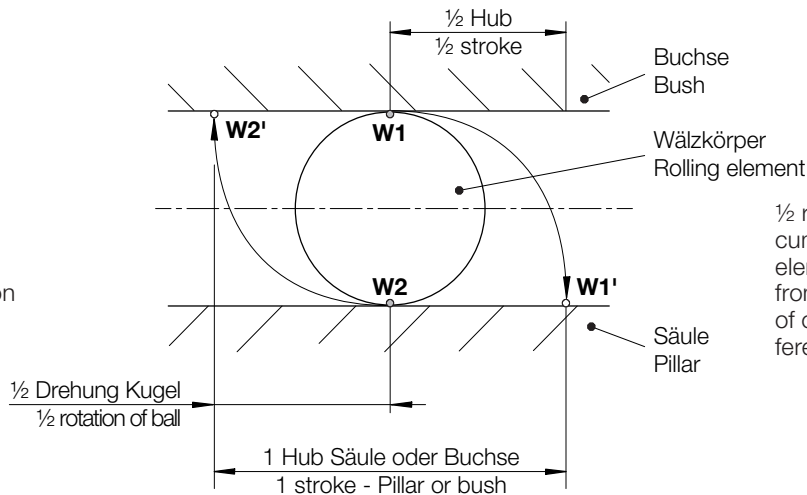
Advantages:

- **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.

1/2 Drehung (1/2 Umfang) des Wälzkörpers ergibt eine Verschiebung von der Säule zur Buchse von 1x dem Umfang

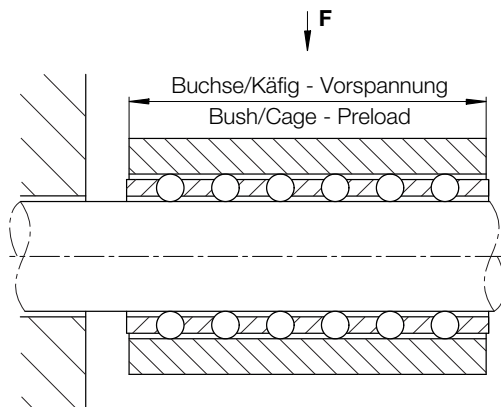


1/2 rotation (1/2 the circumference) of the rolling element results in a shift, of one time the circumference

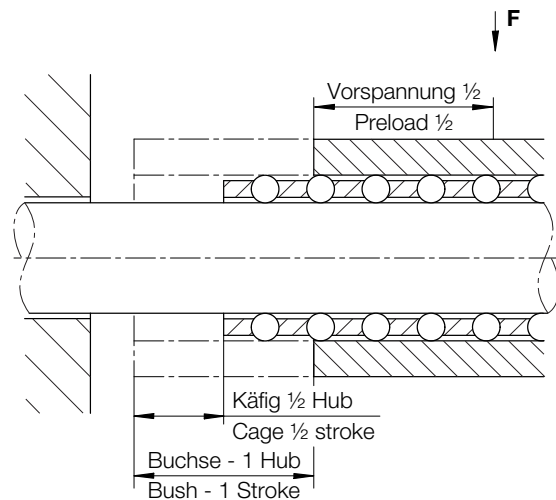
3.3.2. Cage travel / Bushes design

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.

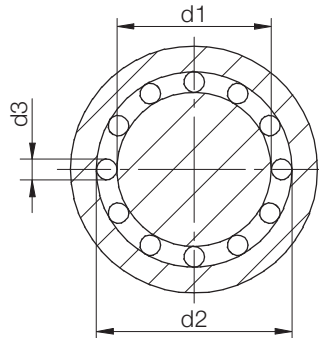
3.3.3. Vorspannung, Eigenschaften / Federkennlinie von Wälzkörpern, Lastverteilung

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 Hertzsche Flächenpressung (in unserem Fall 4'400N/mm² für Kugelführungen, resp. 4'200N/mm² 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/mm² for ball guides, respectively 4'200N/mm² 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

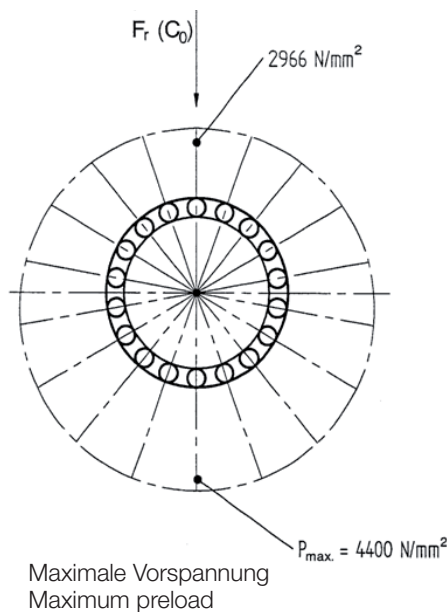
Beispiele:

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
 $F_r (C_0 - \text{Reihe}): 481\text{N}$



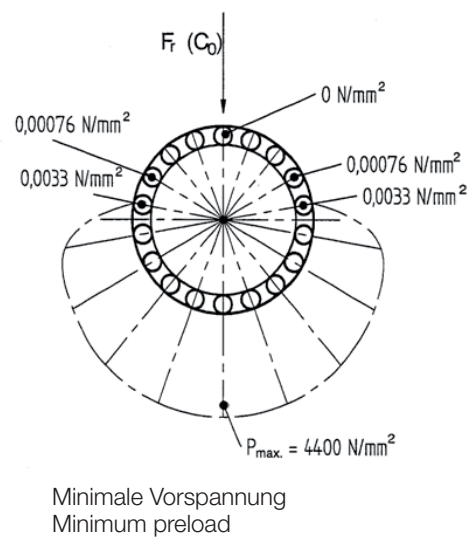
Examples:

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/mm² (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/mm² (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.

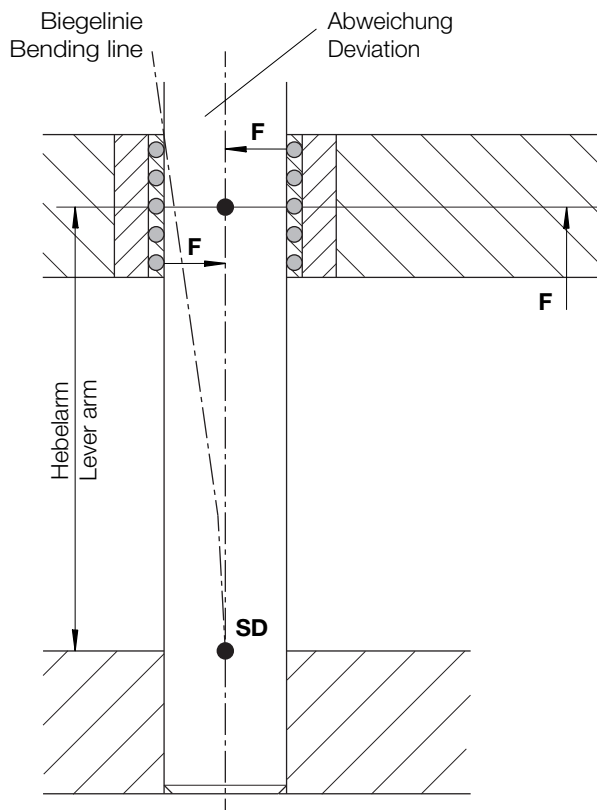
Diese Erkenntnisse zeigen unmissverständlich die Wichtigkeit Wälzföhrungen mit hohen Tragzahlen einzusetzen. Die Tragzahl einer Wälzföhrung ist abhängig von der Belastbarkeit des Wälzkörpers selbst und vor allem von der Anzahl der Wälzkörper (bei Momentbelastung speziell an den Käfigenden).

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.

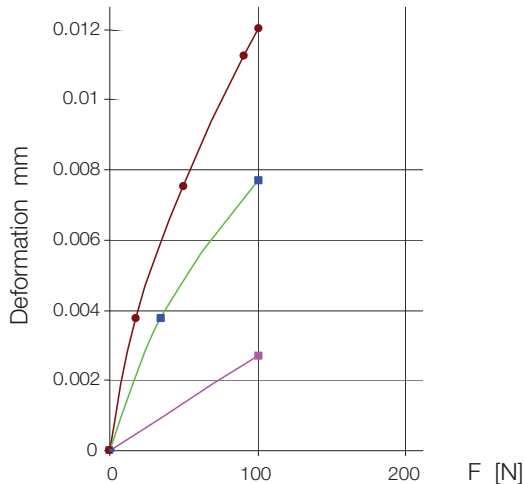
A moment load can cause overloading of the rolling elements in the boundary zones as well as an offset between tool top and bottom parts.

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 Wälzführungen sind praktisch wartungsfrei.
- Die Käfige werden zur Auslieferung leicht eingeölt. Vor dem Einbau sollten diese gewaschen und geschmiert werden.
- Durch eine Grundschmierung (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" 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.

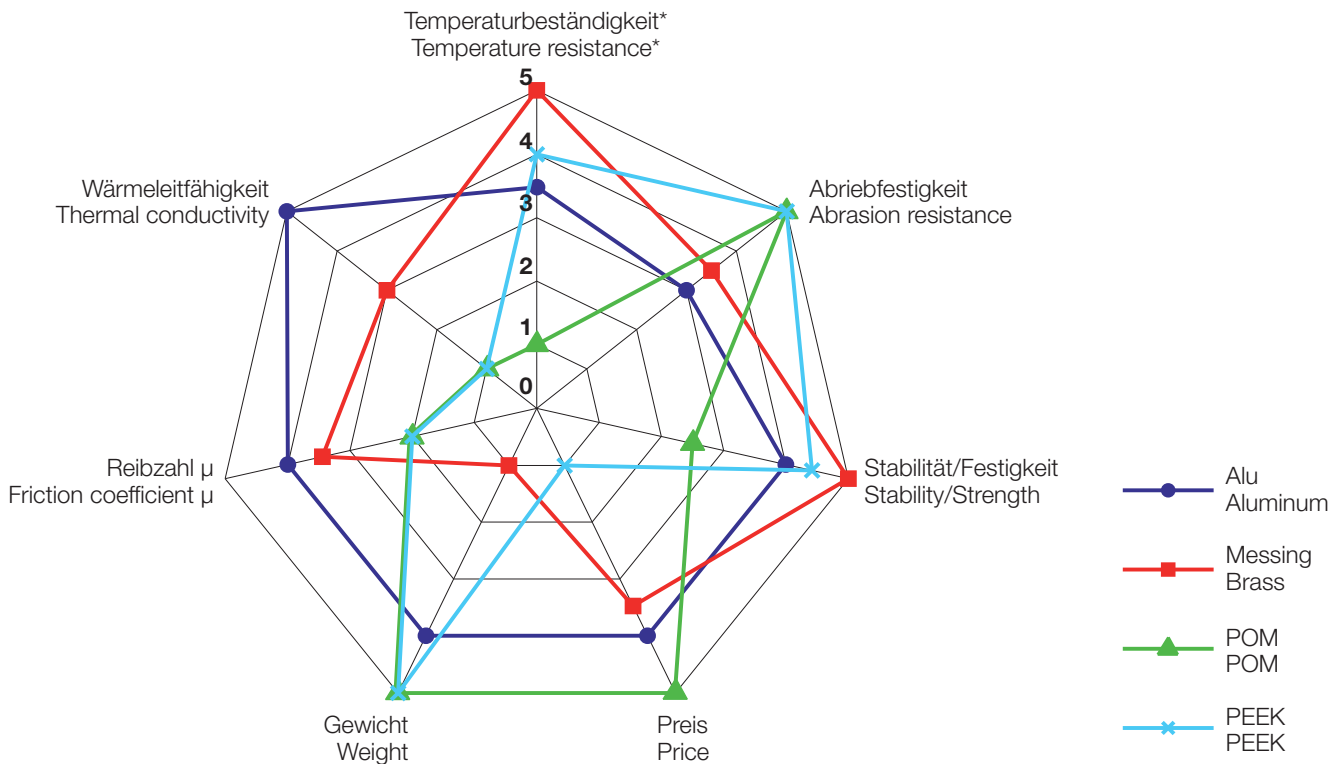
3.3.4. Maintenance and lubrication

- 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 μ (Gleiteigenschaft) Friction coefficient μ (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

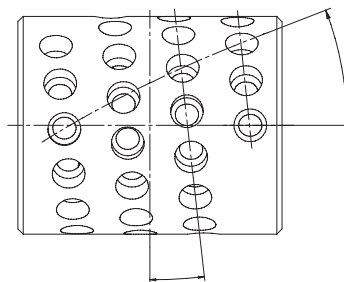
- **Aluminium**; dieser universell einsetzbare Käfig eignet sich dank seinem geringen Gewicht und der guten Wärmeleitfähigkeit, speziell für **hohe Hubfrequenzen**. Jede Gewichtseinsparung bedeutet kleinere Massenkräfte, welche vor allem an den Umkehrpunkten der Längsbewegung auftreten. Die Käfige sind 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:

- **Sonderkugelmäße** 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.
- Kugelmäße können nicht durch Rollenmäße ersetzt werden (oder umgekehrt), da für die Rollenmäße 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.

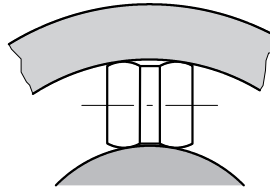
3.5.2. Properties

- 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 μm



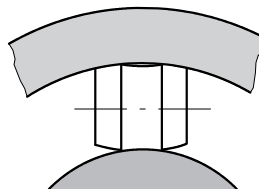
3.5.3. Executions of roller cage, rolling elements, cage material

■ **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 μm

■ **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 μm



■ **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 μm

■ **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:

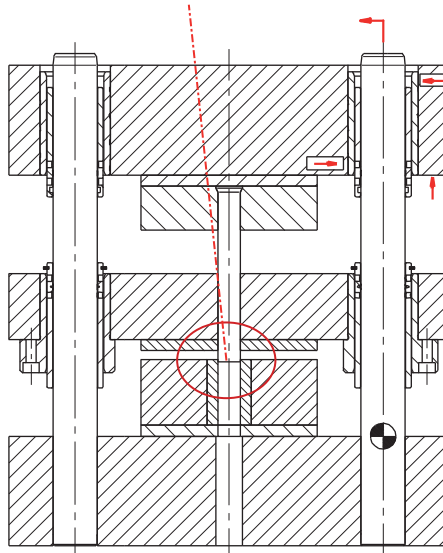
Verkanten des Stempels an der Matrize, da die Stempel- zur Matrizenachse nicht mehr fluchtet.

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:

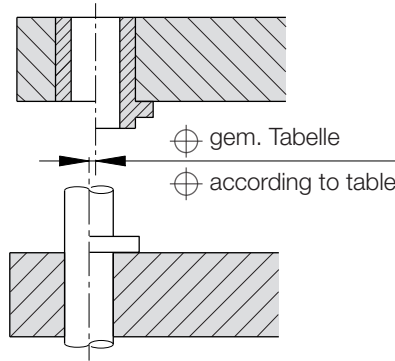
For moment loads pillars and cages as long as possible should be used. Thus the diagonal forces/pressures are reduced. A correspondingly large pillar diameter reduces the bending of the pillar.

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

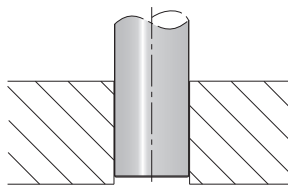
4.3. Installation possibilities for guide pillars

Führungs-/Abstreiferplatte

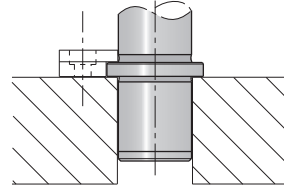
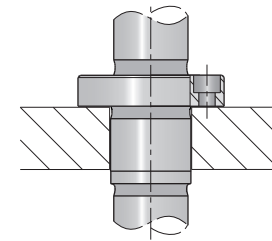
Guiding / Stripper plate

Einbau in Grund- oder Kopfplatte möglich

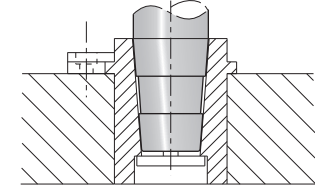
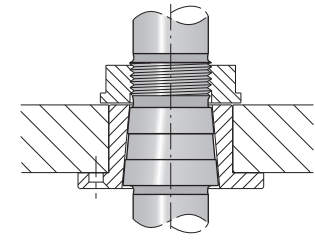
Installation in lower or upper plate possible



Zylindrisch
Cylindrical



Mit Bund
With flange



Mit Konus
With taper

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

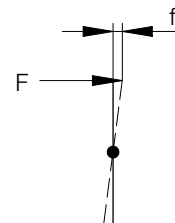
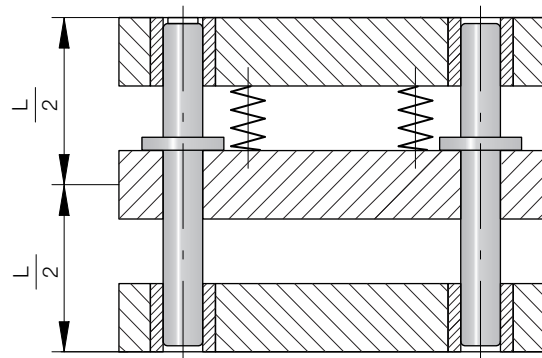
* nur induktiv gehärtete Säulen / * only inductively hardened pillars

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

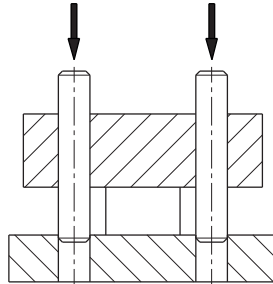
Einbau der Führungssäulen

- 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

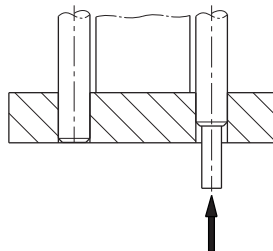
- Shrinking, i.e. cool and install

Ausbau der Führungssäulen

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

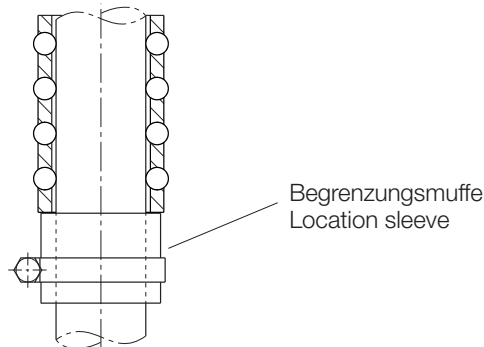
Removal of the guide pillars

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



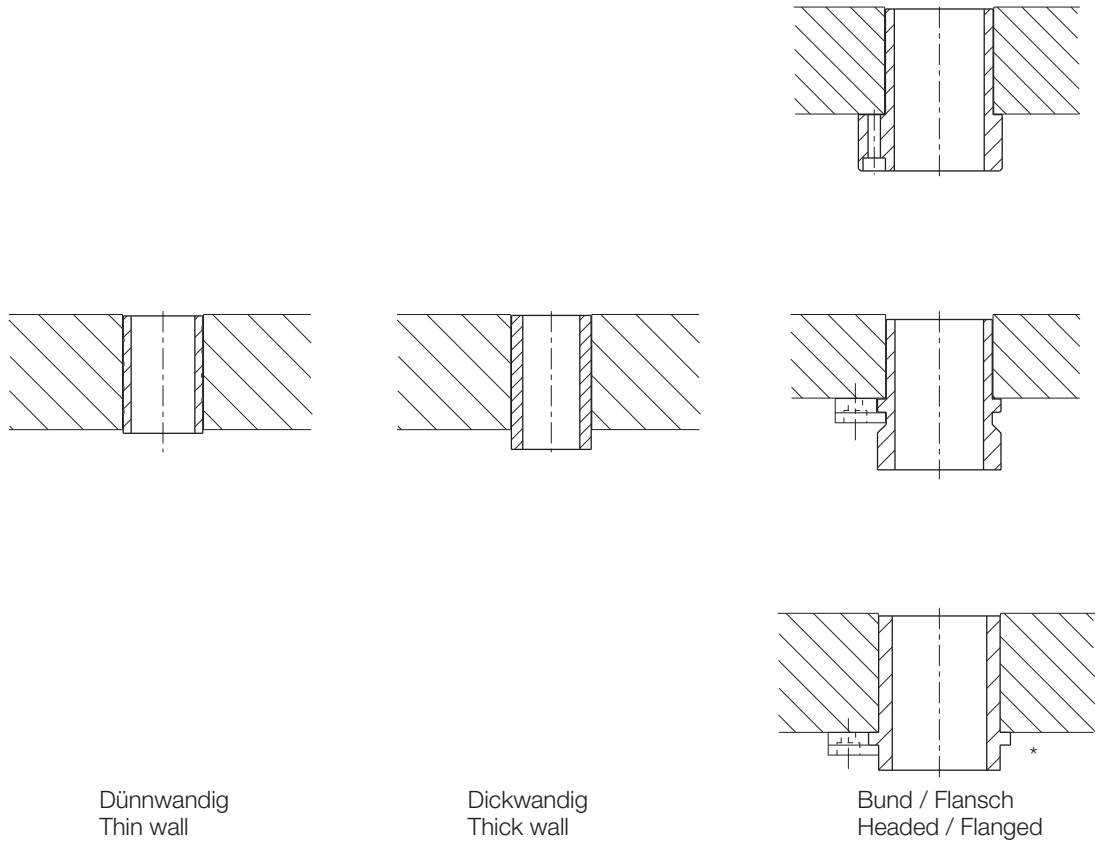
4.3.3. Begrenzungsanschlag für Käfig (Käfigwandern)

4.3.3. Limiting stop for cage (cage creeping)



4.4. Einbaumöglichkeiten von Führungsbuchsen

4.4. Installation possibilities for guide bushes



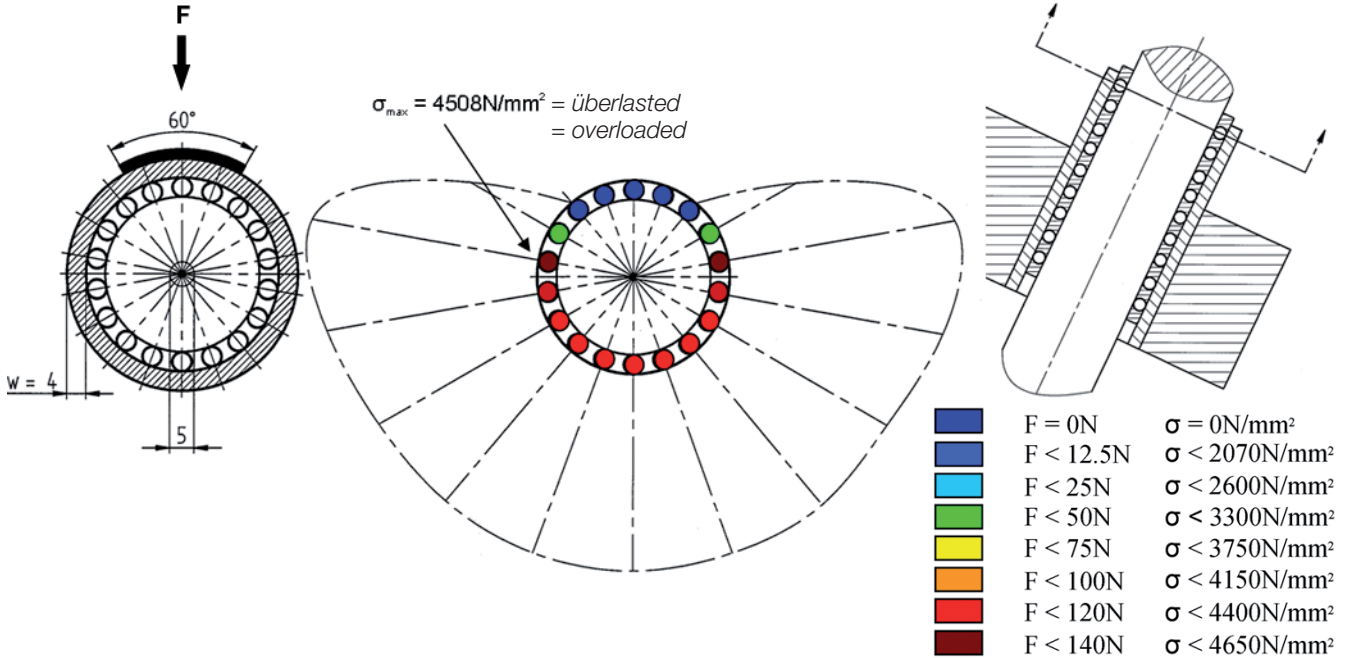
Einbau:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einkleben 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Einkleben 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Festschrauben ■ Mit Haltestücken
Installation:	<ul style="list-style-type: none"> ■ Glue-in 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Glue-in 	<ul style="list-style-type: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

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)

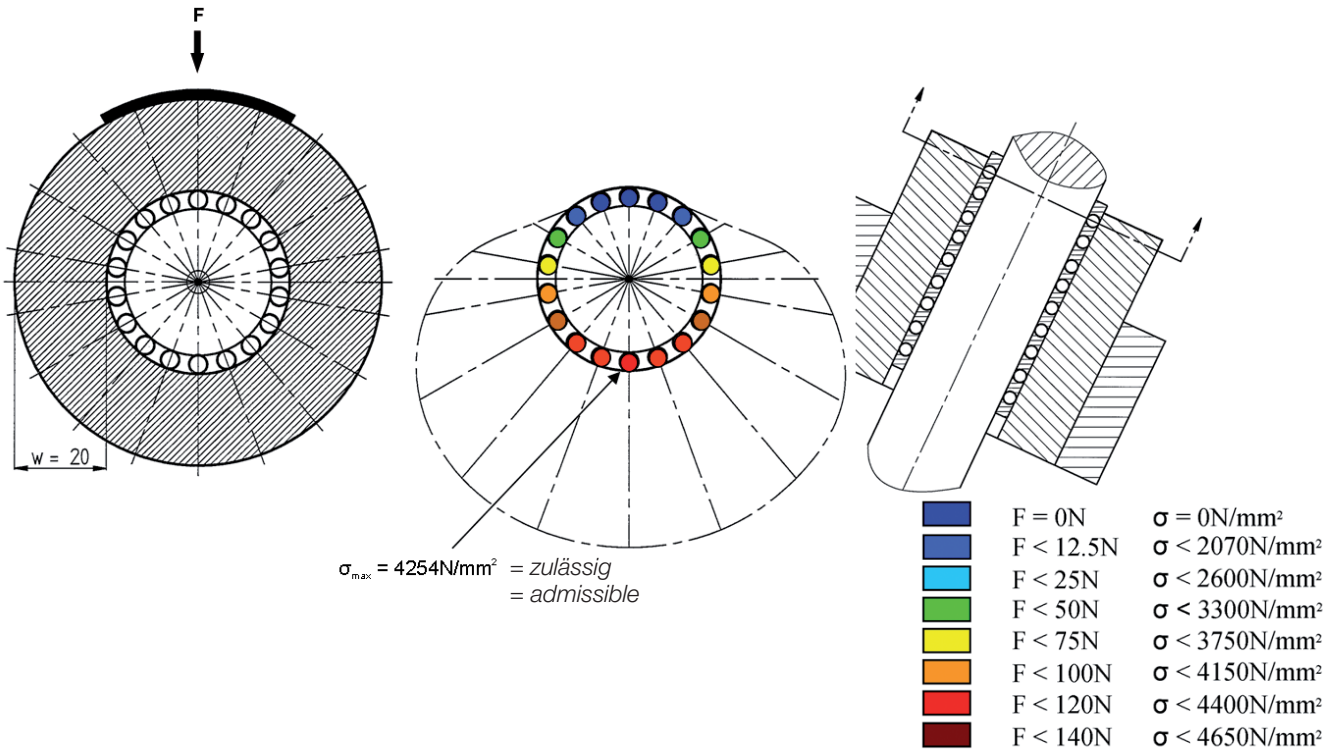


Versatz von Buchsen- zu Säulenachse bei einer maximalen radialen Belastung von 600N: 16.1 μm

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

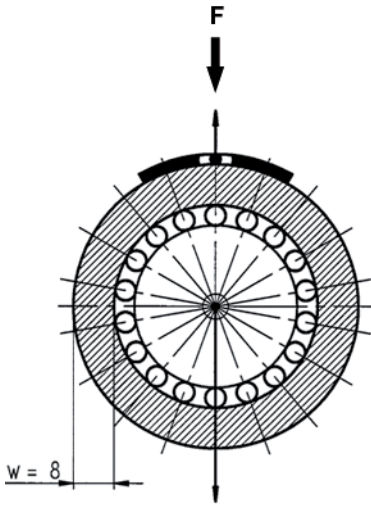
Thick wall bush, or bush built on the full length in the plate



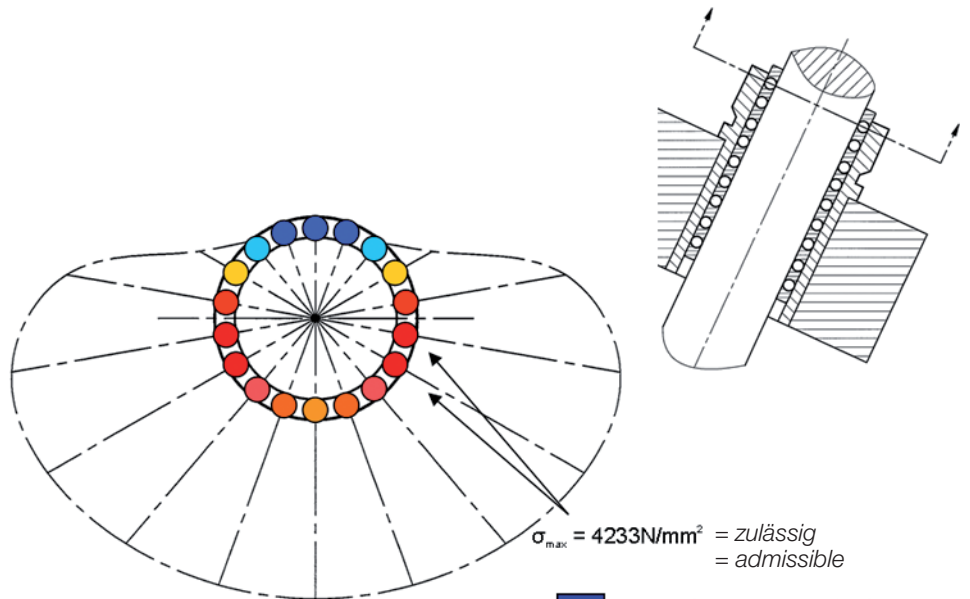
Versatz von Buchsen- zu Säulenachse bei einer maximalen radialen Belastung von 600N: 9.3 μm

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

Buchse mit Bund



Bush with flange



Blue	F = 0N	$\sigma = 0\text{N/mm}^2$
Dark Blue	F < 12.5N	$\sigma < 2070\text{N/mm}^2$
Cyan	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 μm

Offset of the bushing axis to column axis at a maximum radial load of 600N: 12.2 μm

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

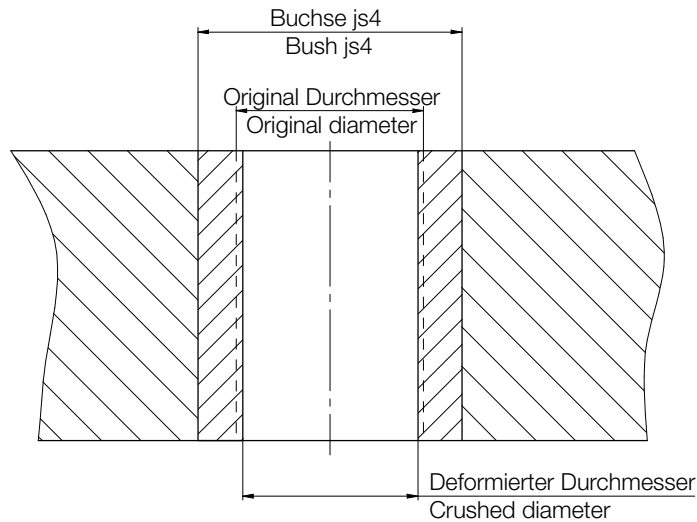
4.4.2.1. Why cylindrical guide bushings should not be pressed in

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.

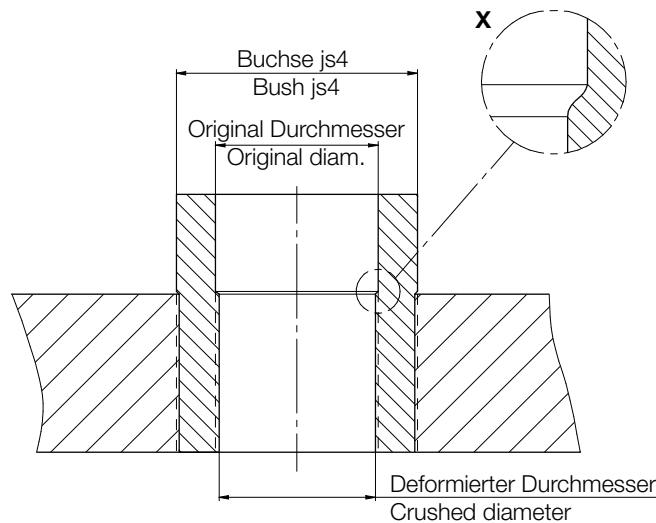


Einpressen von Führungsbuchsen, aus Platte vorstehend:

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.

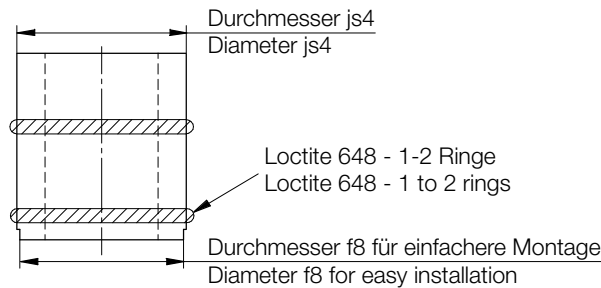


4.4.2.2. Vorbereitung von Führungsbuchse und Bohrung (H5 oder JS4)

- 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.

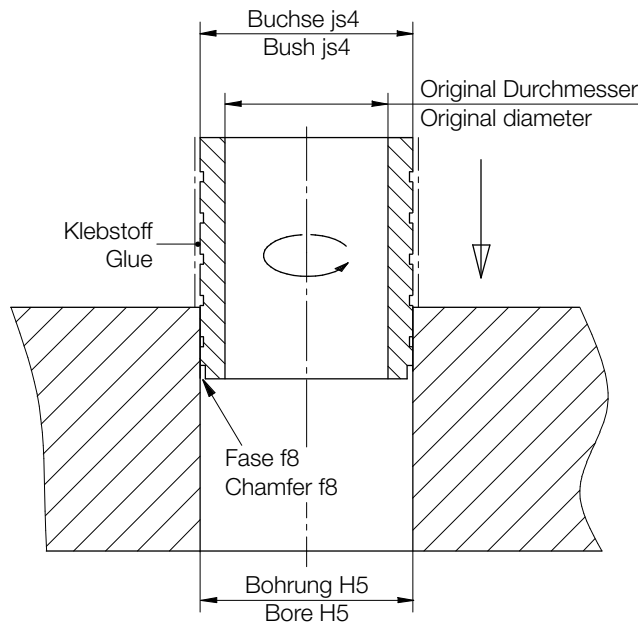


4.4.2.3. Montage der Buchse (genaues Pass-Kleben)

- 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	Stanzen	Klüber, Microlube GB0	Klüber, Klübersynth UH1 14-1600	
	Formenbau bis max. 150°C Temperatur an der Führung			
	Allg. Wälzführungsanwendung, axial und/oder radial-Bewegungen			
	Allg. Gleitführungsanwendung			
	Für Zentralschmierung			
	Für hoch beanspruchte und präzise Gleitführungen	Klüber, Microlube GL 261	Klüber, Klübersynth UH1 14-222	
	Für hoch beanspruchte Rollenwälzführungen	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 Führungen (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		

Gleitführung = 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)

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

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

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

EU DIN:	US-Ident:
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

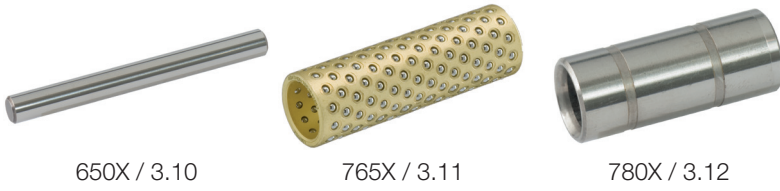


Image directory, grouped

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)



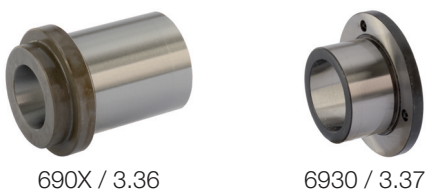
Käfighaltesysteme, beweglich und fix

Cage retaining systems, movable and fixed



Haltebuchsen mit Konus für Führungssäulen

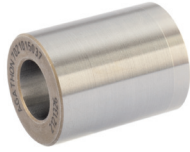
Retaining bushes with taper for guide pillars



Gleitführungsbuchsen



701X / 3.38



702X / 3.40



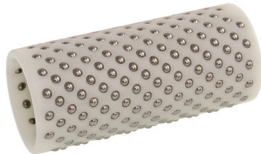
716X / 3.42

Slide guide bushes

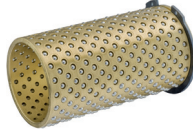
Kugelkäfige



7611 / 3.48



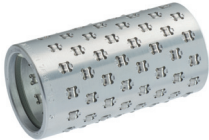
7621 / 3.51



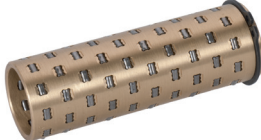
7631 / 3.52

Ball cages

Rollenkäfige



7660 / 3.54

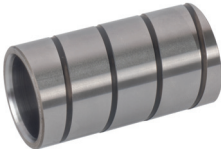


7663 / 3.57

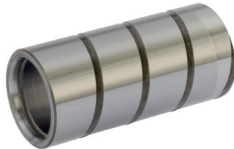
Roller cages

Wälzführungsbuchsen

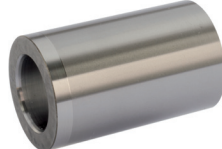
Führungsbuchsen



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



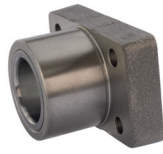
785X / 3.64

Headed guide bushes

Säulenlager



755 / 3.46



756 / 3.47

Pillar bearings

Zubehör



8001 / 3.66



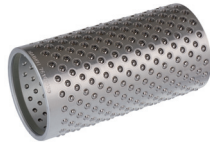
8002 / 3.67

Accessories

Auslaufende Führungselemente



650 / 3.70

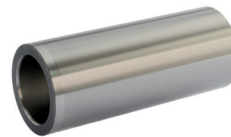


761 / 3.71

Discontinued guide elements



763 / 3.72



780 / 3.73

Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)		Seite
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, bronzeplatziert - ~ 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, bronzeplatziert - 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

Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		Page
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

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

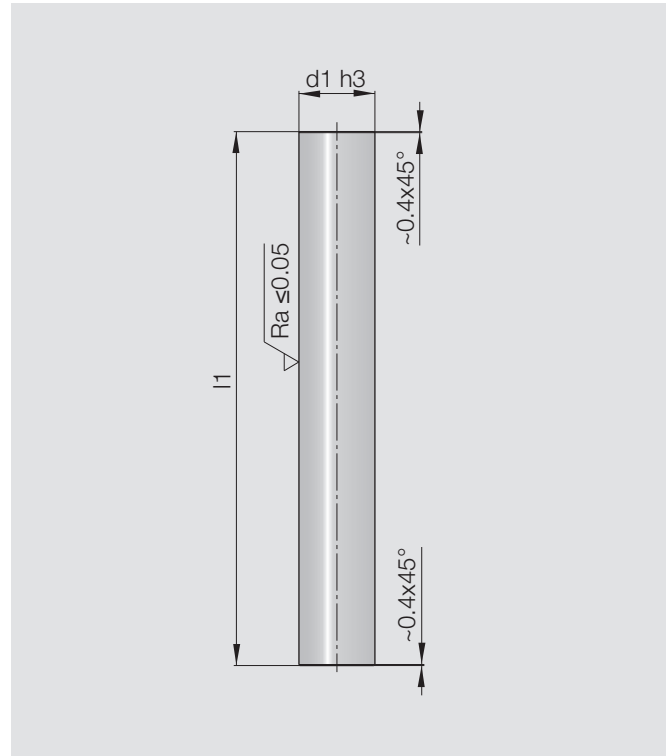
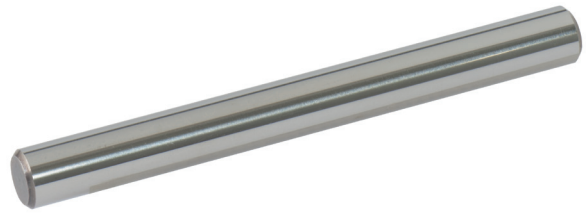
Guide pillar straight

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	Art.-Nr.	d1	l1	Art.-Nr.	d1	l1	Art.-Nr.	d1	l1
6500.003.030	*3	30	6500.005.030	*5	30	6500.008.040	*8	40	6501.012.060	12	*60
6500.003.040		40	6500.005.040		40	6500.008.050		50	6501.012.080		80
6500.003.050		50	6500.005.050		50	6500.008.060		60	6501.012.100		100
<i>6500.003.060</i>		60	6500.005.060		60	6500.008.080		80	6501.012.120		*120
<i>6500.003.080</i>		80	6500.005.080		80	6500.008.100		100	6501.012.140		140
6500.003.100		100	6500.005.100		100	6500.008.120		120	6501.012.160		*160
						6500.008.140		140	6501.012.180		*180
6500.004.030	*4	30	6500.006.040	*6	40	6500.010.050	*10	50			
6500.004.040		40	6500.006.050		50	6500.010.060		60			
6500.004.050		50	6500.006.060		60	6500.010.080		80			
<i>6500.004.060</i>		60	6500.006.080		80	6500.010.100		100			
<i>6500.004.080</i>		80	6500.006.100		100	6500.010.120		120			
6500.004.100		100	6500.006.120		120	6500.010.140		140			
						6500.010.160		160			

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:

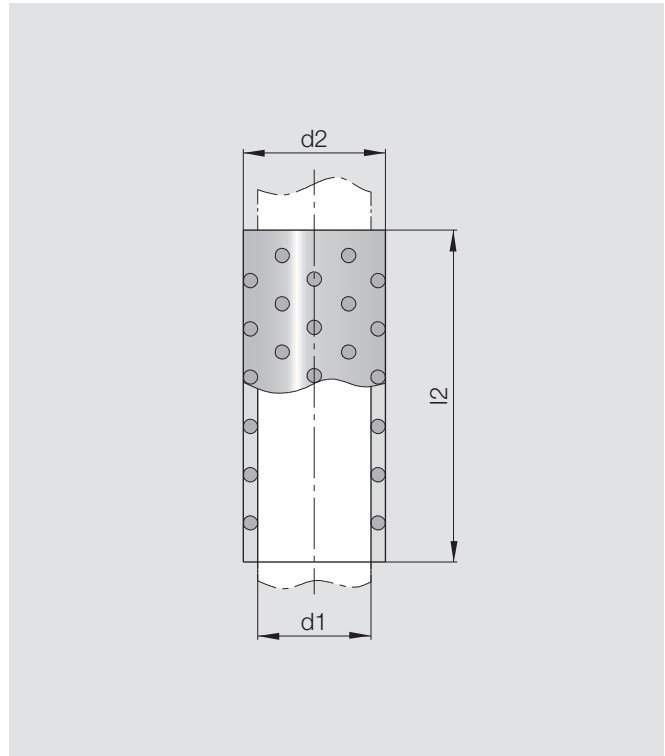
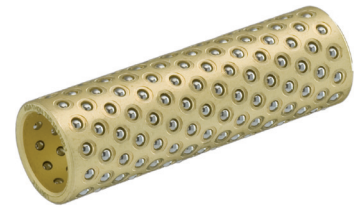
- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball ISO3290, grade G10
- K = No. of balls
- C = Load in N per ball cage (standard value)

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
7650.003.010	*3	5	10	24	14
7650.003.015			15	36	21
7650.003.020			20	54	31
7650.004.010	*4	6	10	24	16
7650.004.015			15	36	24
7650.004.020			20	54	36
7650.005.010	*5	7	10	32	28
7650.005.015			15	48	42
7650.005.020			20	72	64
7650.005.025			25	88	78
7650.006.015	*6	9	15	48	88
7650.006.020			20	56	103
7650.006.025			25	72	132
7650.006.030			30	88	161

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
7650.008.020	*8	11	20	56	114
7650.008.025			25	64	130
7650.008.030			30	72	146
7650.008.036			36	88	179
7650.008.041			41	104	211
7650.010.021	*10	14	21	48	170
7650.010.025			25	56	198
7650.010.030			30	72	254
7650.010.036			36	88	311
7650.010.042			42	104	367
7650.010.051			51	128	452
7651.012.020	12	16	20	72	350
7651.012.028			28	108	525
7651.012.036			36	132	641
7651.012.042			42	156	758
7651.012.051			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 $d3 = \text{ISO js4}$
- 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

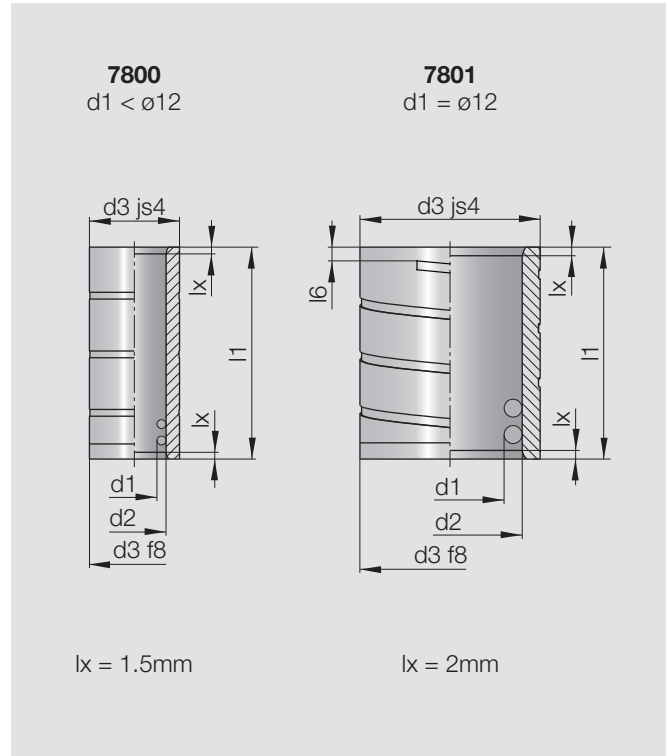
Guide bush straight with glue grooves

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 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
7800.003.010	*3	5	8	10	-
7800.003.020				20	-
7800.004.015	*4	6	8	15	-
7800.004.020				20	-
7800.005.010	*5	7	10	10	-
7800.005.015				15	-
7800.005.020				20	-
7800.005.025				25	-
7800.006.015	*6	9	12	15	-
7800.006.020				20	-
7800.006.025				25	-
7800.006.030				30	-

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

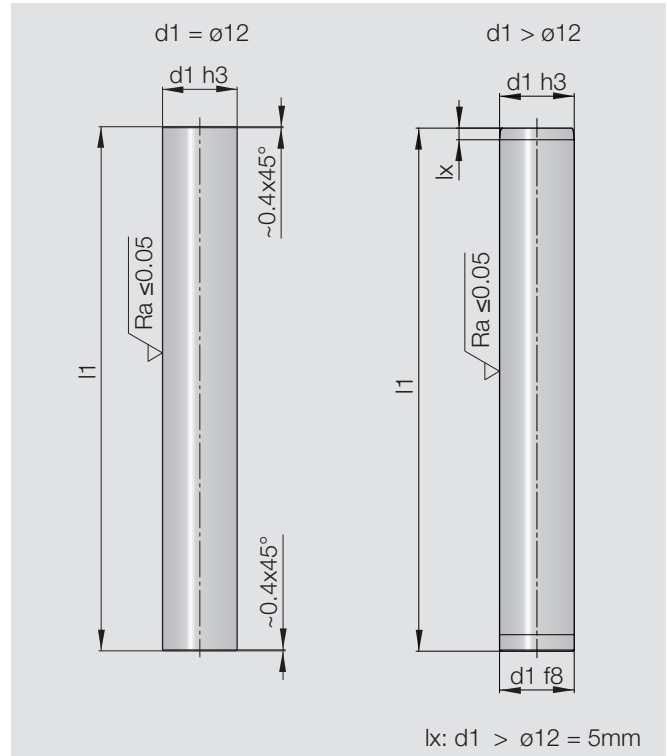
Guide pillar straight

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

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

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

Art.-Nr.	d1	l1
6501.025.125	25	125
6501.025.140		140
6501.025.160		160
6501.025.180		180
6501.025.200		200
6501.025.224		224
6501.025.250		250
6501.025.280		280
6501.030.125	30	125
6501.030.140		140
6501.030.160		160
6501.030.180		180
6501.030.200		200
6501.030.224		224
6501.030.250		250
6501.030.280		280
6501.030.315		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
6501.032.125	32	125	6501.050.180	50	180						
6501.032.140		140	<i>6501.050.200</i>		200						
6501.032.160		160	6501.050.224		224						
6501.032.180		180	6501.050.250		250						
6501.032.200		200	6501.050.280		280						
6501.032.224		224	6501.050.315		315						
6501.032.250		250	6501.050.355		355						
6501.032.280		280	6501.050.400		400						
6501.032.315		315	6501.050.500		500						
6501.038.160	38	160	6501.060.280	60	280						
6501.038.180		180	6501.060.355		355						
6501.038.200		200	6501.060.400		400						
6501.038.224		224	6501.060.500		500						
6501.038.250		250									
6501.038.280		280	6501.063.280	63	280						
6501.038.315		315	<i>6501.063.315</i>		315						
6501.038.400		400	6501.063.355		355						
			6501.063.400		400						
6501.040.160	40	160	6501.063.500		500						
6501.040.180		180									
6501.040.200		200									
6501.040.224		224									
6501.040.250		250									
6501.040.280		280									
6501.040.315		315									
6501.040.400		400									
6501.048.180	48	180									
<i>6501.048.200</i>		200									
6501.048.224		224									
<i>6501.048.250</i>		250									
6501.048.280		280									
6501.048.315		315									
6501.048.355		355									
6501.048.400		400									
6501.048.500		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 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

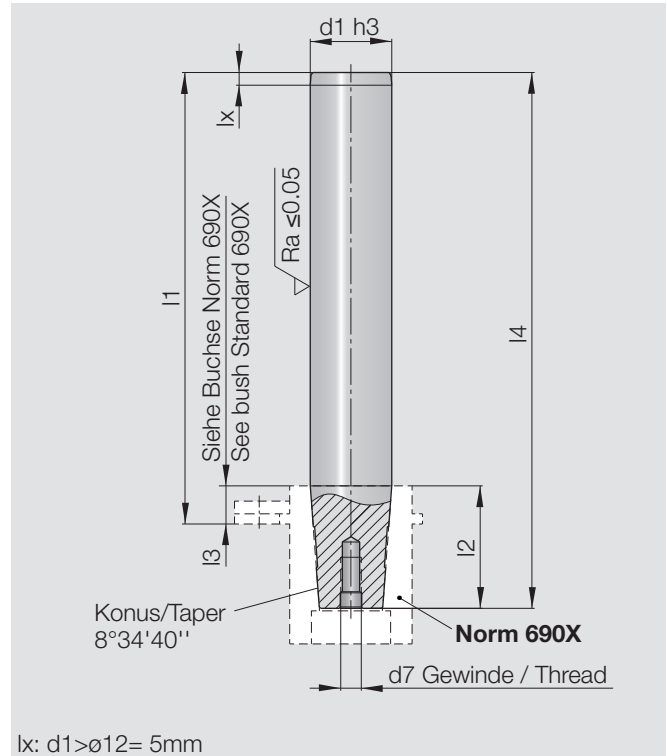
- ø 25 and 40 in retaining bush Standard 6902
 - ø 50 and 63 in retaining bush Standard 6904
- Retaining bushes 690X, see page 3.36

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



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

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

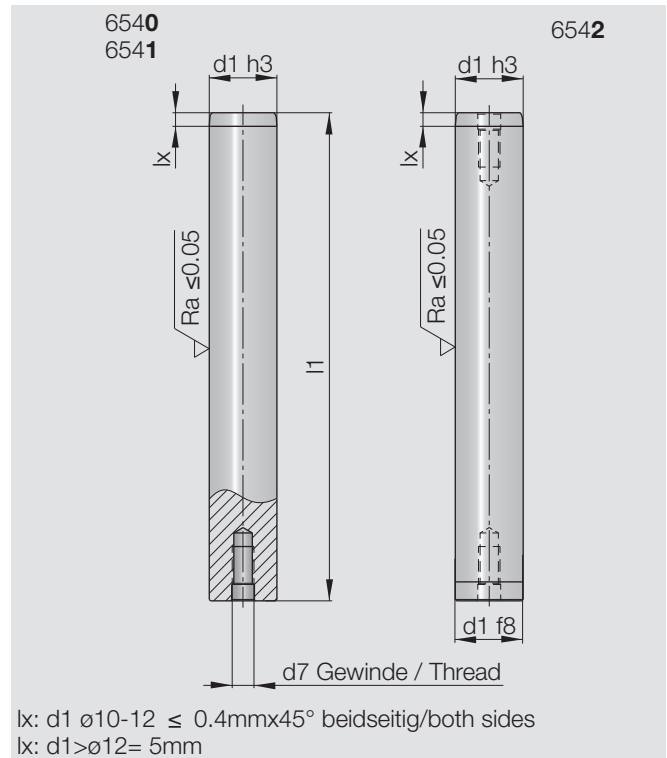
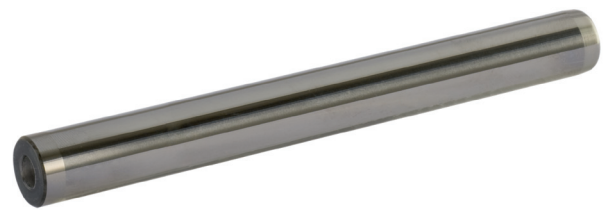
- Assembly in location bore ISO M5

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
6540.010.100	*10	M5x13	100
6541.012.100	*12	M6x17	100
6541.012.140			140
6541.015.090	*15	M6x17	90
<i>6541.015.100</i>			100
6541.015.112			112
6541.015.125			125
6541.015.140			140
<i>6541.015.160</i>			160
6541.015.180			180

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

Art.-Nr.	d1	d7	l1
6542.020.112	20	M8x20	112
6542.020.125			125
6542.020.140			140
6542.020.160			160
6542.020.180			180
<i>654_020.200</i>			200
6542.020.224			224
6542.024.125	24	M8x20	125
6542.024.140			140
6540.024.150			150
6542.024.160			160
<i>654_024.180</i>			180
6542.024.200			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
6542.025.125	25	M8x25	125	6542.040.160	40	M8x20	160				
6542.025.140			140	<i>654_.040.180</i>			180				
6540.025.150			150	6542.040.200			200				
6542.025.160			160	6542.040.224			224				
<i>654_.025.180</i>			180	6542.040.250			250				
6542.025.200			200	6542.040.280			280				
6542.025.224			224	6542.040.315			315				
<i>654_.025.250</i>			250	<i>654_.040.400</i>			400				
6542.025.280			280								
				<i>654_.048.180</i>	48	M8x20	180				
<i>654_.030.125</i>	30	M8x20	125	<i>654_.048.200</i>			200				
6542.030.140			140	<i>654_.048.224</i>			224				
6542.030.160			160	<i>654_.048.250</i>			250				
6542.030.180			180	<i>654_.048.280</i>			280				
6542.030.200			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				
6542.032.125	32	M8x20	125	<i>654_.050.200</i>			200				
6542.032.140			140	<i>654_.050.224</i>			224				
6542.032.160			160	<i>654_.050.250</i>			250				
6542.032.180			180	6542.050.280			280				
6542.032.200			200	6542.050.315			315				
6542.032.224			224	<i>654_.050.355</i>			355				
6542.032.250			250	6542.050.400			400				
<i>654_.032.280</i>			280	6542.050.500			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				

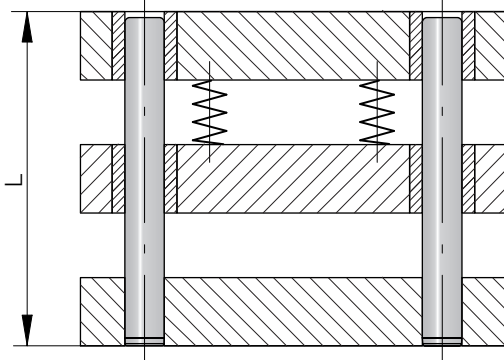
Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions
Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

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

Vorteile der Mittenbundsäulen

Biegegleichungen bei Werkzeugen mit Führungsplatte

Klassische Lösung:

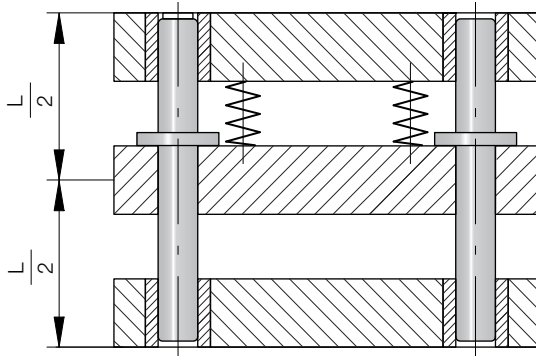


Vorteil:

- 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

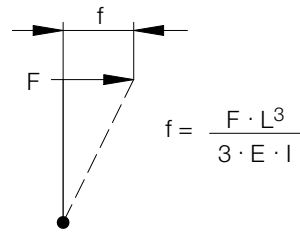
Definition für Durchbiegung der Säulen:

- 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:



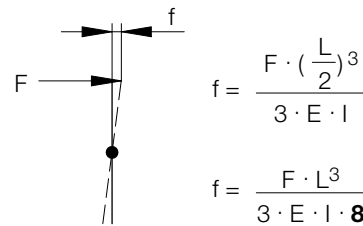
$$f = \frac{F \cdot L^3}{3 \cdot E \cdot I}$$

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 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

Guide pillar with center flange

Technical data:

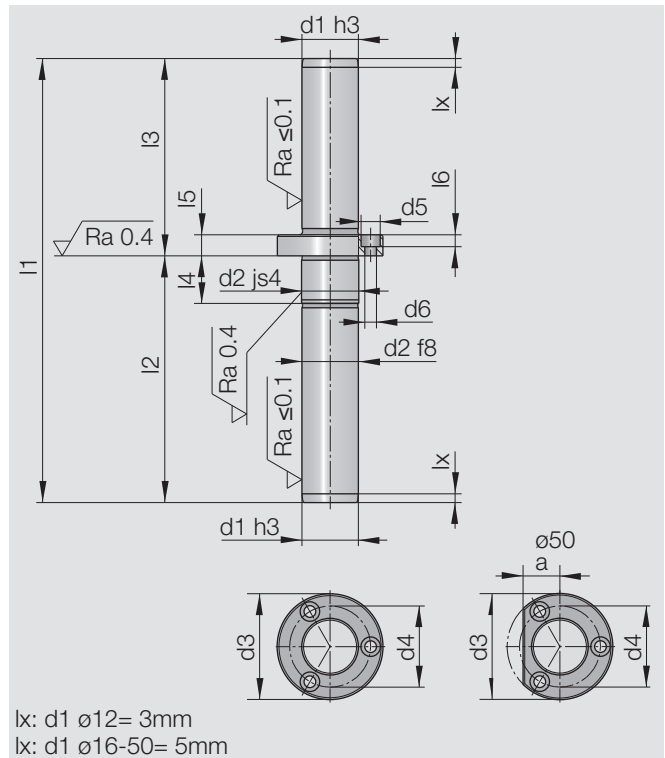
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC induction hardened, depth 1.5+1mm
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground d2= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

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



Bestellbeispiel:

Führungssäule mit Mittenbund
d1= 25, I1= 170
6560.025.170

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
6560.012.090	12	13	28	20	6	3.4	90	50	40	12	6	3.4	-
6560.012.120							120	60	60				-
6560.016.132	16	18	38	28	8	4.5	132	70	62	16	8	4.6	-
6560.016.152							152	90	62				-
6560.016.180							180	90	90				-
6560.019.160	19	22	42	32	8	4.5	160	90	70	20	8	4.6	-
6560.019.180							180	110	70				-
6560.019.210							210	110	100				-
6560.025.170	25	26	53	40	11	6.6	170	85	85	25	12	6.8	-
6560.025.200			48	38	8	4.5	200	100	100	22	8	4.6	-
6568.025.200			53	40	11	6.6	200	100	100	25	12	6.8	-
6560.025.212							212	140	72				-
6560.025.254							254	140	114				-
6560.025.275							275	160	115				-

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.:

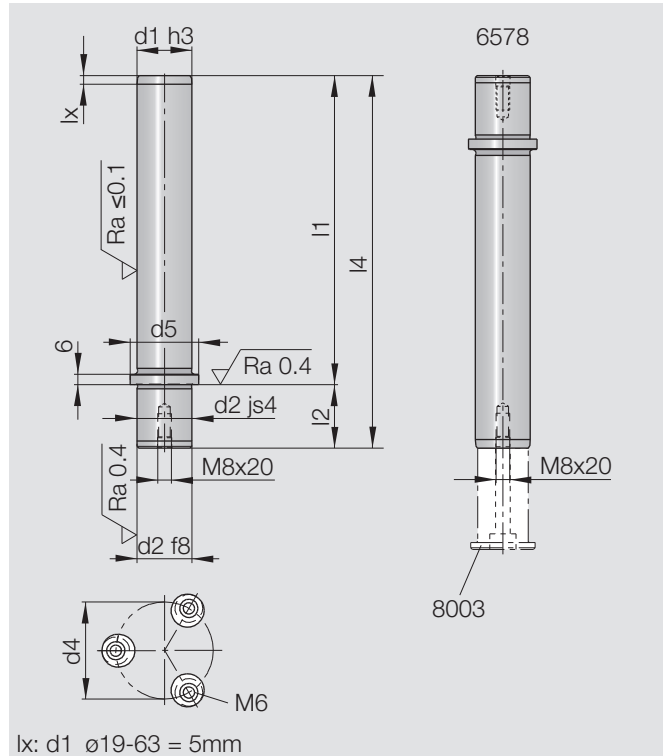
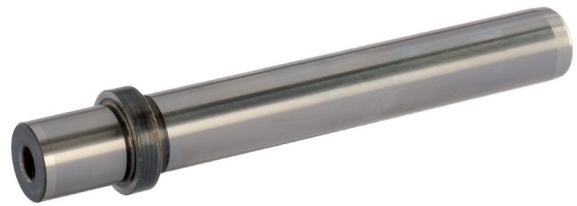
- 3 clamps
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws
Art. No. 070.00.580

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
6571.019.100	19	19	42	25	100	23	123
6571.019.112					112		135
6571.019.125					125		148
6571.019.140					140		163
6571.019.160					160		183
6571.019.180					180		203
6571.020.100	20	20	42	25	100	23	123
6571.020.112					112		135
6571.020.125					125		148
6571.020.140					140		163
6571.020.160					160		183
6571.020.180					180		203

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

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

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

Einbauhinweis:

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO K5

Assembly advice:

- Assembly in location bore ISO K5

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:

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

Miscellaneous:

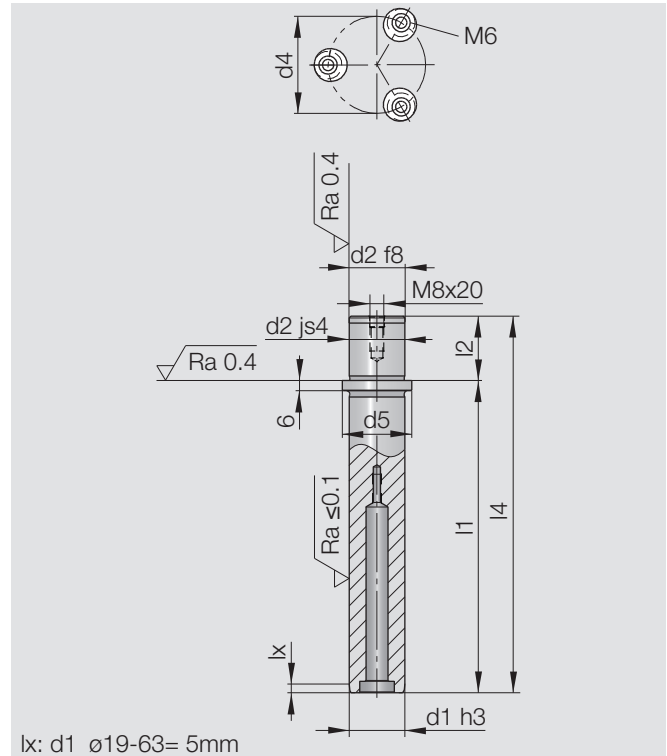
- Cage retainer see Standard 6640
- 6578 for cage retainer fixed, 8003, on request

Bestellbeispiel:

Führungssäule mit Bund
d1= 32, l1= 180
6579.032.180

Order example:

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



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

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

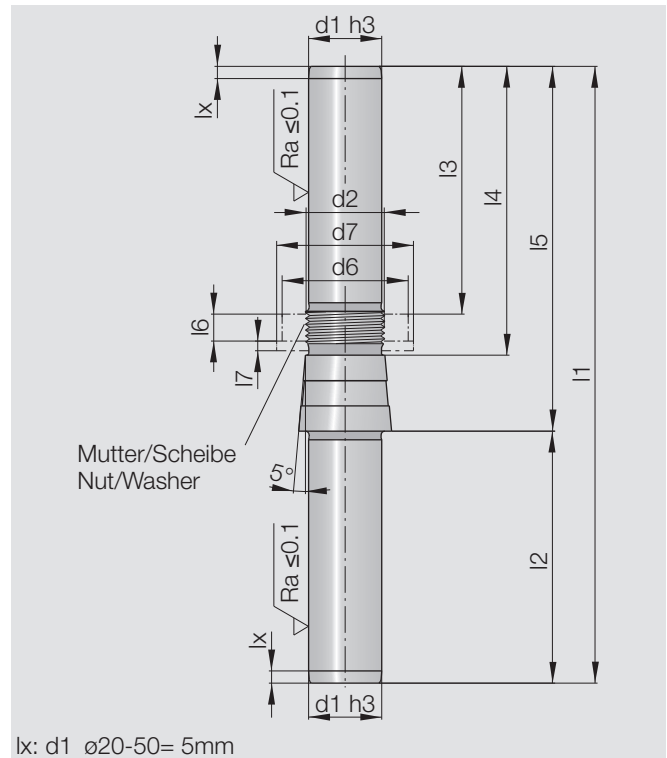
- Nut and washer

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
6580.025.244	25	M28x1.5	50	50	244	103	100	116	141	10	4
6580.030.252	30	M32x1.5	52	56	252	103	100	118	149	11	4
6580.040.301	40	M42x1.5	62	70	301	123	120	140	178	12	4
6580.050.347	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

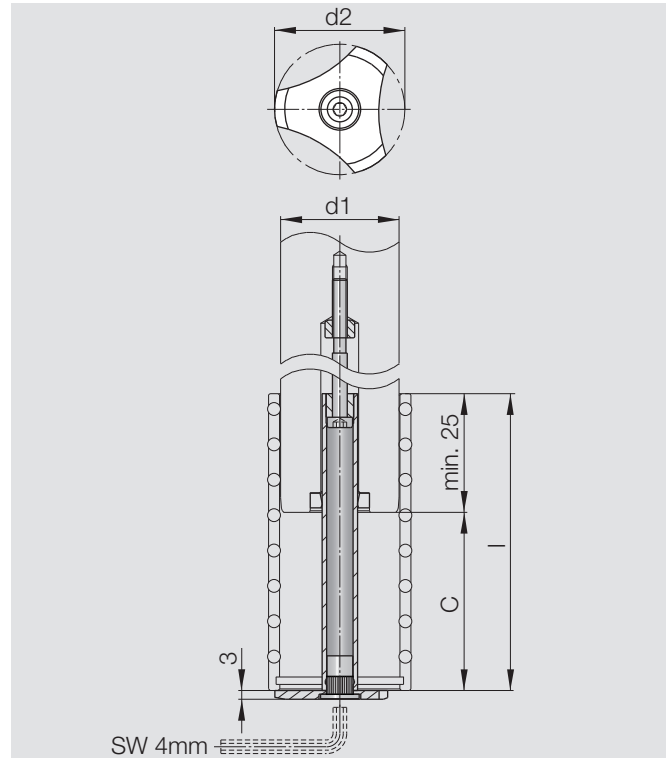
Miscellaneous:

- 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)
6640.xxx.015	32/40/50/63	d1+4	15	minimum 40
6640.xxx.030	32/40/50/63		30	minimum 55
6640.xxx.040	32/40/50/63		40	minimum 65
6640.xxx.050	32/40/50/63		50	minimum 75
6640.xxx.060	32/40/50/63		60	minimum 85
6640.xxx.070	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.

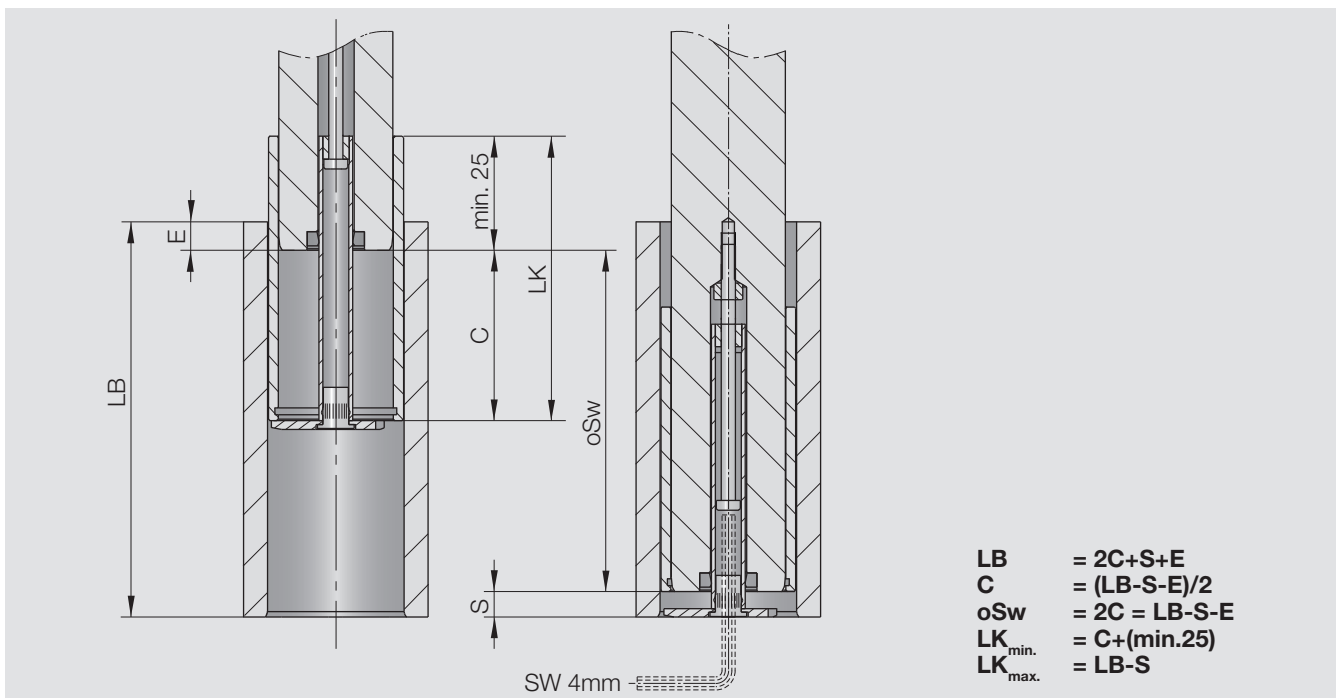
Description of CRS

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

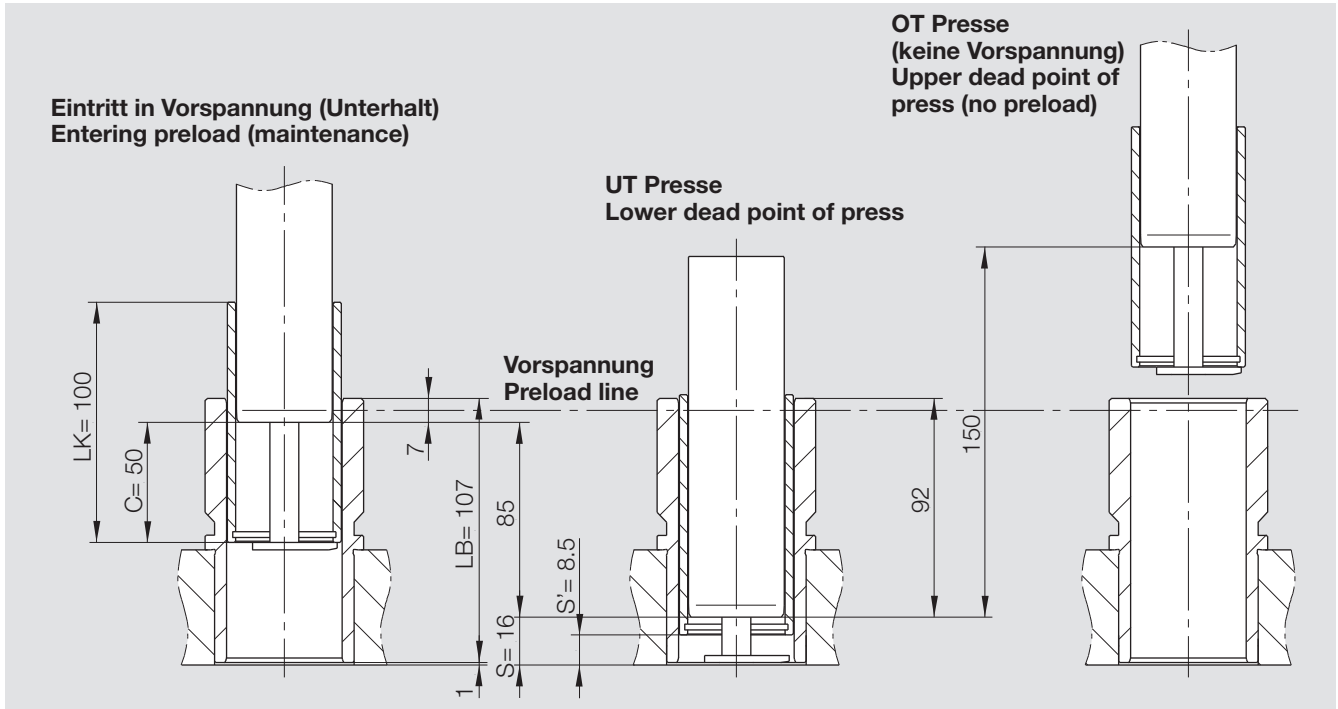
Beispiel:

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:

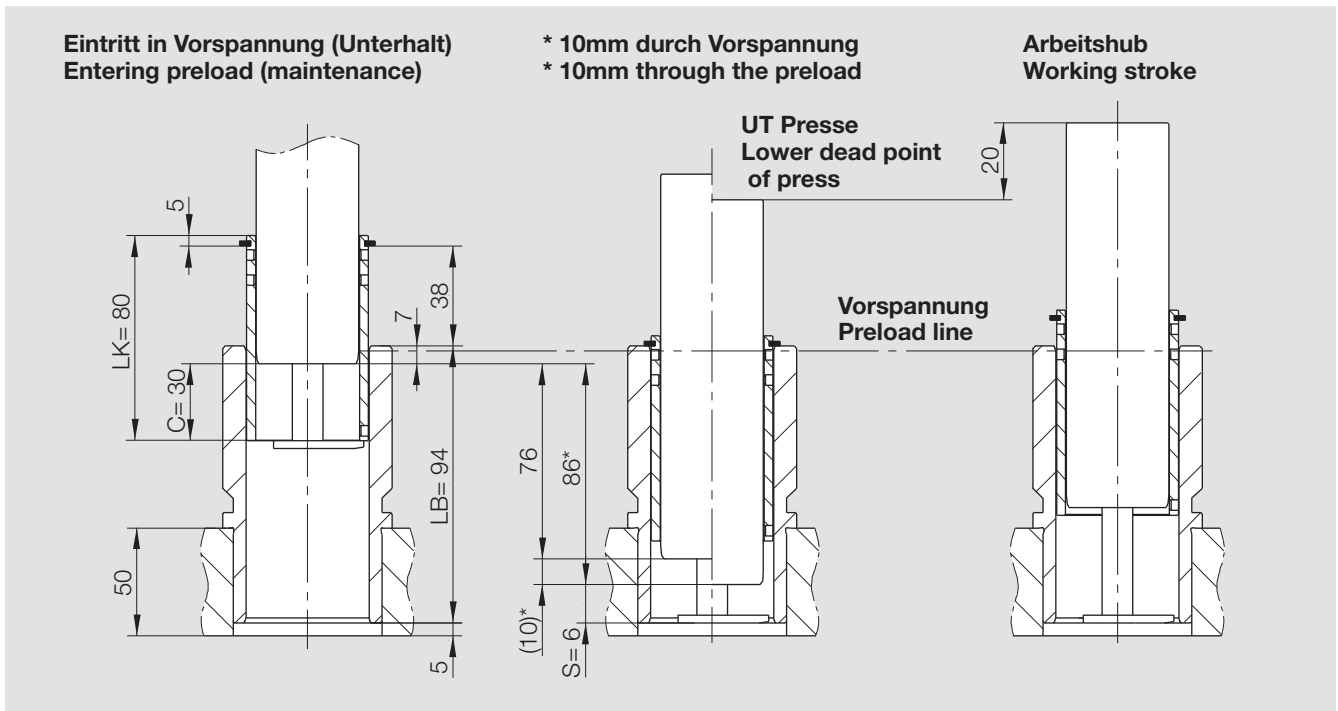
Käfig fährt nur für Revision, etc. aus der Vorspannung:
Käfig Norm 7631 (mit Aussen-Seegerring) verwenden. Der
Seegerring verhindert das Käfigwandern.

**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

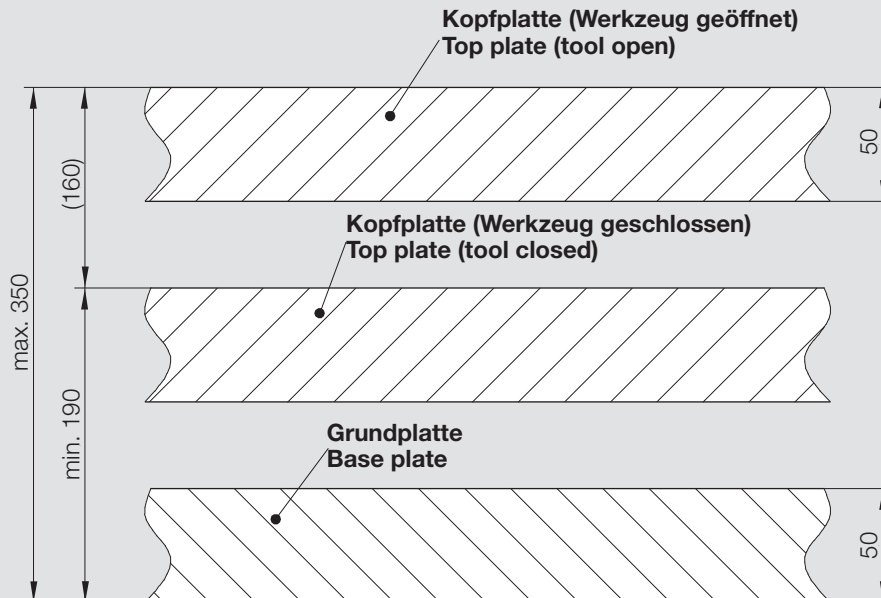
Determination of the guide elements by means of an example:

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:

- 1st 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
- 2nd 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!

3rd 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

4th step: **Determine the ball cage**

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

Standard 7631 (with circlip on upper part)

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

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

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

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

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

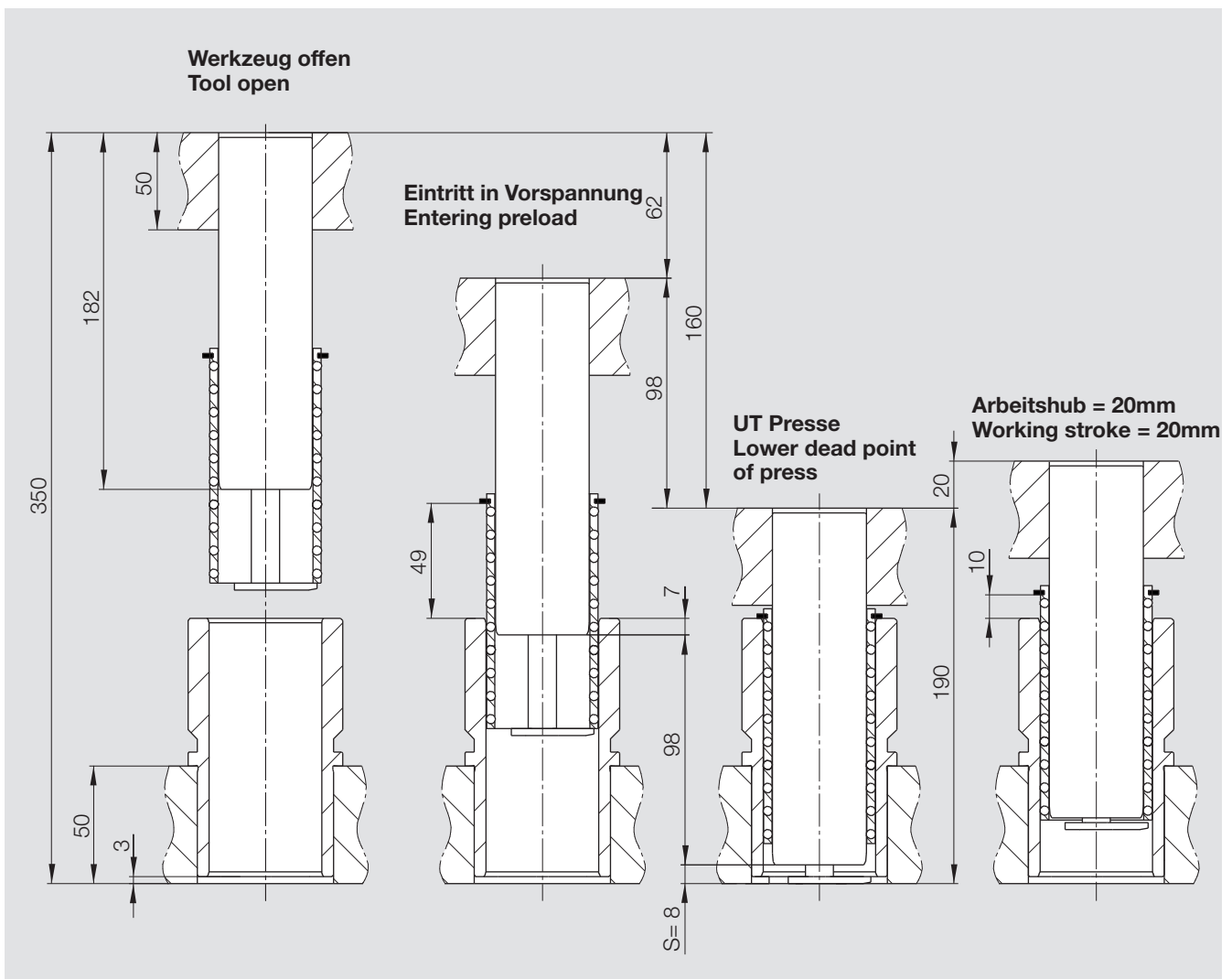
→ Ball cage Art. No. 7631.040.100

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 toleranz 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.:

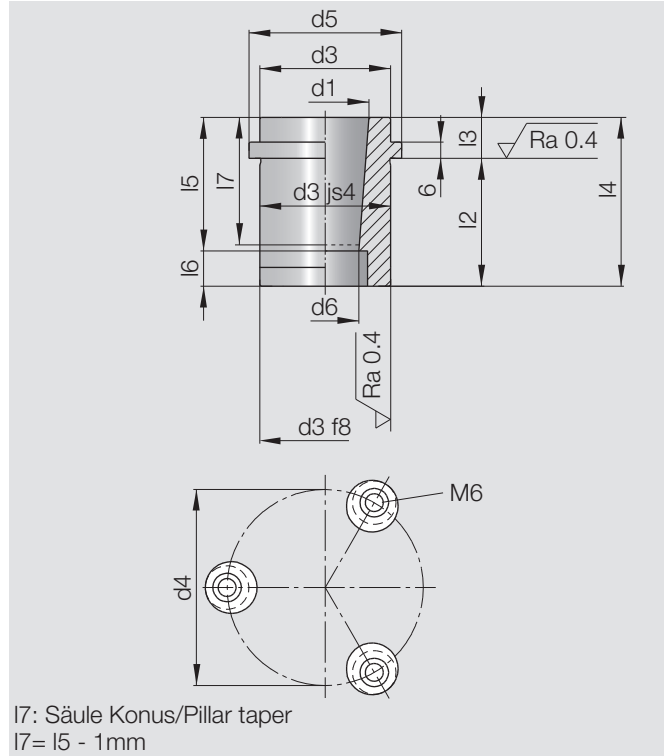
- 3 clamps
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws
Art. No. 070.00.580

Miscellaneous:

- **Observe the taper length!**

Order example:

Retaining bush
d1= 25, l2= 37
6901.025.037



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

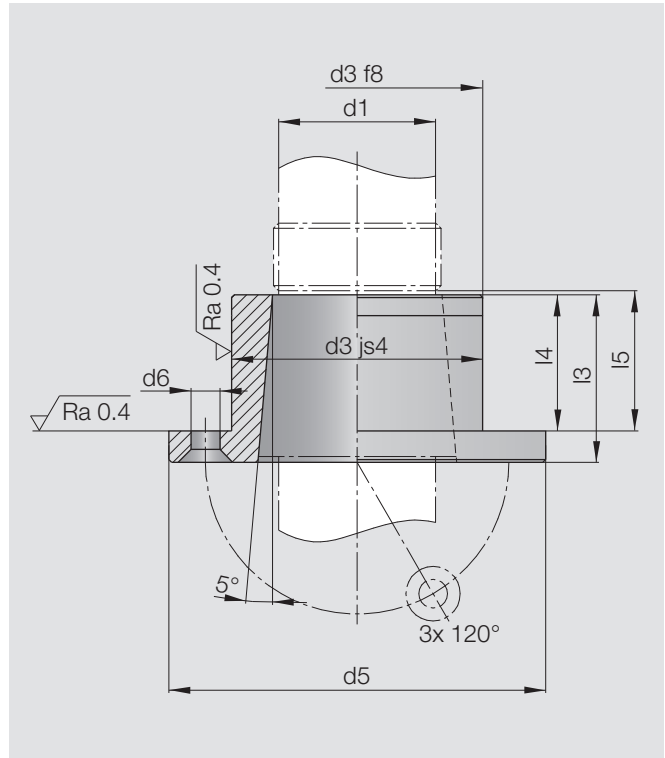
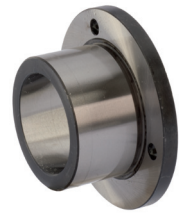
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

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
6930.025.026	25	38	47	58	4.5	26	21	22 - 27	070.22.150 M4x12
6930.030.032	30	48	58	72	5.5	32	26	27 - 33	070.22.350 M5x16
6930.040.039	40	56	66	78	5.5	39	32	33 - 40	070.22.350 M5x16
6930.050.045	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

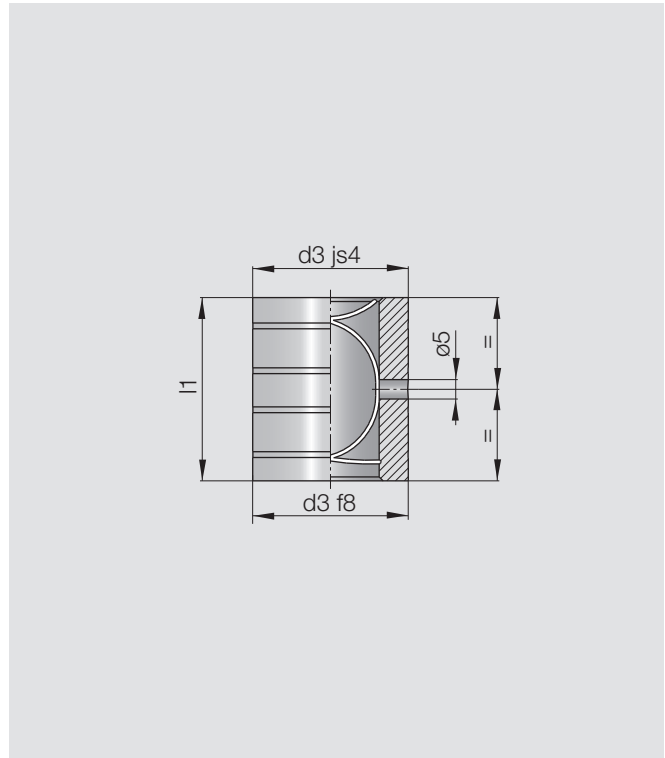
Slide guide bush straight, bronze plated

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
7011.015.023	15 ^{+0.009} / _{+0.003}	28	23
7011.015.030			30
7011.015.037			37
7011.015.047			47
7011.016.023	16 ^{+0.009} / _{+0.003}	28	23
7011.016.030			30
7011.016.037			37
7011.016.047			47
7011.019.023	19 ^{+0.010} / _{+0.004}	32	23
7011.019.030			30
7011.019.037			37
7014.019.052			*52
7011.019.060			60

Art.-Nr.	d1	d3	l1
7011.020.023	20 ^{+0.010} / _{+0.004}	32	23
7011.020.030			30
7011.020.037			37
7014.020.052			*52
7011.020.060			60
7011.024.030	24 ^{+0.010} / _{+0.004}	40	30
7011.024.047			47
7011.024.077			77
7011.025.030	25 ^{+0.010} / _{+0.004}	40	30
7011.025.047			47
7011.025.077			77

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:

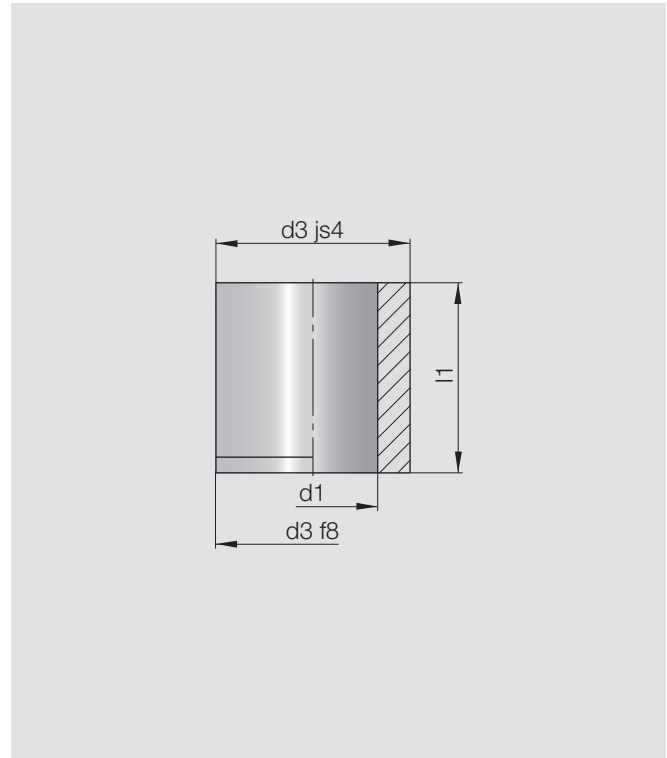
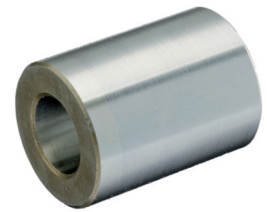
- Material: Sintered iron
- Hardness: 100 ±10HRB
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid
- Operating temperature of impregnation oil: -12°C bis +90°C (special lubricants are necessary for other temperatures)

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
7020.010.015	*10 ^{+0.005} / _{+0.002}	20	15
7020.010.023			23
7021.012.023	12 ^{+0.005} / _{+0.002}	22	23
7021.012.030			30
<i>7021.015.023</i>	15 ^{+0.006} / _{+0.003}	28	23
<i>7021.015.030</i>			30
7021.015.037			37
<i>7021.016.023</i>	16 ^{+0.006} / _{+0.003}	28	23
7021.016.030			30
7021.016.037			37
<i>7021.019.023</i>	19 ^{+0.006} / _{+0.003}	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 ^{+0.006} / _{+0.003}	32	23
<i>7021.020.030</i>			30
7021.020.037			37
<i>7021.024.030</i>	24 ^{+0.006} / _{+0.003}	40	30
<i>7021.024.047</i>			47
<i>7021.025.030</i>	25 ^{+0.006} / _{+0.003}	40	30
7021.025.047			47
<i>7021.030.037</i>	30 ^{+0.006} / _{+0.003}	48	37
7021.030.047			47
<i>7021.032.037</i>	32 ^{+0.006} / _{+0.003}	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:

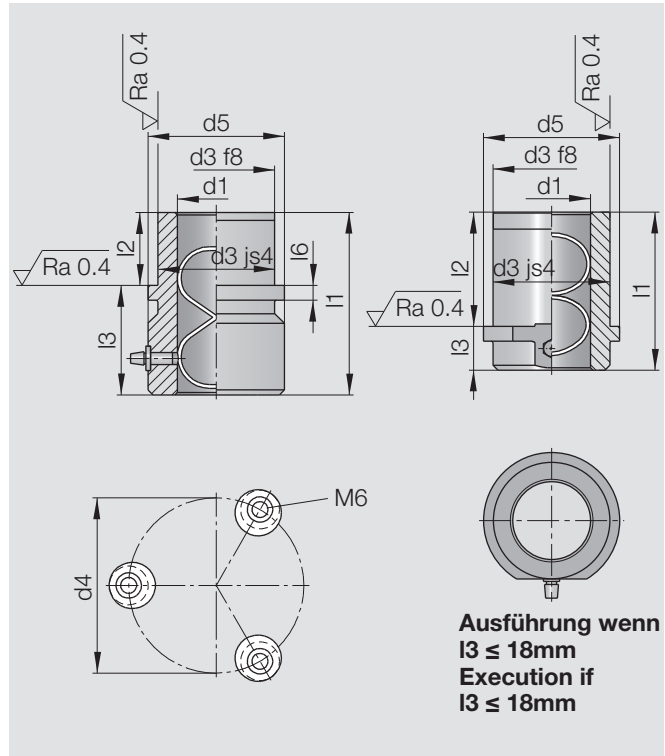
7161 = I2 short ISO/DIN
7162 = I2 medium ISO/DIN
7164 = special, I2 medium, d3 according to ISO/DIN
 Version with larger sliding clearance on request

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
7161.019.035	19 ^{+0.010} / _{+0.004}	32	56	40	35	23	12
7161.019.043					43	23	20
7161.020.035	20 ^{+0.010} / _{+0.004}	32	56	40	35	23	12
7161.020.043					43	23	20
7161.024.035	24 ^{+0.010} / _{+0.004}	40	64	48	35	23	12
7161.024.059					59	23	36
7162.024.055					55	30	25
7161.025.035	25 ^{+0.010} / _{+0.004}	40	64	48	35	23	12
7161.025.059					59	23	36
7162.025.055					55	30	25
7161.030.042	30 ^{+0.010} / _{+0.004}	48	72	56	42	30	12
7161.030.075					75	30	45
7162.030.069					69	37	32

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

Bestellbeispiel:

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

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:

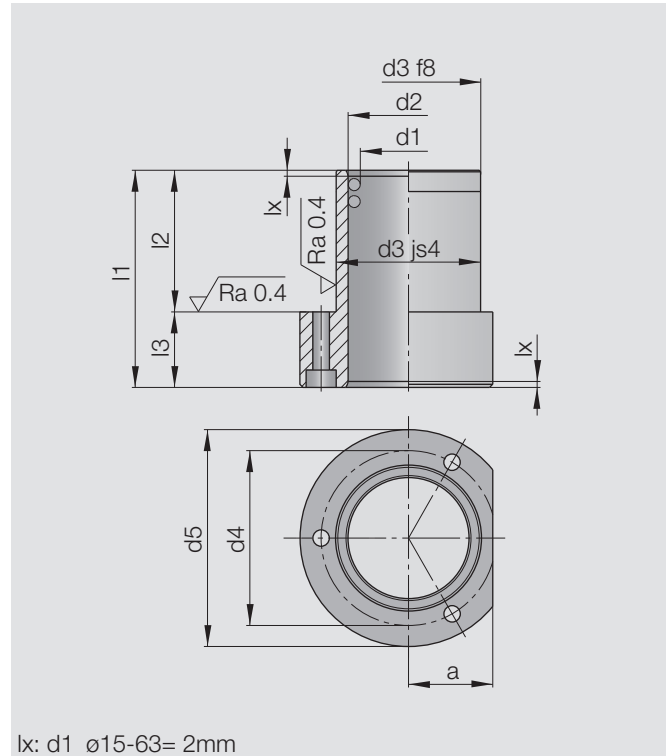
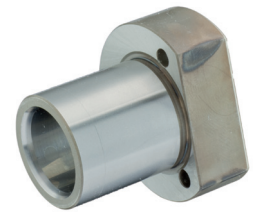
- Assembly in location bore ISO H5

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

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
7301.015.029	15	21	28	35	45	29	23	6	15	M4
<i>7302.015.036</i>						36	30	6		
7302.015.045						*45	30	*15		
7301.016.029	16	22	28	35	45	29	23	6	15	M4
<i>7302.016.036</i>						36	30	6		
7302.016.045						*45	30	*15		
7301.019.038	19	25	32	40	50	38	23	15	18	M4
7302.019.045						45	30	15		
7303.019.052						52	37	15		
7301.020.038	20	26	32	40	50	38	23	15	18	M4
7302.020.045						45	30	15		
7303.020.052						52	37	15		
7303.020.067						*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
7301.024.038	24	30	40	50	63	38	23	15	23	M5
7302.024.055						55	30	25		
7303.024.062						62	37	25		
7304.024.072						*72	*47	25		
7301.025.038	25	31	40	50	63	38	23	15	23	M5
7302.025.055						55	30	25		
7303.025.062						62	37	25		
7304.025.072						*72	*47	25		
7301.030.045	30	38	48	58	72	45	30	15	28	M5
7302.030.062						62	37	25		
7303.030.072						72	47	25		
7301.032.045	32	40	48	58	72	45	30	15	28	M5
7302.032.062						62	37	25		
7303.032.072						72	47	25		
7301.038.055	38	46	58	70	85	55	30	25	33	M6
7302.038.067						67	37	30		
7303.038.077						77	47	30		
7304.038.102						*102	*60	42		
7301.040.055	40	48	58	70	85	55	30	25	33	M6
7302.040.067						67	37	30		
7303.040.077						77	47	30		
7304.040.102						*102	*60	42		
7301.048.062	48	56	70	86	104	62	37	25	38	M8
<i>7302.048.089</i>						89	47	42		
7303.048.102						102	60	42		
7301.050.062	50	58	70	86	104	62	37	25	38	M8
7302.050.089						89	47	42		
7303.050.102						102	60	42		
7301.060.089	60	68	85	100	120	189	47	42	46	M8
7302.060.102						102	60	42		
7301.063.089	63	71	85	100	120	89	47	42	46	M8
7302.063.102						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:

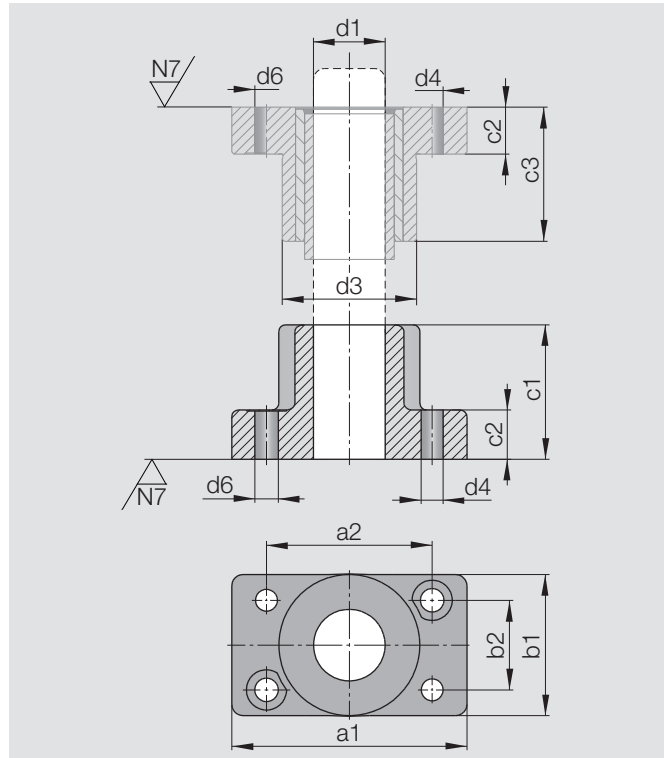
- Upper plate can be supplied with: ball / roller guide on request
- Guide pillar see Standard 650X (must be ordered separately)

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.	d1	d3	d4	d6	a1	a2	b1	b2	c1	c2	c3
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)

Pillar bearing for installation in plate

Technical data:

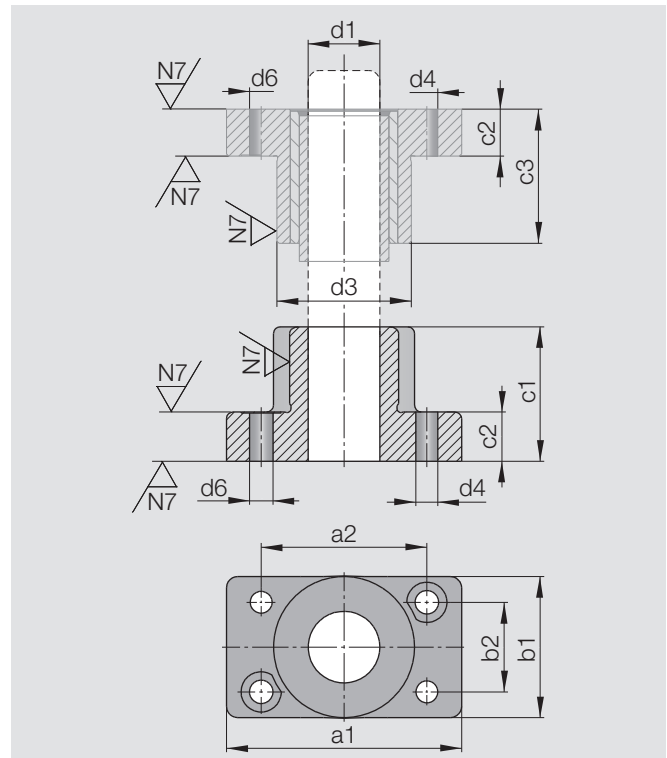
- Material: GG25
- Lower and upper plates with rectangular flange

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)



Bestellbeispiel:

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

Order example:

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

Art.-Nr.	d1	d3	d4	d6	a1	a2	b1	b2	c1	c2	c3
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 (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)
- Kugelkäfige mit Kugeln aus rostbeständigem Material sind auf Anfrage erhältlich
- Für den Einsatz mit CRS muss die Montagehilfe entfernt werden

Miscellaneous:

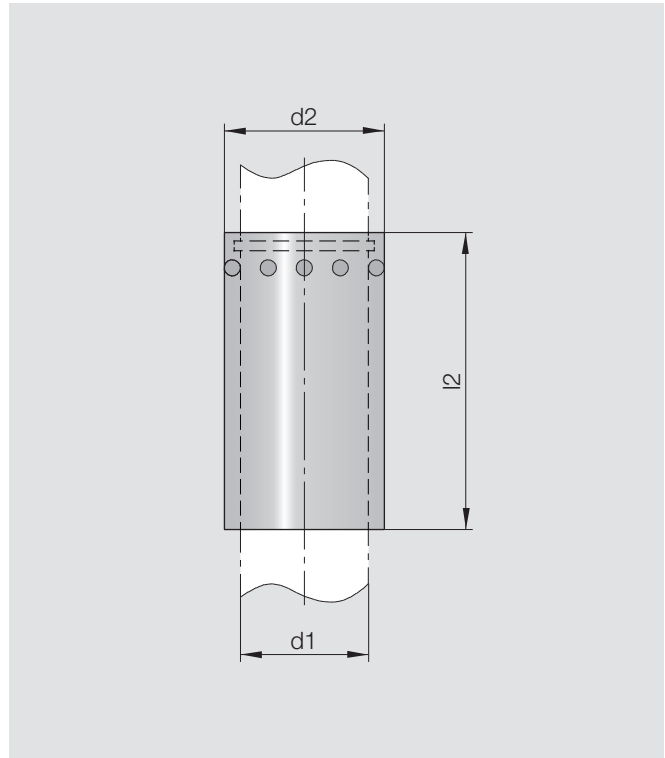
- Ball cages in special material or special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending on d1)
- Cages with balls in stainless material are available on request
- When using CRS the anti-skid must be removed

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

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
7611.019.030	19	25	30	96	1252
7611.019.035			35	112	1460
7611.019.043			43	144	1877
7611.019.050			50	176	2295
7611.019.057			57	208	2711
7611.019.065			65	240	3129
7611.019.072			72	272	3546
7611.019.082			82	304	3964
7611.020.030	20	26	30	96	1271
7611.020.035			35	112	1482
7611.020.043			43	144	1906
7611.020.050			50	176	2330
7611.020.057			57	208	2753
7611.020.065			65	240	3177
7611.020.072			72	272	3600
7611.020.082			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
7611.024.043	24	30	43	162	2381	7611.040.055	40	48	55	200	5753
7611.024.052			52	198	2910	7611.040.060			60	220	6328
7611.024.060			60	252	3703	7611.040.065			65	240	6903
7611.024.067			67	270	3968	7611.040.075			75	280	8054
7611.024.077			77	324	4761	7611.040.080			80	300	8629
7611.024.084			84	360	5290	7611.040.085			85	320	9205
7611.024.100			100	432	6348	7611.040.100			100	380	10930
7611.024.108			108	468	6877	7611.040.115			115	440	12656
						7611.040.125			125	480	13807
7611.025.035	25	31	35	126	1868	7611.040.134			134	520	14957
7611.025.043			43	162	2402	7611.040.150			150	580	16683
7611.025.052			52	198	2936						
7611.025.060			60	252	3736	7611.048.067	48	56	67	288	9273
7611.025.067			67	270	4003	7611.048.082			82	360	11591
7611.025.077			77	324	4804	<i>7611.048.094</i>			94	432	13910
7611.025.084			84	360	5338	7611.048.100			100	456	14682
7611.025.100			100	432	6405	<i>7611.048.110</i>			110	504	16228
7611.025.108			108	468	6939	7611.048.125			125	576	18546
						7611.048.136			136	624	20092
7611.030.045	30	38	45	144	3707						
7611.030.052			52	162	4170	7611.050.067	50	58	67	288	9330
7611.030.065			65	216	5560	7611.050.082			82	360	11663
7611.030.074			74	252	6487	7611.050.094			94	432	13996
7611.030.080			80	270	6950	7611.050.100			100	456	14773
7611.030.090			90	306	7877	7611.050.110			110	504	16328
7611.030.100			100	342	8804	7611.050.125			125	576	18661
7611.030.121			121	414	10657	7611.050.136			136	624	20216
						7611.050.147			147	672	21771
7611.032.045	32	40	45	144	3762						
7611.032.052			52	162	4232	<i>7611.060.100</i>	60	68	100	608	22616
7611.032.065			65	216	5643	7611.060.125			125	768	28568
7611.032.074			74	252	6583	7611.060.155			155	960	35710
7611.032.080			80	270	7054	<i>7611.060.190</i>			190	1184	44042
7611.032.090			90	306	7994						
7611.032.100			100	342	8935	<i>7611.063.085</i>	63	71	85	512	19159
7611.032.110			110	378	9875	7611.063.100			100	608	22751
7611.032.121			121	414	10816	7611.063.125			125	768	28738
						7611.063.155			155	960	35923
7611.038.060	38	46	60	220	6268	7611.063.190			190	1184	44305
<i>7611.038.065</i>			65	240	6838						
7611.038.080			80	300	8547						
7611.038.085			85	320	9117						
7611.038.100			100	380	10827						
7611.038.125			125	480	13676						

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:

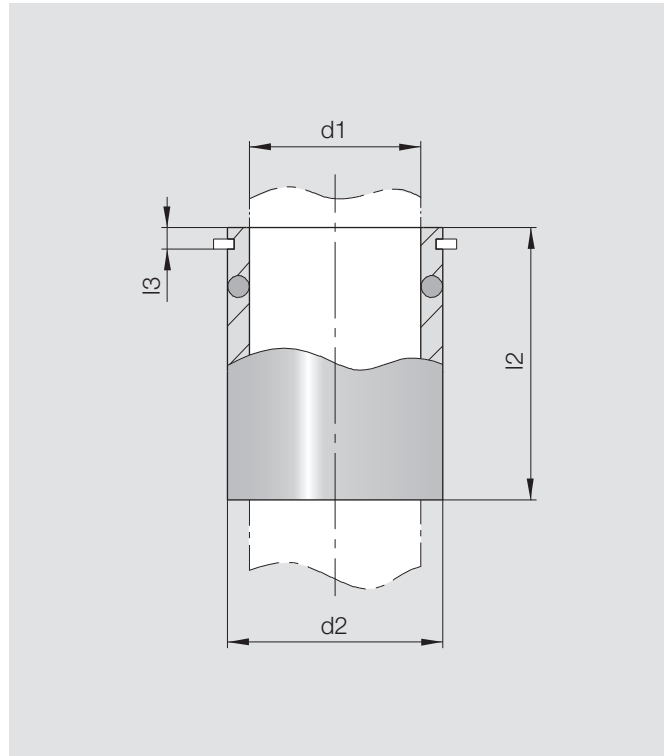
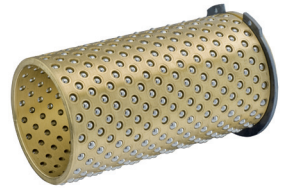
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending on d1)

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

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

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

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

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

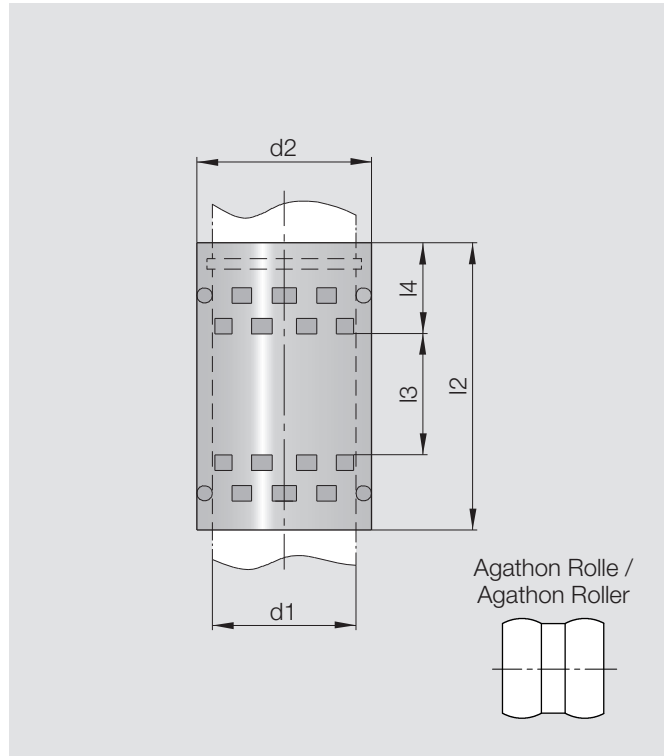
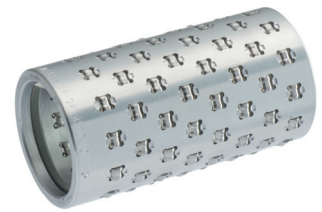
- Paired guide elements are delivered

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
7660.015.041	15	21	41	-	-	32	2900
7660.015.049			49	-	-	40	3600
7660.016.041	16	22	41	-	-	32	3000
7660.016.049			49	-	-	40	3800
7660.019.049	19	25	49	-	-	40	4100
7660.019.057			57	-	-	48	4900
7660.019.064			64	-	-	56	5700
7660.019.073			73	-	-	64	6515
7660.020.049	20	26	49	-	-	40	4200
7660.020.057			57	-	-	48	5000
7660.020.064			64	-	-	56	5900
7660.020.073			73	-	-	64	6700

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

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimensions

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

Unterschiedliche Rollen

Norm 7660
Agathon-Rolle



Norm 7663
Profilrolle



Auswahlkriterien:

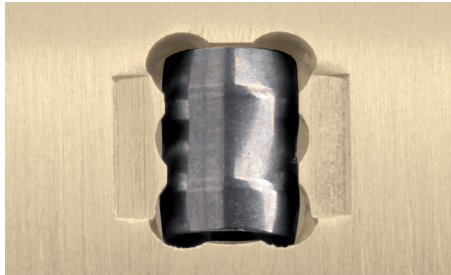
- Belastung
- Hubgeschwindigkeit
- Beschleunigung
- Hubbegrenzung

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:

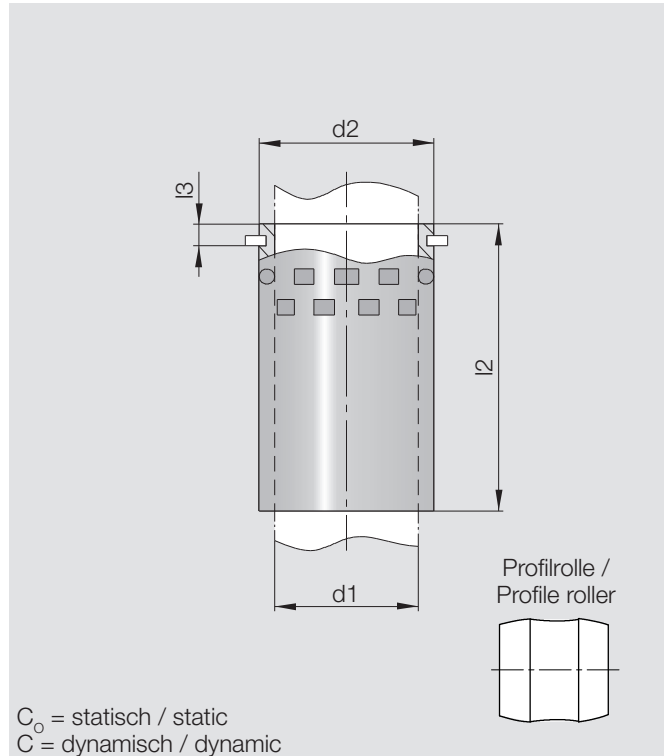
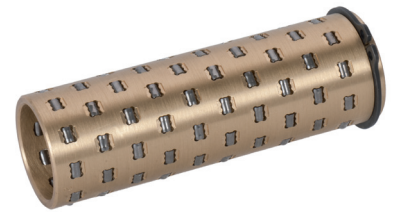
- Paired guide elements are delivered
- Profile roller horizontal applications resp. high loads
- Limited stroke speed (up to approx. 40m/min)

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 ₀	C
7663.025.095	25	31	95	3.5	100	22500	14500
7663.032.075	32	40	75	4	84	24150	15400
7663.032.085			85		96	27600	17600
7663.032.105			105		132	37950	24200
7663.040.100	40	48	100	4	128	37600	24000
7663.040.115			115		144	42300	27000
7663.040.165			165		240	70500	45000
7663.050.140	50	58	140	4	234	68900	44200
7663.050.185			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= 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

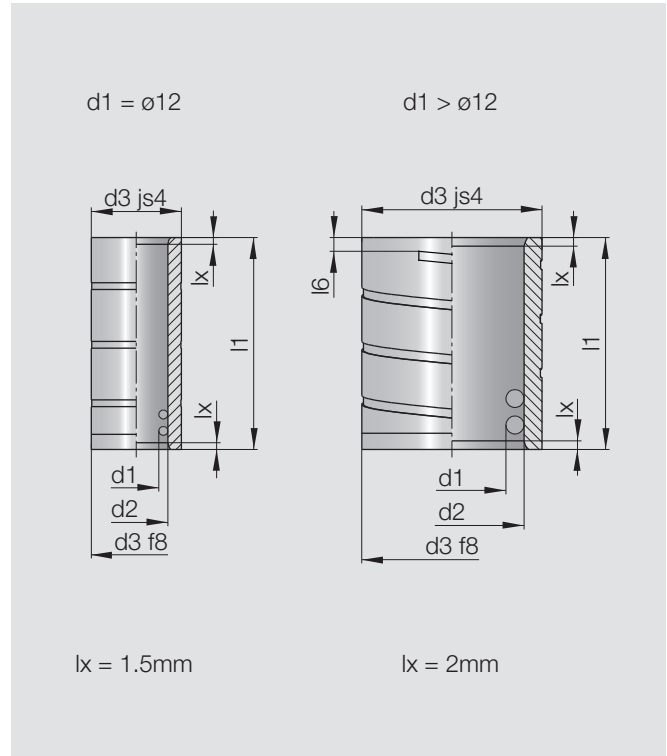
Guide bush straight with glue grooves

Technical data:

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= 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.	d1	d2	d3	l1	l6
7801.012.023	12	16	22	23	4
7801.012.030				30	4
7801.012.037				37	5
7801.012.047				*47	7
7801.015.023	15	21	28	23	4
7801.015.030				30	4
7801.015.037				37	5
7801.015.047				47	7
7801.015.060				60	7
7801.016.023	16	22	28	23	4
7801.016.030				30	4
7801.016.037				37	5
7801.016.047				47	7
7801.016.060				60	7

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

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:

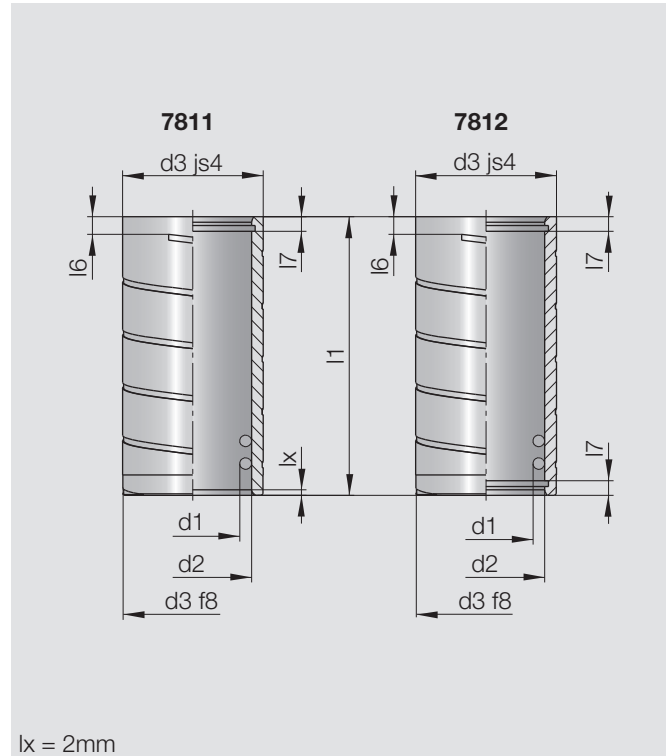
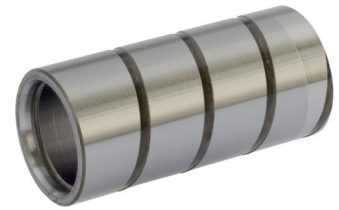
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO js4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

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
7811.016.060	16	22	28	60	7	4
7811.019.060	19	25	32	60	7	4
7811.020.060	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

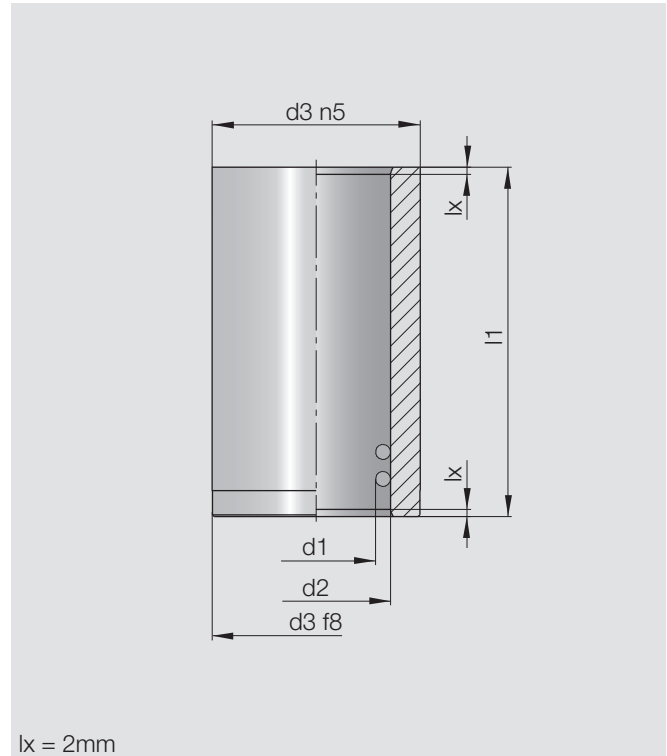
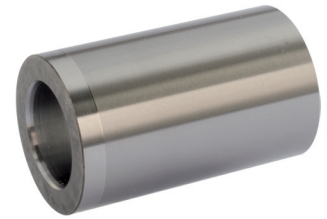
Guide bush straight, thick wall

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
7820.025.079	25	31	48	79
7820.025.094				94
7820.030.079	30	38	56	79
7820.030.094				94
7820.030.109				109
7820.032.079	32	40	56	79
7820.032.094				94
7820.032.109				109
7820.032.129				129
7820.032.149				149
7820.038.109	38	46	65	109

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1
7820.040.079	40	48	65	79
7820.040.094				94
7820.040.109				109
7820.040.129				129
7820.040.149				149
7820.050.109	50	58	75	109
7820.050.129				129
7820.050.149				149
7820.050.169				169
7820.060.149	60	68	90	149
7820.063.149	63	71	90	149
7820.063.169				169
7820.063.189				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 $d3 = \text{ISO js4}$
- Fase $f8$ als Zentrierhilfe bei Montage

Technical data:

- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance $d3 = \text{ISO js4}$
- 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.:

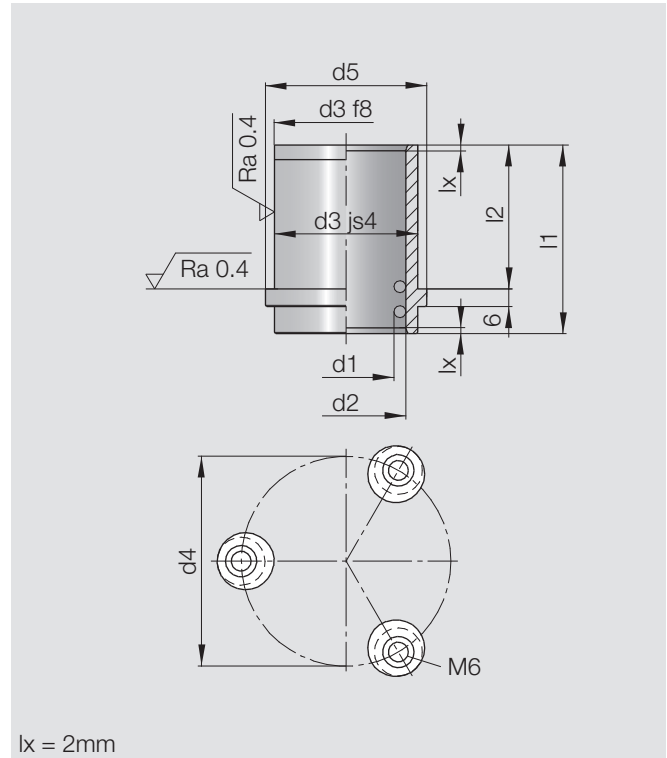
- 3 clamps
Art. No. 8001.000.001
- 3 screws
Art. No. 070.00.580

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
7840.020.042	20	26	33	55	39	42	30
7840.020.050						50	38
7840.025.050	25	31	38	60	44	50	38
7840.025.060						60	48
7840.032.063	32	40	48	70	54	63	48
7840.032.076						76	61
7840.040.063	40	48	56	78	62	63	48
7840.040.076						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:

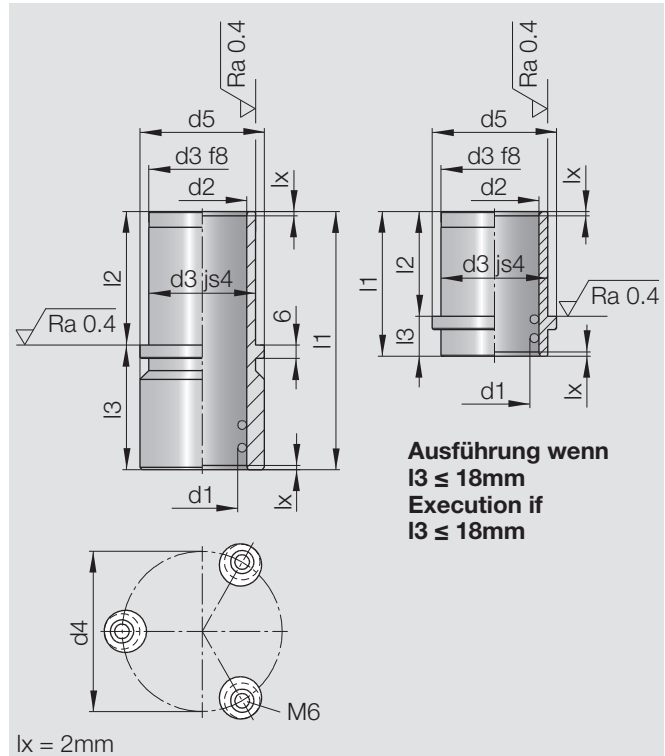
- 7851** = l2 short ISO/DIN
- 7852** = l2 medium ISO/DIN
- 7854** = spec., l2 medium,
assembly-ø ISO/DIN
- 7855** = spec., l2 long, assem-
bly-ø ISO/DIN
- 7856** = spec., l2 extra long,
assembly-ø ISO/DIN

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
7851.019.035	19	25	32	56	40	35	23	12
7851.019.043						43	23	20
7851.019.059						59	23	36
7855.019.069						*69	*37	*32
7851.020.035	20	26	32	56	40	35	23	12
7851.020.043						43	23	20
7851.020.059						59	23	36
<i>7854.020.042</i>						*42	*30	*12
7854.020.075						*75	*30	*45
7855.020.069						*69	*37	*32
7851.024.035	24	30	40	64	48	35	23	12
7851.024.059						59	23	36
7851.024.079						79	23	56
7852.024.055						55	30	25
7852.024.080						80	30	50

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
7851.025.035	25	31	40	64	48	35	23	12
7851.025.059						59	23	36
7851.025.079						79	23	56
7852.025.055						55	30	25
7852.025.080						80	30	50
7854.025.052						*52	*37	*15
7854.025.069						*69	*37	*32
7855.025.065						*65	*47	*18
7855.025.097						*97	*47	*50
<i>7856.025.080</i>						*80	*60	*20
7856.025.096						*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
7851.030.042	30	38	48	72	56	42	30	12	7851.050.065	50	58	70	96	80	65	47	18
7851.030.075						75	30	45	7851.050.097						97	47	50
7851.030.093						93	30	63	7851.050.127						127	47	80
7852.030.069						69	37	32	7852.050.096						96	60	36
7852.030.093						93	37	56	7852.050.131						131	60	71
7854.030.065						*65	*47	*18	7854.050.142						*142	*75	*67
7854.030.097						*97	*47	*50									
7855.030.116						*116	*60	*56	7851.060.150	60	68	85	111	95	150	60	90
7851.032.042	32	40	48	72	56	42	30	12	7851.063.116	63	71	85	111	95	116	60	56
7851.032.075						75	30	45	7851.063.150						150	60	90
7851.032.093						93	30	63	7855.063.162						*162	*98	*64
7852.032.069						69	37	32									
7852.032.093						93	37	56									
7854.032.065						*65	*47	*18									
7854.032.097						*97	*47	*50									
7855.032.080						*80	*60	*20									
7855.032.116						*116	*60	*56									
7851.038.052	38	46	58	82	66	52	37	15									
7851.038.108						108	37	71									
7852.038.079						79	47	32									
7852.038.110						110	47	63									
7851.040.052	40	48	58	82	66	52	37	15									
7851.040.082						82	37	45									
7851.040.108						108	37	71									
7852.040.079						79	47	32									
7852.040.110						110	47	63									
7854.040.080						*80	*60	*20									
7854.040.116						*116	*60	*56									
7855.040.129						*129	*75	*54									
7851.048.097	48	56	70	82	66	97	47	50									
7851.048.127						127	47	80									
<i>7852.048.096</i>						96	60	36									
7852.048.131						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

Begrenzungsmuffe

Technische Daten:

■ Werkstoff: PA (Polyamid)

Einbauhinweis:

■ Passend zu allen Führungssäulen von $\varnothing 15$ bis 50mm

Lieferumfang:

■ Begrenzungsmuffe inkl. Schlauchschelle

Locating sleeve

Technical data:

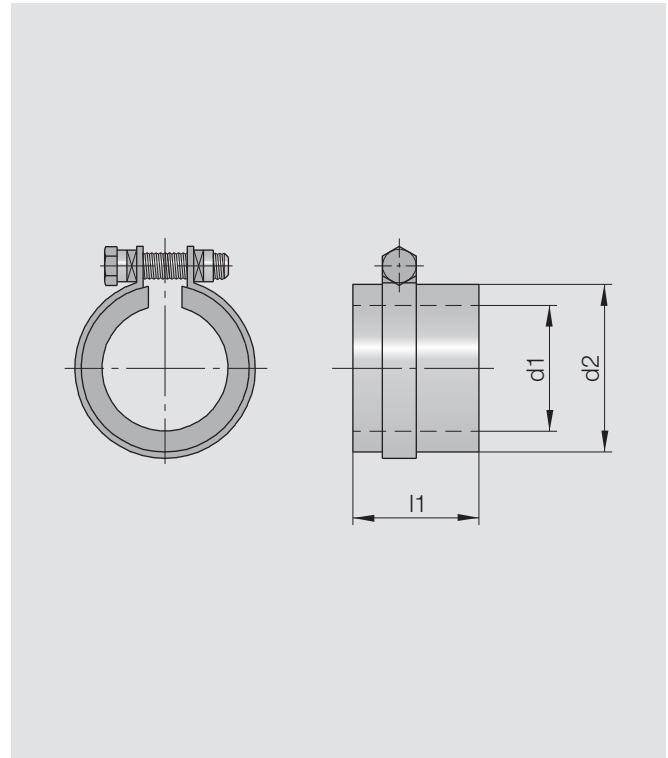
■ Material: PA (Polyamid)

Assembly advice:

■ Suitable to all guide pillars from $\varnothing 15$ 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
8002.015.020	15	20	20
8002.016.020	16		
8002.019.020	19	25	20
8002.020.020	20		
8002.024.030	24	30	30
8002.025.030	25		
8002.030.030	30	40	30
8002.032.030	32		
8002.038.040	38	50	40
8002.040.040	40		
8002.048.040	48	60	40
8002.050.040	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

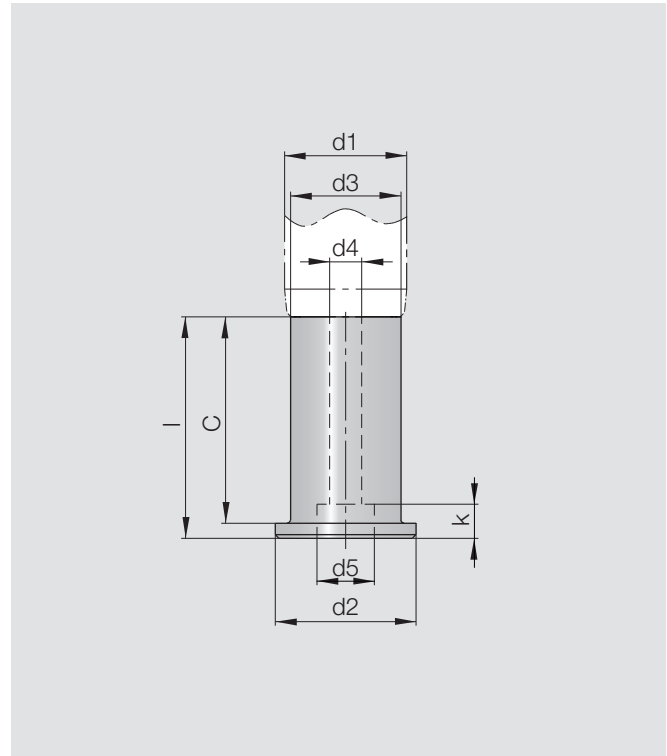
Cage retainer fixed

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



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



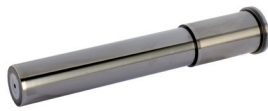
Bildverzeichnis, gruppiert

Führungseinheiten

Rollenführungseinheit für Etagenwerkzeuge



55249 / 4.26



55249 / 4.27



7660 / 4.40-7663 / 4.41



7611 / 4.37-7631 / 4.38

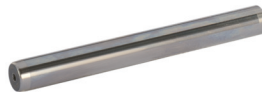
Kugelführungseinheit für Auswerferplatte



55350 / 4.28



55350 / 4.29



6500/1 / 4.30/4.31

Ball guide units for ejector plate

Zentriersystem



7990 / 4.45

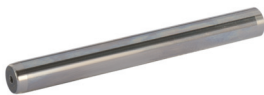


8020 / 4.48

Centering system

Wälzführungskomponenten

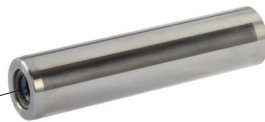
Führungssäulen



6501 / 4.31



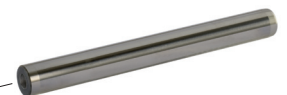
6644 / 4.36



6509 / 4.32



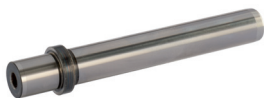
8003 / 4.47



654X / 4.33

Antifriction guide components

Guide pillars



6571 / 4.34

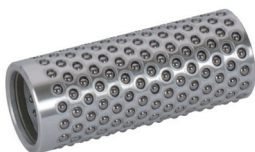


6644 / 4.36

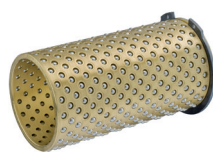


6579 / 4.35

Käfige



7611 / 4.37



7631 / 4.38



7660 / 4.40



7663 / 4.41

Cages

Wälzbuchsen



780X / 4.42



7820 / 4.43



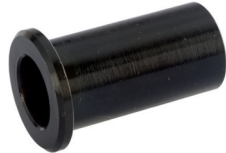
7840 / 4.44

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

Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)		Seite
Innovative Werkzeugkonzepte mit Wälzfürungen		4.07
1.0.	Klassische Lösung (meistens mit Gleitführungselementen)	4.08
2.0.	Innovative Werkzeugkonzepte mit Agathon Wälzfürungen für Hochleistungs-Spritzgussformen	4.10
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	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

Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		Page
Innovative tool concepts with rolling guides		4.07
1.0.	Classical solution (usually with sliding guide elements)	4.08
2.0.	Innovative tool concepts with Agathon roller guides for high-performance injection molds	4.10
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
3.0.	Overview of tolerances used by AGATHON	4.24
Application areas for rolling guides		4.25
Guide elements for the injection-mold construction		
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

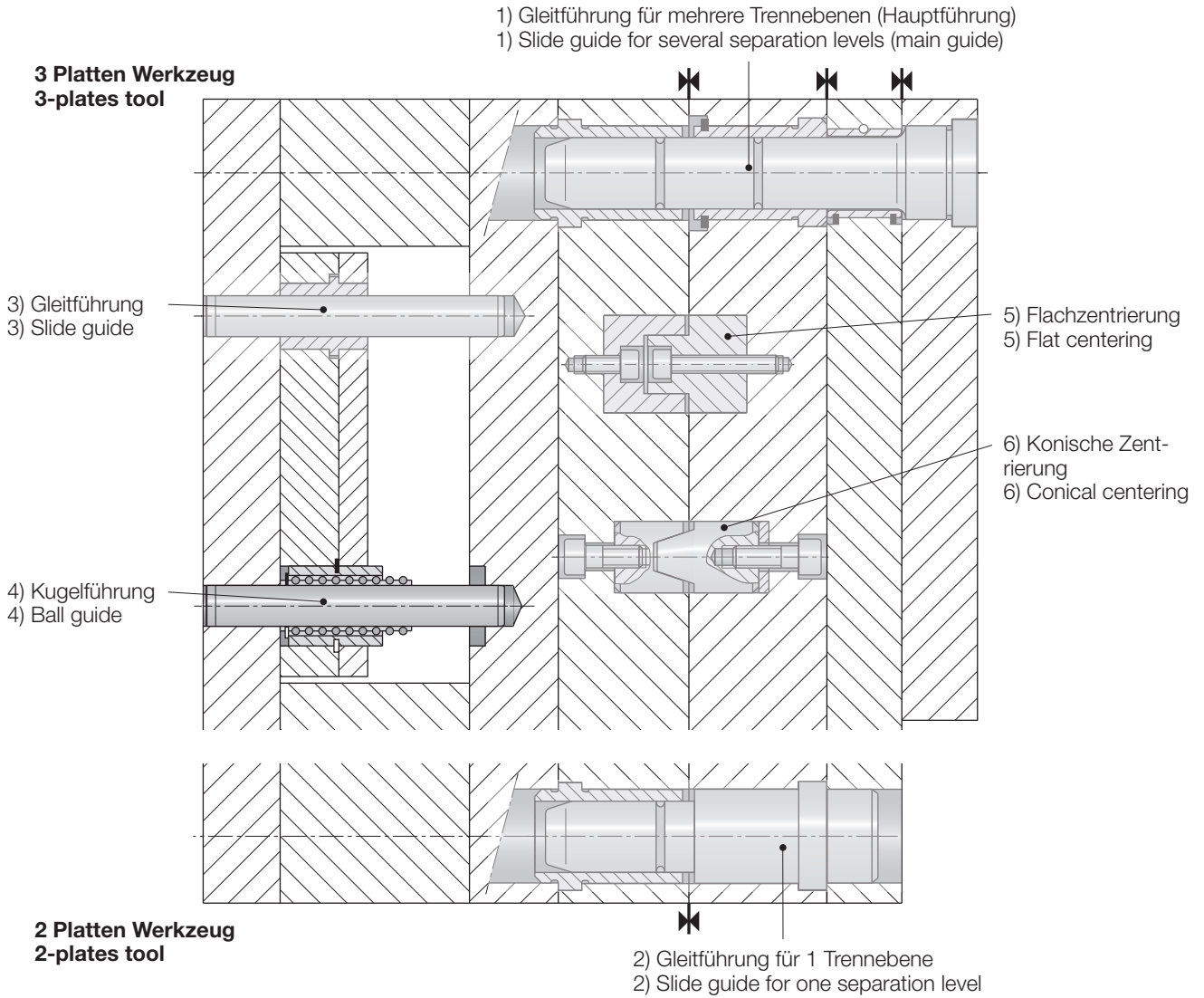


Führungs- und Zentriersysteme, Werkzeugkonzepte

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

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".

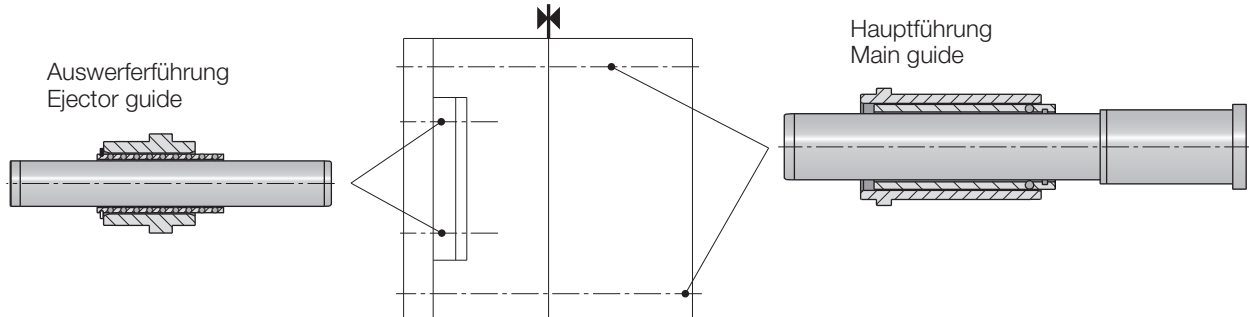
2.1. Tool concepts

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:

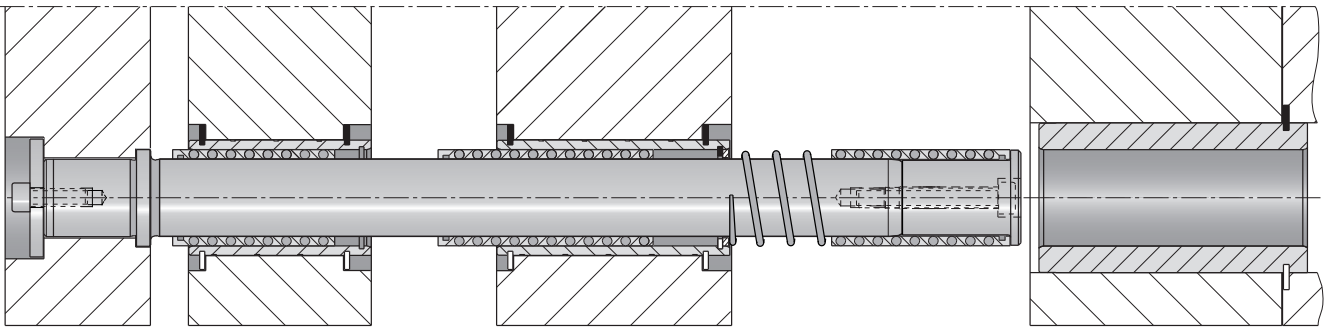
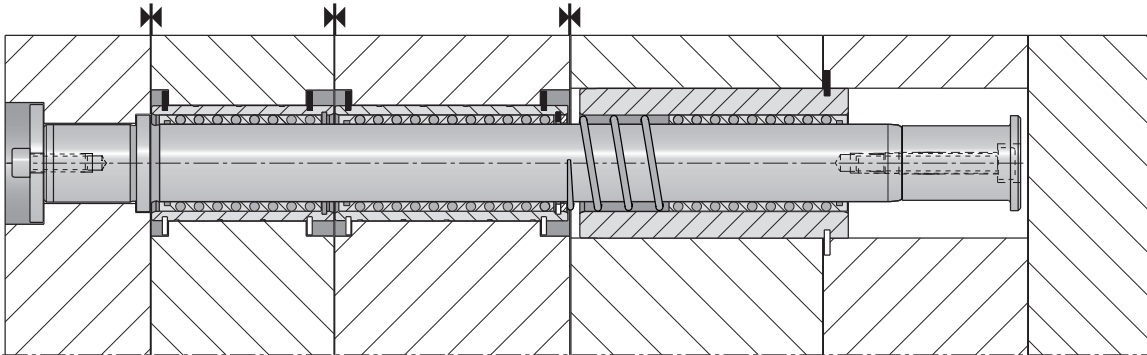
With sufficient holding force, hardly any lateral forces arise. The radial load capacity of the rolling guide is therefore sufficient so that additional flat centerings are not necessary.

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 Verfahrswege 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:

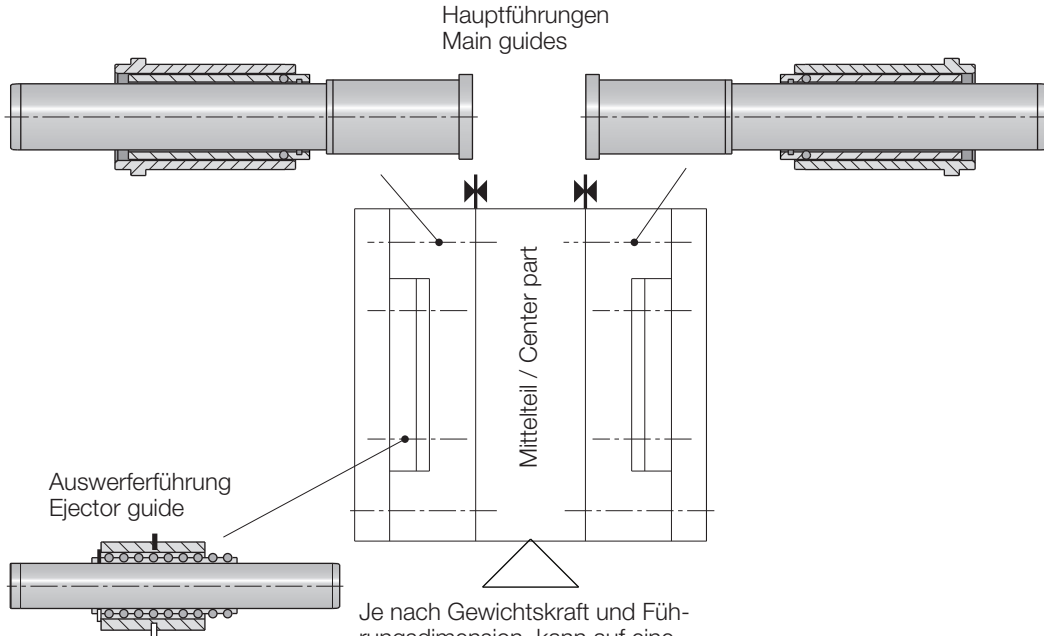
- The maximum and minimum spring length must be analyzed over the entire travel distance of the different separation levels. For the design of the spring by Agathon, the specifications in accordance with page 4.23 are required.
- The bushes in the example shown, have been reworked from the standards 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.



Je nach Gewichtskraft und Führungsdimension, kann auf eine Abstützung des Mittelteils verzichtet werden
Depending on the weight and dimension of the guide, a center-part support may not be necessary

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:

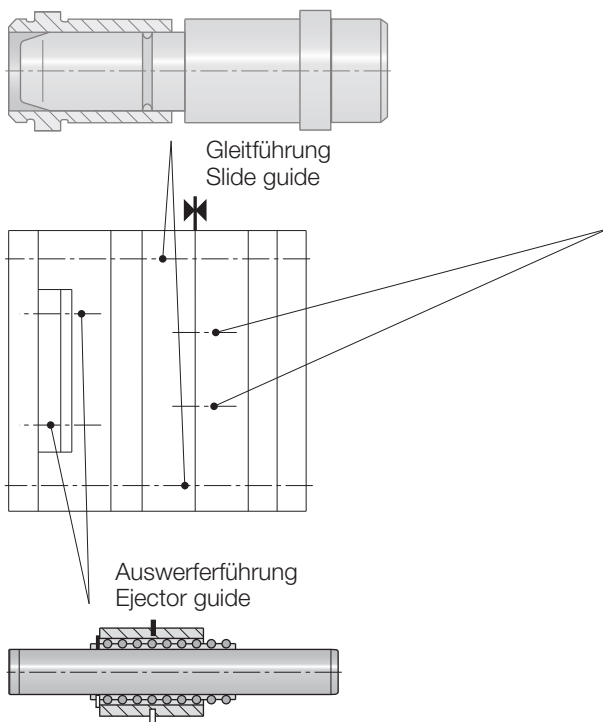
Maximum stroke distances of approximately 3 times the pillar diameter are feasible.

2.1.4. Präzision über spielfreie, runde Feinzentrierung

Die kleinste runde Feinzentrierung ist mit 2 Profillollenreihen 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.

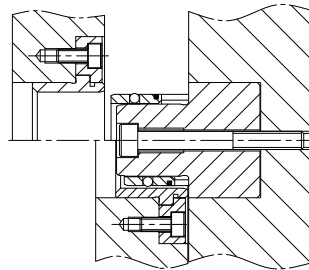
2.1.4. Precision with the play-free Round Fine Centering system

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.

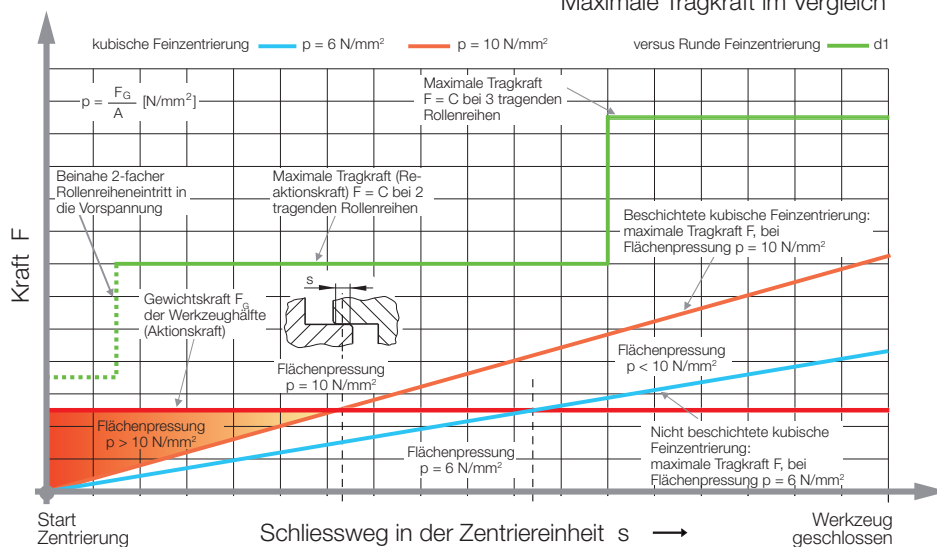
Vorteile der runden Feinzentrierung (Norm 7990)

- 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° verlängert werden
- Kann ohne Schmierstoff eingesetzt werden, aufgrund des äusserst geringen Abriebes auch in Reinräumen.
- Temperaturbeständig bis ca. 150°C .

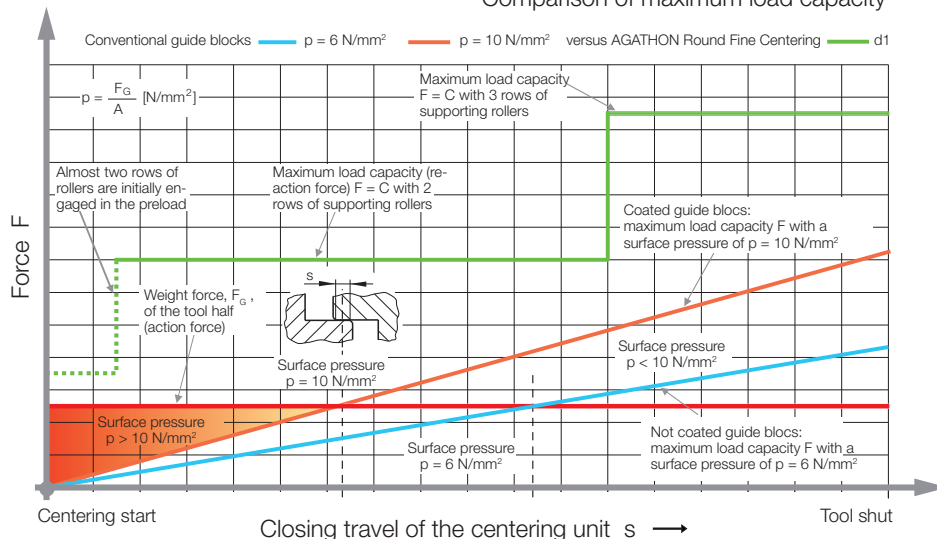
Benefits of the Round Fine Centering (Standard 7990)

- 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° each time.
- Can be used without lubricants for clean room applications, due to its extremely low friction characteristics.
- Heat resistant up to approx. 150°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 ¹⁾ zu 4 4 ¹⁾ to 4	4 ¹⁾ zu 2 4 ¹⁾ to 2	4 ¹⁾ zu 6 4 ¹⁾ 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 Werkzeuggtrennfläche 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.

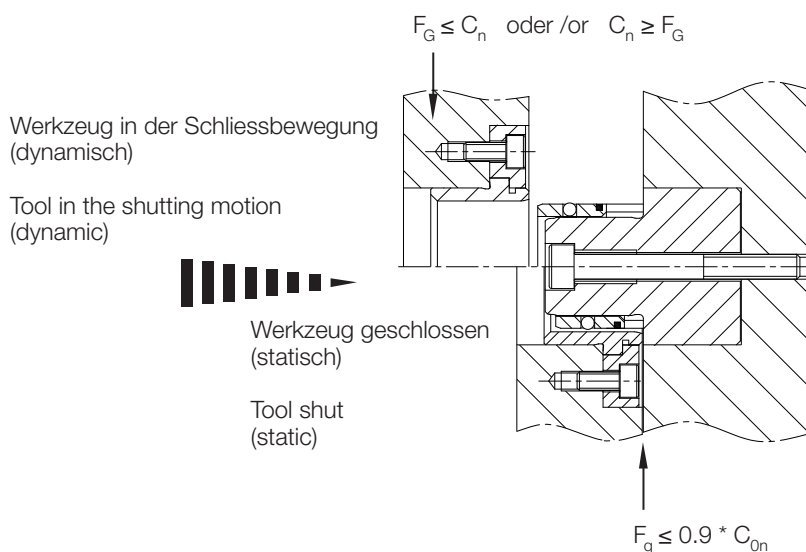
For the removal: Extractor kit, see Standard 8020.

Auswahlbeispiel - Dimensionierung der runden Feinzentrierung

- C = dynamische Tragzahl der einzelnen Feinzentrierungen = Anfangstragkraft [N], siehe Agathon Datenblatt
- C_n = C₁ + C₂ + C₃ + ... + C_x Summe der Tragzahlen aller eingesetzten Feinzentrierungen [N]
- F_G = Gewichtskraft einer Werkzeughälfte = m * g [N]
- C₀ = statische Tragzahl der einzelnen Feinzentrierungen, bei Werkzeug geschlossen [N], siehe Agathon Datenblatt
- C_{0n} = C₀₁ + C₀₂ + C₀₃ + ... + C_{0x} Summe der Tragzahlen aller eingesetzten Feinzentrierungen [N]
- F_a = C_{0n} = 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_n = C₁ + C₂ + C₃ + ... + C_x load rating sum of all fine centering units used [N]
- F_G = Weight force of a tool half = m * g [N]
- C₀ = static load rating of the individual fine centering units, in state Tool shut [N], see Agathon data sheet
- C_{0n} = C₀₁ + C₀₂ + C₀₃ + ... + C_{0x} load rating sum of all fine centering units used [N]
- F_a = C_{0n} = Lateral force by sliding the tool halves, influenced by too small holding force [N]



Berechnungsbeispiel

Gewichtskraft der Werkzeughälfte:
F_G = m * g = 840kg * 9.81m/s² = 8240N

Dimensionierung 1:

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

C_n = 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_n = 3 * C = 3 * 2750N = 8250N > bei Verwendung von **3** Zentrierungen A-7990.032.057

Calculation example

Weight force of a tool half:
F_G = m * g = 840kg * 9.81m/s² = 8240N

Dimensioning 1:

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

C_n = 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_n = 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

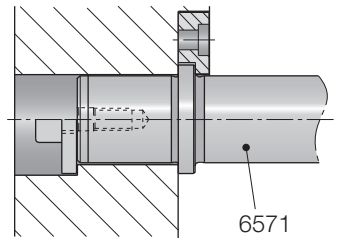
2.2.1. Installation of the guide elements

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

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

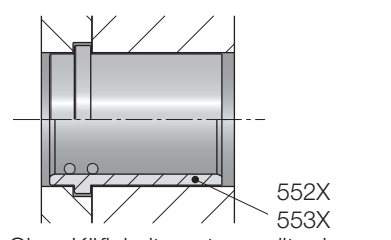
Führungssäule mit Bund

Guide pillar with flange



Führungsbuchse/Käfig

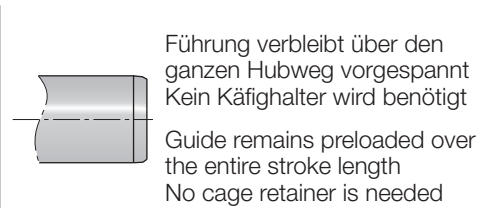
Guide bush/Cage



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

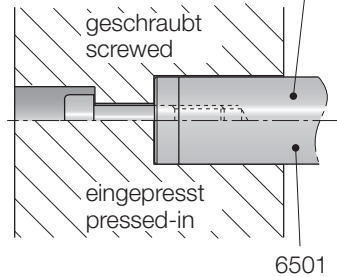
Mit/ohne Käfighalter / -positioniersystem

With/without cage retaining/positioning sys.



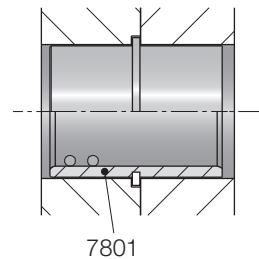
Zylindrische Säule

Cylindrical pillar



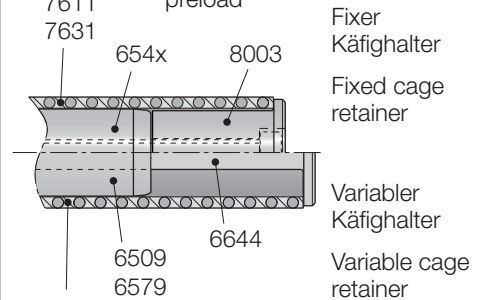
Buchsen mit Aussensicherungsring/en durch Nacharbeit

Bushes with outer circlip(s) through remachining



Die Führung fährt aus der Vorspannung heraus

The guide disengages of the preload



Fixer Käfighalter
Fixed cage retainer

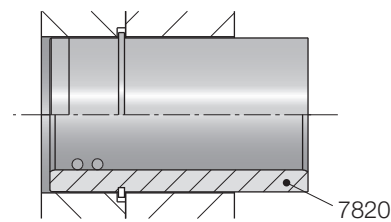
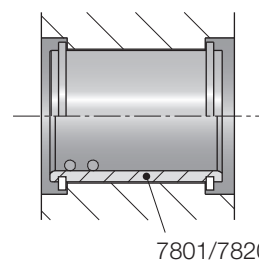
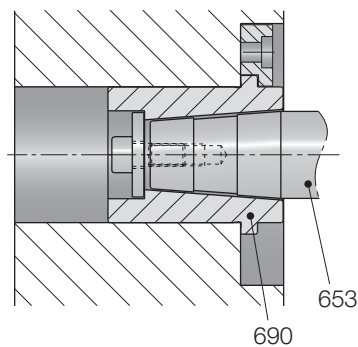
Variabler Käfighalter
Variable cage retainer

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

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

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.)

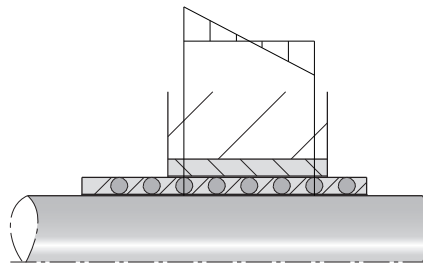
2.2.2. Design, characteristics

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.)

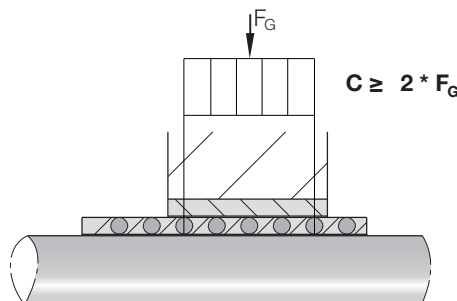
Traglastverteilung

Momentbelastung
Beispiel: Etagenwerkzeug



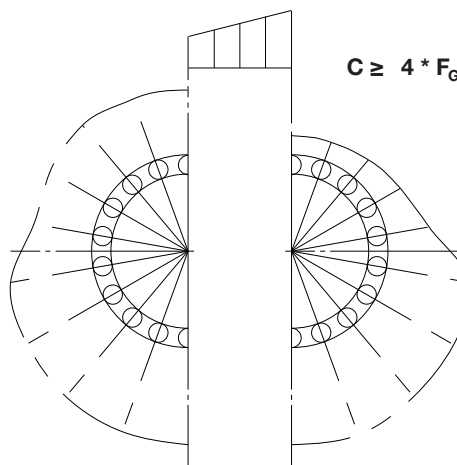
F_G = Gewichtskraft in N
 C = Tragzahl in N pro Kugelkäfig

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

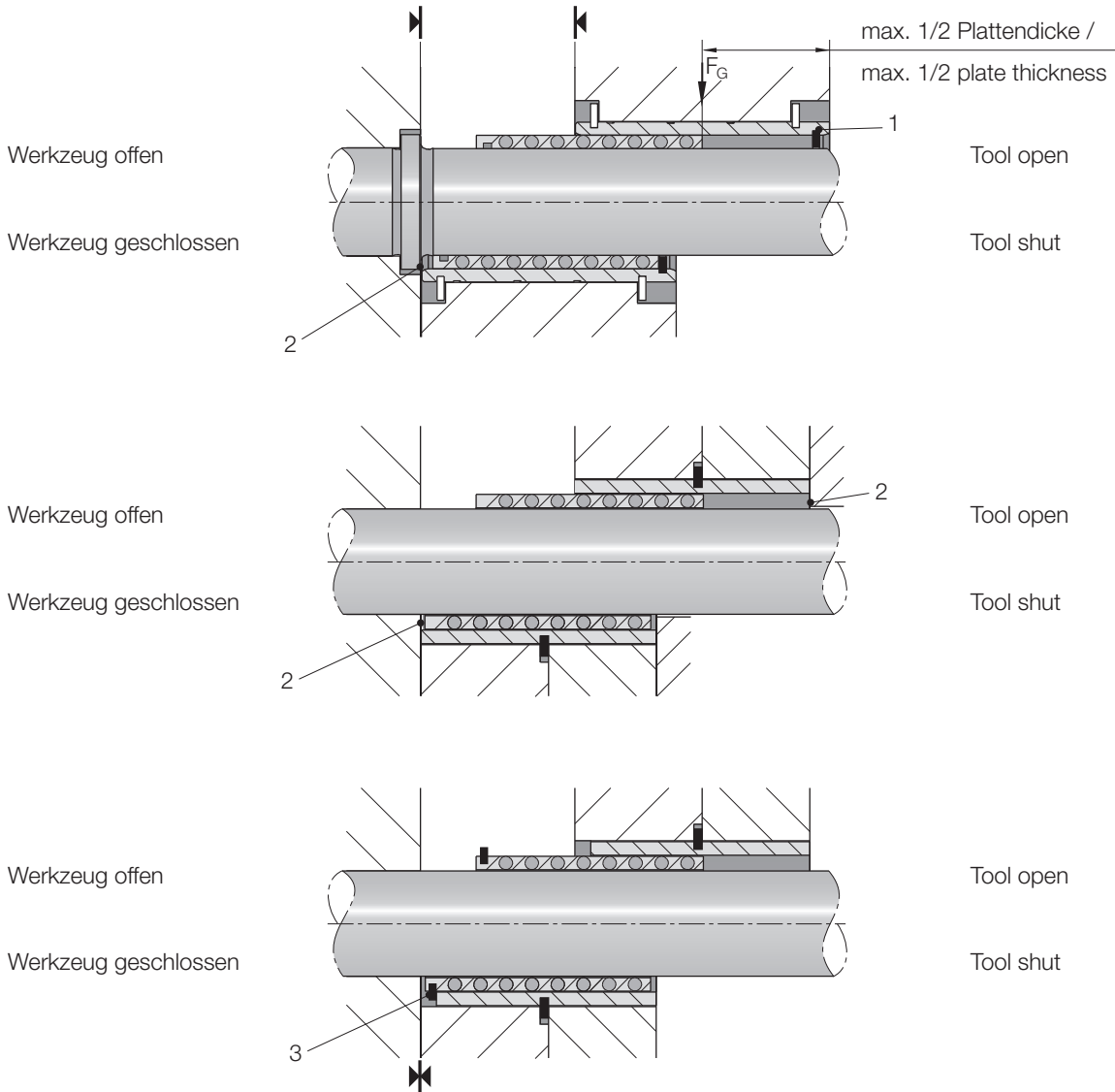
Radial load
Example: Plate pre-stressed over the entire thickness

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

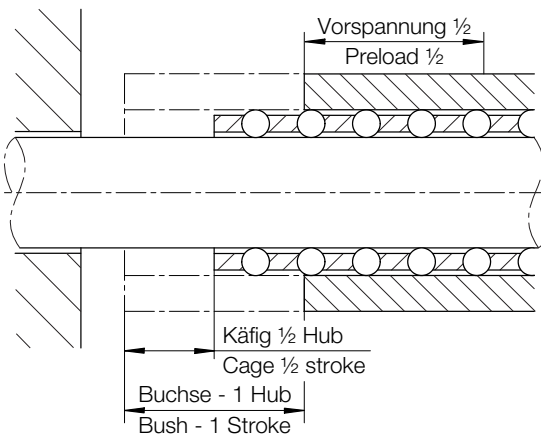


Anschlagarten:

- 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

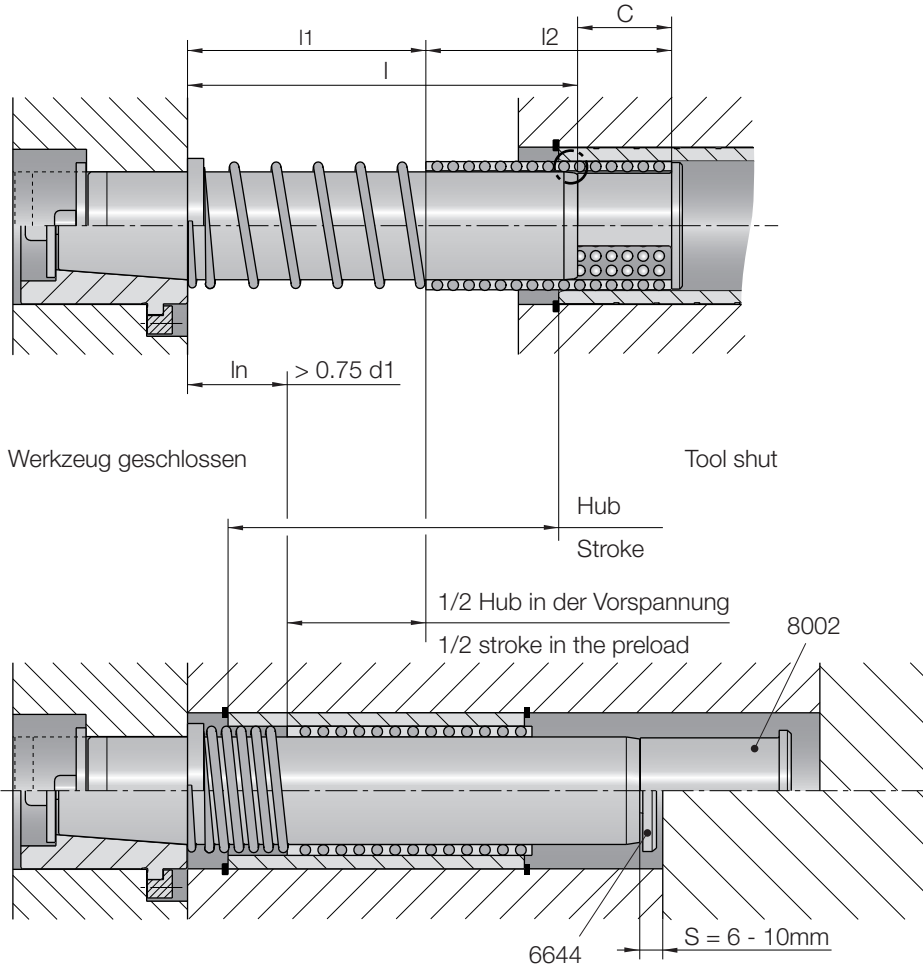
2.2.3. Stroke limiter / Positioning of the cage when disengaging

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

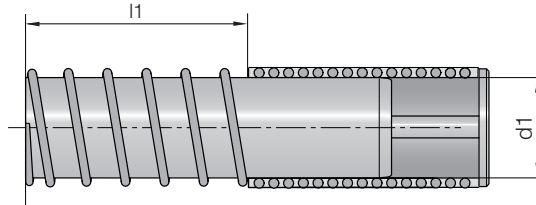
Pressure spring based on customer specifications

Druckfeder

Spring

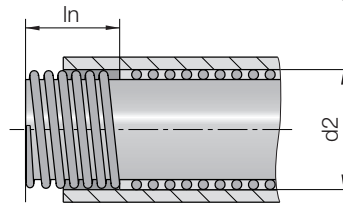
Werkzeug offen

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



Kugelkäfig aus Messing mit Sicherungsring

Technische Daten:

- Material Käfig: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Material Kugel: 1.3505 (100Cr6)
- Kugel nach ISO3290, Klasse G10

Einbauhinweise:

- Käfig, ohne Käfighalter, max. 50% aus der Vorspannung fahren und Belastung entsprechend anpassen
- Weg Käfig = 50% Hub

Diverses:

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

Bestellbeispiel:

Kugelkäfig aus Messing
d1= 18, l1= 45
55.350.030

Ball cage in brass with circlip

Technical data:

- Cage material: 2.0401 (CuZn39Pb3)
- Ball material: 1.3505 (100Cr6)
- Ball according to ISO3290, grade G10

Assembly advices:

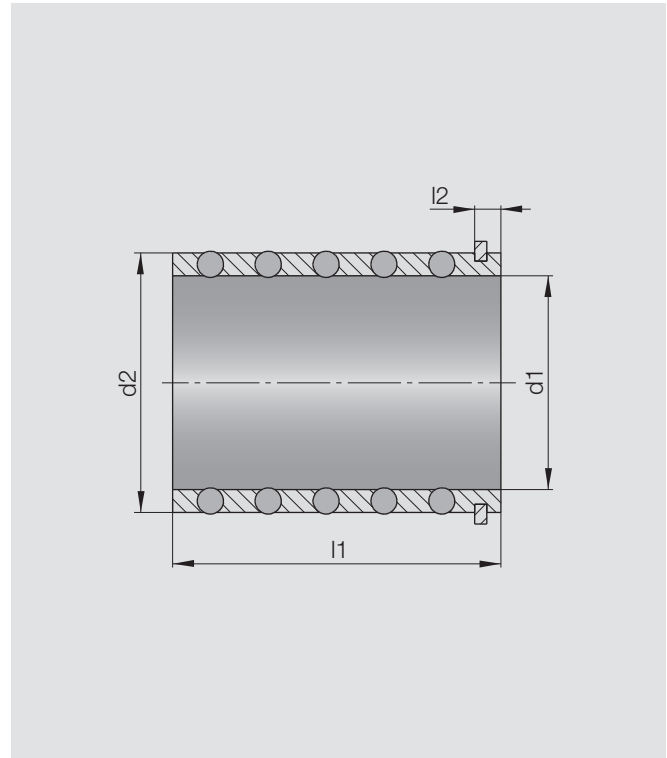
- Move cage, without cage retainer, max. 50% out of the preload. Load must be adjusted accordingly
- Cage travel = 50% of stroke

Miscellaneous:

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

Order example:

Ball cage in brass
d1= 18, l1= 45
55.350.030



Art.-Nr.	d1	d2	l1	l2
55.350.010	12	16	40	3
55.350.030	18	24	45	2.5
55.350.050	18	24	71	3

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

Führungsbuchse mit Bund

Guide bush with flange

Technische Daten:

- Werkstoff: 1.3505 (100Cr6)
- Härte: 62+2HRC
- Durchmesser tolerance d3= ISO h4
- Fase f8 als Zentrierhilfe bei Montage

Technical data:

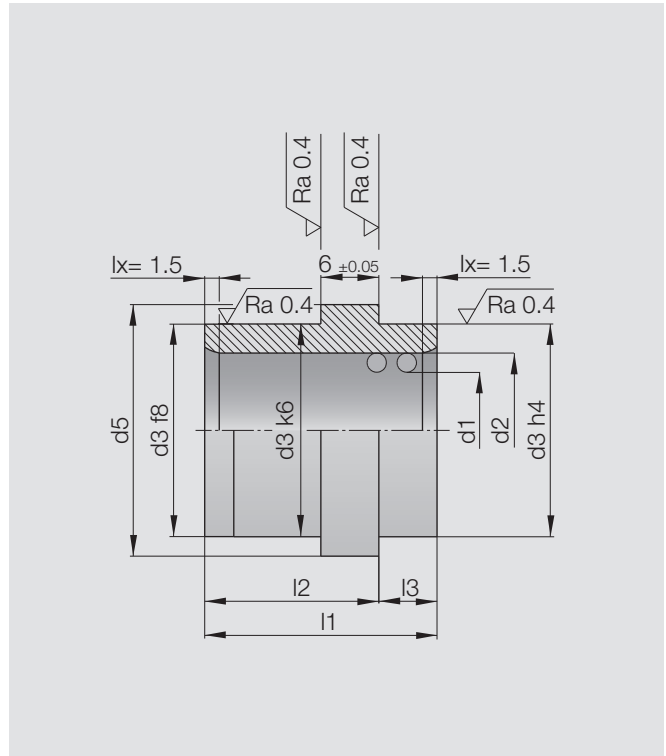
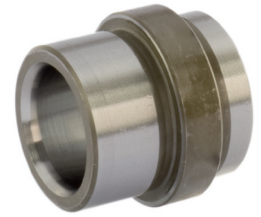
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
- Diameter tolerance d3= ISO h4
- Chamfer f8 as assembly centering aid

Einbauhinweis:

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5

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	l1	l2	l3
55.350.090	12	16	22	26	24	18	6
55.350.100	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

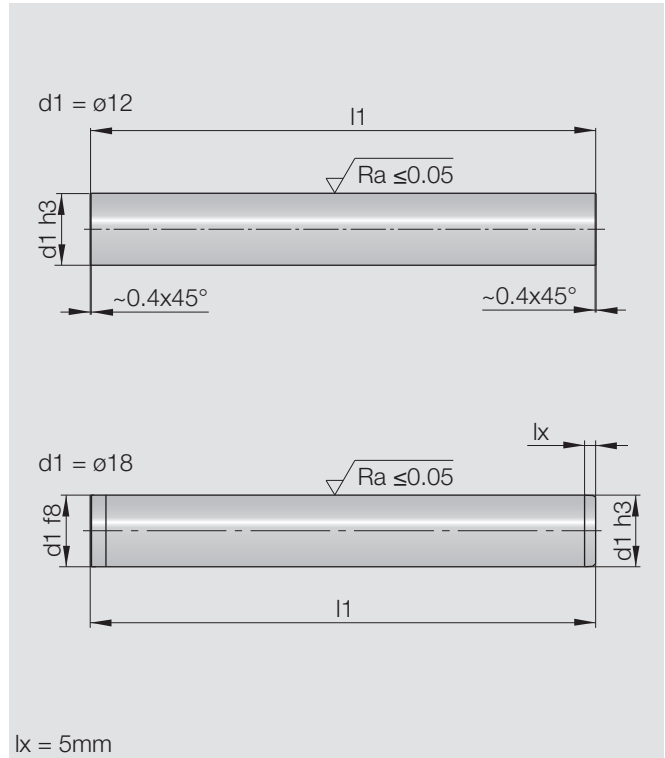
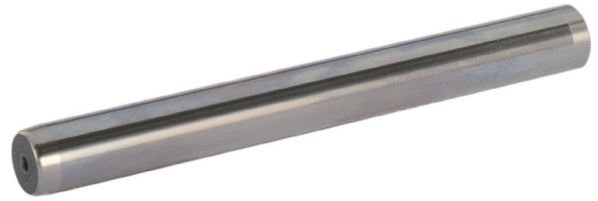
Guide pillar straight

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
6501.012.060	12	60
6501.012.080		80
6501.012.100		100
6501.012.120		120
6501.012.140		140
6501.012.160		160
6501.012.180		180
6500.018.125	18	125*
<i>6500.018.160</i>		160*
6500.018.200		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

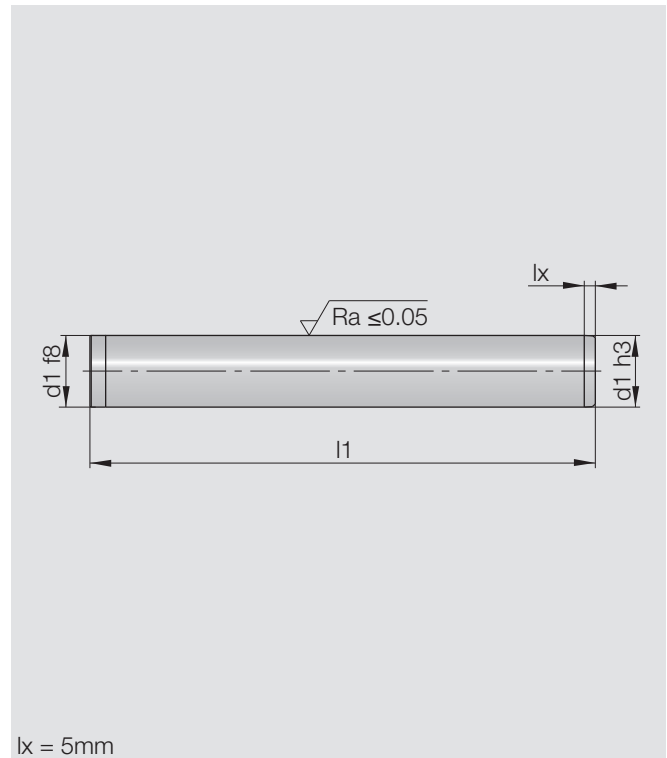
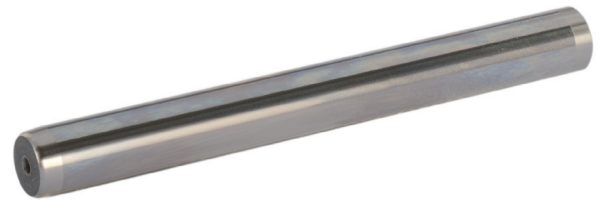
Guide pillar straight

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
6501.020.112	20	112
6501.020.125		125
6501.020.140		140
6501.020.160		160
6501.020.180		180
6501.020.200		200
6501.020.224		224
6501.025.125	25	125
6501.025.140		140
6501.025.160		160
6501.025.180		180
6501.025.200		200
6501.025.224		224
6501.025.250		250
6501.025.280		280

Art.-Nr.	d1	l1
6501.032.125	32	125
6501.032.140		140
6501.032.160		160
6501.032.180		180
6501.032.200		200
6501.032.224		224
6501.032.250		250
6501.032.280		280
6501.032.315		315
6501.040.160	40	160
6501.040.180		180
6501.040.200		200
6501.040.224		224
6501.040.250		250
6501.040.280		280
6501.040.315		315
6501.040.400		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.:

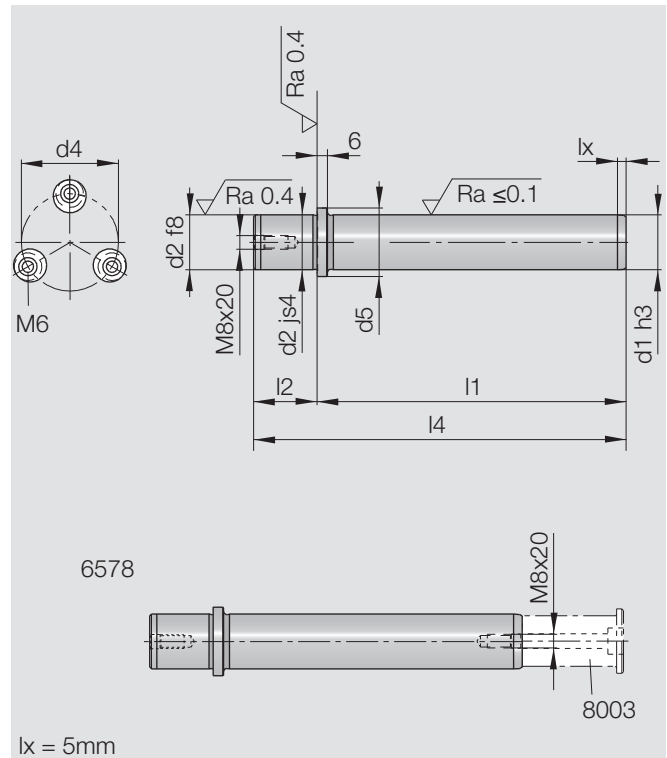
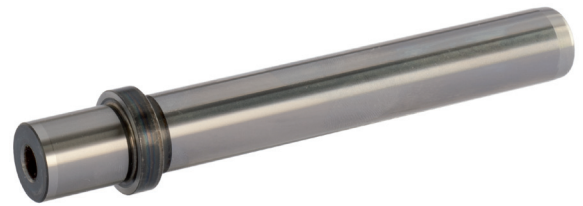
- 3 clamps Art. No. 8001.000.001
- 3 screws Art. No. 070.00.580

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
6571.020.100	20	20	42	25	100	23	123
6571.020.125					125		148
6571.020.160					160		183
6571.020.180					180		203
6571.025.100	25	25	48	32	100	30	130
6571.025.112					112		142
6571.025.125					125		155
6571.025.140					140		170
6571.025.160					160		190
6571.025.180					180		210
6571.025.200					200		230
6571.025.224					224		254

Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4
6571.032.112	32	32	56	40	112	37	149
6571.032.125					125		162
6571.032.140					140		177
6571.032.160					160		197
6571.032.180					180		217
6571.032.200					200		237
6571.032.224					224		261
<i>6571.032.250</i>					250		287
6571.032.280					280		317
6571.040.125	40	40	66	50	125	37	162
6571.040.140					140		177
6571.040.160					160		197
6571.040.180					180		217
6571.040.200					200		237
6571.040.224					224		261
6571.040.250					250		287
6571.040.280					280		317

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

Führungssäule mit Bund und Bohrung für Käfighalter Norm 6644

Guide pillar with flange and bore for cage retainer Standard 6644

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

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

Einbauhinweis:

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO K5

Assembly advice:

- Assembly in location bore ISO K5

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:

- Käfighalter siehe Norm 6644

Miscellaneous:

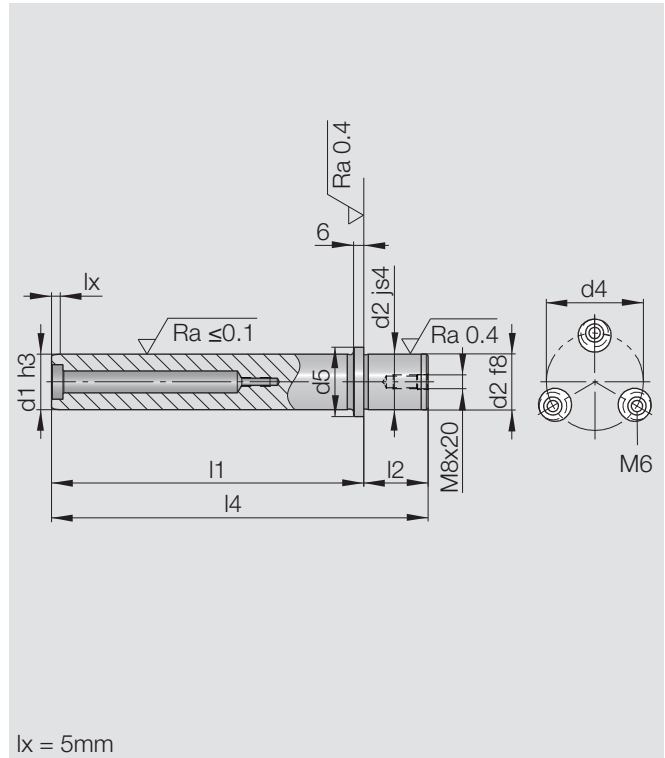
- Cage retainer see Standard 6644

Bestellbeispiel:

Führungssäule mit Bund
d1= 32, l1= 180
6579.032.180

Order example:

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



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

Art.-Nr.	d1	d2	d4	d5	l1	l2	l4

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:

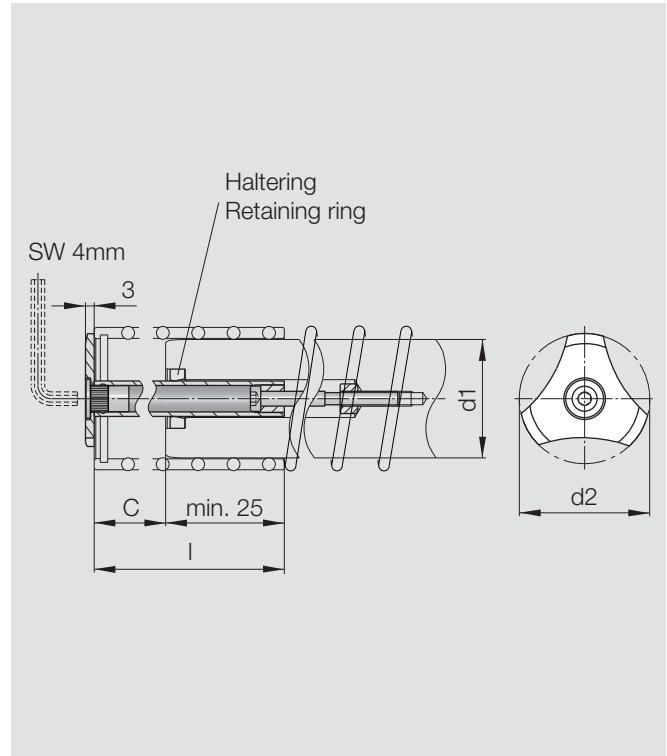
- For applications where the cage disengages completely of the bush when opening and where a fixed cage retaining system would have no space
- For aluminum cages remove the anti-skid unit of the cage
- The spring dimension is to be adjusted in accordance with the application
- For a max. ambient temperature 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)
6644.xxx.015	32/40/50/63	d1+4	15	minimum 40
6644.xxx.030	32/40/50/63		30	minimum 55
6644.xxx.040	32/40/50/63		40	minimum 65
6644.xxx.050	32/40/50/63		50	minimum 75
6644.xxx.060	32/40/50/63		60	minimum 85
6644.xxx.070	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:

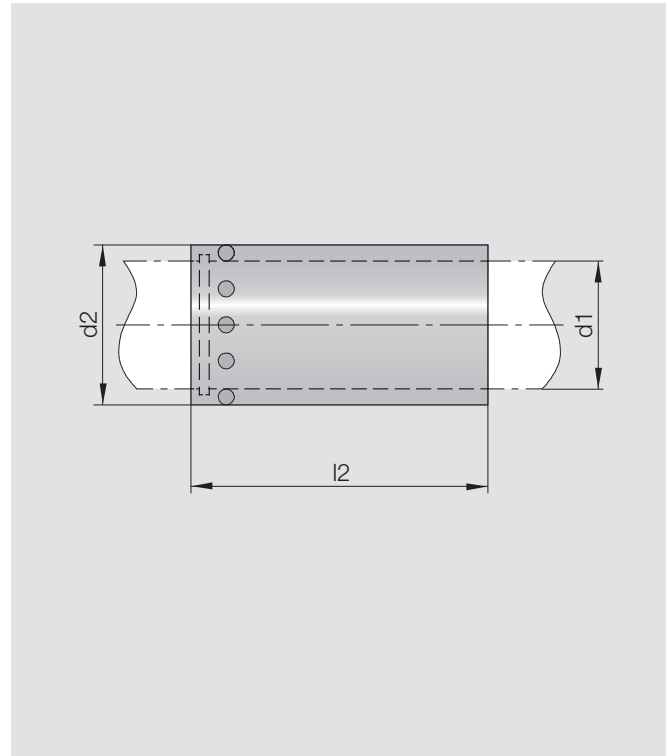
- Ball cages in special material or special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending on d1)
- Special cages with balls in stainless material are available on request
- Eventually remove the anti-skid unit

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
7611.020.030	20	26	30	96	1271
7611.020.035			35	112	1482
7611.020.043			43	144	1906
7611.020.050			50	176	2330
7611.020.057			57	208	2753
7611.020.065			65	240	3177
7611.020.072			72	272	3600
7611.020.082			82	304	4024
7611.025.035	25	31	35	126	1868
7611.025.043			43	162	2402
7611.025.052			52	198	2936
7611.025.060			60	252	3736
7611.025.067			67	270	4003
7611.025.077			77	324	4804
7611.025.084			84	360	5338
7611.025.100			100	432	6405
7611.025.108			108	468	6939

Art.-Nr.	d1	d2	l2	K	C
7611.032.045	32	40	45	144	3762
7611.032.052			52	162	4232
7611.032.065			65	216	5643
7611.032.074			74	252	6583
7611.032.080			80	270	7054
7611.032.090			90	306	7994
7611.032.100			100	342	8935
7611.032.110			110	378	9875
7611.032.121			121	414	10816
7611.040.060	40	48	60	220	6328
7611.040.065			65	240	6903
7611.040.075			75	280	8054
7611.040.085			85	320	9205
7611.040.100			100	380	10930
7611.040.115			115	440	12656
7611.040.125			125	480	13807
7611.040.134			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:

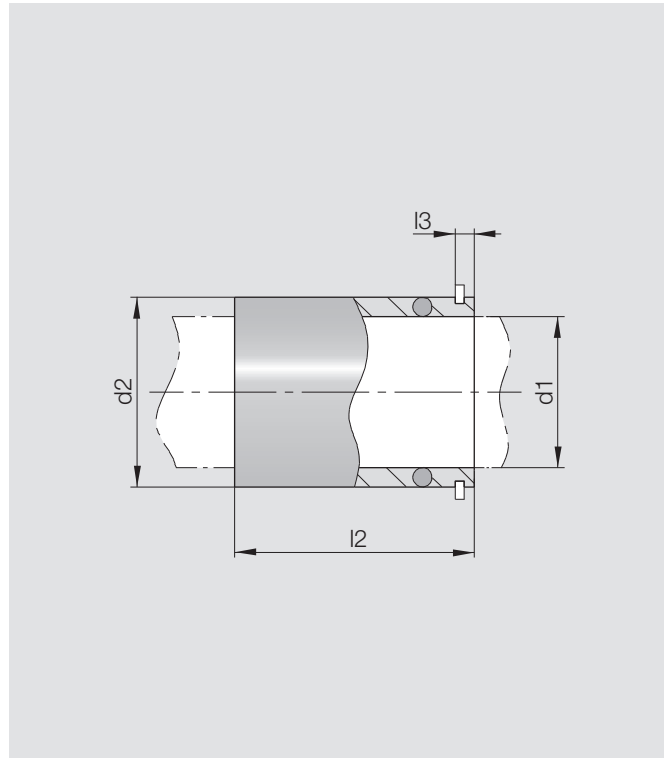
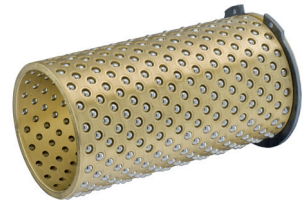
- Special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending upon d1)
- Cages with balls in stainless material are available on request

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
7631.020.050	20	26	50	3	176	2330
7631.020.072			72		272	3600
7631.020.082			82		304	4024
7631.025.052	25	31	52	3.5	198	2936
7631.025.060			60		252	3736
7631.025.067			67		270	4003
7631.025.077			77		324	4804
7631.025.084			84		360	5338
7631.025.100			100		432	6405
7631.032.052	32	40	52	4	162	4232
7631.032.065			65		216	5643
7631.032.074			74		252	6583
7631.032.080			80		270	7054
7631.032.090			90		306	7994
7631.032.100			100		342	8935
7631.032.121			121		414	10816

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	K	C
7631.040.060	40	48	60	4	220	6328
7631.040.065			65		240	6903
7631.040.075			75		280	8054
7631.040.080			80		300	8629
7631.040.085			85		320	9205
7631.040.100			100		380	10930
7631.040.115			115		440	12656
7631.040.125			125		480	13807
7631.040.134			134		520	14957

Fett = Vorzugsgrößen / Bold = preferred dimension

Kursiv = auf Anfrage / Italic = upon request

Unterschiedliche Rollen

Norm 7660
Agathon-Rolle



Norm 7663
Profilrolle



Auswahlkriterien:

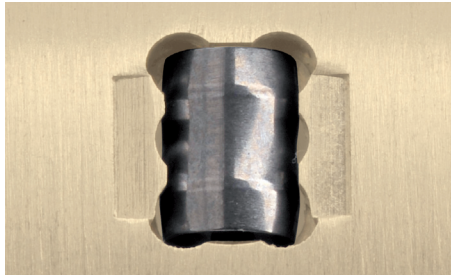
- Belastung
- Hubgeschwindigkeit
- Beschleunigung
- Hubbegrenzung

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:

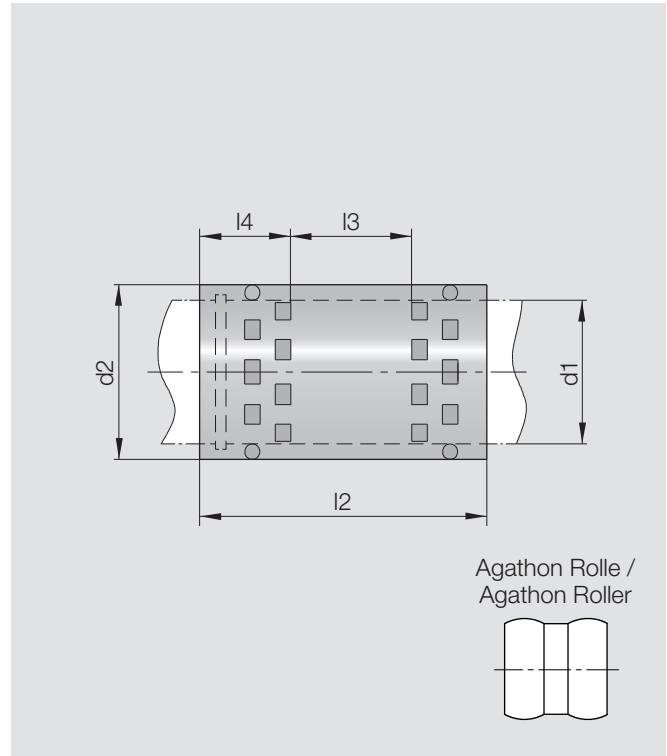
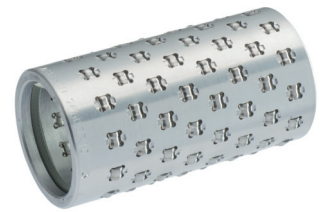
- Patented retaining pocket and staking method for controlled roller play and minimum friction.

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	l2	l3	l4	R	C
7660.020.049	20	26	49	-	-	40	4200
7660.020.057			57	-	-	48	5000
7660.020.064			64	-	-	56	5900
7660.020.073			73	-	-	64	6700
7660.025.049	25	31	49	-	-	40	4500
7660.025.057			57	-	-	48	5500
7660.025.073			73	-	-	64	7300
7660.025.081			81	-	-	72	8200
7660.025.095			95	11	45	80	9100
7660.032.057	32	40	57	-	-	72	8900
7660.032.065			65	-	-	84	10400
7660.032.075			75	-	-	96	11900
7660.032.080			80	8	37	96	11900
7660.032.085			85	13	37	96	11900
7660.032.100			100	13	45	120	14900

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3	l4	R	C
7660.040.059	40	48	59	-	-	72	9400
7660.040.075			75	-	-	96	12600
7660.040.085			85	13	37	96	12600
7660.040.100			100	13	45	120	15700
7660.040.115			115	11	53	144	18900
7660.050.140	50	58	140	20	61	224	30700
7660.050.180			180	60	61	224	30700
7660.052.140	52	60	140	20	61	224	30700

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:

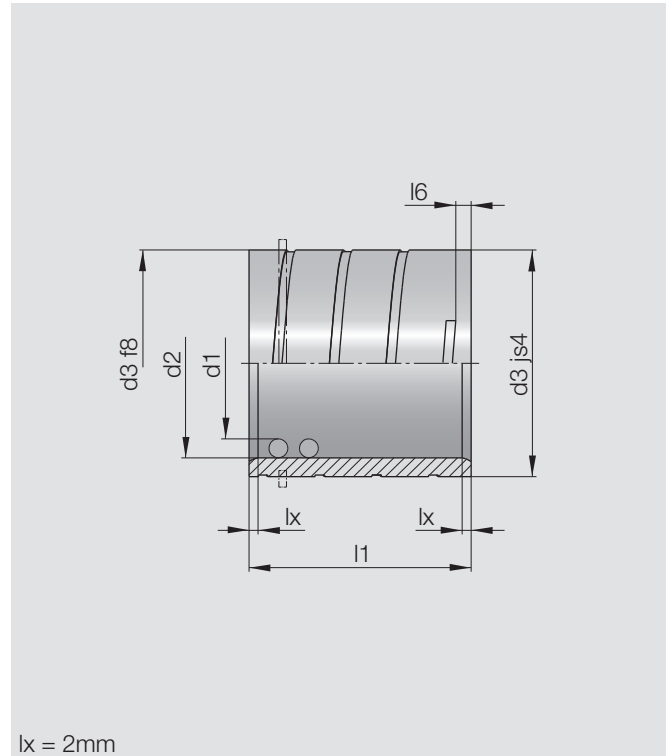
- Slide into location bore ISO H5/JS4 (H6), (transition fit) and secure with circlip(s)
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary

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
7801.020.030	20	26	32	30	4
7801.020.037				37	5
7801.020.047				47	7
7804.020.054				*54	7
7801.020.060				60	7
7804.020.069				*69	7
7801.020.077				77	7
7801.025.037	25	31	40	37	5
7801.025.047				47	7
7801.025.060				60	7
7804.025.069				*69	7
7801.025.077				77	7
7801.025.095				*95	7

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1	l6
7801.032.047	32	40	48	47	7
7801.032.060				60	7
7801.032.077				77	7
7804.032.087				*87	7
7801.032.095				95	7
7801.040.060	40	48	58	60	7
7801.040.077				77	7
7804.040.087				*87	7
7801.040.095				95	7
7801.040.120				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 tolerance 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:

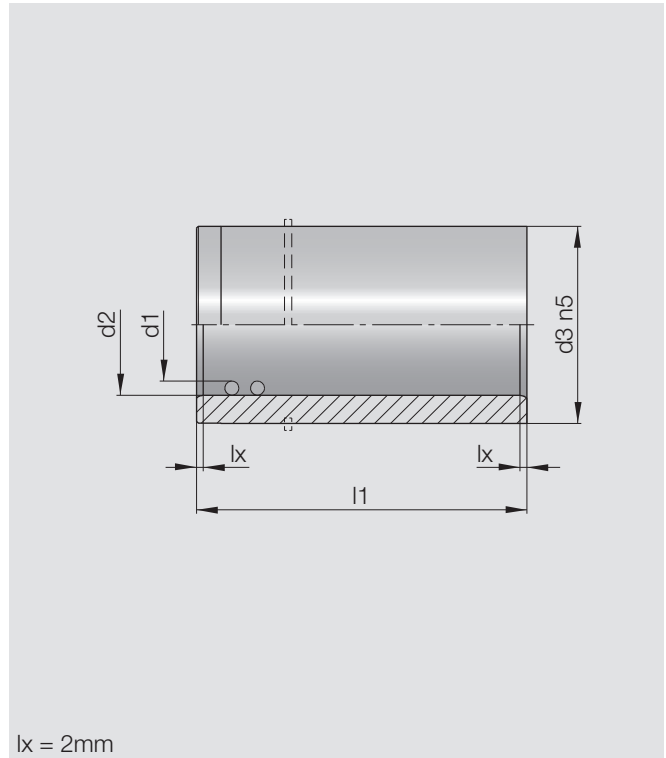
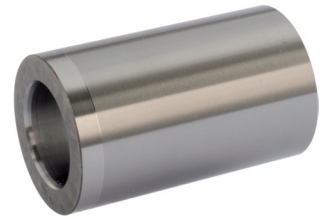
- Slide into location bore (sliding fit) and secure with circlip(s)
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary

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.	d1	d2	d3	l1
7820.025.079	25	31	48	79
7820.032.079	32	40	56	79
7820.032.094				94
7820.032.109				109
7820.040.079	40	48	65	79
7820.040.094				94
7820.040.109				109
7820.040.129				129

Art.-Nr.	d1	d2	d3	l1

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

Führungsbuchse mit Bund, dünnwandig

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 (H6)

Lieferumfang inkl.:

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

Diverses:

- Sonderausführung, mit Bund und d3 beidseitig geschliffen zum Befestigung zwischen den Platten, auf Anfrage

Headed guide bush, thin wall

Technical data:

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

Assembly advice:

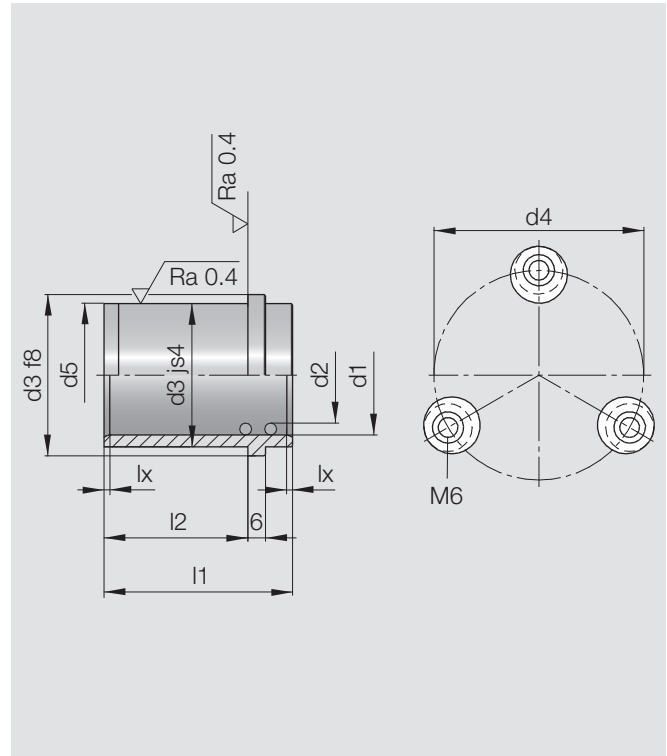
- Assembly in location bore ISO H5 (H6)

Extent of supply incl.:

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

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	l1	l2
7840.020.042	20	26	33	55	39	42	30
7840.020.050						50	38
7840.025.050	25	31	38	60	44	50	38
7840.025.060						60	48
7840.032.063	32	40	48	70	54	63	48
7840.032.076						76	61
7840.040.063	40	48	56	78	62	63	48
7840.040.076						76	61

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)

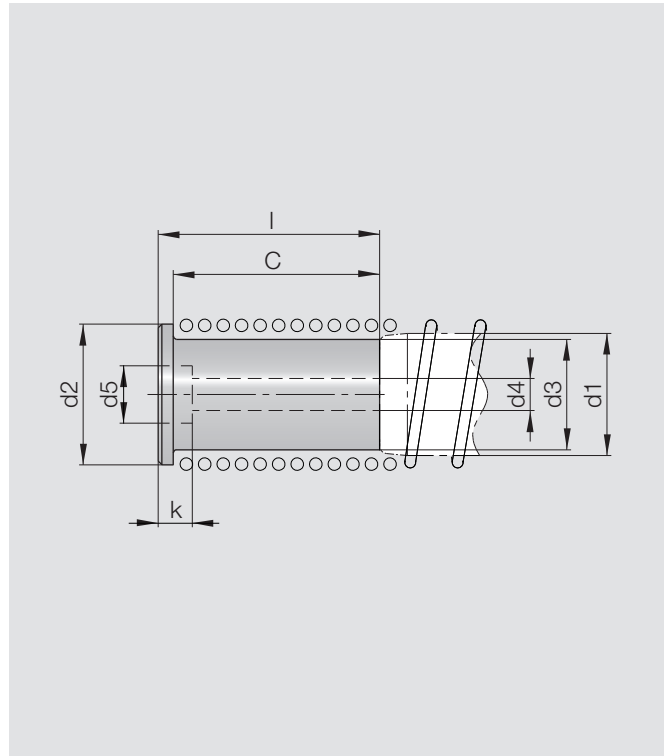
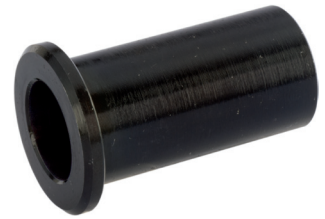
Cage retainer fixed

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.	d1	d2	d3	d4	d5	l	C	k
8003.020.037	20	25.5	19	8.4	15	40	37	9
8003.025.045	25	30.5	24	8.4	15	48	45	9
8003.032.054	32	39.0	31	8.4	15	58	54	9
8003.040.064	40	47.0	39	8.4	15	68	64	9
8003.050.064	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

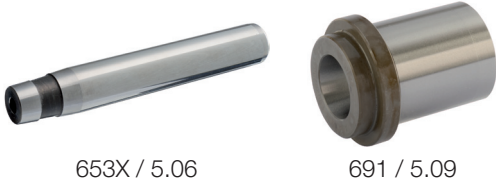
- For the tool, apparatus and machine construction
- Guide pillar
- Retaining bush
- Guide bushes and ball cage for radial and axial movements



Bildverzeichnis, gruppiert

Führungselemente

Führungssäule / Haltebuchse



653X / 5.06

691 / 5.09

Kugelkäfig

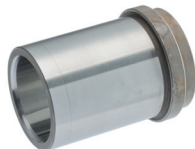


764 / 5.10

Wälzführungsbuchsen



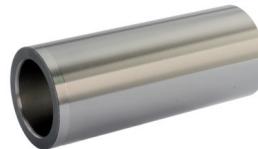
786 / 5.13



787 / 5.14



788 / 5.16



789 / 5.18

Zubehör



55247 / 5.05



8001 / 5.19

Image directory, grouped

Guide elements

Guide pillar / Retaining bush

Ball cage

Antifriction guide bushes

Accessories

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

Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		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

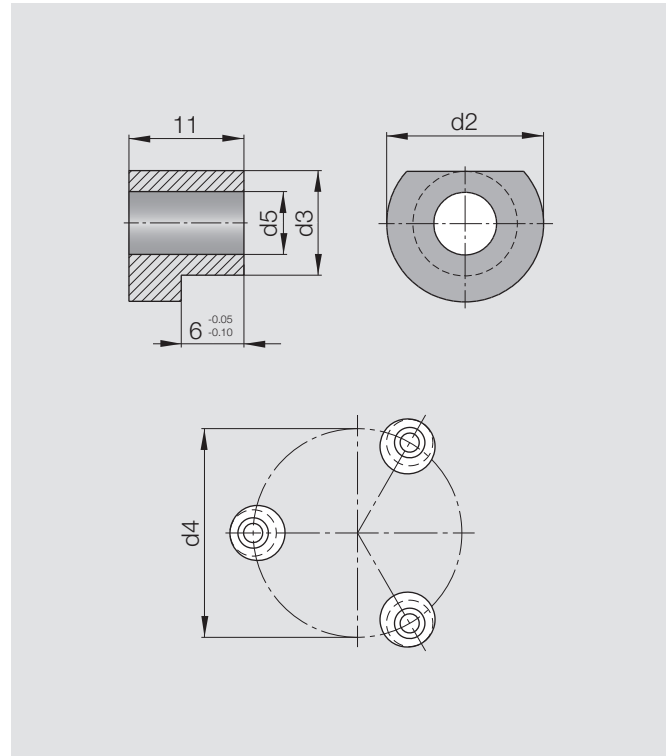
Extent of supply:

- Without screw, must be separately ordered if necessary

Will be delivered only for spares!!

Order example:

Clamps
55.247.500



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	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:

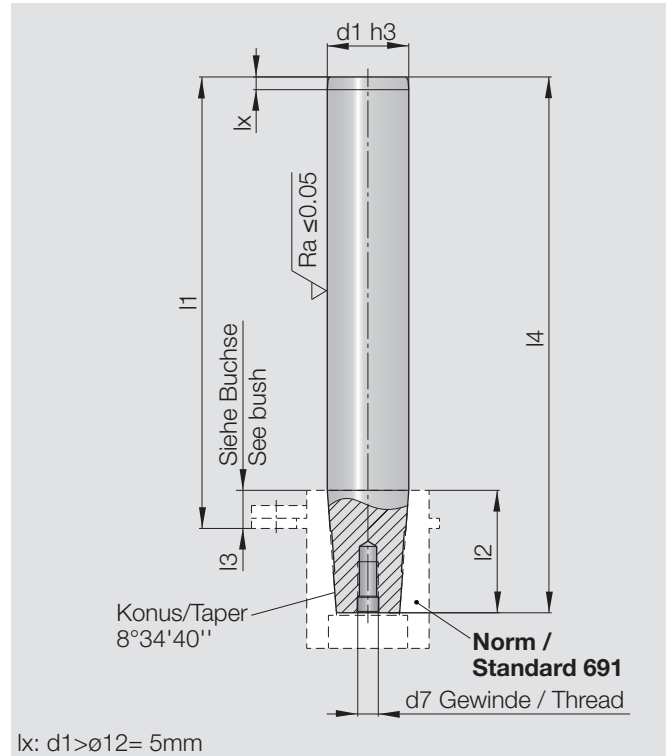
- Antifriction bush d1=80mm,
see Standard 787

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



Art.-Nr.	d1	d7	l1	l2	l4
6531.025.100	25	M8x20	100	35	123
6531.025.125			125		148
6531.025.140			140		163
6531.025.160			160		183
6531.025.180			180		203
6532.025.125	25	M8x20	125	45	158
6532.025.140			140		173
6532.025.160			160		193
6531.032.125	32	M8x20	125	48	158
6531.032.140			140		173
6531.032.160			160		193
6531.032.180			180		213
6531.032.200			200		233
6531.032.224			224		257

Art.-Nr.	d1	d7	l1	l2	l4
6531.040.140	40	M8x20	140	48	173
6531.040.160			160		193
6531.040.200			200		233
6531.040.224			224		257
6531.040.280			280		313
6532.040.140	40	M8x20	140	61	186
6532.040.160			160		206
6532.040.200			200		246
6532.040.224			224		270
6531.050.140	50	M10x25	140	61	183
6531.050.180			180		223
6531.050.200			200		243
6531.050.224			224		267
6531.050.250			250		293
6531.050.315			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:

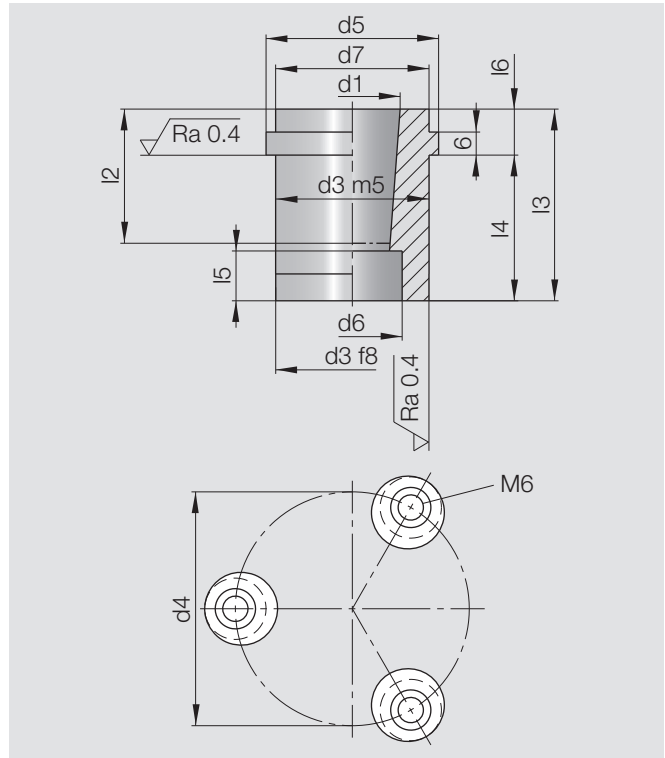
- Assembly in location bore ISO H6
- Suitable to pillars Standards 6531/6532, **observe the taper length**

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.	d1	d3	d4	d5	d6	d7	l2	l3	l4	l5	l6
691.25.380	25	40	61	45	26	40	35	50	38	13	12
<i>691.25.480</i>							45	60	48		
691.32.480	32	50	72	56	33	50	48	63	48	13	15
691.40.480	40	63	86	70	41	63	48	63	48	13	15
<i>691.40.610</i>							61	76	61		
691.50.610	50	80	106	90	51	80	61	79	61	16	18
691.50.780							78	96	78		
691.63.780	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

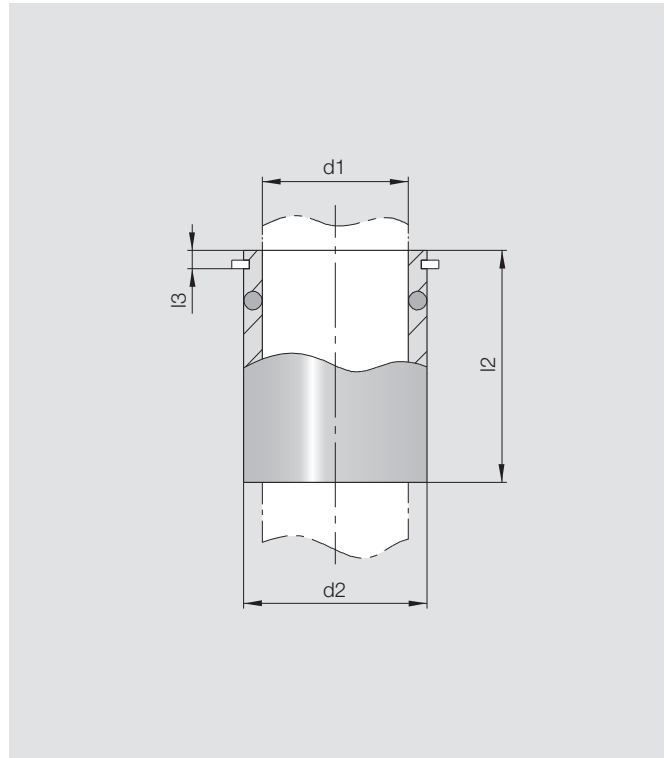
Ball cage in brass with circlip

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
764.25.400			40.7	
764.25.500			50.1	
764.25.590			59.5	
764.25.680			68.9	
764.25.870			87.7	
764.25.970			97.1	
764.32.420	32	40	42.5	3.9
764.32.480			48.1	
764.32.590			59.3	
764.32.700			70.5	
764.32.870			87.3	
764.32.920			92.9	
764.32.100			104.1	
764.32.110			115.3	

Art.-Nr.	d1	d2	l2	l3
764.40.500	40	50	50.2	3.9
764.40.570			57.0	
764.40.700			70.6	
764.40.840			84.2	
764.40.100			104.6	
764.40.110			118.2	
764.40.130			138.6	
764.50.590	50	63	59.7	4.2
764.50.920			92.9	
764.50.100			109.5	
764.50.130			134.4	
764.50.150			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:

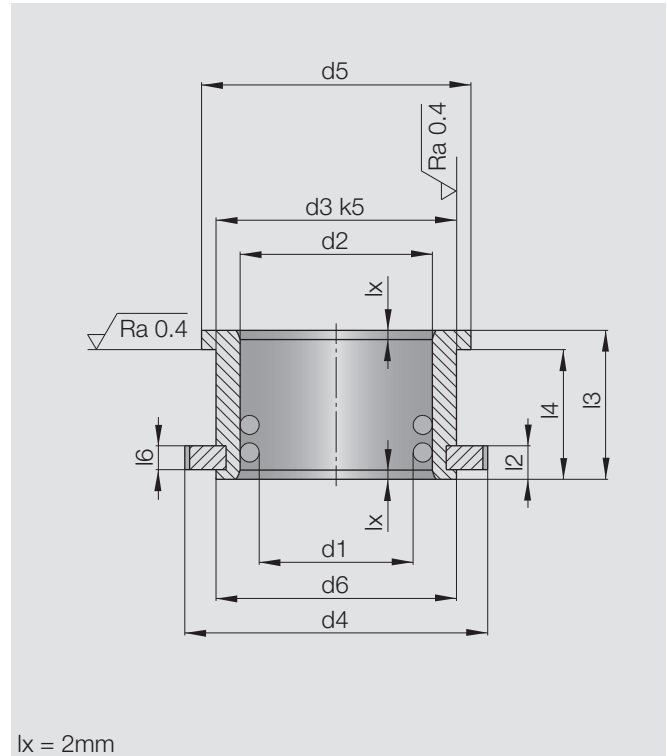
- Assembly in location bore
ISO H6

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	l3	l4	l6
786.25.190	25	32	40	50	45	M39x1	7	26	23	4
786.25.240								31	28	
786.32.240	32	40	50	63	56	M48x1	7	31	27	5
786.32.300								37	33	
786.40.300	40	50	63	80	70	M60x1	9	39	35	6
786.40.390								48	44	
786.50.300	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.:

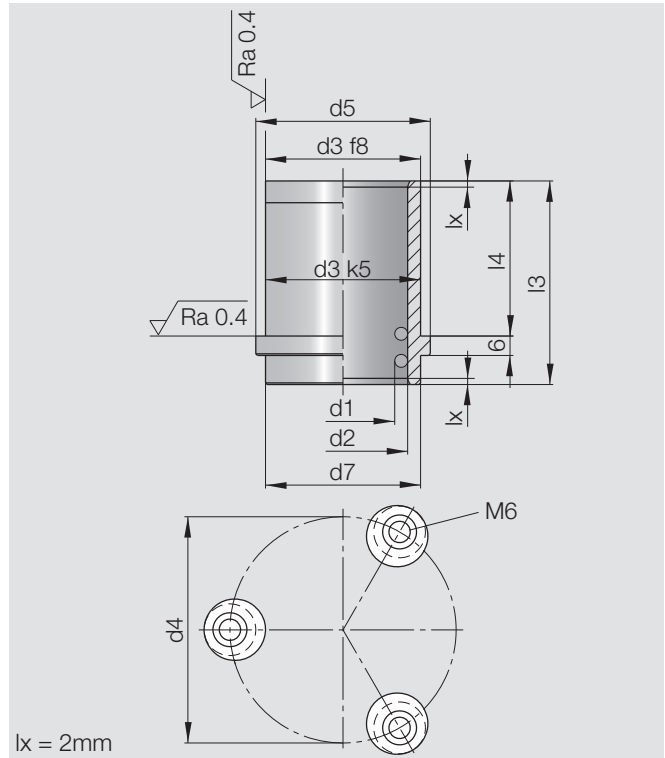
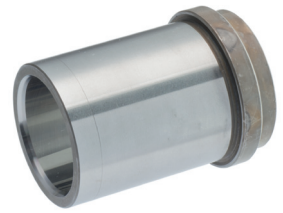
- 3 clamps
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 screws
Art. Nr. 070.00.580

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
787.25.480							60	48
787.25.610							73	61
787.32.480	32	40	50	72	56	50	63	48
787.32.610							76	61
787.32.780							93	78
787.40.480	40	50	63	86	70	63	63	48
787.40.610							76	61
787.40.780							93	78
787.50.610	50	63	80	106	90	80	79	61
787.50.780							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.:

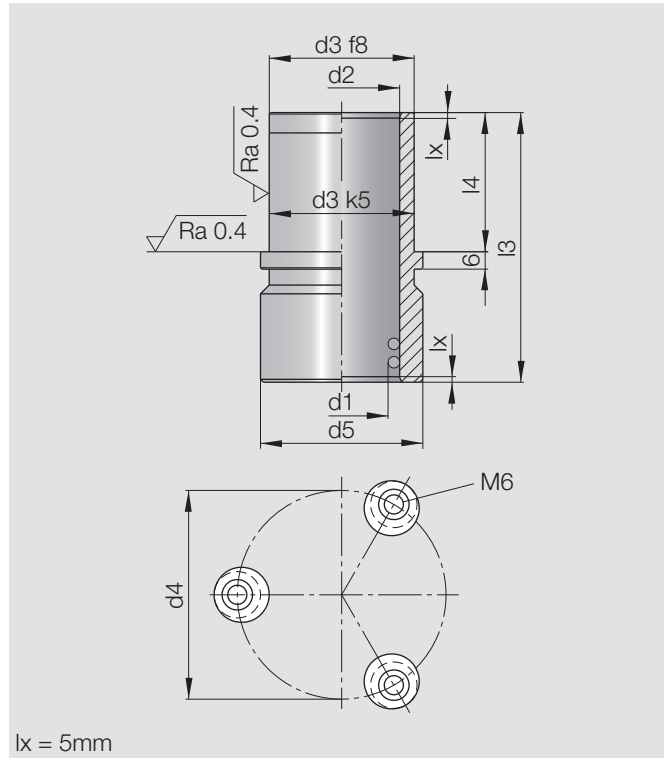
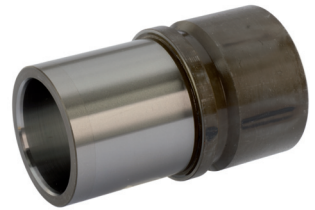
- 3 clamps
Art. Nr. 8001.000.001
- 3 screws
Art. Nr. 070.00.580

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
788.32.480						93	48
788.32.610						106	61
788.40.480	40	50	63	86	70	98	48
788.40.610						111	61
788.40.780						128	78
788.50.610	50	63	80	106	90	124	61
788.50.780						141	78
788.63.780	63	75	90	126	110	141	78
788.63.980						161	98

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

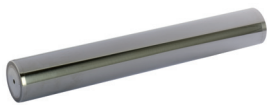
- For the tool, apparatus and machine construction
- Guide pillars
- Guide bushes
- Ball cages for radial and axial movements
- Roller cage for axial movements
- Cage retaining system



Bildverzeichnis, gruppiert

Führungselemente

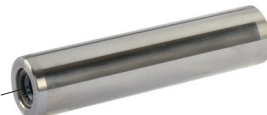
Führungssäulen



660 / 6.07



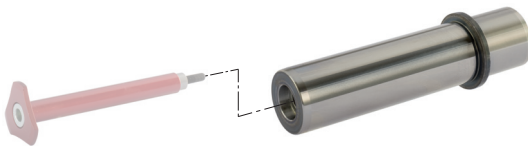
6640 / 6.11



661 / 6.08



662 / 6.09



6640 / 6.11

663 / 6.10

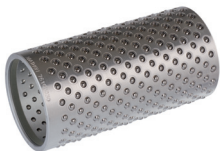
Käfighaltesystem / Federn



6640 / 6.11

Cage retaining system / Springs

Käfige



761 / 6.17



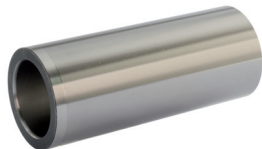
763 / 6.18



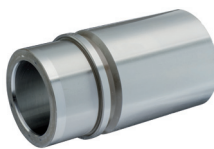
766 / 6.19

Cages

Wälzführungsbuchsen



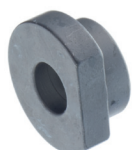
793 / 6.20



794 / 6.21

Antifriction guide bushes

Zubehör



5500 / 6.06



0704 / 6.05

Accessories

Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)

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

Toleranzen

Grenzabmasse für Wellen	6.22
Grenzabmasse für Bohrungen	6.23

Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		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
 Tolerances		
	Limiting deviation for pins	6.22
	Limiting deviation for bores	6.23

Führungssäule glatt

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:

- Einpressen in Aufnahme-
bohrung:
- d1: 1^{1/4} = 1.2518_{-0.0005}
- d1: 1^{1/2} = 1.5018_{-0.0005}
- d1: 2 = 2.0018_{-0.0005}

Bestellbeispiel:

Führungssäule
d1= 1^{1/4}, l1= 5.50
660.12.055

Guide pillar straight

Technical data:

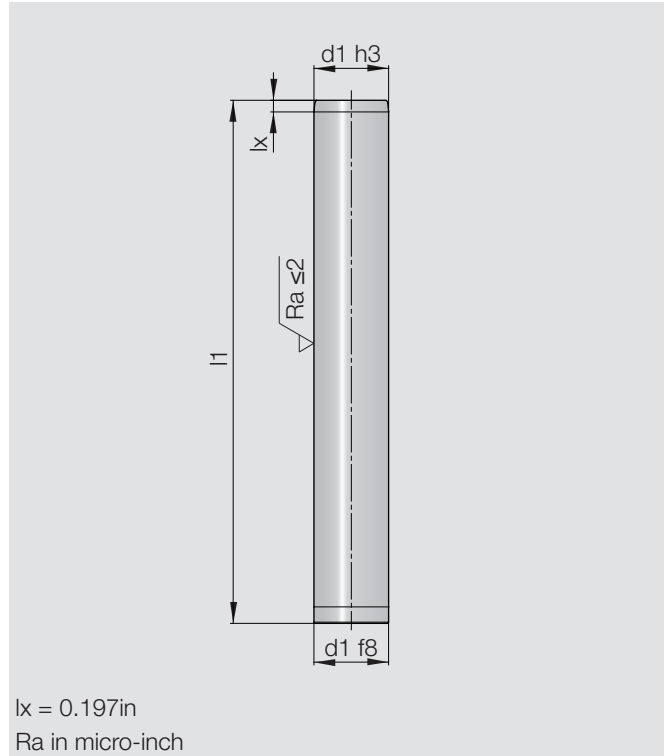
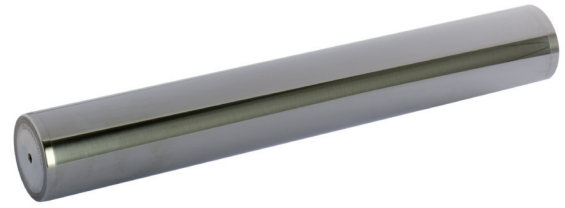
- Material: 1.3505 (100Cr6)
- Hardness: 62+2HRC
induction hardened, depth
0.059+0.039in
- Diameter tolerance
d1= ISO h3
superfinish ground
- Chamfer f8 as assembly
centering aid

Assembly advice:

- Press-in in location bore:
- d1: 1^{1/4} = 1.2518_{-0.0005}
- d1: 1^{1/2} = 1.5018_{-0.0005}
- d1: 2 = 2.0018_{-0.0005}

Order example:

Guide pillar
d1= 1^{1/4}, l1= 5.50
660.12.055



Art.-Nr.	d1	l1 (Inch)
660.12.050	1 ^{1/4}	5.00
660.12.055	(1.253)	5.50
660.12.060		6.00
660.12.065		6.50
660.12.070		7.00
660.12.080		8.00
660.15.060	1 ^{1/2}	6.00
660.15.065	(1.503)	6.50
660.15.070		7.00
660.15.075		7.50
660.15.080		8.00
660.15.090		9.00
660.15.100		10.00
660.15.120		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
660.20.140		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^{1/4}= 1.2518 $_{-0.0005}^0$

d1: 1^{1/2}= 1.5018 $_{-0.0005}^0$

d1: 2= 2.0018 $_{-0.0005}^0$

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:

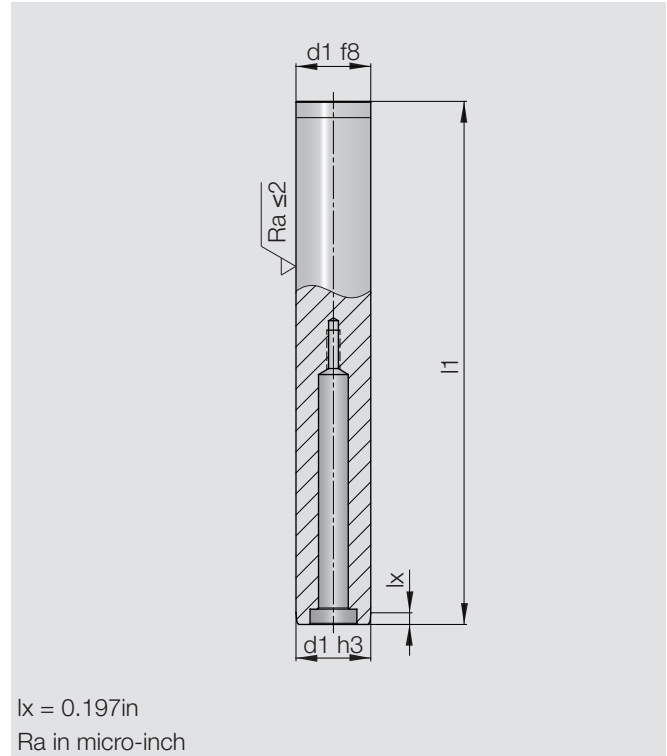
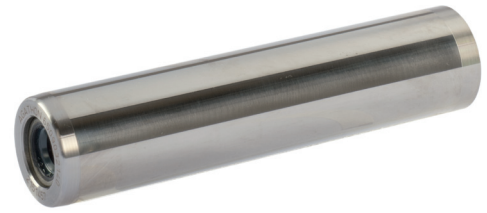
d1: 1^{1/4}= 1.2518 $_{-0.0005}^0$

d1: 1^{1/2}= 1.5018 $_{-0.0005}^0$

d1: 2= 2.0018 $_{-0.0005}^0$

Miscellaneous:

- Cage retainer see Standard 6640



Bestellbeispiel:

Führungssäule
d1= 1^{1/4}, l1= 5.50
661.12.055

Order example:

Guide pillar
d1= 1^{1/4}, l1= 5.50
661.12.055

Art.-Nr.	d1	l1 (Inch)
661.12.050	1 ^{1/4}	5.00
661.12.055	(1.253)	5.50
661.12.060		6.00
661.12.065		6.50
661.12.070		7.00
661.12.080		8.00
661.15.060	1 ^{1/2}	6.00
661.15.065	(1.503)	6.50
661.15.070		7.00
661.15.075		7.50
661.15.080		8.00
661.15.090		9.00
661.15.100		10.00
661.15.120		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
661.20.140		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^{1/4}, 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.:

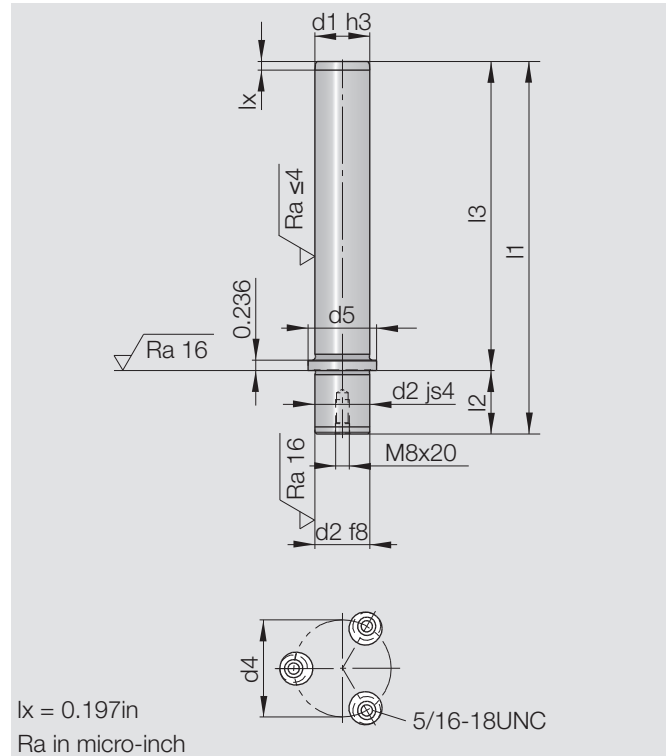
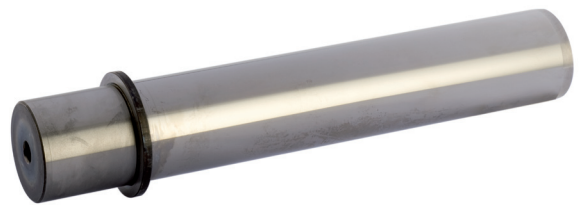
- 3 clamps
Art. No. 55.004.030
- 3 screws
Art. No. 070.49.070

Miscellaneous:

- Mounting plates on request

Order example:

Guide pillar with flange
d1= 1^{1/4}, l1= 6.50
662.15.065



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
662.12.070	1 ^{1/4}	1 ^{9/16}	<u>1.5211</u>	1.1094	1.4243	7.00	1 ^{3/16}	5 ^{3/4}
662.12.080	(1.253)	(1.5625)	1.2509			8.00		6 ^{3/4}
662.12.090						9.00		7 ^{3/4}
662.15.060	1 ^{1/2}	1 ^{7/8}	<u>1.5011</u>	1.2656	1.5806	6.00	1 ^{7/16}	4 ^{1/2}
662.15.065	(1.503)	(1.8750)	1.5009			6.50		5
662.15.070						7.00		5 ^{1/2}
662.15.080						8.00		6 ^{1/2}
662.15.090						9.00		7 ^{1/2}
662.15.100						10.00		8 ^{1/2}
662.15.120						12.00		10 ^{1/2}
662.20.070	2	2 ^{1/2}	<u>2.0011</u>	1.5781	1.8931	7.00	1 ^{15/16}	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:

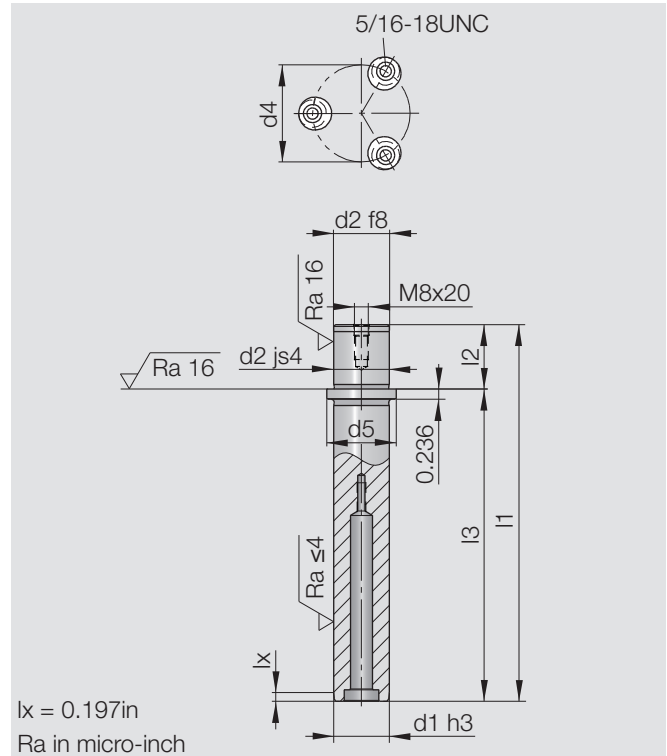
- Cage retainer see Standard 6640

Bestellbeispiel:

Führungssäule mit Bund
d1= 1^{1/4}, l1= 6.50
663.15.065

Order example:

Guide pillar with flange
d1= 1^{1/4}, l1= 6.50
663.15.065



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3
663.12.070	1 ^{1/4}	1 ^{9/16}	<u>1.5211</u>	1.1094	1.4243	7.00	1 ^{3/16}	5 ^{3/4}
663.12.080	(1.253)	(1.5625)	1.2509			8.00		6 ^{3/4}
663.12.090						9.00		7 ^{3/4}
663.15.060	1 ^{1/2}	1 ^{7/8}	<u>1.5011</u>	1.2656	1.5806	6.00	1 ^{7/16}	4 ^{1/2}
663.15.065	(1.503)	(1.8750)	1.5009			6.50		5
663.15.070						7.00		5 ^{1/2}
663.15.080						8.00		6 ^{1/2}
663.15.090						9.00		7 ^{1/2}
663.15.100						10.00		8 ^{1/2}
663.15.120						12.00		10 ^{1/2}
663.20.070	2	2 ^{1/2}	<u>2.0011</u>	1.5781	1.8931	7.00	1 ^{15/16}	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^{1/4} = 012
1^{1/2} = 015
2 = 020

Bestellbeispiel:

Käfighalter für Führungssäule
d1= 1^{1/4} 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

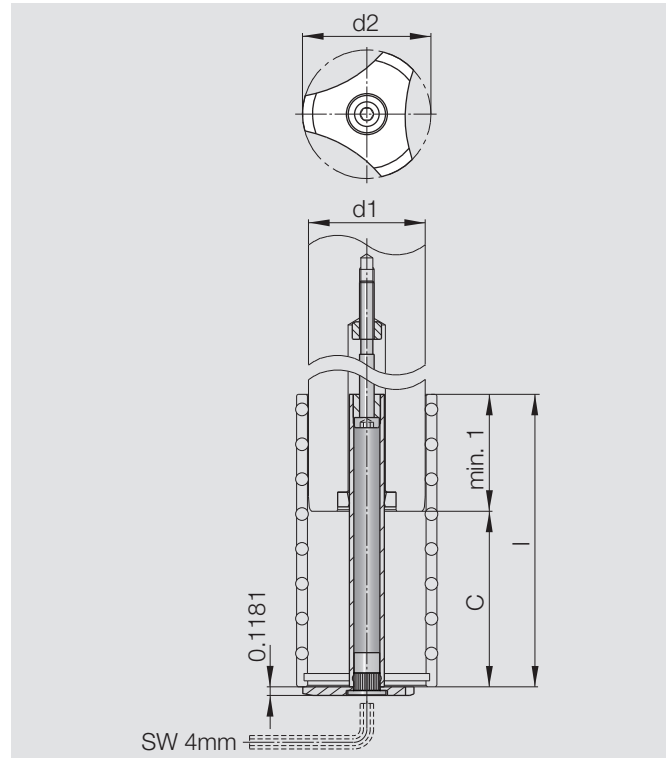
Miscellaneous:

- For mounting into pillars of Norm **661** and **663**

*d1 (xxx): 1^{1/4} = 012
1^{1/2} = 015
2 = 020

Order example:

Cage retainer for guide pillar
d1= 1^{1/4} C= 1.181
6640.012.030



Art.-Nr.	*d1	d2	C	I (Käfiglänge / cage length)
6640.xxx.015	xxx	d1+0.157	0.590	minimun 1.50 Inch
6640.xxx.030			1.181	minimun 2.25
6640.xxx.040			1.575	minimun 2.75
6640.xxx.050			1.968	minimun 3.00
6640.xxx.060			2.362	minimun 3.50
6640.xxx.070			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 Stelling auf der Schraube versehen, welche die Einbautiefe genau definiert. Das CRS muss bis zum Anstehen auf dem Stelling festgezogen werden. Die Schraube sollte zur Sicherung mit Loctite gesichert werden.

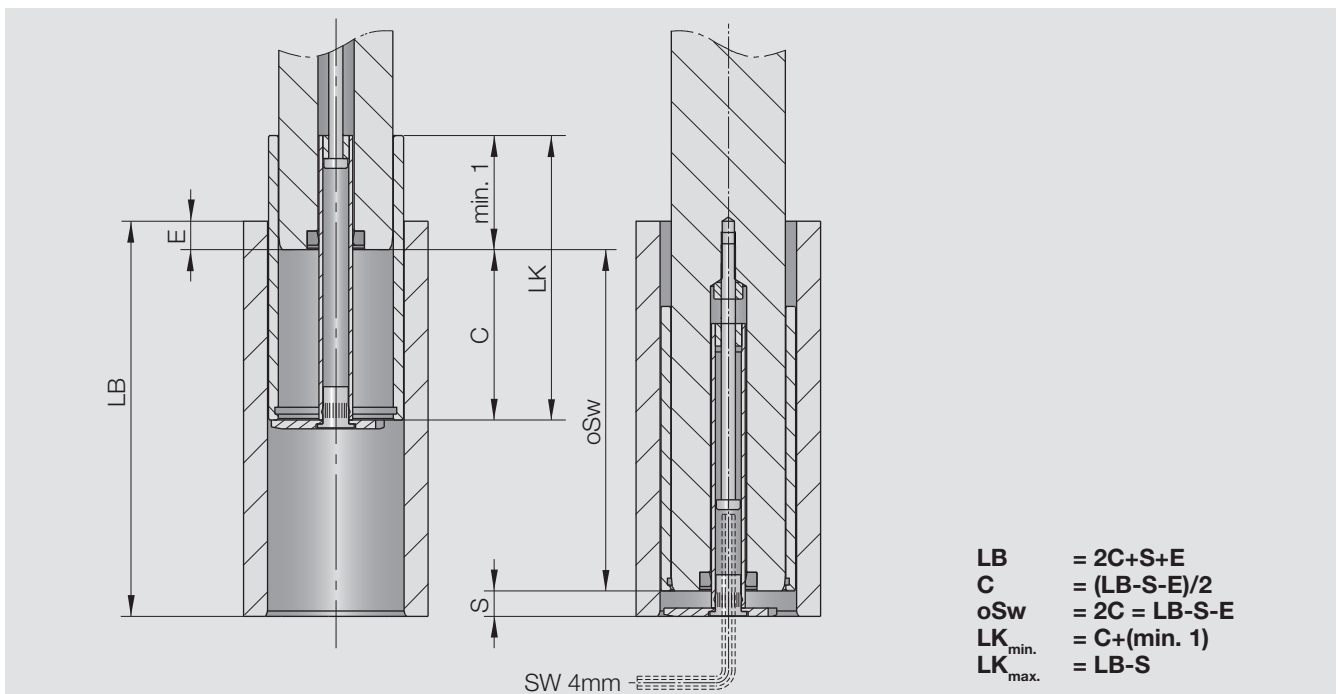
Description of CRS

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	= Ausfahrlänge 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

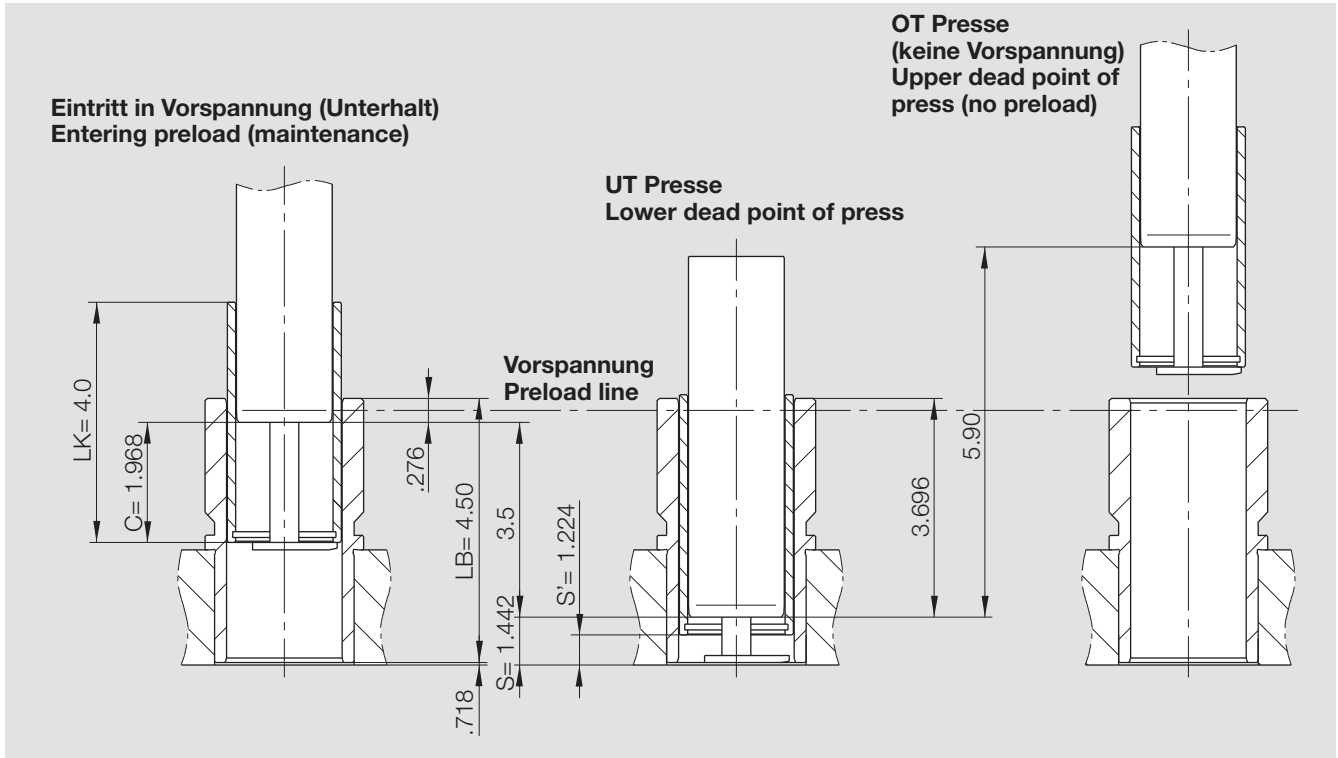
Beispiel:

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:

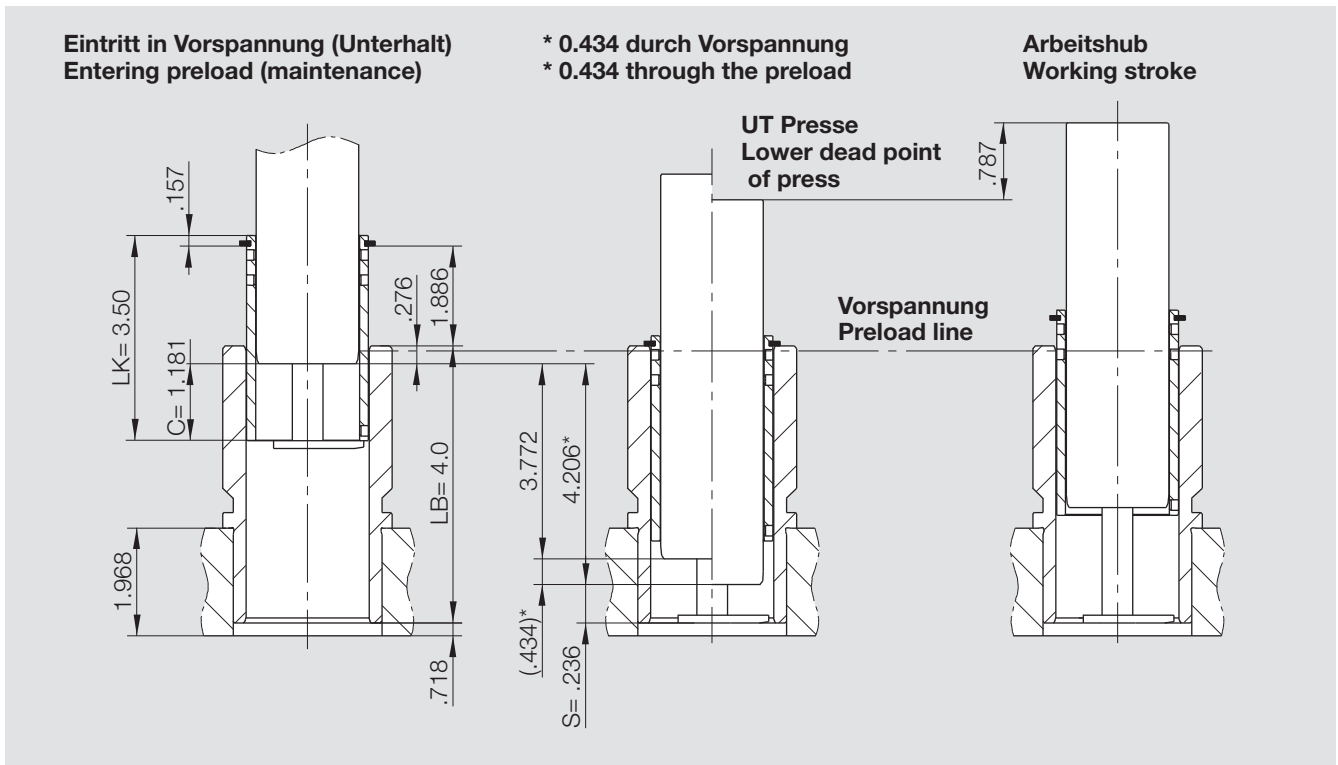
Käfig fährt nur für Revision, etc. aus der Vorspannung:
Käfig Norm 763 (mit Aussen-Seegerring) verwenden. Der
Seegerring verhindert das Käfigwandern.

**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 ^{1/2}
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

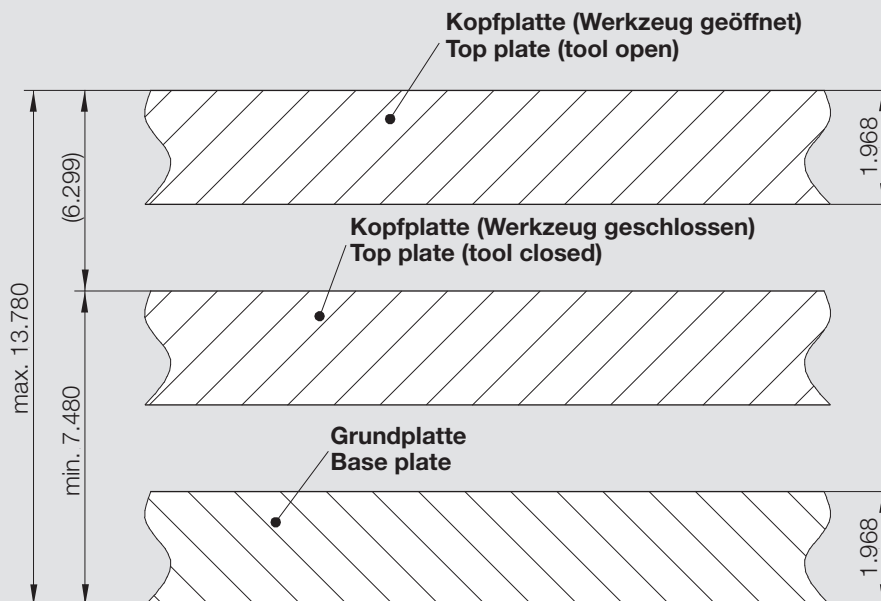
Determination of the guide elements by means of an example:

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 ^{1/2}
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^{1/2}, l1= 7.00
- Schritt: Buchse bestimmen**
Norm 794, Plattendicke= 1.968, Säulendurchmesser= 1^{1/2}
→ Buchse Art. Nr. 794.15.045
l4= 1^{1/4}, l3= 4 (2^{3/4} vorstehend)

Approach / proposal for a solution:

- 1st 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^{1/2}, l1= 7.00
- 2nd step: Determine the bushing**
Standard 794, plate thickness= 1.968, pillar diameter= 1^{1/2}
→ Bushing Art. No. 794.15.045
l4= 1^{1/4}, l3= 4 (2^{3/4} 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^{1/2}, 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^{1/2}, l2= 4.00

3rd 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^{1/2}, C= 1.575

4th step: **Determine the ball cage**

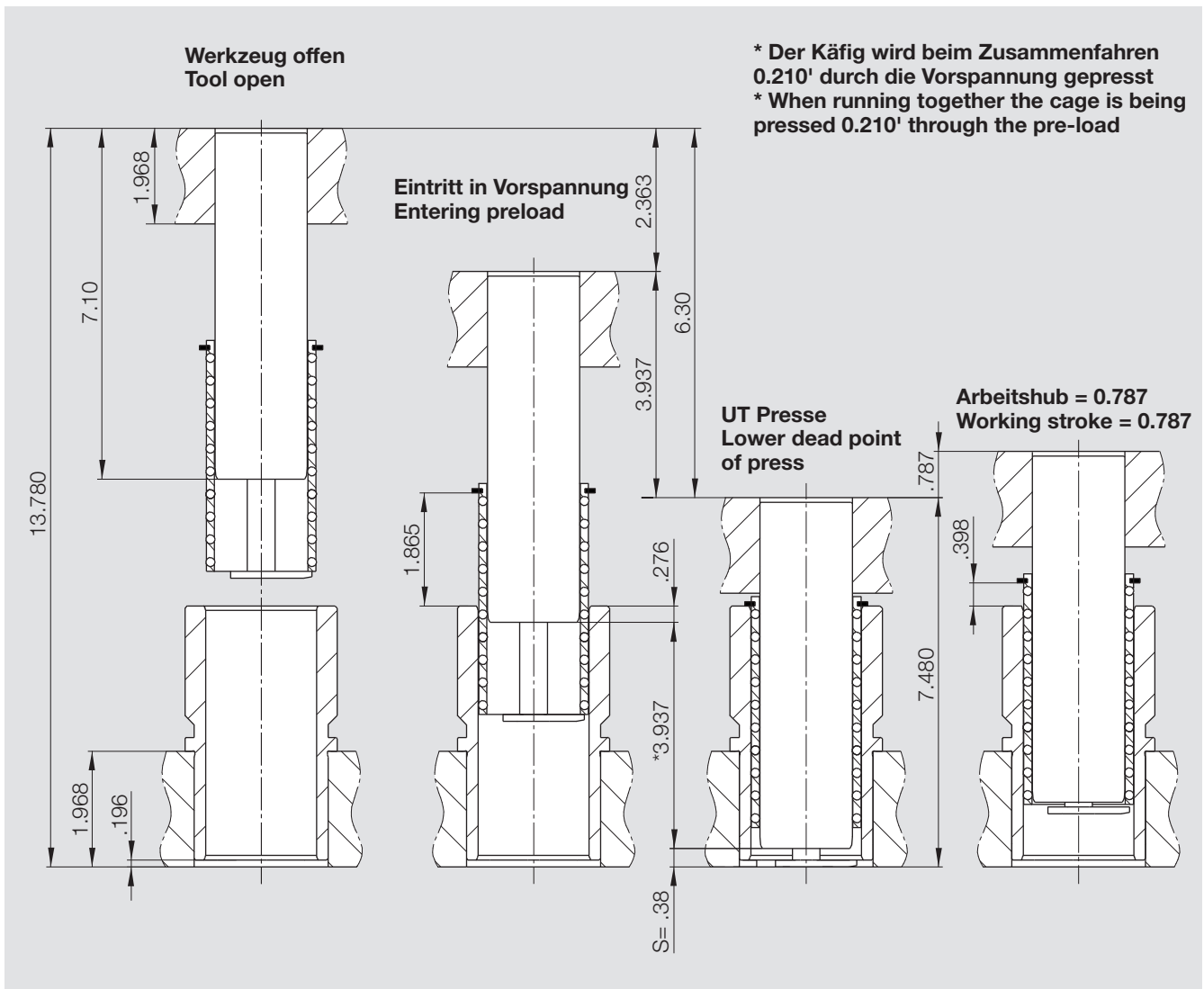
Cage does not exit with each stroke. **Prevent creeping of the cage!**

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^{1/2}, l2= 4.00



Rollenkäfig aus Aluminium mit Montagehilfe

Roller cage in aluminum with anti-skid unit

Technische Daten:

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

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)

Ausführung:

- Haltetasche/Vernietung (Patent) für kontrolliertes Rollenspiel und weniger Reibung
- Rollendurchmesser **metrisch** passend zu AGATHON Inch-Programm

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

Diverses:

- Für den Einsatz mit CRS muss die Montagehilfe entfernt werden

Miscellaneous:

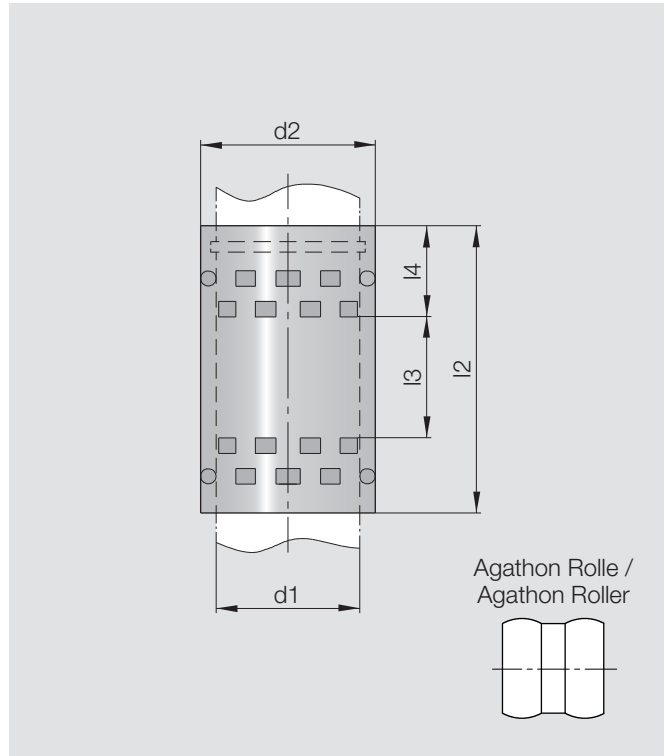
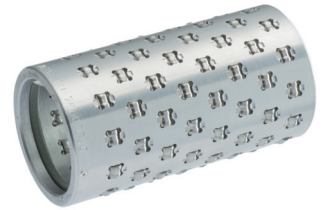
- When using CRS the anti-skid must be removed

Bestellbeispiel:

Rollenkäfig aus Aluminium
d1= 1.253, l2= 3.00
766.00.710

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 ^{1/4}	1.568	2.00	-	-	60	7200
766.00.710	(1.253)		3.00	-	-	96	11600
766.00.730			4.00	0.472	0.428	120	14600
766.00.810	1 ^{1/2}	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 tolerance
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.:

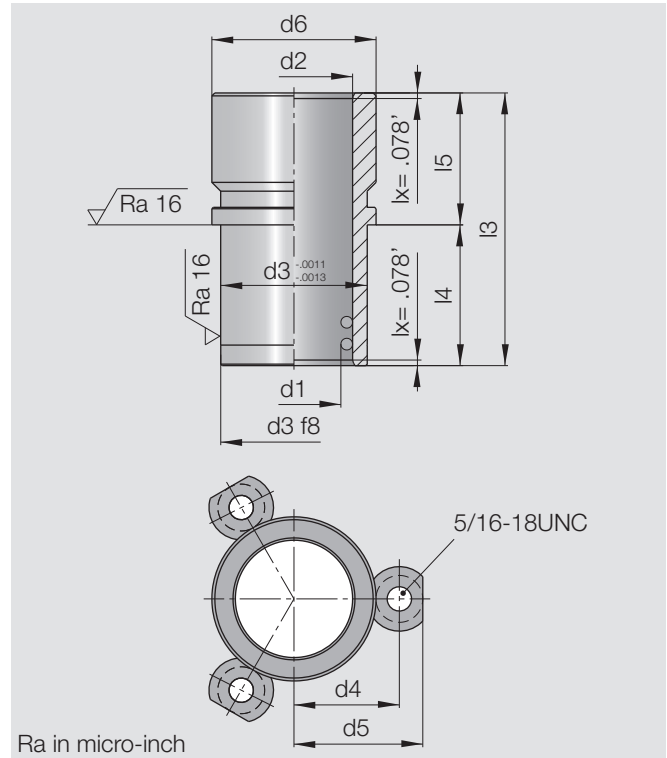
- 3 clamps
Art. No. 55.004.030
- 3 screws
Art. No. 070.49.070

Bestellbeispiel:

Führungsbuchse mit Bund
d1= 1^{1/2}, l3= 4.50
794.15.045

Order example:

Headed guide bush
d1= 1^{1/2}, l3= 4.50
794.15.045



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	d6	l3	l4	l5
794.12.035	1 ^{1/4}	1.568	2.107	1.5156	1.8306	2 ^{3/8}	3.50	1	2 ^{3/8}
794.12.040	(1.253)						4.00		2 ^{7/8}
794.12.045							4.50		3 ^{3/8}
794.12.050							5.00		3 ^{7/8}
794.15.040	1 ^{1/2}	1.818	2.437	1.6406	1.9556	2 ^{11/16}	4.00	1.25	2 ^{5/8}
794.15.045	(1.503)						4.50		3 ^{1/8}
794.15.050							5.00		3 ^{5/8}
794.20.045	2	2.318	3.162	2.1094	2.4243	3 ^{9/16}	4.50	1.25	3 ^{1/8}
794.20.055	(2.003)						5.50		4 ^{1/8}
794.20.065							6.50		5 ^{1/8}

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



Inhaltsverzeichnis	Seite
1.0. Einsatzgebiete für Säulen-Führungselemente	7.05
2.0. Kundenspezifische Führungselemente	7.06
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
3.0. Auslegung von Säulen-Führungselementen	7.17
Technisches Pflichtenheft für Führungselemente	7.18

Table of Contents		Page
1.0.	Applications for pillar guide elements	7.05
2.0.	Customer specific guide elements	7.06
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
3.0.	Design of pillar guide elements	7.17
Technical specifications for guide elements		7.19

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

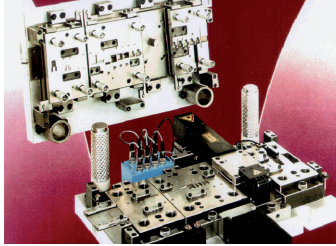
- Messtechnik
- Optische Geräte
- Medizinische Geräte

- Automation
- Robotik
- Handlingsysteme

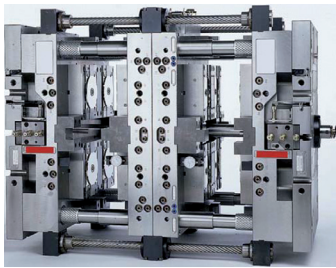
1.0. Applications for pillar guide elements

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 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.

2.1. Rework on catalog products

The rework on catalog products is useful for small quantities and when short delivery if needed.

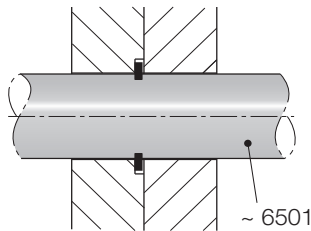
Modifications / adjustments to catalog products should, if possible, always be performed by Agathon. This guarantees the proper function (e.g. inlet geometries). If the rework is not executed by Agathon, the performance guarantee will be automatically terminated.

The modified article must receive another name/number for identification (replacement)!

2.1.1. Folgende Nacharbeiten sind möglich

Führungssäulen:

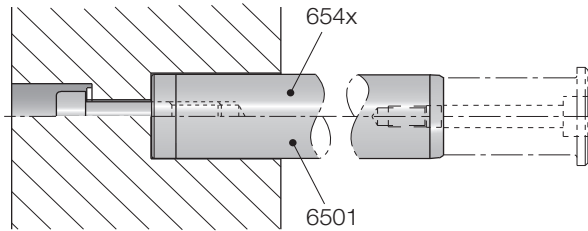
- Kürzen und neue Fase f8 oder/und Einlaufgeometrie anbringen
- Gewinde anbringen nur bei induktiv gehärteten Säulen. Je nach Verhältnis Gewinde zu Säulendurchmesser muss dieser eventuell nachgeschliffen werden. Bei der Bearbeitung kann dieser grösser werden
- Einstiche anbringen (z.B. für Sicherungsringe)



2.1.1. Following rework operations are possible

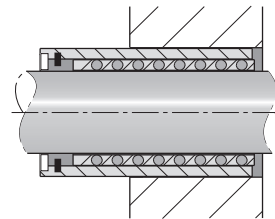
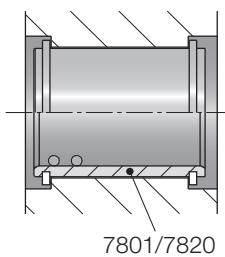
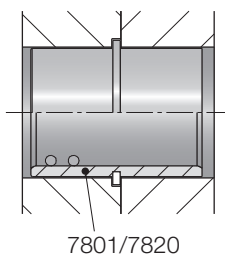
Guide pillars:

- 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:

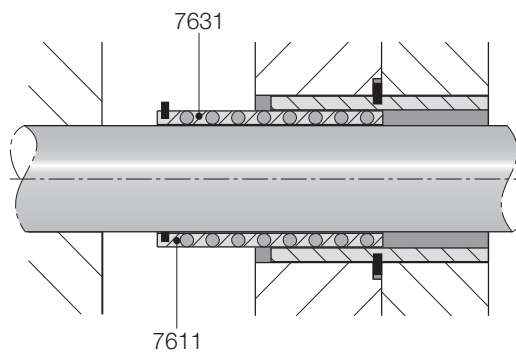
- Shortening and providing with chamfer f8 and/or inlet geometry
- Grooving (depending on the wall thickness, e.g. for circlips)
- Depending on wall thickness, outside diameter reduction (eventually provide with chamfer f8 and/or glue grooves)

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.

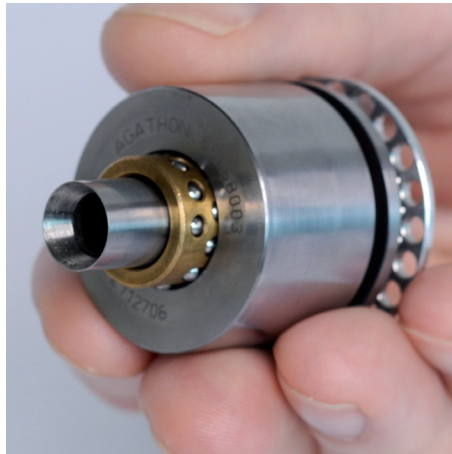
2.2.1. Führungssystem als Baugruppen

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:

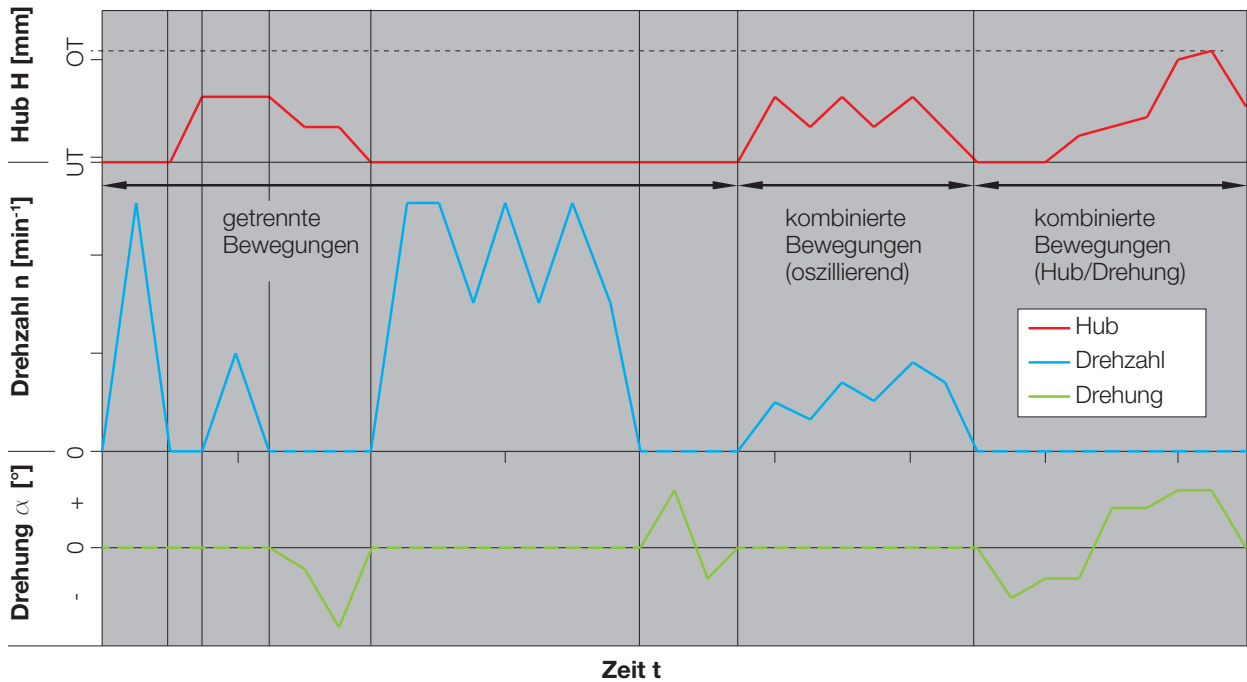
- Voneinander getrennt ablaufende Dreh- und Hubbewegung (siehe Diagramm)
- Kombinierte Bewegung (oszillierend oder gesteuerte Drehachse)

2.2.1.1. Combination of movements

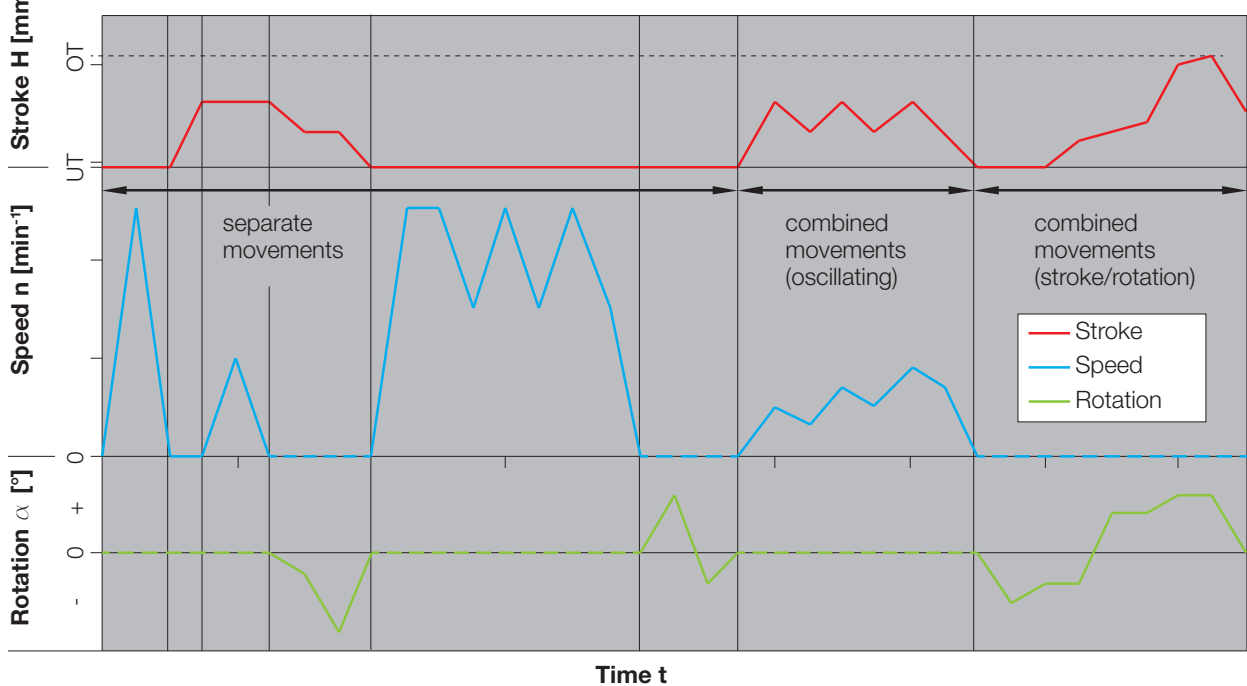
With the described bearing technology, following movement combinations are executable with precision:

- 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



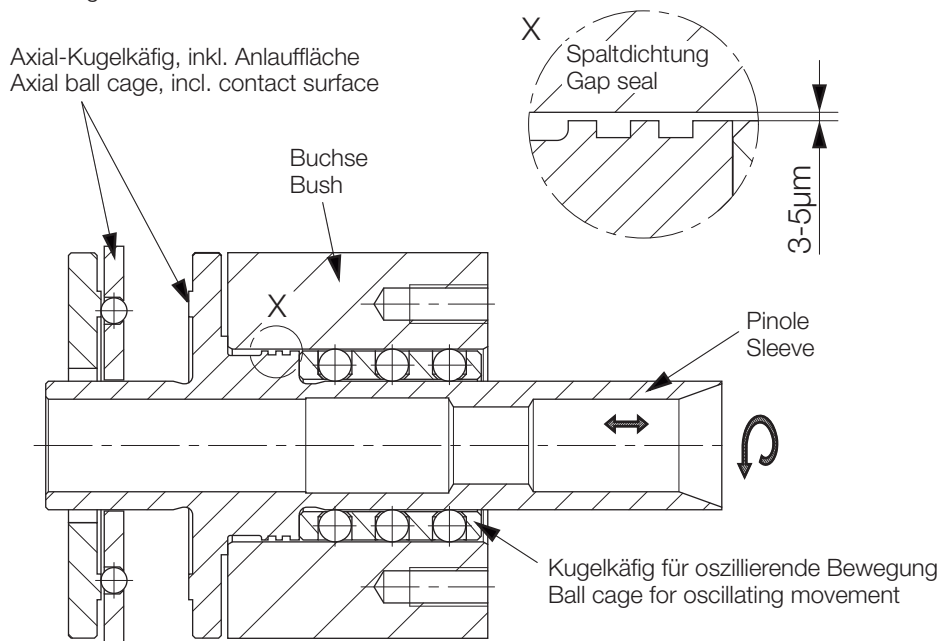
Bei konventioneller Bauweise würden eine Linearführung und ein separates Radialkugellager, inklusive Befestigungselemente benötigt.

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

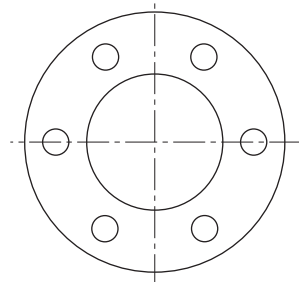
Additional functions can be integrated constructively on the application in the play-free bearing guide, to **regulate** the movement and **lubrication** or **sealing** (etc.) of the bearing.

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:

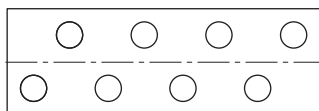
Standardisierte Maschinenelemente wie zum Beispiel Dichtringe oder Faltenbälge können direkt innerhalb-, oder als Schnittstelle an das Lager verbaut werden. Vielfach werden für die mechanische Hubbegrenzung standardisierte Maschinenelemente (Sicherungsring) eingesetzt.

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").

"Kugelscheibe" aus Messing, Aluminium oder POM (Kunststoff)



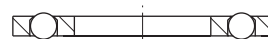
"Kugelteppich" aus Messing, Aluminium oder POM (Kunststoff) für Längsbewegung



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.

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").

"Ball ring" made of brass, aluminum or POM (plastic)



"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.

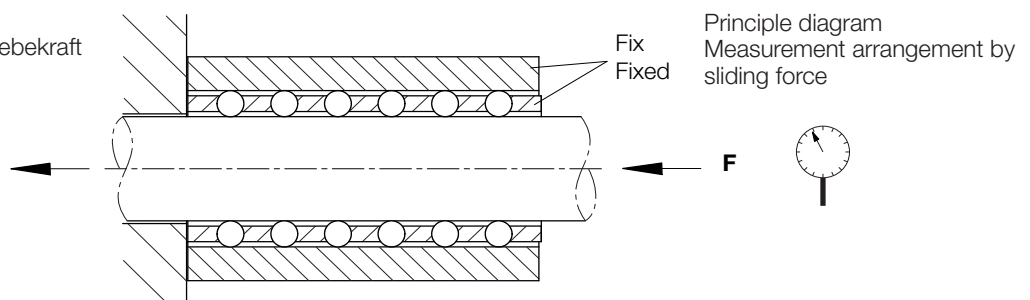
Je nach Toleranzfeld der Vorspannung müssen die einzelnen Elemente zu einer Führungseinheit gepaart werden!

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.

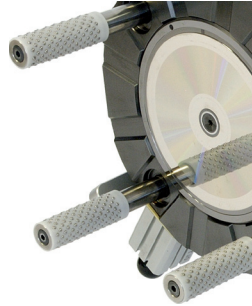
Käfig aus Kunststoff

Die saubere Lösung

- Für Reinnräume
- Ohne Schmierstoff
- Geringster Abrieb



Cage made of plastic



The clever solution

- For cleanrooms
- Without lubricant
- Low abrasion

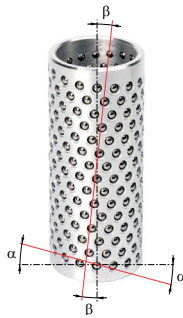
Für **oszillierende oder radiale Bewegungen** werden Käfige mit **doppelspiralförmiger Kugelanordnung** verwendet (z.B. Norm 7621). Bei rein radialer Bewegung laufen die Kugeln weniger ein, da diese leicht versetzt zueinander angeordnet sind (bei höheren Drehzahlen muss die Vorspannung reduziert werden). 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



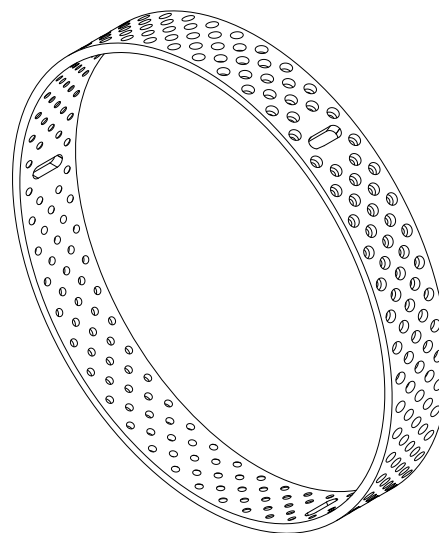
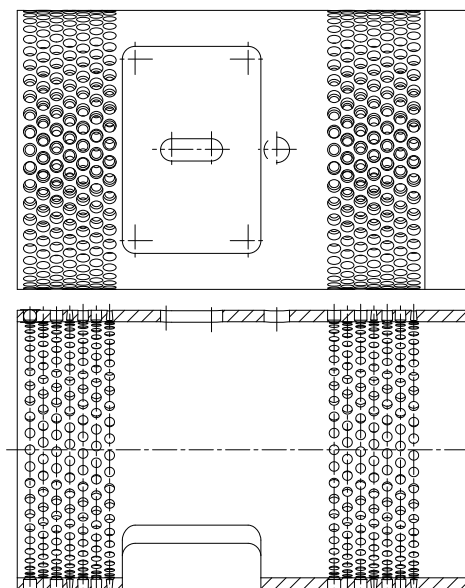
Cage with double-spiral-shaped ball arrangement

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

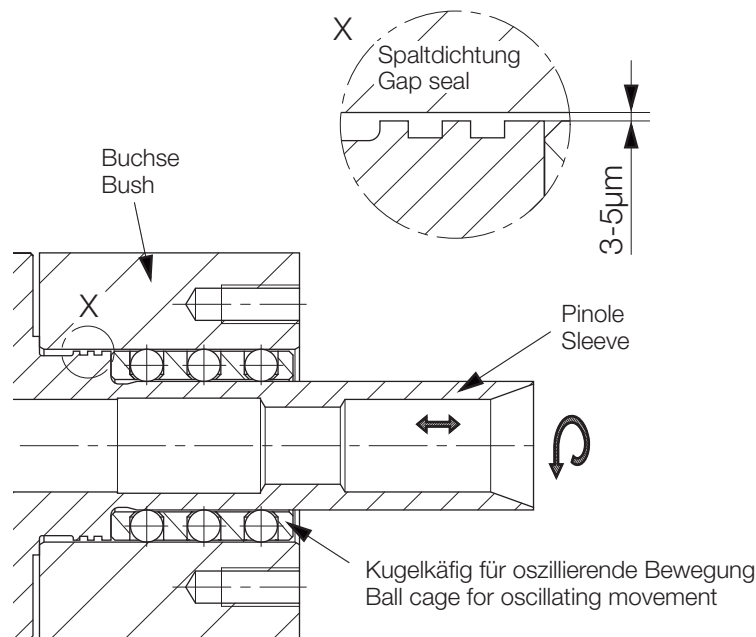
2.2.4.1. Spaltdichtung

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

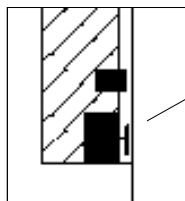
Contact seals close the bearing without gap. They require carefully machined sliding surfaces, have a limited life due to the wear, and are not suitable for high stroke frequencies and/or speeds because of the resulting warming and are only partially usable. Almost exclusively low-cost standardized seals 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.

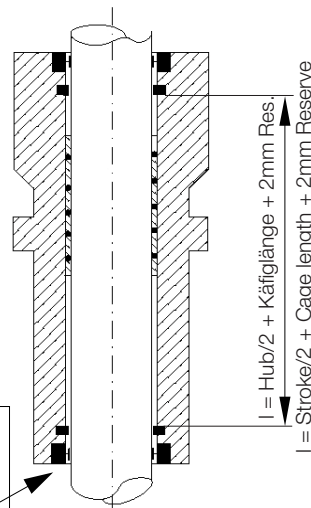
There are different seals for each type of motion. With further constructive measures, the sealing ring can be supported in its function.

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

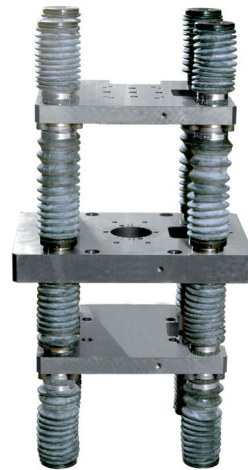
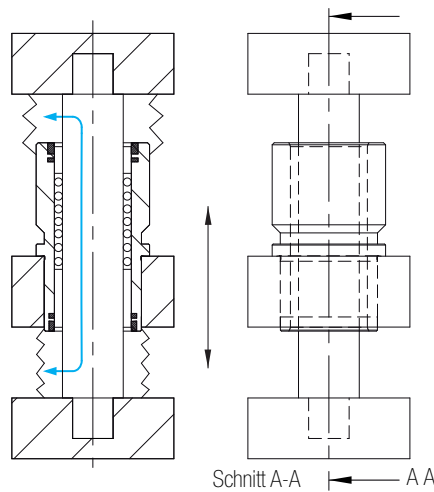
- Schutz gegen Verschmutzung durch Faltenbälge und / oder Abstreifer und Hubbegrenzung

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

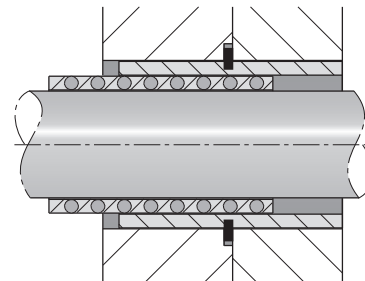
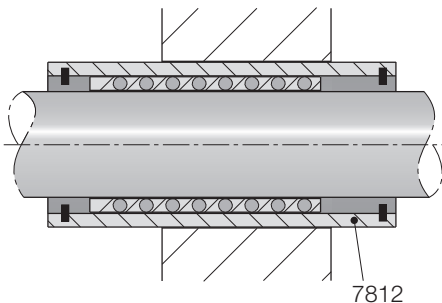


2.2.5. Sicherungsring - Einstiche für Hubbegrenzung und Einbau

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.

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.

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.:	Bearbeiter (Dat./Visa):												
Freigabe (Dat./Visa):	Abgabedatum:													
Kunde	1. Firma / Name: Anfrage-Nr.: 2. Anschrift: 3. techn. Bearbeiter: Abt.: Tel.: 4. kauf. Bearbeiter: Abt.: Tel.:													
Anwendung	10. Anwendung in: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> allgem. Maschinenbau</td> <td><input type="checkbox"/> Textilmaschine</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Stanzwerkzeug</td> <td><input type="checkbox"/> Apparatebau</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Formenbau</td> <td><input type="checkbox"/> Feinwerktechnik/Optik</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Werkzeugmaschine</td> <td><input type="checkbox"/> Messtechnik</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> Verpackungsmaschine</td> <td><input type="checkbox"/> Betriebsmittelbau</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><input type="checkbox"/> sonstige Branche:</td> </tr> </table>		<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:	
<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:														
Anforderung	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: aggressive Medien: sonstiges: 29. Abdichtung: <input type="checkbox"/> vom Kunden <input type="checkbox"/> durch Agathon AG 30. Besondere Forderungen:													
Bearbeithinweis	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													
Auswertung*	50. Standard-Typen gemäss Katalog: Wellen Typ: Bestell-Nr.: Kugelkäfig Typ: Bestell-Nr.: 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:													

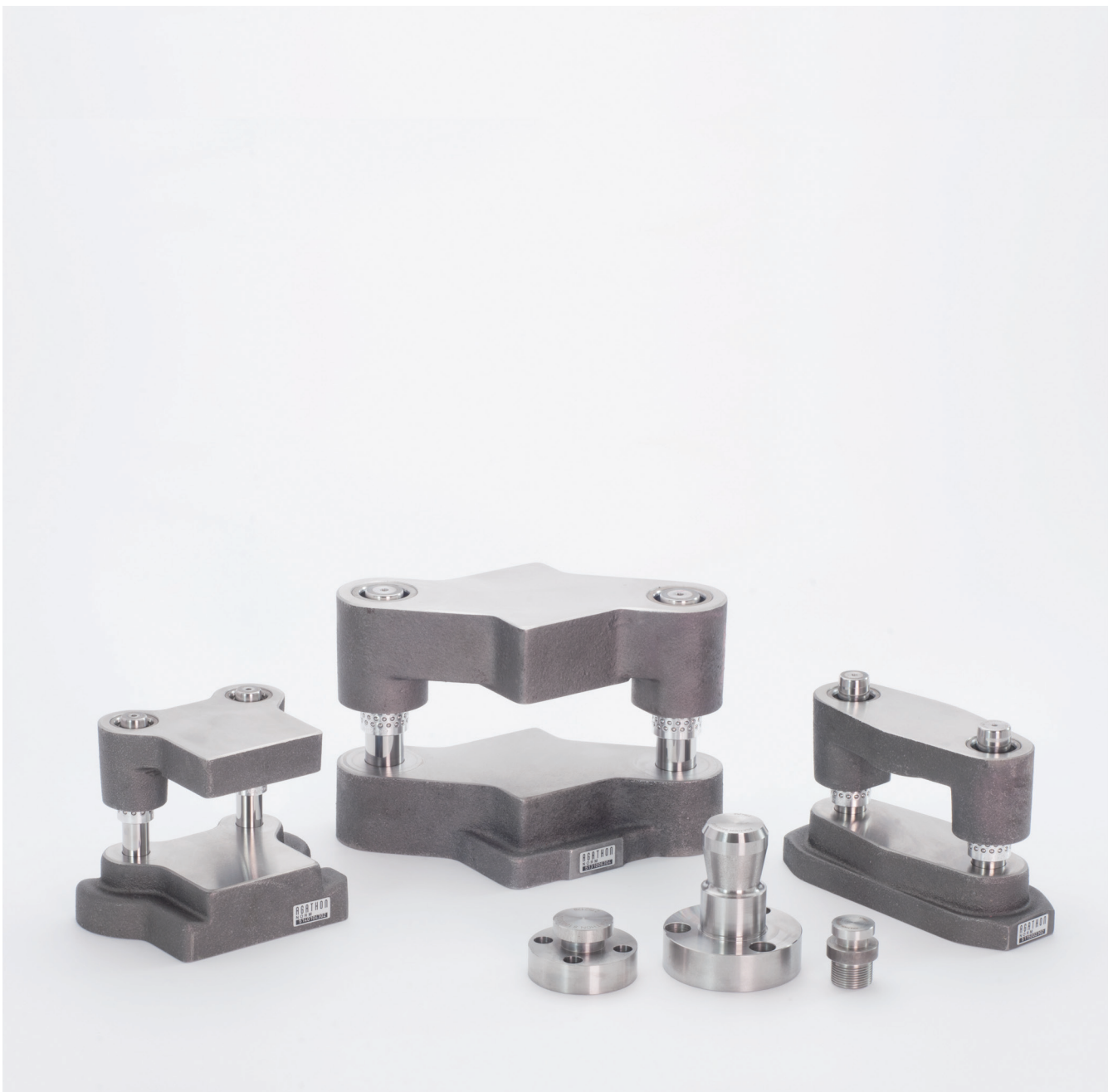
Technical specifications for guide elements			
* to be completed by Agathon LTD.		Agency:	
Checked (date/visa):		Offer No:	
Released (date/visa):		Date of release:	
Customer	1. Company / Name: Enquiry No:		
	2. Address:		
	3. Techn. official in charge: Dept.: Tel.:		
	4. Commerc. official in charge: Dept.: Tel.:		
Application	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:			
Requirements	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:			
Info reg. manufacture	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	
Evaluation*	50. Standard types according to the catalog:		
	Guide pillar type:	Article No.:	
	Ball cage type:	Article No.:	
51. Special execution:	Guide bush type:		
	<input type="checkbox"/> according to customer's drawing No.:		
	<input type="checkbox"/> according to Agathon drawing No.:		
52. Calculation of:	<input type="checkbox"/> Load capacity	<input type="checkbox"/> Excursion	
	<input type="checkbox"/> Others:	<input type="checkbox"/> Acceleration	

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

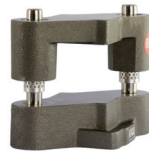


51272 / 8.18

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



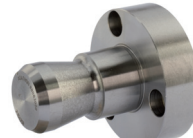
850 / 8.32



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

Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)	Seite
Abnahmeprotokoll	8.05
Führungsarten	8.06
Massbild für Ausdrehungen	8.07
Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche	
51120 Mittigstehende Führungssäulen	8.08
51130 Mittigstehende Führungssäulen	8.10
51150 Mittigstehende Führungssäulen, dünnes Oberteil	8.12
51160 Mittigstehende Führungssäulen, verstärktes Oberteil	8.14
Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche	
51200 Mittigstehende Führungssäulen	8.16
Säulengestelle aus Grauguss zum Feinschneiden	
51272 Mittigstehende Führungssäulen	8.18
Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche	
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
Säulengestelle aus Grauguss mit runder Arbeitsfläche	
51410 Hintenstehende Führungssäulen	8.26
Säulengestelle aus Grauguss mit rechteckiger Arbeitsfläche	
51510 Mit vier Führungssäulen, dickes Oberteil	8.28
Zubehör	
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

Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		Page
Production test document		8.05
Guide types		8.06
Dimension chart for cut-outs		8.07
Die sets of cast iron with circular working surface		
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
Die sets of cast iron with rectangular working surface		
51200	Centrally positioned pillars	8.16
Die sets of cast iron for fine blanking		
51272	Centrally positioned pillars	8.18
Die sets of cast iron with rectangular working surface		
51300	Diagonally positioned pillars, thin upper plate	8.20
51310	Diagonally positioned pillars, strengthened upper plate	8.22
51401	Rear positioned pillars	8.24
Die sets of cast iron with circular working surface		
51410	Rear positioned pillars	8.26
Die sets of cast iron with rectangular working surface		
51510	With four pillars, thick upper plate	8.28
Accessories		
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

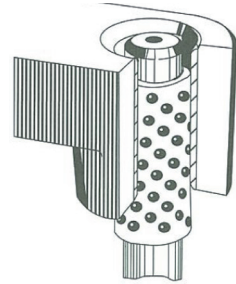
Guide type 3

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

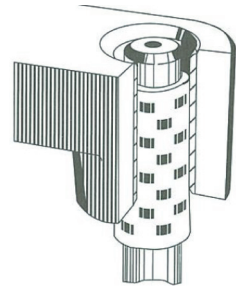
Rollenführung

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.

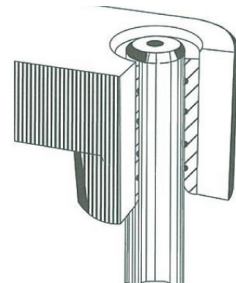
Wird ein grösseres Laufspiel verlangt, ist dies bei der Bestellung entsprechend anzugeben.

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.

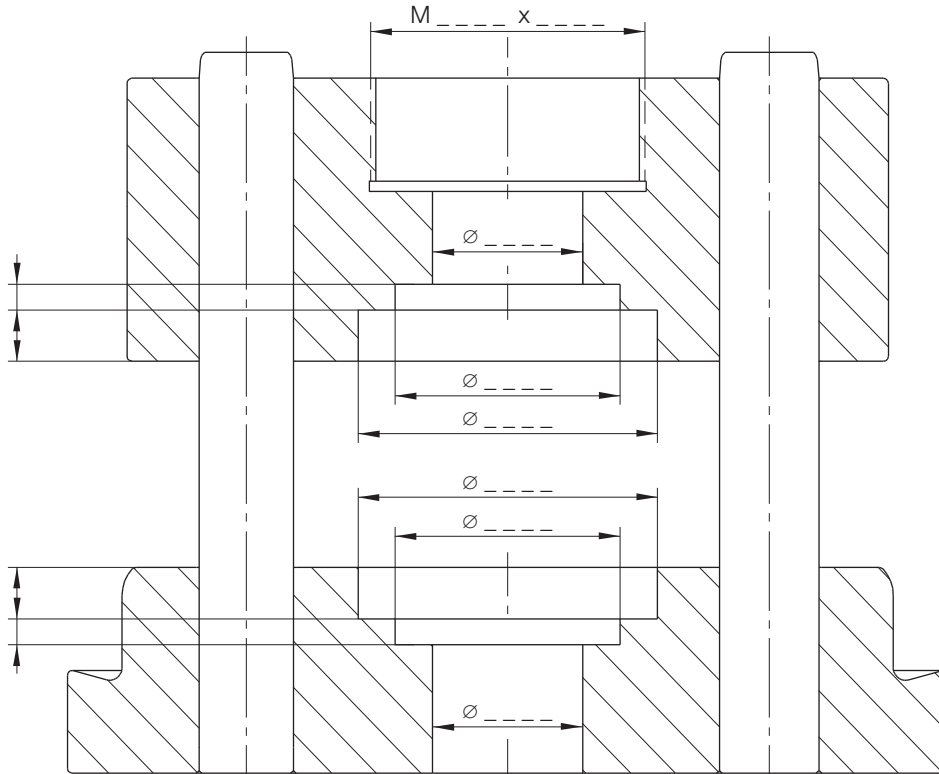


Weitere Informationen zu den Führungselementen siehe Kapitel 2.

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

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

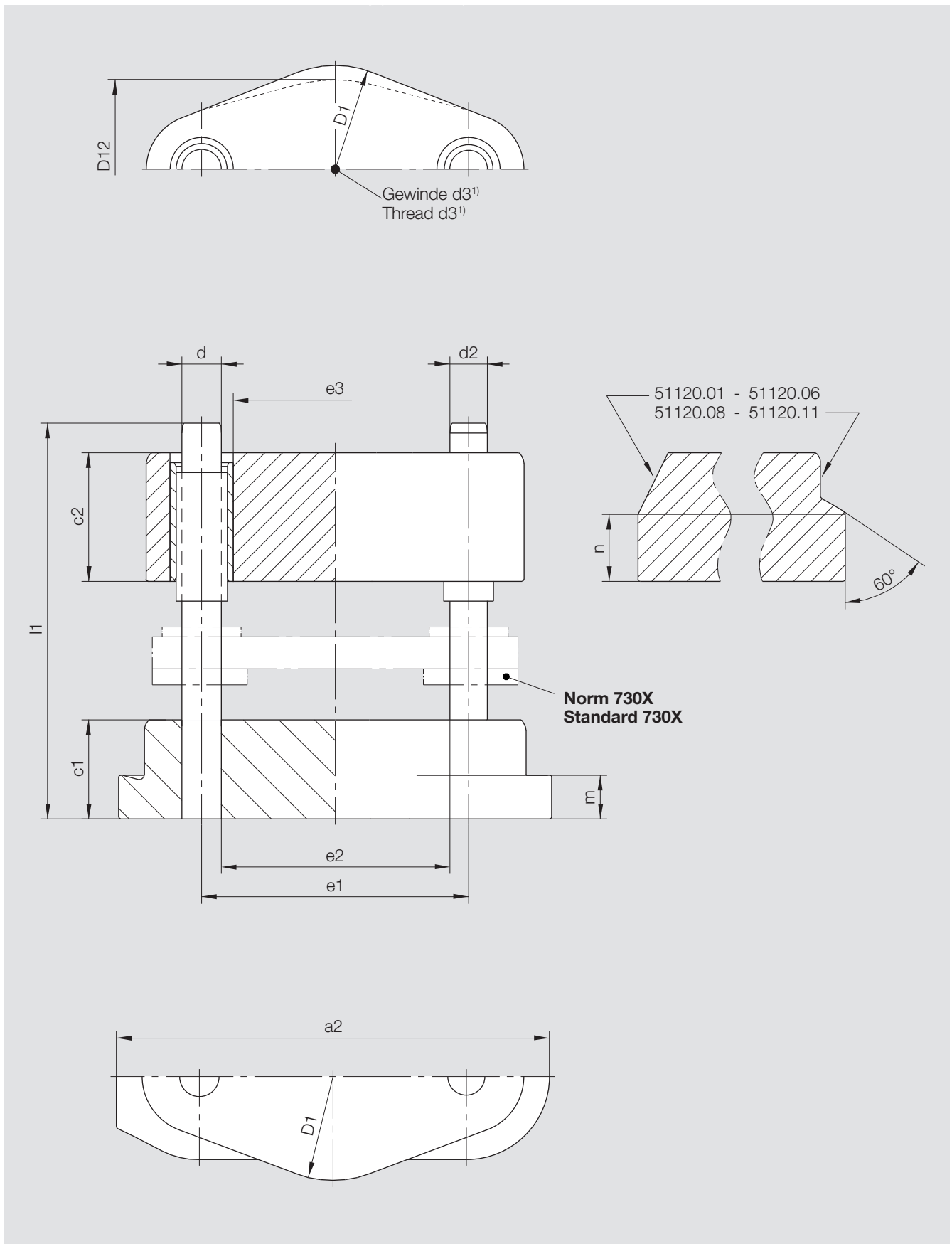
ohne / without

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

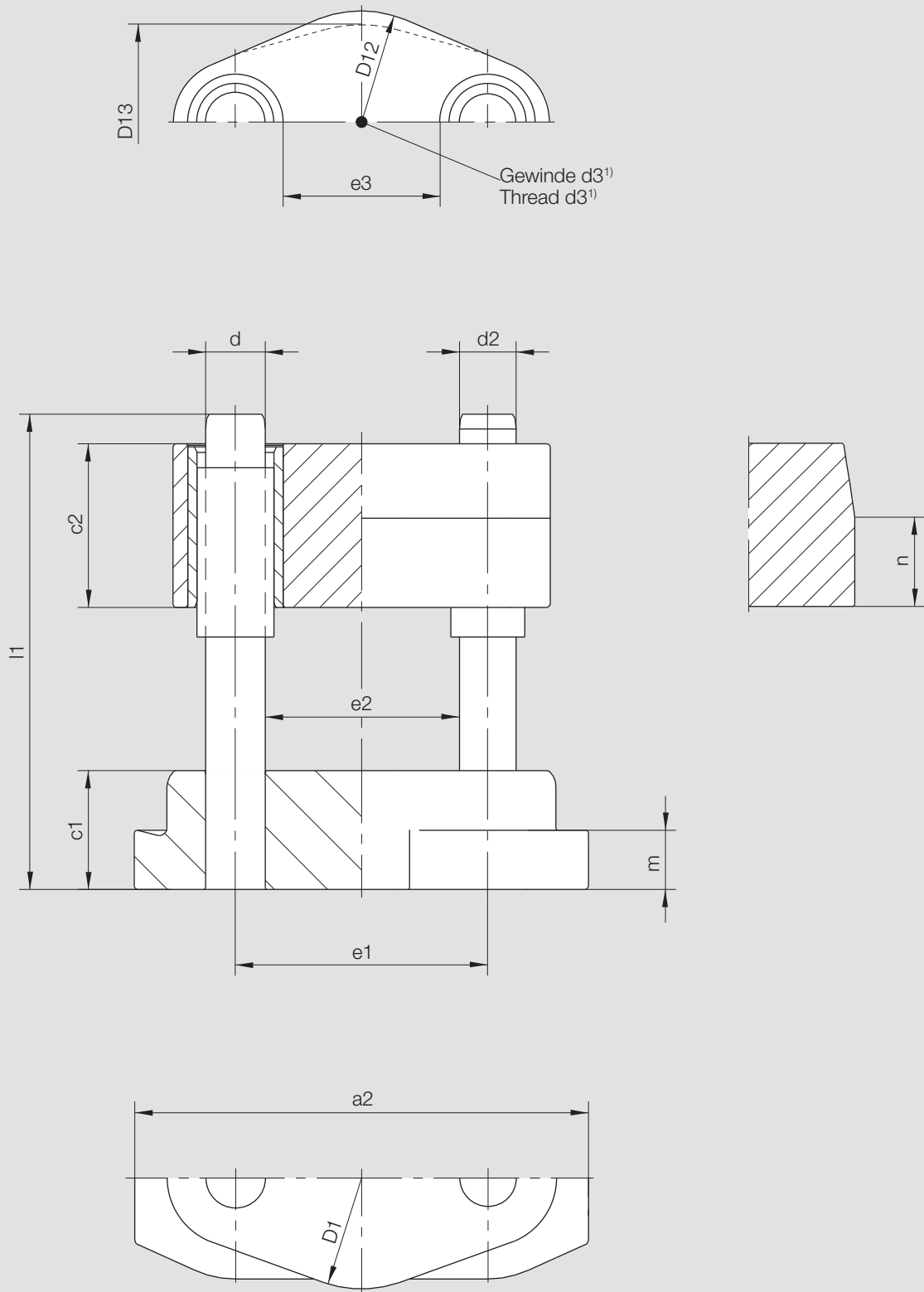
Länge der Säulen / Length of the pillars

- 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 ¹⁾
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

¹⁾ nur auf Bestellung

¹⁾ 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



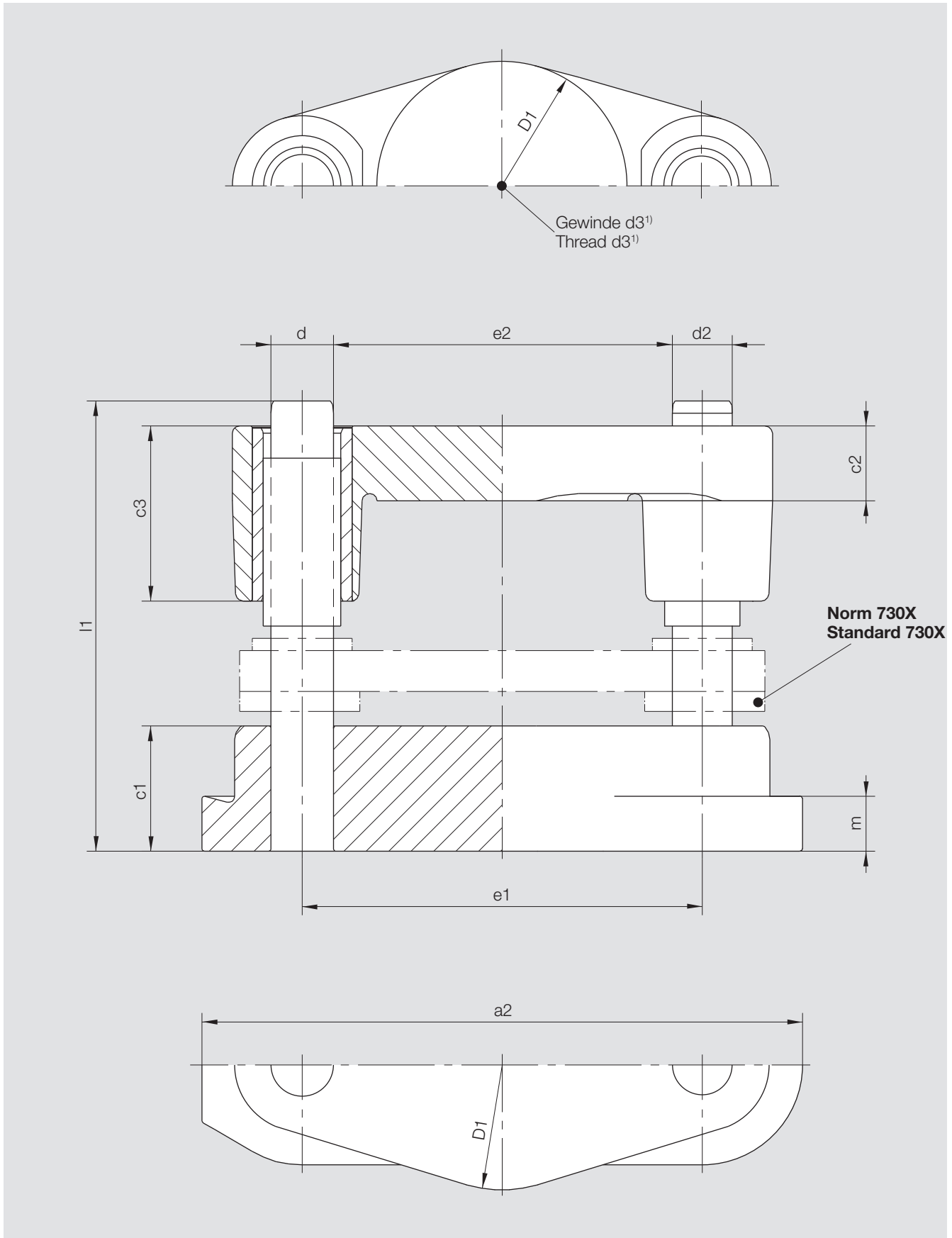
Art.-Nr.	D1	D12	D13	a2	c1	c2	d	d2	e1	e2	e3	l1	m	n	d3 ¹⁾
51130.02_02	60	57	50	129	40	50	15	16	65	49.5	37	125	20	28	M24x1.5
51130.03_02	70	67	58	143	40	50	15	16	75	59.5	47	125	20	28	M30x2
51130.04_02	75	73	65	153	40	55	19	20	85	65.5	53	125	20	30	M30x2
51130.05_04	85	80	70	167	45	60	19	20	95	75.5	63	160	20	32	M30x2
51130.06_04	95	90	80	175	45	65	19	20	100	80.5	68	160	20	32	M40x2
51130.07_04	120	120	100	205	50	70	24	25	125	100.5	85	160	20	32	M40x2

Fett-Kursiv = keine Gleitführung

¹⁾ nur auf Bestellung

Bold-Italic = without slide guide

¹⁾ only on order



Mittigstehende Führungssäulen, dünnes Oberteil

Centrally positioned pillars, thin upper plate

Technische Daten:

- Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

Technical data:

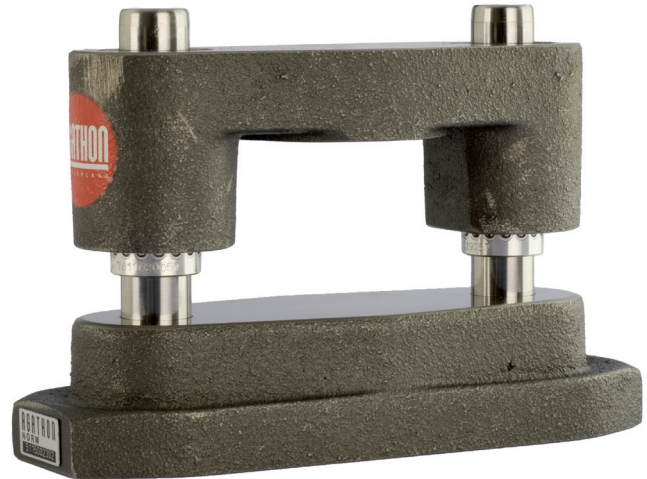
- Material: EN-JL 1040 (GG 25)

Diverses:

- Mit Führungsplatte auf Anfrage, Masse nach Kundenangaben

Miscellaneous:

- With guide plate on request, dimensions according to customer's specifications



Bestellbeispiel / Order example

51150.02.

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

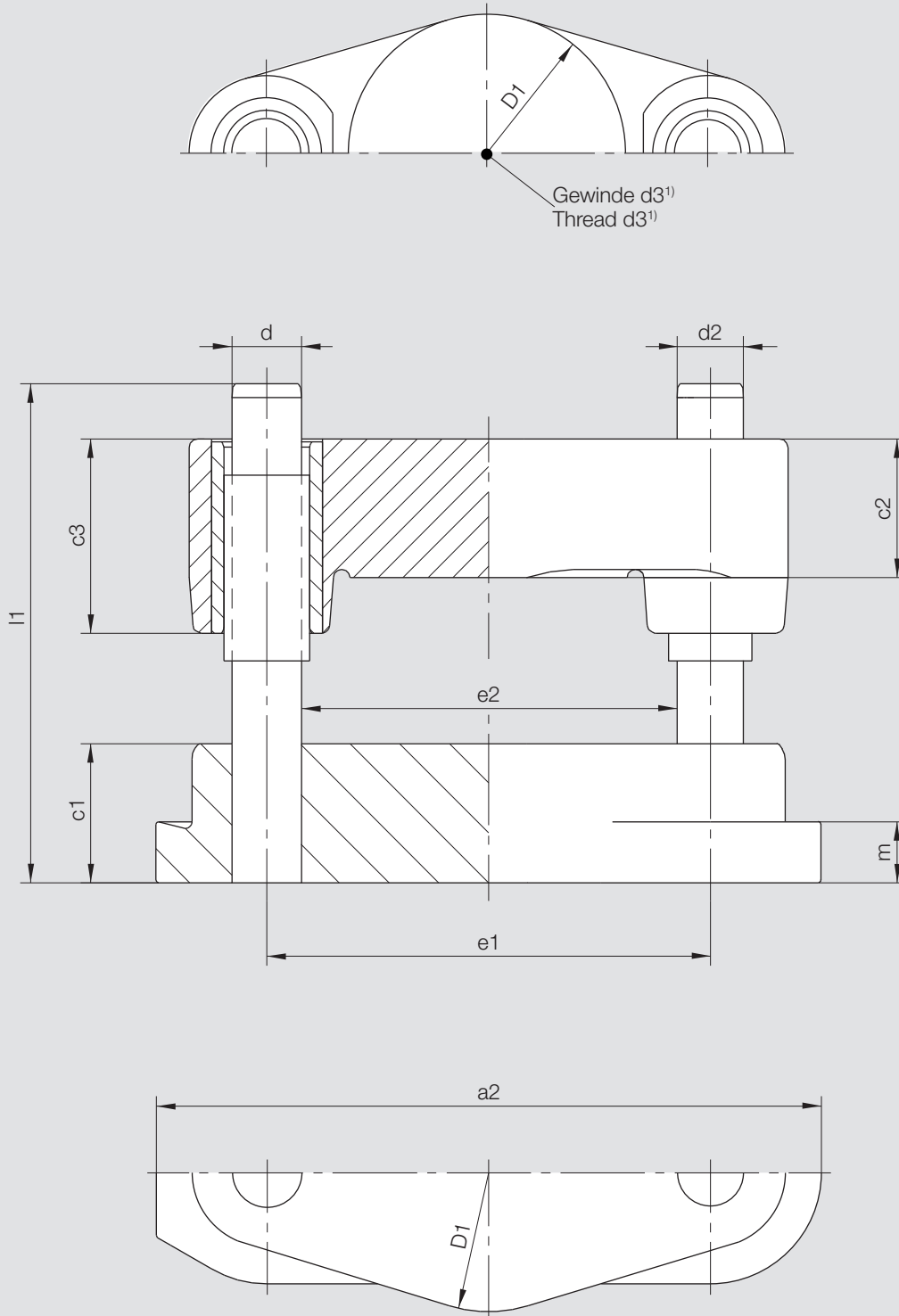
Art.-Nr.	D1	a2	c1	c2	c3	d	d2	e1	e2	l1	m	d3 ¹⁾
51150.02_02	63	183	40	26	55	19	20	115	95.5	125	18	-
51150.03_04	80	205	50	30	70	19	20	135	115.5	160	20	-
51150.04_04	100	240	50	30	70	24	25	160	135.5	160	22	-
51150.05_04	125	265	50	30	70	24	25	185	160.5	160	22	-
51150.06_05	160	333	56	40	80	30	32	235	204.0	180	25	M40x2
51150.10_06	250	442	56	50	90	38	40	330	291.0	200	30	M50x2

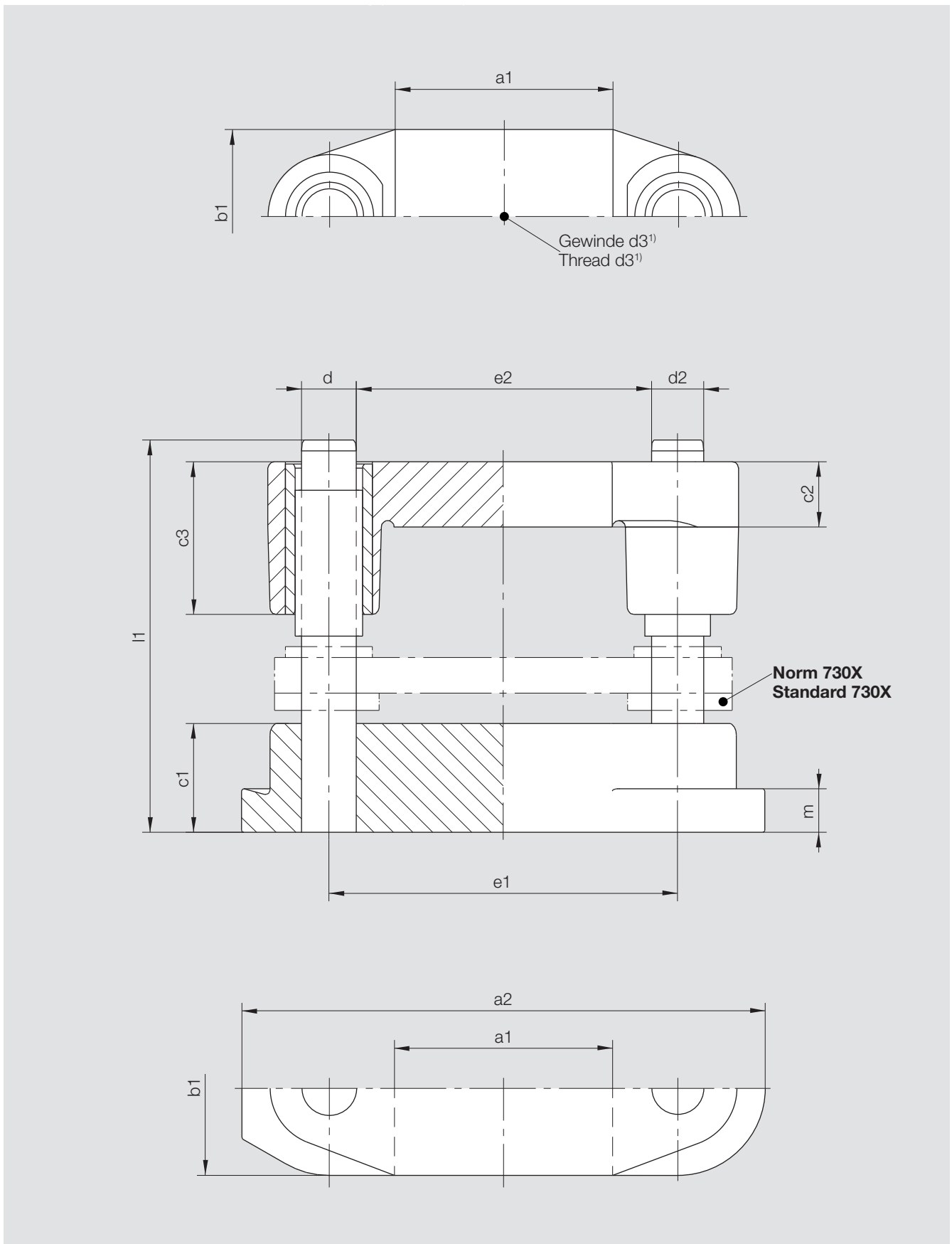
Fett-Kursiv = keine Gleitführung

¹⁾ nur auf Bestellung

Bold-Italic = without slide guide

¹⁾ only on order





**Mittigstehende Führungs-
säulen**

Centrally positioned pillars

Technische Daten:

- Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

Technical data:

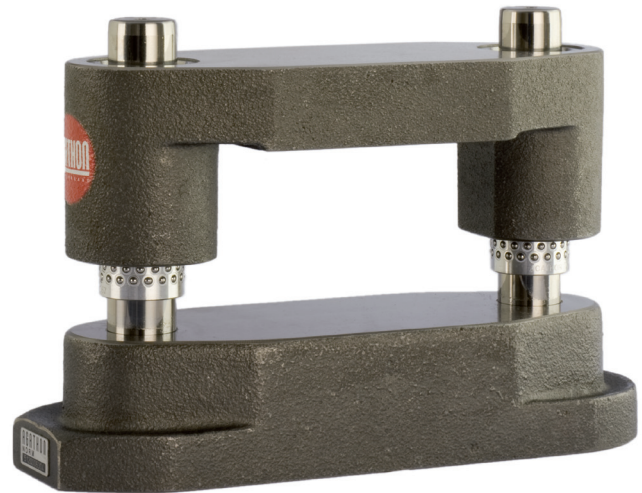
- Material: EN-JL 1040 (GG 25)

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

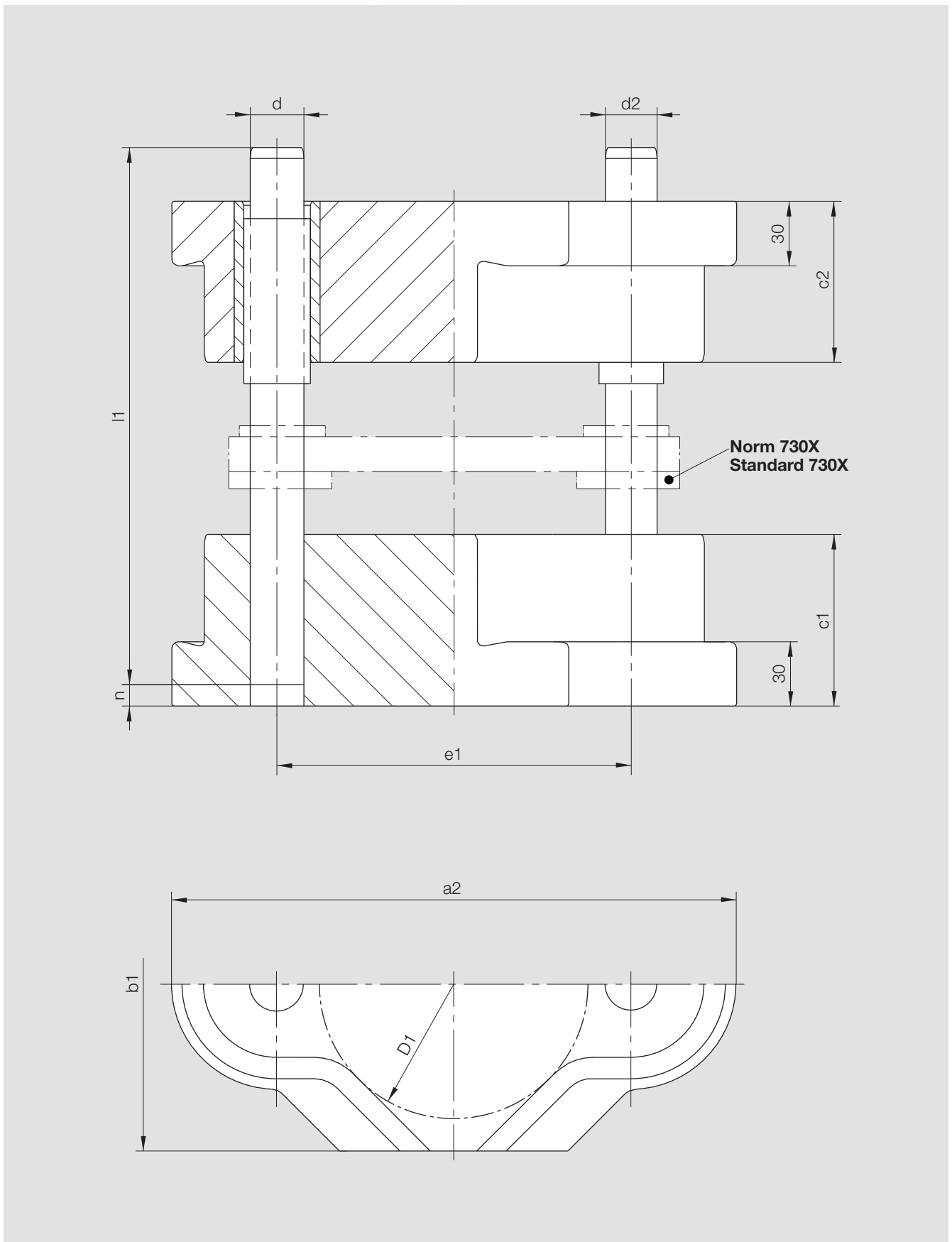
Art.-Nr.	a1	b1	a2	c1	c2	c3	d	d2	e1	e2	l1	m	d3 ¹⁾
51200.01_04	80	63	205	50	30	70	19	20	135	115.5	160	20	-
51200.06_04	100	80	240	50	30	70	24	25	160	135.5	160	20	-
51200.09_04	200	80	340	50	35	70	24	25	260	235.5	160	20	-
51200.11_05	125	100	265	50	40	80	24	25	185	160.5	180	20	-
51200.12_05	160	100	300	50	40	80	24	25	220	195.5	180	20	-
51200.16_05	160	125	335	56	40	80	30	32	235	204.0	180	25	M40x2
51200.18_05	250	125	425	56	40	80	30	32	325	294.0	180	25	M40x2
51200.21_06	250	160	425	56	50	90	30	32	325	294.0	200	25	M50x2

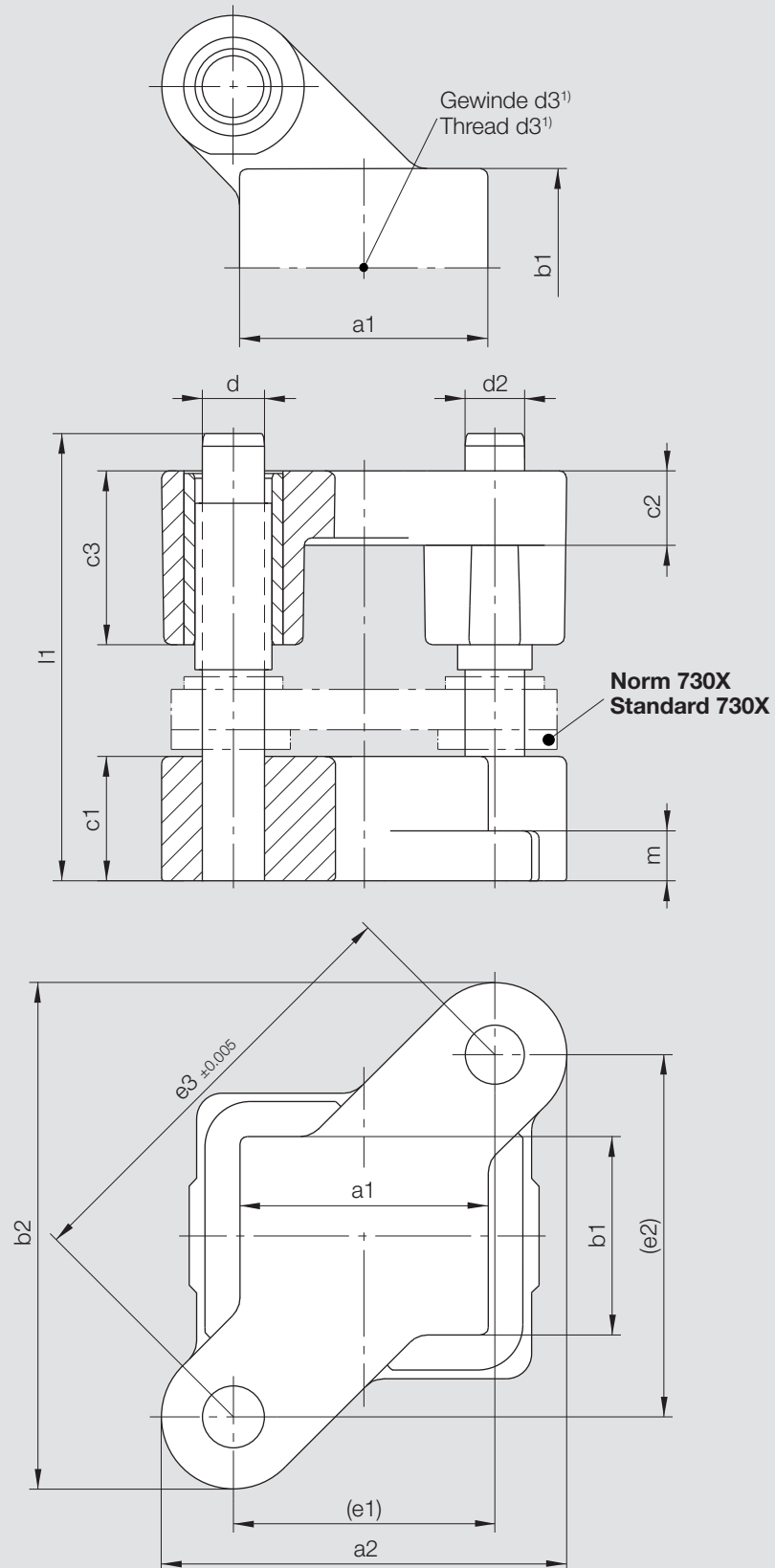
Fett-Kursiv = keine Gleitführung

¹⁾ nur auf Bestellung

Bold-Italic = without slide guide

¹⁾ only on order





Übereckstehende Führungssäulen, dünnes Oberteil

Diagonally positioned pillars, thin 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** **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

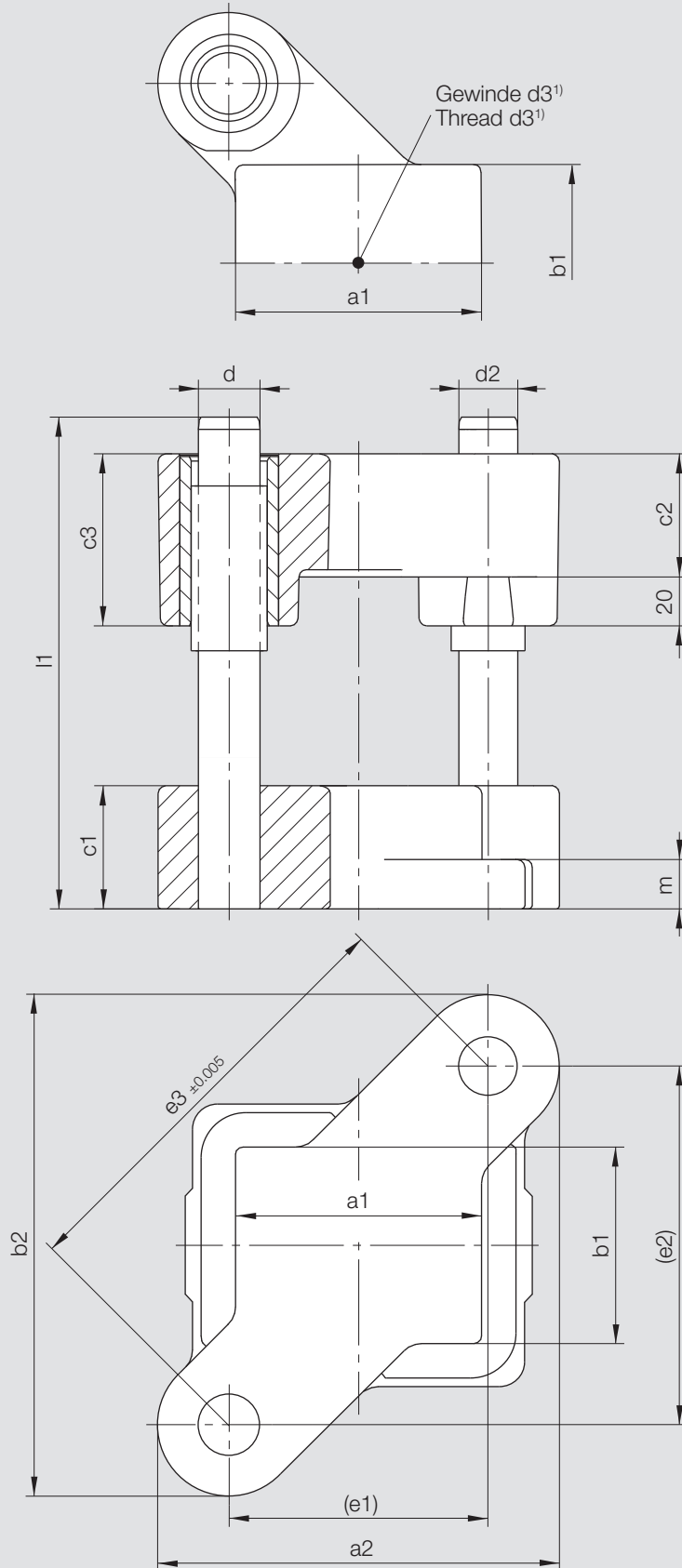
Art.-Nr.	a1	b1	a2	b2	c1	c2	c3	d	d2	(e1)	(e2)	e3	l1	m	d3 ¹⁾
51300.01_04	80	63	136	174	50	30	70	19	20	81.4	120	145	160	20	-
51300.06_04	100	80	163	204	50	30	70	24	25	105.3	146	180	160	20	-
51300.07_04	125	80	187	204	50	30	70	24	25	129.3	146	195	160	25	-
51300.11_05	125	100	187	224	50	40	80	24	25	128.6	166	210	180	25	-
51300.12_05	160	100	217	224	50	40	80	24	25	159.2	166	230	180	25	-
51300.13_05	200	100	270	240	56	40	80	30	32	201.6	172	265	180	25	-
51300.16_05	160	125	234	268	56	40	80	30	32	166.1	200	260	180	25	-
51300.17_05	200	125	271	268	56	40	80	30	32	203.0	200	285	180	25	M40x2
51300.18_05	250	125	318	268	56	40	80	30	32	249.8	200	320	180	25	M50x2
51300.21_06	200	160	273	304	56	50	90	30	32	203.3	234	310	200	25	M50x2
51300.22_06	250	160	316	304	56	50	90	30	32	246.7	234	340	200	25	M50x2
51300.25_07	250	200	332	368	63	50	90	38	40	250.2	286	380	224	25	M50x2

Fett-Kursiv = keine Gleitführung

¹⁾ nur auf Bestellung

Bold-Italic = without slide guide

¹⁾ only on order



Übereckstehende Führungssäulen, verstärktes Oberteil

Diagonally positioned pillars, strengthened upper plate

Technische Daten:

- Werkstoff: EN-JL 1040 (GG 25)

Technical data:

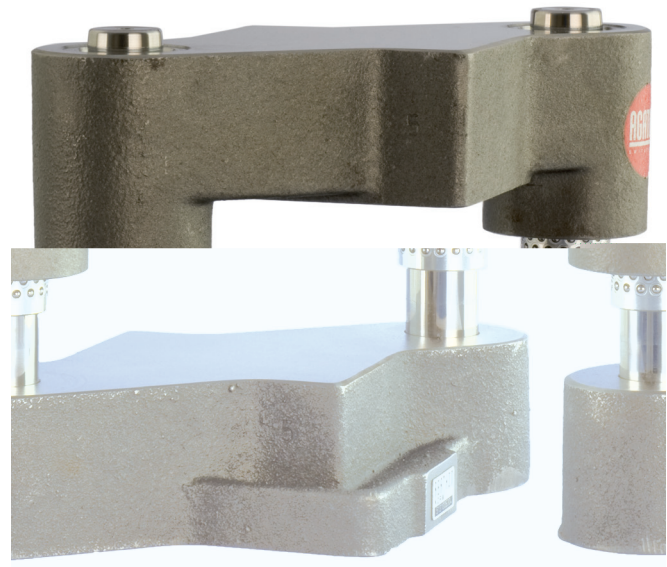
- Material: EN-JL 1040 (GG 25)

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

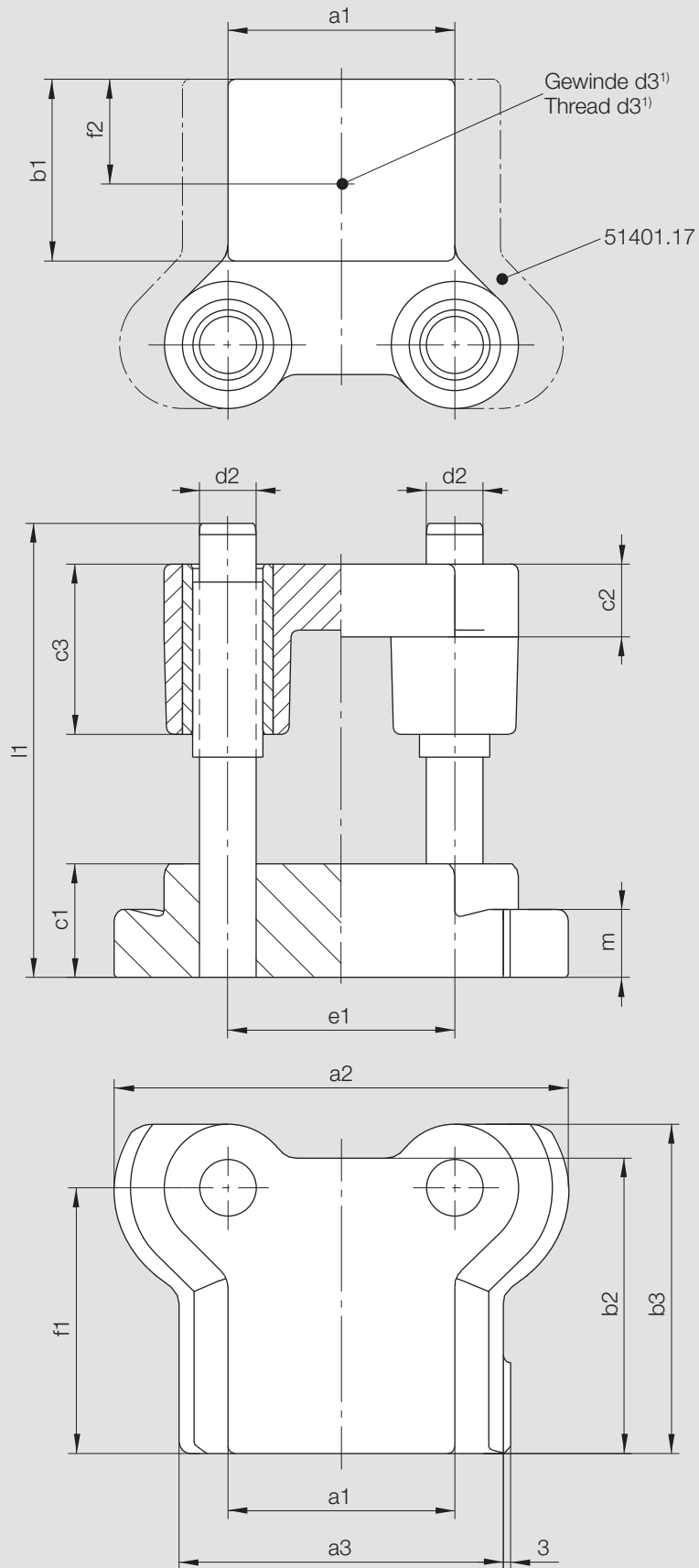
Art.-Nr.	a1	b1	a2	b2	c1	c2	c3	d	d2	(e1)	(e2)	e3	l1	m	d3 ¹⁾
51310.06_04	100	80	163	204	50	50	70	24	25	105.2	146	180	160	20	M30x2
51310.07_04	125	80	187	204	50	50	70	24	25	129.3	146	195	160	25	M30x2
51310.11_05	125	100	187	224	50	60	80	24	25	128.6	166	210	180	25	M40x2
51310.12_05	160	100	217	224	50	60	80	24	25	159.2	166	230	180	25	M40x2
51310.16_05	160	125	234	268	56	60	80	30	32	166.1	200	260	180	25	M40x2
51310.17_05	200	125	271	268	56	60	80	30	32	203.0	200	285	180	25	M40x2
51310.22_06	250	160	316	304	56	70	90	30	32	246.7	234	340	200	25	M50x2
51310.23_06	315	160	396	316	63	70	90	38	40	320.0	240	400	200	25	M50x2
51310.24_06	400	160	480	316	63	70	90	38	40	404.0	240	470	200	25	M50x2

Fett-Kursiv = keine Gleitführung

Bold-Italic = without slide guide

¹⁾ nur auf Bestellung

¹⁾ 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



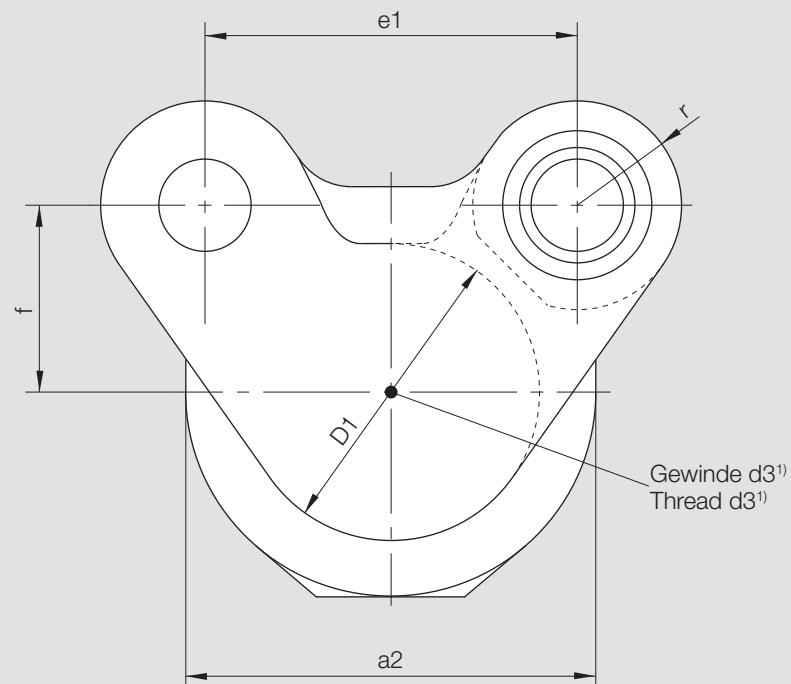
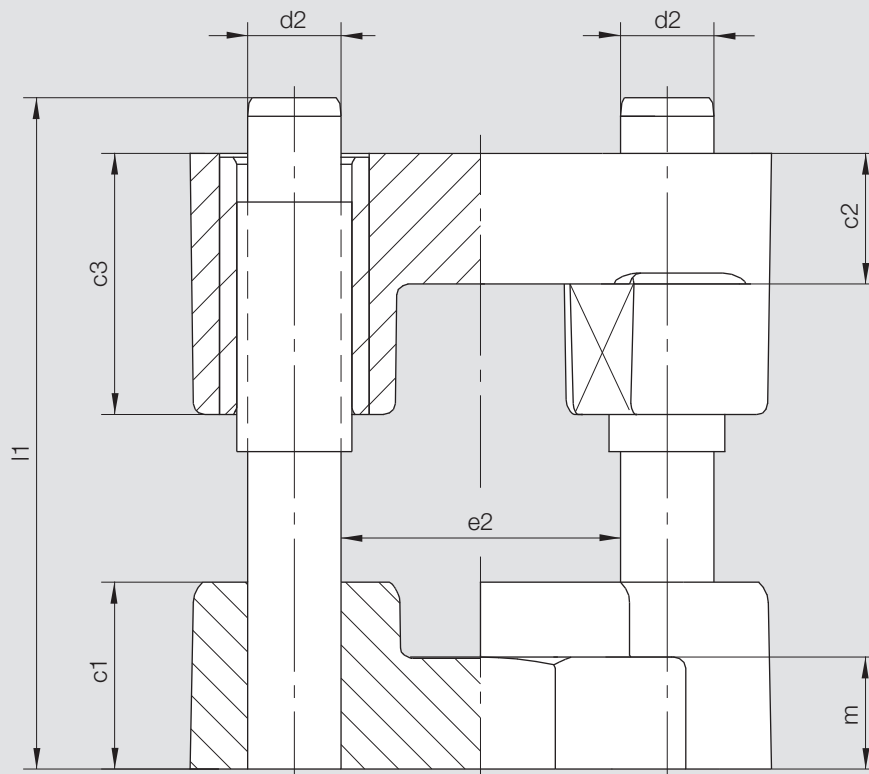
Art.-Nr.	a1	b1	a2	b2	a3	b3	c1	c2	c3	d2	e1	l1	m	f1	f2 ¹⁾	d3 ¹⁾
51401.04_02	80	50	152	84	112	97	40	25	50	16	80	125	25	77	30.0	M30x2
51401.05_04	80	63	162	104	112	120	45	32	65	20	80	160	25	95	36.5	M30x2
51401.06_04	100	63	182	104	132	120	45	32	65	20	100	160	25	95	36.5	M30x2
51401.07_04	125	63	207	104	157	120	45	32	65	20	125	160	25	95	36.5	M30x2
51401.08_04	100	80	200	130	143	145	50	32	75	25	100	160	30	117	45.0	M40x2
51401.09_04	125	80	225	130	168	145	50	32	75	25	125	160	30	117	45.0	M40x2
51401.10_04	160	80	260	130	203	145	50	32	75	25	160	160	30	117	45.0	M40x2
51401.11_05	125	100	237	155	168	177	56	40	90	32	125	180	30	142	60.0	M40x2
51401.12_05	160	100	272	155	203	177	56	40	90	32	160	180	30	142	60.0	M40x2
51401.14_05	160	125	272	180	203	202	56	40	90	32	160	180	30	167	72.5	M50x2
51401.15_05	200	125	312	180	243	202	56	40	90	32	200	180	30	167	72.5	M50x2
51401.16_05	250	125	362	180	293	202	56	40	90	32	250	180	30	167	72.5	M50x2
51401.17_06	200	160	330	231	253	252	63	50	100	40	200	200	30	213	90.0	M50x2

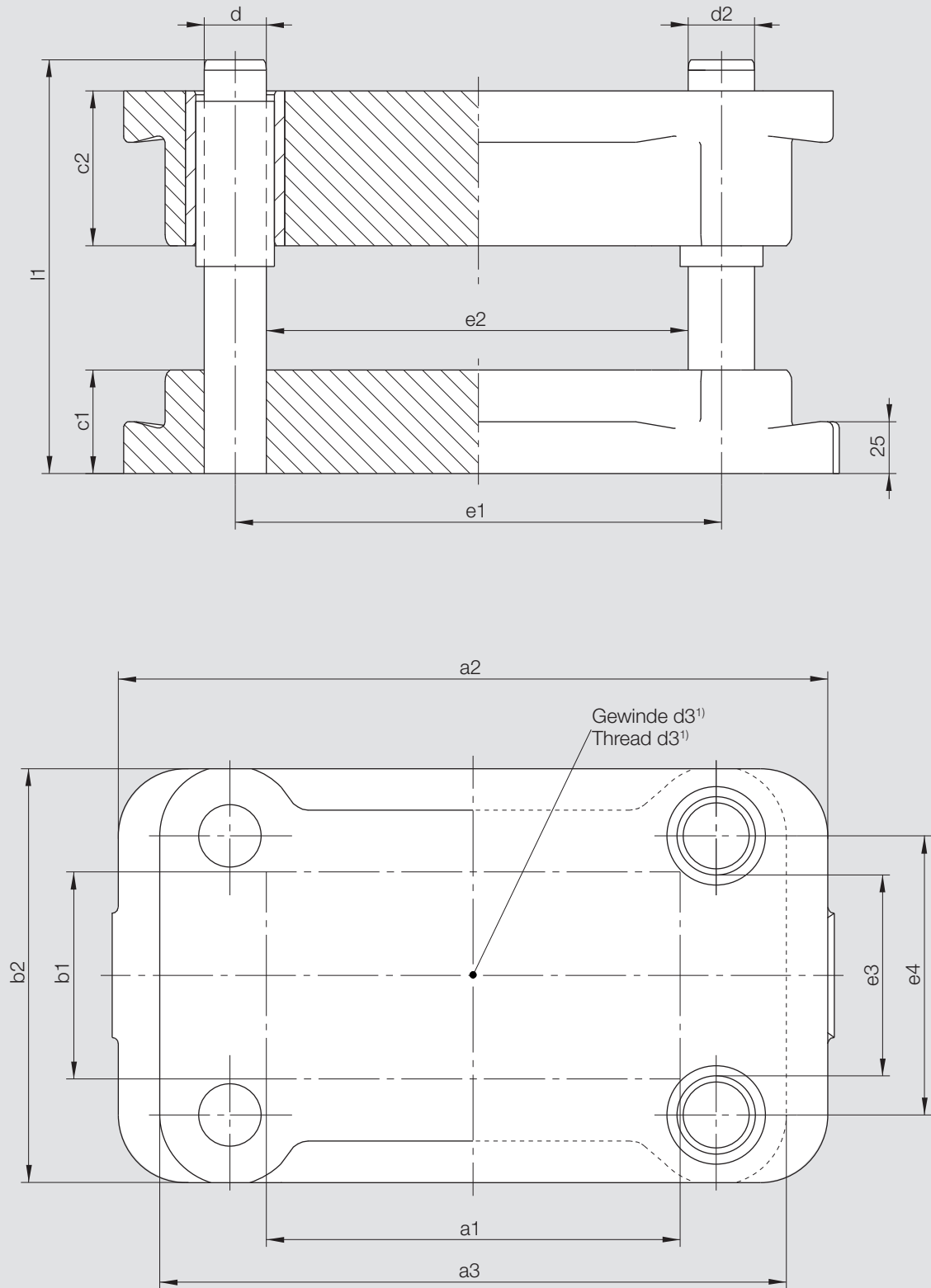
Fett-Kursiv = keine Gleitführung

¹⁾ nur auf Bestellung

Bold-Italic = without slide guide

¹⁾ only on order





Kupplungszapfen mit Gewinde

Technische Daten:

- Werkstoff: ETG 100

Diverses:

- Passend zu Aufnahmefutter Norm 900 und 910
- Sonderausführungen sowie Kupplungszapfen nach DIN 9827 auf Anfrage

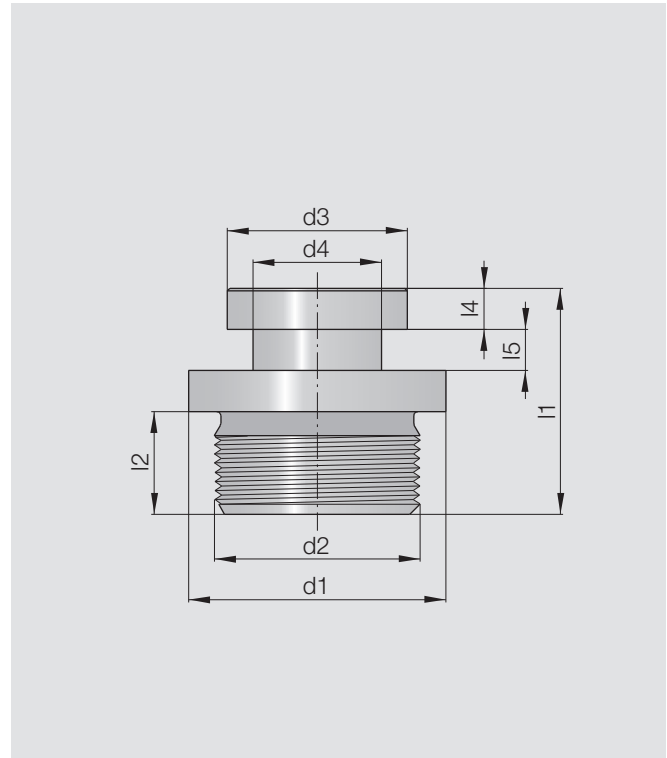
Coupling plug with thread

Technical data:

- Material: ETG 100

Miscellaneous:

- Suitable for adapter chucks Standards 900 and 910
- Special applications, as well as coupling plugs according to DIN 9827 on request



Bestellbeispiel:

Kupplungszapfen
d2= M24x1.5
800.01.000

Order example:

Coupling plug
d2= M24x1.5
800.01.000

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	l1	l2	l4	l5
800.01.000	30	M24x1.5	25	18	37	17	6	6
800.02.000	40	M30x2	35	25	41	17	8	8
800.03.000	50	M40x2	35	25	44	20	8	8
<i>800.04.000</i>	60	M50x2	50	40	48	20	10	10

Fett = Vorzugsgrößen
Kursiv = auf Anfrage

Bold = preferred dimension
Italic = upon request

Kupplungszapfen zum Aufschrauben

Technische Daten:

- Werkstoff: ETG 88

Diverses:

- Passend zu Aufnahmefutter Norm 900 und 910
- Sonderausführungen auf Anfrage

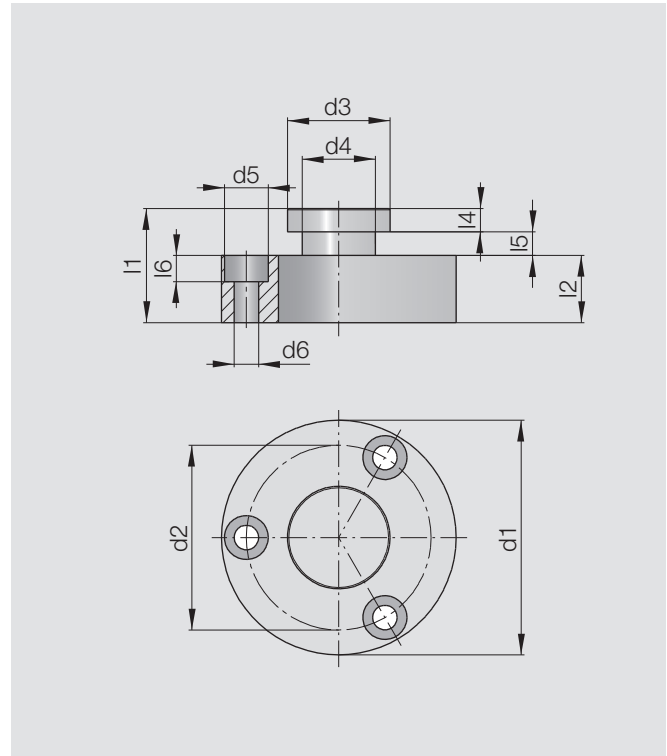
Coupling plug for screwing on

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
810.02.000	63	47	35	25	11	6.6	34	18	8	8	6.5	4
810.03.000	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

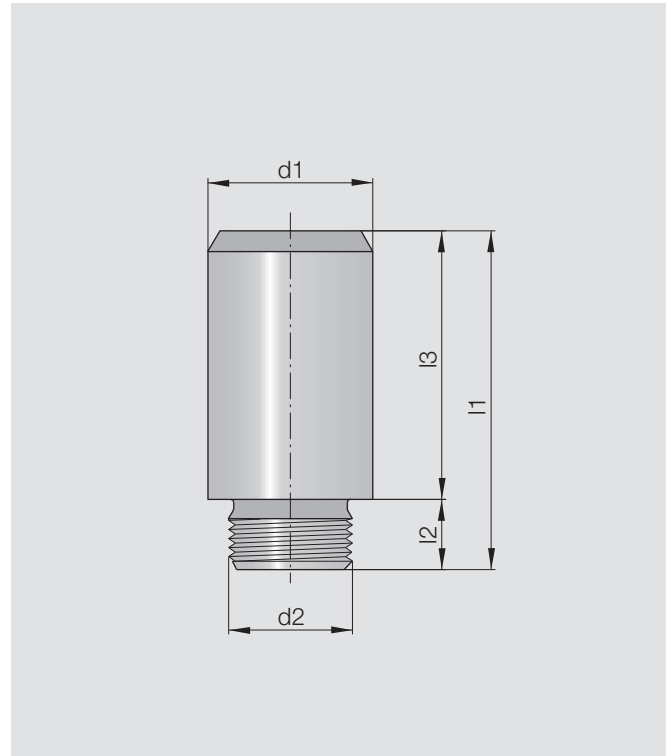
Clamping plug with thread

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
850.01.000	32	M24x1.5	73	17	56
850.02.000	38	M30x2	82	17	65
850.03.000	40	M30x2	82	17	65
850.04.000	50	M40x2	90	20	70
850.05.000	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

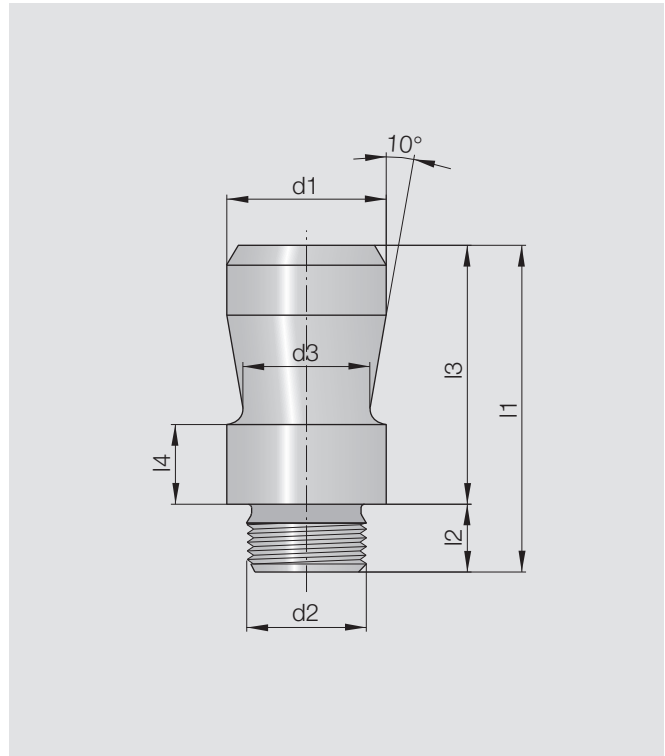
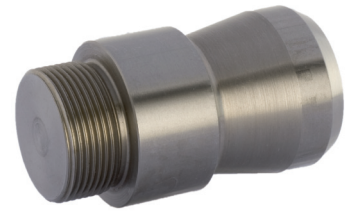
Clamping plug with thread and recess

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
860.04.000	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 mit Eindrehung

Clamping plug for screwing on with recess

Technische Daten:

■ Werkstoff: ETG 88

Technical data:

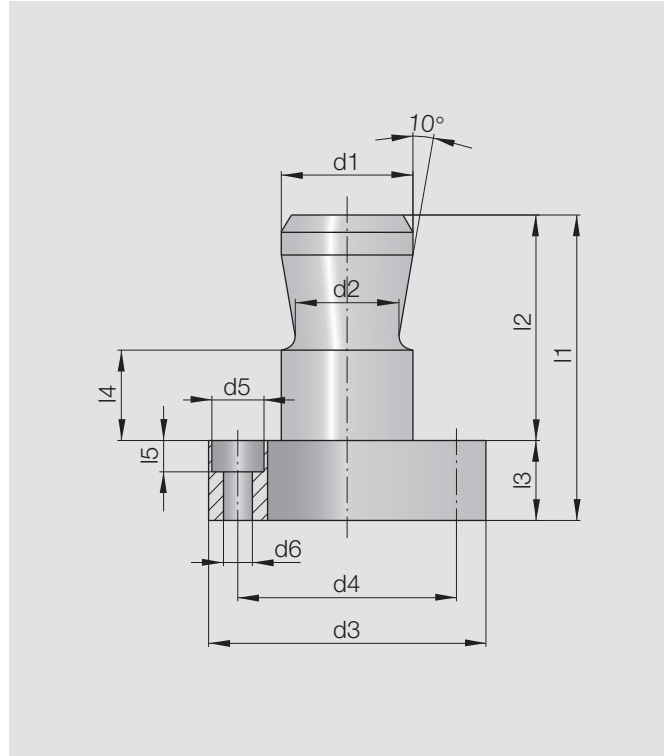
■ Material: ETG 88

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.	d1	d2	d3	d4	d5	d6	l1	l2	l3	l4	l5	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

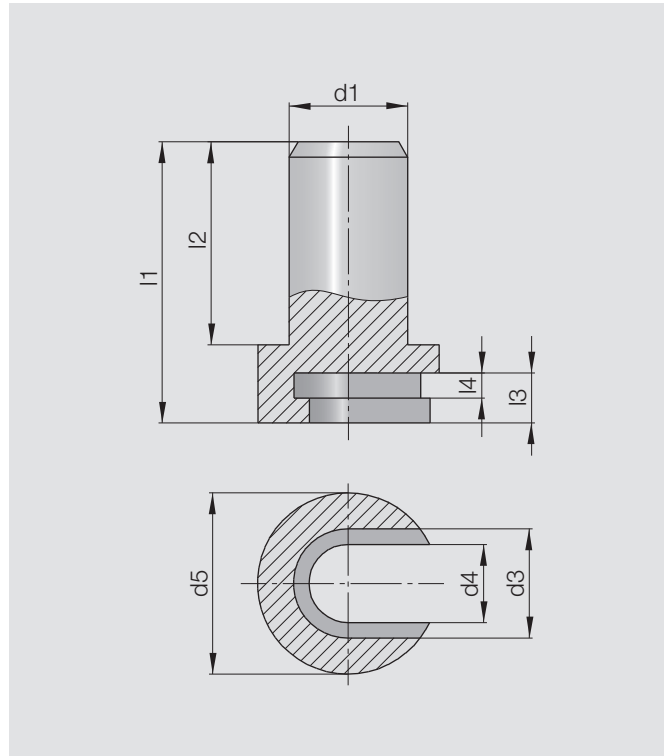
Adapter chuck

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
900.01.000	38	25	18	45	85	65	12	6
<i>900.02.000</i>	40	25	18	45	85	65	12	6
900.03.000	38	35	25	58	90	65	16	8
900.04.000	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

Diverses:

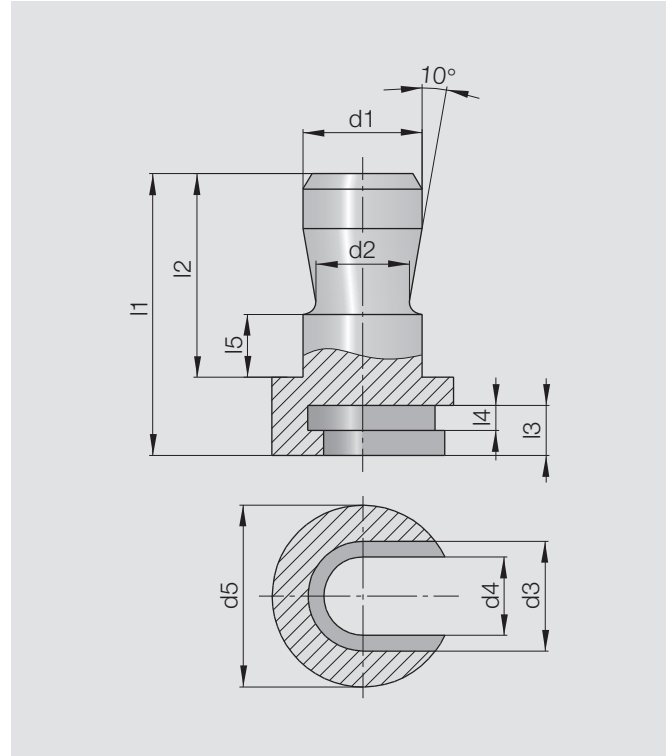
- Passend zu Kupplungszapfen Norm 800 und 810
- Sonderausführungen sowie Aufnahmefutter nach DIN 9827 auf Anfrage

Technical data:

■ Material: ETG 88

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

Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	l1	l2	l3	l4	l5
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

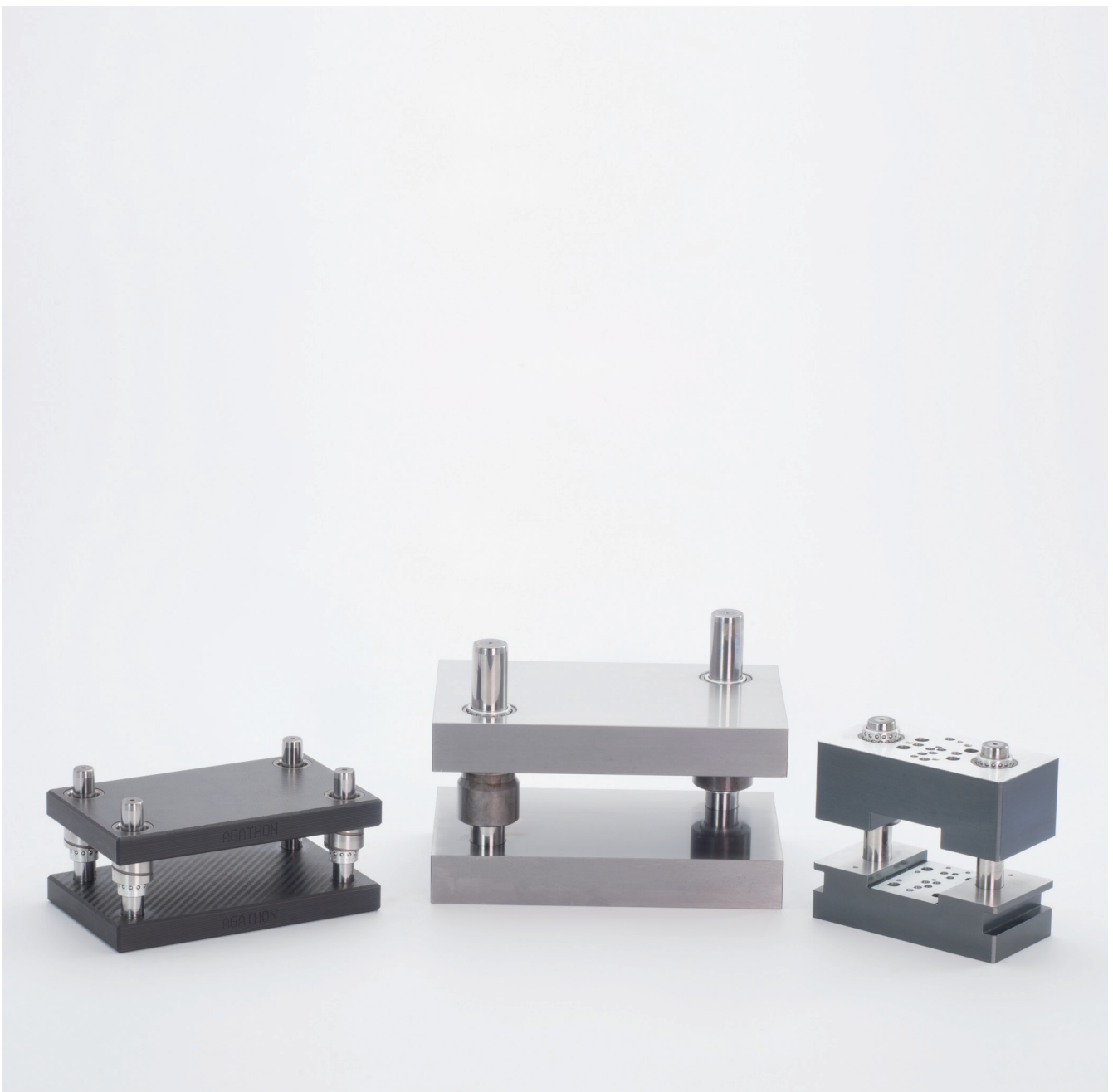
Bold = preferred dimension
Italic = upon request

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

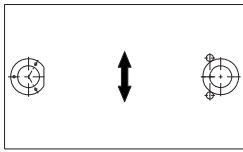
Die sets of steel, aluminum and carbon fiber

- 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

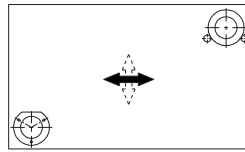


Bildverzeichnis, gruppiert

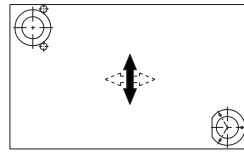
Mit 2 Führungseinheiten



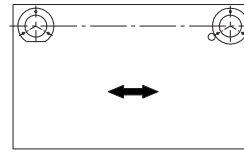
601



602-1



602-2

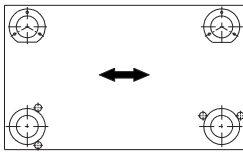


603

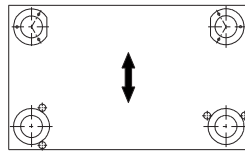
Image directory, grouped

With 2 guide units

Mit 4 Führungseinheiten



604-1



604-2

With 4 guide units

Zubehör (siehe Kapitel 8)

Kupplungszapfen



800 / 8.30



810 / 8.31

Accessories (see chapter 8)

Coupling plugs

Einspannzapfen



850 / 8.32



860 / 8.33

Clamping plugs



870 / 8.34



880 / 8.35

Aufnahmefutter



900 / 8.36



910 / 8.37

Adapter chucks

Inhaltsverzeichnis	Seite
Auswahlkriterien	9.05
Abnahmeprotokoll	
Stahl-, Aluminiumsäulengestelle	9.06
Sonder-Säulengestelle	
Führungselemente	9.07
Zusätzliche Bearbeitungen	9.07
Bearbeitungshinweise	9.07
Führungsarten	9.08
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

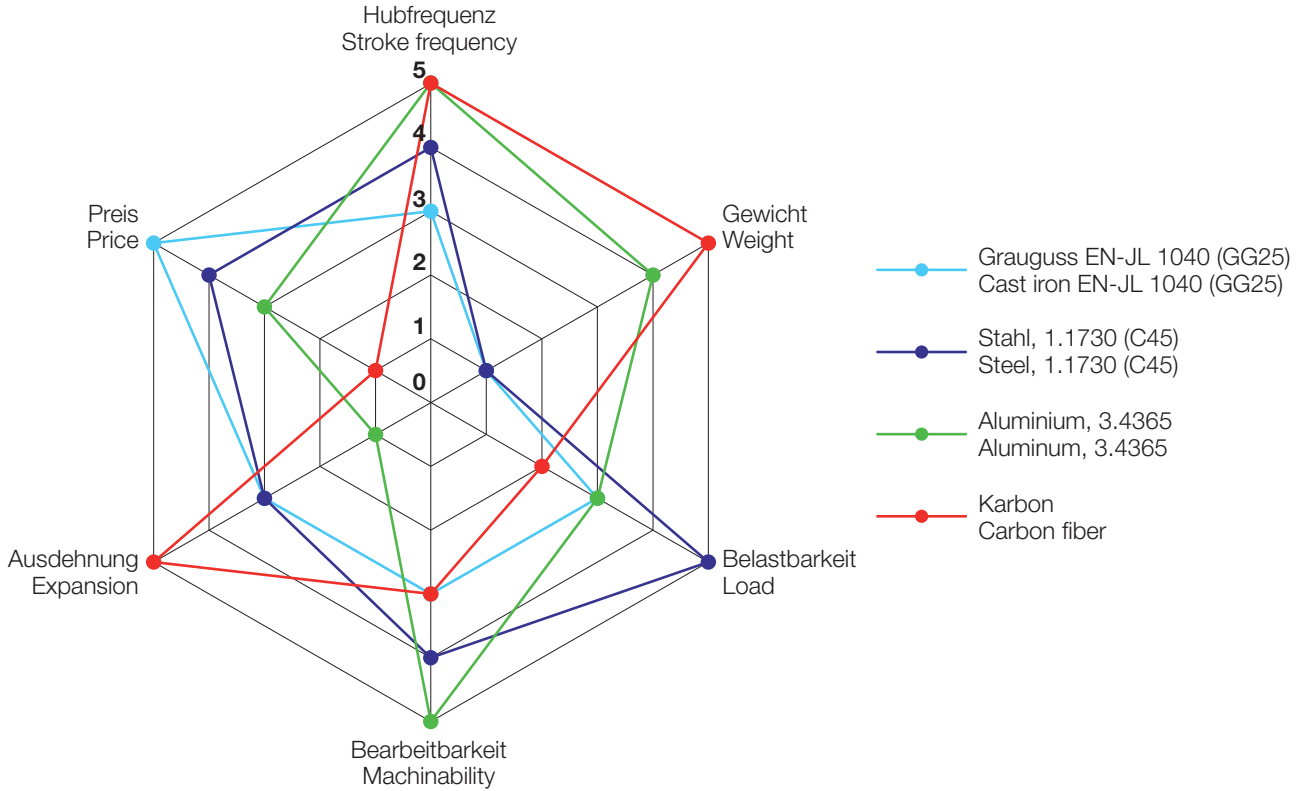
Table of Contents	Page
Selection criteria	9.05
Production test document	
Steel and aluminum die sets	9.06
Special die sets	
Guide elements	9.07
Additional processing	9.07
Machining notes	9.07
Guide types	9.08
Inquiry, Order form	9.09
Execution variants	9.10
Die sets of steel and aluminum	
Technical data for steel and aluminum die sets	9.11
Die shoes and die sets of carbon fiber	
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 ³ heavy				leicht 1.65 Kg/dm ³ light
Belastbarkeit N/mm ² (Materialdicke Endprodukt) Load N/mm ² (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	100	0.005 auf 100mm Länge der Führungssäulen*
			100	200	0.005 auf 100mm Länge der Führungssäulen*
			200	300	0.005 auf 100mm Länge der Führungssäulen*
			300	400	0.005 auf 100mm Länge der Führungssäulen*
			400	500	0.005 auf 100mm Länge der Führungssäulen*

* 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

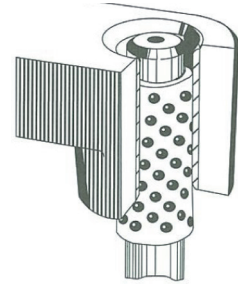
Guide type 3

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

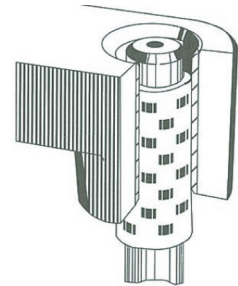
Rollenführung

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.

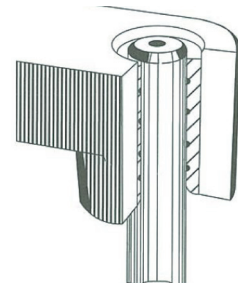
Wird ein grösseres Laufspiel verlangt, ist dies bei der Bestellung entsprechend anzugeben.

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.

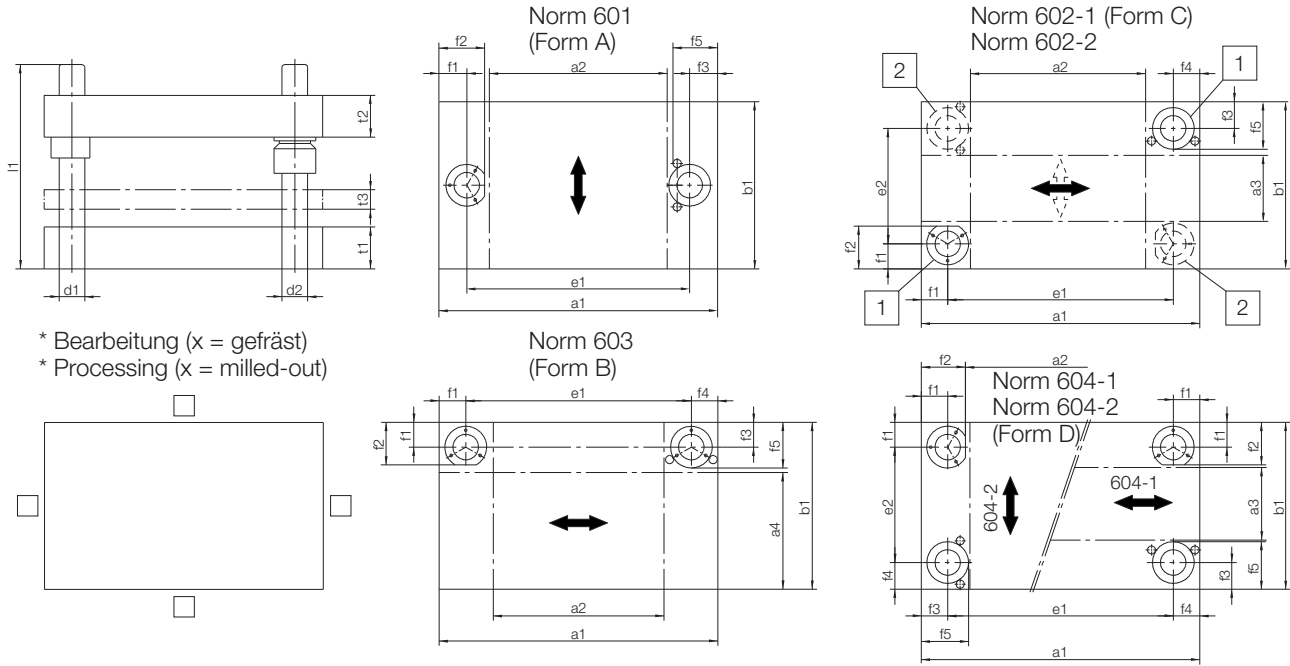


Weitere Informationen zu den Führungselementen siehe Kapitel 2.

See Chapter 2 for further information concerning the guide elements.

Säulengestelle nach Kundenangaben

Die sets according to customer's specs



* Bearbeitung (x = gefräst)
* Processing (x = milled-out)

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

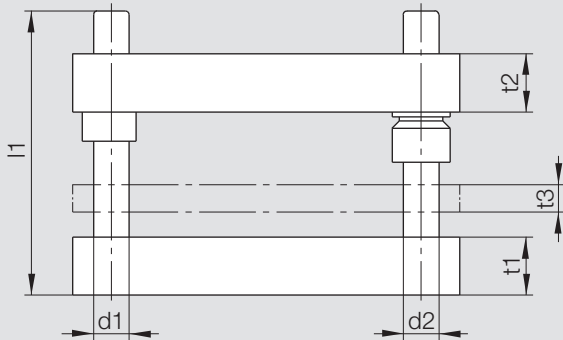
.....

Form. No. F00.63.71.1

www.agathon.ch/.....

Ausführungsvarianten

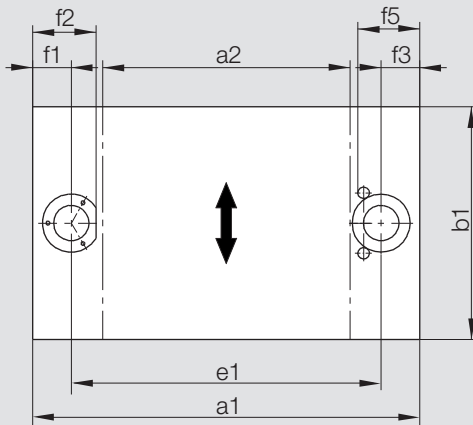
nach ISO6753-1, DIN9868 Teil 1



Execution variants

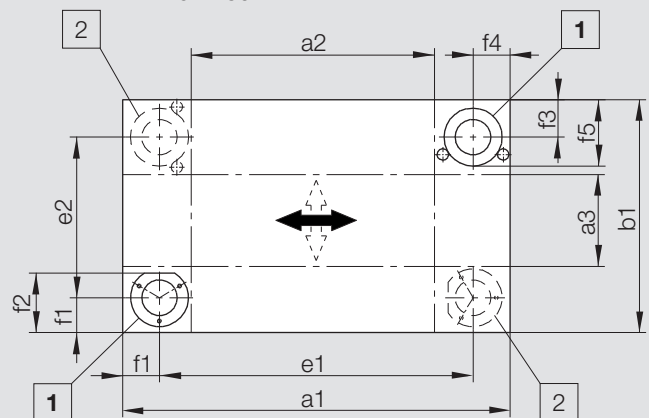
in accordance with ISO6753-1, DIN9868 Part 1

Norm 601 (Form A)

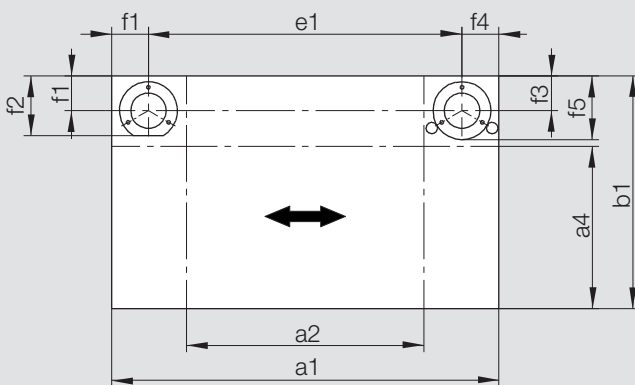


Norm 602-1 (Form C)

Norm 602-2

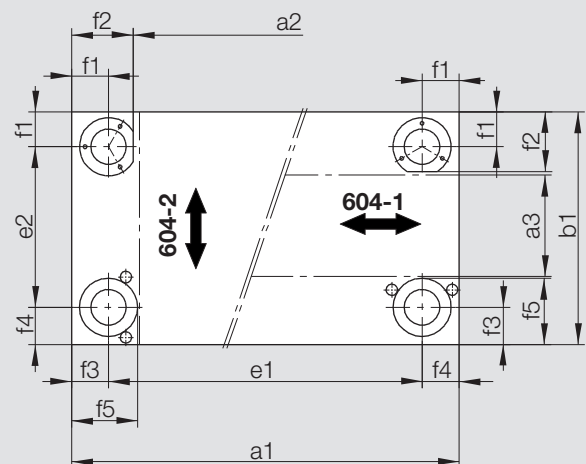


Norm 603 (Form B)



Norm 604-1 (Form D)

Norm 604-2



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/mm²). 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/dm³
- 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/mm²). 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/dm³
- 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 ³ Density kg/dm ³	Zugfestigkeit N/mm ² Tensile strength N/mm ²	Zug-E-Modul N/mm ² Young's modulus N/mm ²	Schubmodul N/mm ² Shear modulus N/mm ²	Bruchdehnung % Elongation at break %
CARBON	1.65	1'600	135'000	19'000	1.2
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

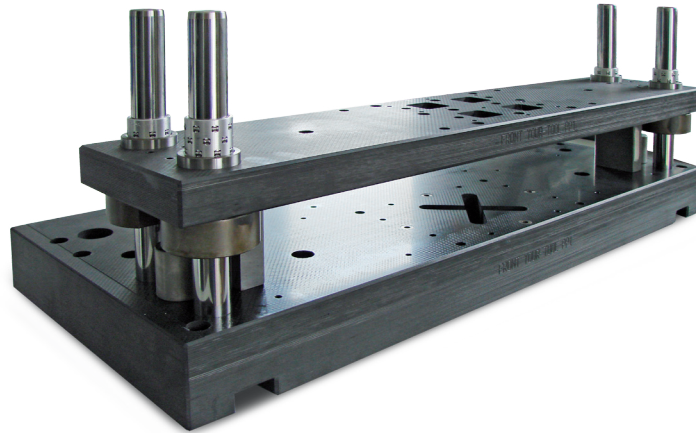
- Plattendicke nach Norm 32, 40, 46, 52, 60 und 80mm. Sonderdicken auf Anfrage. Aktuelle max. Abmessung: 2500mm x 1500mm x 500mm (LxBxH).
- Dicke geschliffen +/- 0.01mm, rundum gefräst
- Dicke gepresst +/- 0.2mm, rundum gesägt.
- Platten nach Kundenzeichnung komplett gefertigt, bei Säulengestellen inklusive 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.

Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)		Seite
Kräfte beim Schneiden		10.05
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

Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		Page
Punching forces		10.07
Die clearance		10.08
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
Special for CH and Liechtenstein		
8101 8102	Punching tools	10.25
HSS and solid carbide cutting elements		10.26

Kräfte beim Schneiden

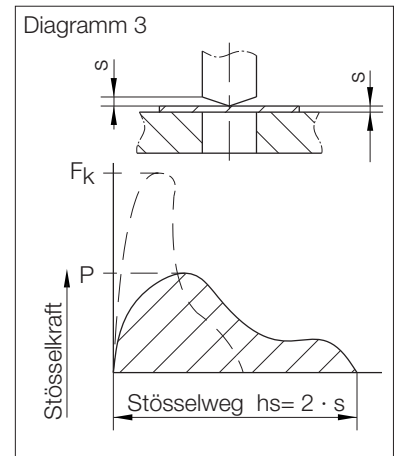
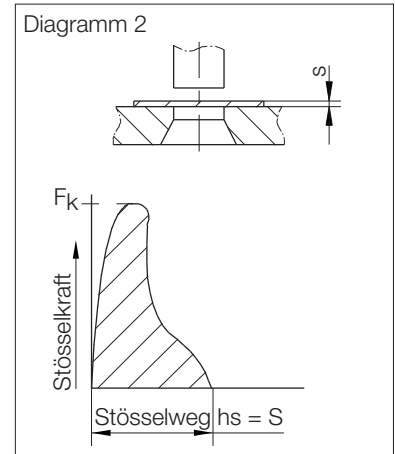
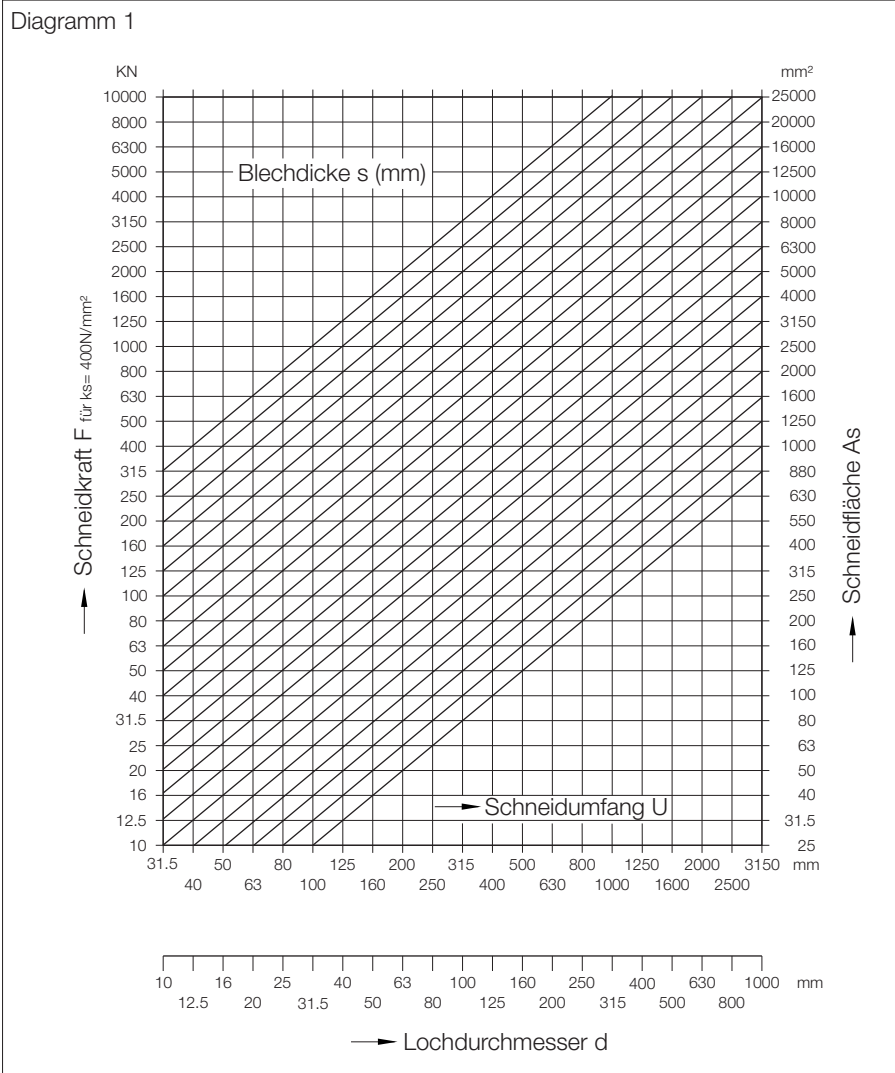


Diagramm1:

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 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 $0.5 - 0.67 \cdot F$

$$F_s = 0.67 k_s \cdot U \cdot s \text{ [N]}$$

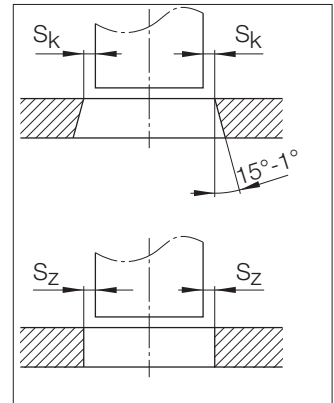
Siehe Diagramm 3: Kraftverlauf bei parallelen Schneidkanten. Die Abstreifkraft kann genügend genau mit 10% der Schneidkraft F bzw. F_s angenommen werden.

Siehe Diagramm 2:

Kraftverlauf bei parallelen Schneidkanten.

Schneidspalt

Blechdicke (Nennmass) mm	Blechlehre Nr.	Zulässige Dicken- abweichungen ± mm	Schneidspalt in µm* bei einer Scherfestigkeit k_s von					
			100...250N/mm ²		250...400N/mm ²		400...600N/mm ²	
			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

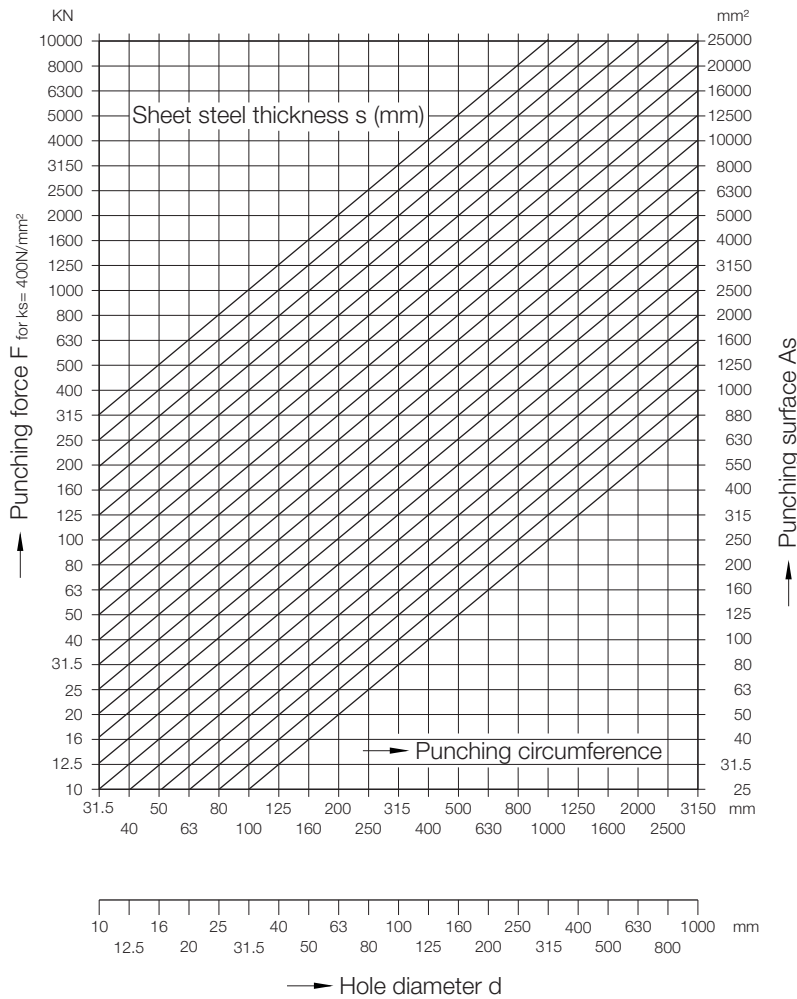


Diagram 2

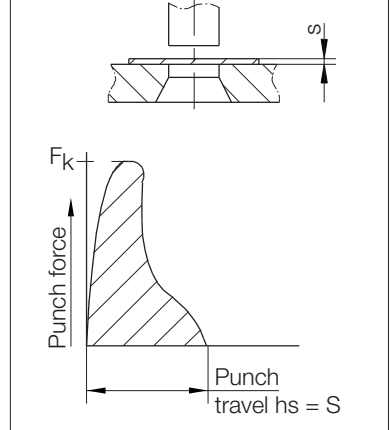


Diagram 3

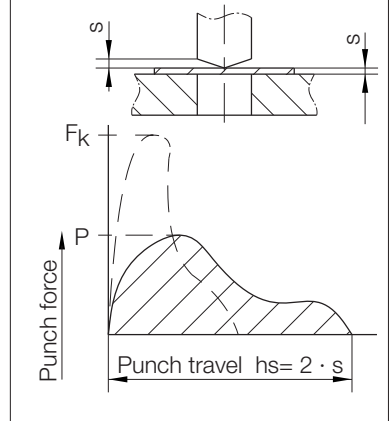


Diagram 1:

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 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.

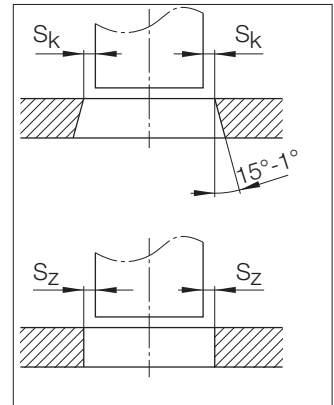
The stripping force can be assumed, with sufficient accuracy, as being 10% of the punching force F or F_s

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 ²		250...400N/mm ²		400...600N/mm ²	
			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

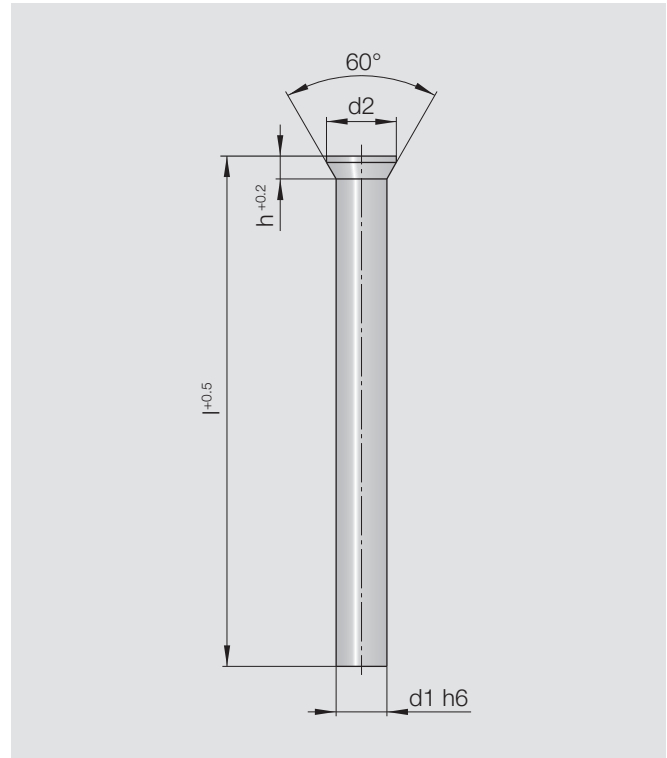
Technische Daten:

- 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 _{±0.05}	0.55	71
812.00.940				80
812.00.020	0.55	1.0 _{±0.05}	0.59	71
812.00.950				80
812.00.030	0.60	1.1 _{±0.05}	0.63	71
812.00.960				80
812.00.040	0.65	1.2 _{±0.05}	0.59	71
812.00.970				80
812.00.050	0.70	1.3 _{±0.05}	0.59	71
812.00.980				80
812.00.060	0.75	1.3 _{±0.05}	0.59	71
812.00.990				80

Art.-Nr.	d1	d2	h	l
812.00.070	0.80	1.4 _{±0.05}	0.59	71
812.01.000				80
812.00.080	0.85	1.4 _{±0.05}	0.59	71
812.01.010				80
812.00.090	0.90	1.6 _{±0.05}	0.59	71
812.01.020				80
812.00.100	0.95	1.6 _{±0.05}	0.96	71
812.01.030				80
812.00.110	1.00	1.8 _{±0.05}	1.19	71
812.01.040				80
812.00.120	1.10	1.8 _{±0.05}	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 _{±0.05}	1.19	71	812.00.280	2.70	4.0 _{±0.05}	1.63	71
812.01.060				80	812.01.210				80
812.00.140	1.30	2.0 _{±0.05}	1.11	71	812.00.290	2.80	4.0 _{±0.05}	1.54	71
812.01.070				80	812.01.220				80
812.00.150	1.40	2.2 _{±0.05}	1.19	71	812.00.300	2.90	4.0 _{±0.05}	1.45	71
812.01.080				80	812.01.230				80
812.00.160	1.50	2.2 _{±0.05}	1.11	71	812.00.310	3.00	4.5 _{±0.1}	1.80	71
812.01.090				80	812.01.240				80
812.00.170	1.60	2.5 _{±0.05}	1.28	71	812.01.870				100
812.01.100				80	812.00.320	3.10	4.5 _{±0.1}	1.71	71
812.00.180	1.70	2.5 _{±0.05}	1.19	71	812.01.250				80
812.01.110				80	812.01.880				100
812.00.190	1.80	2.8 _{±0.05}	1.37	71	812.00.330	3.20	4.5 _{±0.1}	1.63	71
812.01.120				80	812.01.260				80
812.00.200	1.90	2.8 _{±0.05}	1.28	71	812.01.890				100
812.01.130				80	812.00.340	3.30	4.5 _{±0.1}	1.54	71
812.00.210	2.00	3.0 _{±0.05}	1.37	71	812.01.270				80
812.01.140				80	812.01.900				100
812.00.220	2.10	3.2 _{±0.05}	1.45	71	812.00.350	3.40	4.5 _{±0.1}	1.45	71
812.01.150				80	812.01.280				80
812.00.230	2.20	3.2 _{±0.05}	1.37	71	812.01.910				100
812.01.160				80	812.00.360	3.50	5.0 _{±0.1}	1.80	71
812.00.240	2.30	3.5 _{±0.05}	1.54	71	812.01.290				80
812.01.170				80	812.01.920				100
812.00.250	2.40	3.5 _{±0.05}	1.45	71	812.00.370	3.60	5.0 _{±0.1}	1.71	71
812.01.180				80	812.01.300				80
812.00.260	2.50	3.5 _{±0.05}	1.37	71	812.01.930				100
812.01.190				80	812.00.380	3.70	5.0 _{±0.1}	1.63	71
812.00.270	2.60	4.0 _{±0.05}	1.71	71	812.01.310				80
812.01.200				80	812.01.940				100
					812.00.390	3.80	5.0 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.45	71	812.00.510	5.00	6.5 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.80	71	812.00.520	5.10	6.5 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.71	71	812.00.530	5.20	6.5 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.63	71	812.00.540	5.30	6.5 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.54	71	812.00.550	5.40	6.5 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.45	71	812.00.560	5.50	7.0 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.80	71	812.00.570	5.60	7.0 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.71	71	812.00.580	5.70	7.0 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.63	71	812.00.590	5.80	7.0 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.54	71	812.00.600	5.90	7.0 _{±0.1}	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 _{±0.1}	1.45	71	812.00.610	6.00	8.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	2.15	71	812.00.730	10.00	12.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	2.06	71	812.00.740	10.50	13.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	1.97	71	812.00.750	11.00	13.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	1.89	71	812.00.760	11.50	14.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	3.17	71	812.00.770	12.00	14.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	2.73	71	812.00.780	12.50	15.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	3.17	71	812.00.790	13.00	15.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	2.73	71	812.00.800	13.50	16.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	3.17	71	812.00.810	14.00	16.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	2.73	71	812.00.820	14.50	17.0 _{±0.2}	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 _{±0.2}	3.17	71	812.00.830	15.00	17.0 _{±0.2}	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 _{+0.2}	3.67	71					
812.01.770				80					
812.02.400				100					
812.00.850	16.00	18.0 _{+0.2}	3.23	71					
812.01.780				80					
812.02.410				100					
812.00.860	16.50	19.0 _{+0.2}	3.67	71					
812.01.790				80					
812.02.420				100					
812.00.870	17.00	19.0 _{+0.2}	3.23	71					
812.01.800				80					
812.02.430				100					
812.00.880	17.50	20.0 _{+0.2}	3.67	71					
812.01.810				80					
812.02.440				100					
812.00.890	18.00	20.0 _{+0.2}	3.67	71					
812.01.820				80					
812.02.450				100					
812.00.900	18.50	21.0 _{+0.2}	3.67	71					
812.01.830				80					
812.02.460				100					
812.00.910	19.00	21.0 _{+0.2}	3.23	71					
812.01.840				80					
812.02.470				100					
812.00.920	19.50	22.0 _{+0.2}	3.67	71					
812.01.850				80					
812.02.480				100					
812.00.930	20.00	22.0 _{+0.2}	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

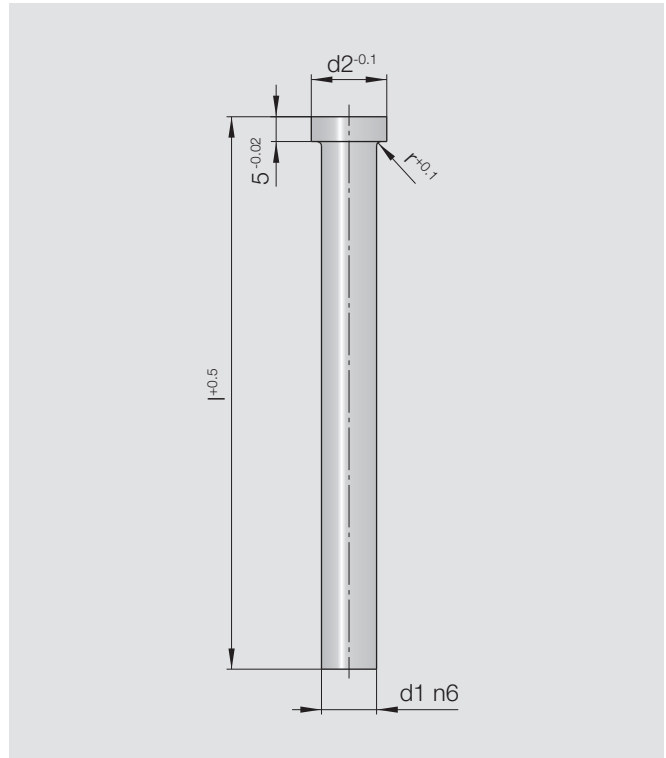
Technical data:

- 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	Art.-Nr.	d1	d2	l	r
816.02.030	9.25	15.0	90	0.7	816.02.460	10.96	18.0	90	1.0
816.02.040	9.30				816.02.470	10.97			
816.02.050	9.35				816.02.480	10.98			
816.02.060	9.40				816.02.490	10.99			
816.02.070	9.45								
816.02.080	9.50				816.02.500	11.00	18.0	90	1.0
816.02.090	9.55				816.02.510	11.01			
816.02.100	9.60				816.02.520	11.02			
816.02.110	9.65				816.02.530	11.03			
816.02.120	9.70				816.02.540	11.04			
816.02.130	9.75				816.02.550	11.05			
816.02.140	9.80				816.02.560	11.10			
816.02.150	9.85				816.02.570	11.15			
816.02.160	9.90				816.02.580	11.20			
816.02.170	9.95				816.02.590	11.25			
816.02.180	9.96				816.02.600	11.30			
816.02.190	9.97				816.02.610	11.35			
816.02.200	9.98				816.02.620	11.40			
816.02.210	9.99				816.02.630	11.45			
					816.02.640	11.50			
816.02.220	10.00	18.0	90	1.0	816.02.650	11.55			
816.02.230	10.01				816.02.660	11.60			
816.02.240	10.02				816.02.670	11.65			
816.02.250	10.03				816.02.680	11.70			
816.02.260	10.04				816.02.690	11.75			
816.02.270	10.05				816.02.700	11.80			
816.02.280	10.10				816.02.710	11.85			
816.02.290	10.15				816.02.720	11.90			
816.02.300	10.20				816.02.730	11.95			
816.02.310	10.25				816.02.740	11.96			
816.02.320	10.30				816.02.750	11.97			
816.02.330	10.35				816.02.760	11.98			
816.02.340	10.40				816.02.770	11.99			
816.02.350	10.45								
816.02.360	10.50				816.02.780	12.00	18.0	90	1.0
816.02.370	10.55				816.02.790	12.01			
816.02.380	10.60				816.02.800	12.02			
816.02.390	10.65				816.02.810	12.03			
816.02.400	10.70				816.02.820	12.04			
816.02.410	10.75				816.02.830	12.05			
816.02.420	10.80				816.02.840	12.10			
816.02.430	10.85				816.02.850	12.15			
816.02.440	10.90				816.02.860	12.20			
816.02.450	10.95				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

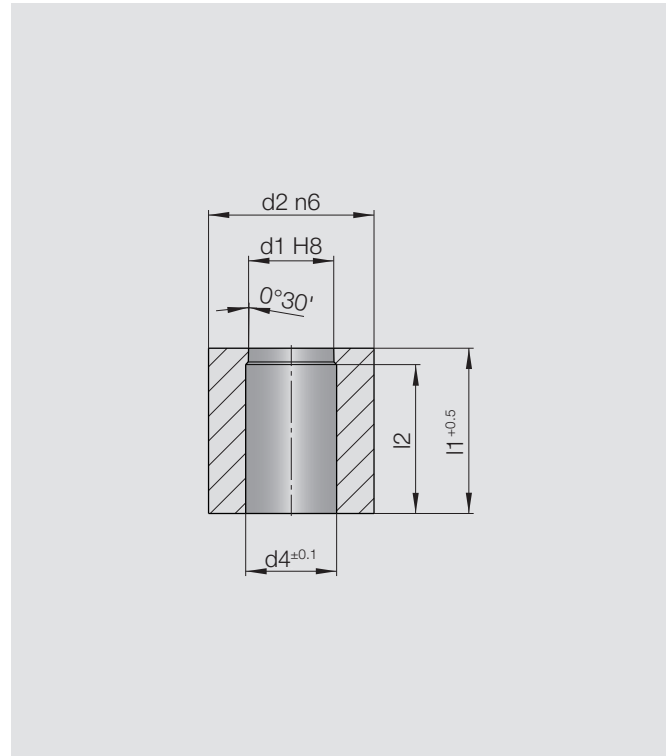
Technische Daten:

- 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
818.01.630	8.20	18.00	9.20	20	16	818.01.780	9.70	18.00	10.70	20	16
818.01.830				28	24	818.01.980				28	24
818.01.640	8.30	18.00	9.30	20	16	818.01.790	9.80	18.00	10.80	20	16
818.01.840				28	24	818.01.990				28	24
818.01.650	8.40	18.00	9.40	20	16	818.01.800	9.90	18.00	10.90	20	16
818.01.850				28	24	818.02.000				28	24
818.01.660	8.50	18.00	9.50	20	16	818.01.810	10.00	18.00	11.00	20	16
818.01.860				28	24	818.02.010				28	24
818.01.670	8.60	18.00	9.60	20	16	818.02.020	10.10	22.00	11.10	20	15
818.01.870				28	24	818.02.220				28	23
818.01.680	8.70	18.00	9.70	20	16	818.02.030	10.20	22.00	11.20	20	15
818.01.880				28	24	818.02.230				28	23
818.01.690	8.80	18.00	9.80	20	16	818.02.040	10.30	22.00	11.30	20	15
818.01.890				28	24	818.02.240				28	23
818.01.700	8.90	18.00	9.90	20	16	818.02.050	10.40	22.00	11.40	20	15
818.01.900				28	24	818.02.250				28	23
818.01.710	9.00	18.00	10.00	20	16	818.02.060	10.50	22.00	11.50	20	15
818.01.910				28	24	818.02.260				28	23
818.01.720	9.10	18.00	10.10	20	16	818.02.070	10.60	22.00	11.60	20	15
818.01.920				28	24	818.02.270				28	23
818.01.730	9.20	18.00	10.20	20	16	818.02.080	10.70	22.00	11.70	20	15
818.01.930				28	24	818.02.280				28	23
818.01.740	9.30	18.00	10.30	20	16	818.02.090	10.80	22.00	11.80	20	15
818.01.940				28	24	818.02.290				28	23
818.01.750	9.40	18.00	10.40	20	16	818.02.100	10.90	22.00	11.90	20	15
818.01.950				28	24	818.02.300				28	23
818.01.760	9.50	18.00	10.50	20	16	818.02.110	11.00	22.00	12.00	20	15
818.01.960				28	24	818.02.310				28	23
818.01.770	9.60	18.00	10.60	20	16	818.02.120	11.10	22.00	12.10	20	15
818.01.970				28	24	818.02.320				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
818.02.630	14.20	26.00	15.20	20	15						
818.02.930				28	23						
818.02.640	14.30	26.00	15.30	20	15						
818.02.940				28	23						
818.02.650	14.40	26.00	15.40	20	15						
818.02.950				28	23						
818.02.660	14.50	26.00	15.50	20	15						
818.02.960				28	23						
818.02.670	14.60	26.00	15.60	20	15						
818.02.970				28	23						
818.02.680	14.70	26.00	15.70	20	15						
818.02.980				28	23						
818.02.690	14.80	26.00	15.80	20	15						
818.02.990				28	23						
818.02.700	14.90	26.00	15.90	20	15						
818.03.000				28	23						
818.02.710	15.00	26.00	16.00	20	15						
818.03.010				28	23						
818.03.020	15.50	30.00	16.50	28	23						
818.03.030	16.00	30.00	17.00	28	23						
818.03.040	16.50	30.00	17.50	28	23						
818.03.050	17.00	30.00	18.00	28	23						
818.03.060	17.50	30.00	18.50	28	23						
818.03.070	18.00	30.00	19.00	28	23						

Dayton Produkte

Dayton Products

Mehr Informationen auf Anfrage oder unter www.agathon.ch

More information on request or at 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>BRT CRT</p> <p>Standard Formen Standard Shapes</p> <table border="0"> <tr> <td> Rund Round</td> <td>X</td> <td> Länglich Oblong</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td> Rechteckig Rectangle</td> <td>R</td> <td> L Stempel L Punch</td> <td>L</td> </tr> <tr> <td> Rund abgefl. Flatted Round</td> <td>H</td> <td> Radius Rechteck Radius Rectangle</td> <td>K</td> </tr> <tr> <td> D-Form D-Shape</td> <td>J</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Kundenspezif. & Geordnet Formen Custom & Classified Shapes</p> <table border="0"> <tr> <td> Kundenspezif. Formen Custom Shapes</td> <td>S</td> <td> 80 Geordnet Formen 80 Classified Shapes</td> <td>C</td> </tr> </table> <p>Legende Legend</p> <p>Produkt / Product</p> <p>Versatile </p> <p>Kommerzial/Press Fit </p> <p>Ball Lock </p>	Rund Round	X	Länglich Oblong	O	Rechteckig Rectangle	R	L Stempel L Punch	L	Rund abgefl. Flatted Round	H	Radius Rechteck Radius Rectangle	K	D-Form D-Shape	J			Kundenspezif. Formen Custom Shapes	S	80 Geordnet Formen 80 Classified Shapes	C
Rund Round	X	Länglich Oblong	O																				
Rechteckig Rectangle	R	L Stempel L Punch	L																				
Rund abgefl. Flatted Round	H	Radius Rechteck Radius Rectangle	K																				
D-Form D-Shape	J																						
Kundenspezif. Formen Custom Shapes	S	80 Geordnet Formen 80 Classified Shapes	C																				
		<p>Aufnahmegehülsen Guide bushings</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

Inhaltsverzeichnis (nach Normen aufsteigend chronologisch)		Seite
Klassifikation und technische Bezeichnung		11.05
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
Speziell für CH und Liechtenstein		
8381	Stickstoff-Gasdruckfedern	11.29

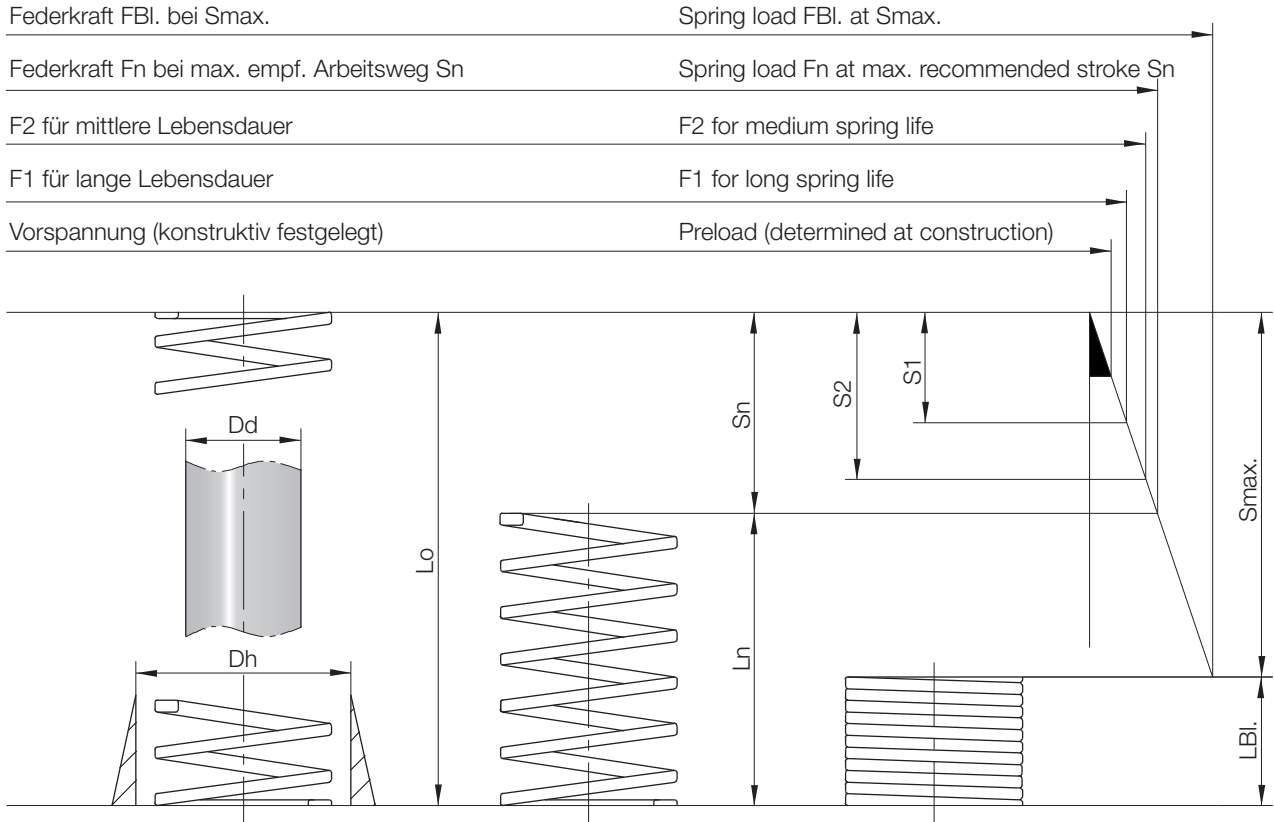
Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		Page
Classification and technical description		11.05
820	Pressure spring for light loads - ISO10243	11.06
821	Pressure spring for medium loads - ISO10243	11.10
822	Pressure spring for heavy loads - ISO10243	11.14
823	Pressure spring for 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
Special for CH and Liechtenstein		
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:

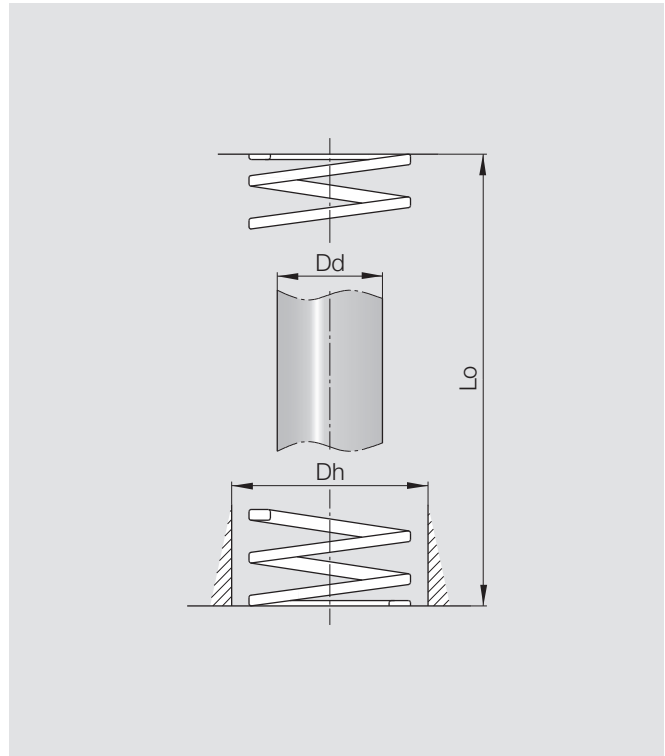
Technical data:

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										
820.10.025	10	5	25	10.0	63	6.3	75	7.5	100	10.0	135	13.5
820.10.032			32	8.5	68	8.0	82	9.6	109	12.8	149	17.5
820.10.038			38	6.8	65	9.5	78	11.4	103	15.2	141	20.8
820.10.044			44	6.0	66	11.0	79	13.2	106	17.6	143	23.9
820.10.051			51	5.0	64	12.8	77	15.3	102	20.4	145	28.9
820.10.064			64	4.3	69	16.0	83	19.2	110	25.6	155	36.1
820.10.076			76	3.2	61	19.0	73	22.8	97	30.4	138	43.2
820.10.305			305	1.1	84	76.3	101	91.5	134	122.0	197	178.7
820.13.025	12.5	6.3	25	17.9	113	6.3	134	7.5	179	10.0	236	13.2
820.13.032			32	16.4	131	8.0	157	9.6	210	12.8	295	18.0
820.13.038			38	13.6	129	9.5	155	11.4	207	15.2	286	21.0
820.13.044			44	12.1	133	11.0	160	13.2	213	17.6	290	24.0
820.13.051			51	11.4	146	12.8	174	15.3	233	20.4	327	28.7
820.13.064			64	9.3	149	16.0	179	19.2	238	25.6	333	35.8
820.13.076			76	7.1	135	19.0	162	22.8	216	30.4	303	42.7
820.13.305			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
820.16.025	16	8	25	23.4	147	6.3	176	7.5	234	10.0	295	12.6
820.16.032			32	22.9	183	8.0	220	9.6	293	12.8	376	16.4
820.16.038			38	19.3	183	9.5	220	11.4	293	15.2	380	19.7
820.16.044			44	17.1	188	11.0	226	13.2	301	17.6	385	22.5
820.16.051			51	15.7	201	12.8	240	15.3	320	20.4	413	26.3
820.16.064			64	10.7	171	16.0	205	19.2	274	25.6	356	33.3
820.16.076			76	10.0	190	19.0	228	22.8	304	30.4	402	40.2
820.16.089			89	8.6	192	22.3	230	26.7	306	35.6	409	47.6
820.16.102			102	7.8	199	25.5	239	30.6	318	40.8	432	55.4
820.16.305			305	2.5	191	76.3	229	91.5	305	122.0	413	165.3
820.19.025	20	10	25	55.8	352	6.3	419	7.5	558	10.0	675	12.1
820.19.032			32	45.0	360	8.0	432	9.6	576	12.8	689	15.3
820.19.038			38	33.3	316	9.5	380	11.4	506	15.2	629	18.9
820.19.044			44	30.0	330	11.0	396	13.2	528	17.6	645	21.5
820.19.051			51	24.5	314	12.8	375	15.3	500	20.4	613	25.0
820.19.064			64	20.0	320	16.0	384	19.2	512	25.6	622	31.1
820.19.076			76	16.0	304	19.0	365	22.8	486	30.4	597	37.3
820.19.089			89	14.0	312	22.3	374	26.7	498	35.6	623	44.5
820.19.102			102	12.0	306	25.5	367	30.6	490	40.8	613	51.1
820.19.115			115	10.9	314	28.8	376	34.5	501	46.0	634	58.2
820.19.127			127	9.5	302	31.8	362	38.1	483	50.8	617	64.9
820.19.140			139	8.4	294	35.0	353	42.0	470	56.0	601	71.5
820.19.152			152	7.5	285	38.0	342	45.6	456	60.8	591	78.8
820.19.305			305	4.0	305	76.3	366	91.5	488	122.0	630	157.4
820.26.025	25	12.5	25	100.0	630	6.3	750	7.5	1000	10.0	1190	11.9
820.26.032			32	80.3	642	8.0	771	9.6	1028	12.8	1285	16.0
820.26.038			38	62.0	589	9.5	707	11.4	942	15.2	1135	18.3
820.26.044			44	52.9	582	11.0	698	13.2	931	17.6	1132	21.4
820.26.051			51	44.0	563	12.8	673	15.3	898	20.4	1096	24.9
820.26.064			64	35.2	563	16.0	676	19.2	901	25.6	1105	31.4
820.26.076			76	28.0	532	19.0	638	22.8	851	30.4	1050	37.5
820.26.089			89	24.0	535	22.3	641	26.7	854	35.6	1044	43.5
820.26.102			102	21.1	538	25.5	646	30.6	861	40.8	1078	51.1
820.26.115			115	18.7	539	28.8	645	34.5	860	46.0	1086	58.1
820.26.127			127	16.7	531	31.8	636	38.1	848	50.8	1070	64.1
820.26.140			139	15.3	536	35.0	643	42.0	857	56.0	1077	70.4
820.26.152			152	14.0	532	38.0	638	45.6	851	60.8	1079	77.1
820.26.178			178	12.5	556	44.5	668	53.4	890	71.2	1164	93.1
820.26.203			203	10.4	528	50.8	633	60.9	844	81.2	1068	102.7
820.26.305			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
820.32.038	32	16	38	94.0	893	9.5	1072	11.4	1429	15.2	1720	18.3
820.32.044			44	79.5	875	11.0	1049	13.2	1399	17.6	1709	21.5
820.32.051			51	67.0	858	12.8	1025	15.3	1367	20.4	1709	25.5
820.32.064			64	53.0	848	16.0	1018	19.2	1357	25.6	1691	31.9
820.32.076			76	44.0	836	19.0	1033	22.8	1338	30.4	1698	38.6
820.32.089			89	37.2	830	22.3	993	26.7	1324	35.6	1730	46.5
820.32.102			102	32.0	816	25.5	979	30.6	1306	40.8	1702	53.2
820.32.115			115	29.0	835	28.8	1001	34.5	1334	46.0	1740	60.0
820.32.127			127	25.0	795	31.8	953	38.1	1270	50.8	1668	66.7
820.32.140			139	23.0	805	35.0	966	42.0	1288	56.0	1651	71.8
820.32.152			152	21.5	817	38.0	980	45.6	1307	60.8	1688	78.5
820.32.178			178	18.2	810	44.5	972	53.4	1296	71.2	1718	94.4
820.32.203			203	15.8	803	50.8	962	60.9	1283	81.2	1692	107.1
820.32.254			254	12.5	794	63.5	953	76.2	1270	101.6	1706	136.5
820.32.305			305	10.3	786	76.3	942	91.5	1257	122.0	1676	162.7
820.38.051	40	20	51	92.0	1178	12.8	1408	15.3	1877	20.4	2346	25.5
820.38.064			64	73.0	1168	16.0	1402	19.2	1869	25.6	2292	31.4
820.38.076			76	63.0	1197	19.0	1436	22.8	1915	30.4	2381	37.8
820.38.089			89	51.0	1137	22.3	1362	26.7	1816	35.6	2259	44.3
820.38.102			102	43.0	1097	25.5	1316	30.6	1754	40.8	2180	50.7
820.38.115			115	39.6	1140	28.8	1366	34.5	1822	46.0	2301	58.1
820.38.127			127	37.0	1177	31.8	1410	38.1	1880	50.8	2390	64.6
820.38.140			139	32.0	1120	35.0	1344	42.0	1792	56.0	2243	70.1
820.38.152			152	28.0	1064	38.0	1277	45.6	1702	60.8	2145	76.6
820.38.178			178	25.2	1121	44.5	1346	53.4	1794	71.2	2278	90.4
820.38.203			203	22.7	1153	50.8	1382	60.9	1843	81.2	2324	102.4
820.38.254			254	17.0	1080	63.5	1295	76.2	1727	101.6	2190	128.8
820.38.305			305	14.8	1129	76.3	1354	91.5	1806	122.0	2310	156.1
820.51.064	50	25	64	156.0	2496	16.0	2995	19.2	3994	25.6	4836	31.0
820.51.076			76	125.0	2375	19.0	2850	22.8	3800	30.4	4650	37.2
820.51.089			89	109.0	2431	22.3	2910	26.7	3880	35.6	4752	43.6
820.51.102			102	94.0	2397	25.5	2876	30.6	3835	40.8	4728	50.3
820.51.115			115	81.0	2333	28.8	2795	34.5	3726	46.0	4706	58.1
820.51.127			127	71.0	2258	31.8	2705	38.1	3607	50.8	4523	63.7
820.51.140			139	66.5	2328	35.0	2793	42.0	3724	56.0	4622	69.5
820.51.152			152	60.0	2280	38.0	2736	45.6	3648	60.8	4590	76.5
820.51.178			178	52.0	2314	44.5	2777	53.4	3702	71.2	4779	91.9
820.51.203			203	44.0	2235	50.8	2680	60.9	3573	81.2	4607	104.7
820.51.254			254	35.0	2223	63.5	2667	76.2	3556	101.6	4571	130.6
820.51.305			305	28.5	2175	76.3	2608	91.5	3477	122.0	4415	154.9

Druckfeder für mittlere Belastung

Technische Daten:

Farbe: Blau

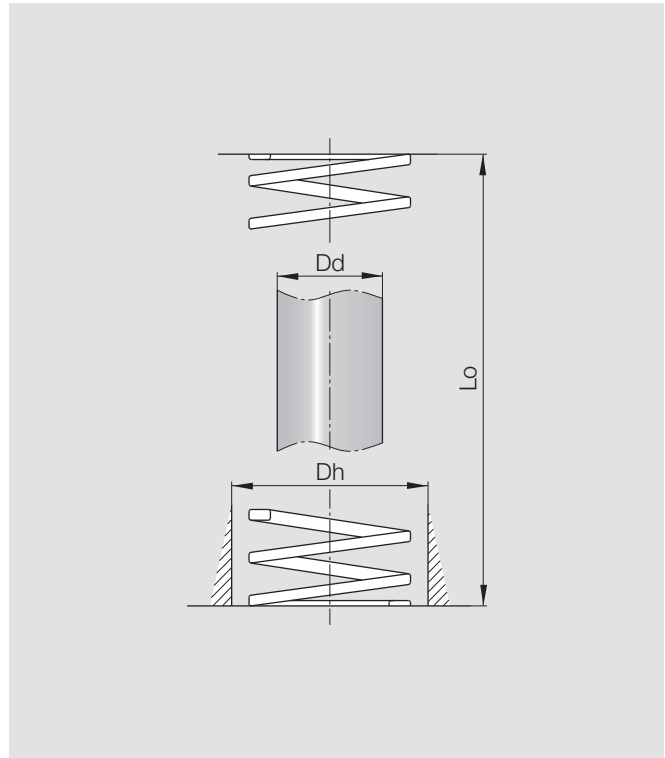
Dh Hülsendurchmesser
Dd Dorndurchmesser
Lo Länge unbelastet
R Federrate (Federkraft pro mm Federweg)
F1 Federkraft
S1 Federweg (lange Lebensdauer)
F2 Federkraft
S2 Federweg (mittlere Lebensdauer)
Fn Federkraft
Sn Federweg (max. Belastbarkeit)
FBI. Federkraft
LBI. Federlänge (auf Block)

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
821.10.025	10	5	25	16.0	101	6.3	120	7.5	150	9.4	163	10.2
821.10.032			32	13.0	104	8.0	125	9.6	156	12.0	185	14.2
821.10.038			38	11.9	113	9.5	136	11.4	170	14.3	200	16.8
821.10.044			44	10.3	113	11.0	136	13.2	170	16.5	200	19.4
821.10.051			51	8.9	114	12.8	136	15.3	170	19.1	208	23.4
821.10.064			64	7.5	120	16.0	144	19.2	180	24.0	212	28.2
821.10.076			76	5.3	101	19.0	121	22.8	151	28.5	181	34.2
821.10.305			305	1.6	122	76.3	146	91.5	183	114.4	214	133.8
821.13.025	12.5	6.3	25	30.0	189	6.3	225	7.5	282	9.4	357	11.9
821.13.032			32	24.8	198	8.0	238	9.6	298	12.0	402	16.2
821.13.038			38	21.4	203	9.5	244	11.4	306	14.3	400	18.7
821.13.044			44	18.5	204	11.0	244	13.2	305	16.5	394	21.3
821.13.051			51	15.5	198	12.8	237	15.3	296	19.1	397	25.6
821.13.064			64	12.1	194	16.0	232	19.2	290	24.0	392	32.4
821.13.076			76	10.2	194	19.0	233	22.8	291	28.5	398	39.0
821.13.305			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
821.32.038	32	16	38	185.0	1758	9.5	2109	11.4	2646	14.3	3016	16.3
821.32.044			44	158.0	1738	11.0	2086	13.2	2607	16.5	2986	18.9
821.32.051			51	134.0	1715	12.8	2050	15.3	2559	19.1	3095	23.1
821.32.064			64	99.0	1584	16.0	1901	19.2	2376	24.0	2822	28.5
821.32.076			76	80.5	1530	19.0	1835	22.8	2294	28.5	2753	34.2
821.32.089			89	69.1	1541	22.3	1845	26.7	2308	33.4	2792	40.4
821.32.102			102	58.8	1499	25.5	1799	30.6	2252	38.3	2822	48.0
821.32.115			115	51.5	1483	28.8	1777	34.5	2220	43.1	2796	54.3
821.32.127			127	44.8	1425	31.8	1707	38.1	2132	47.6	2652	59.2
821.32.140			139	42.3	1481	35.0	1777	42.0	2221	52.5	2762	65.3
821.32.152			152	37.8	1436	38.0	1724	45.6	2155	57.0	2759	73.0
821.32.178			178	32.5	1446	44.5	1736	53.4	2171	66.8	2746	84.5
821.32.203			203	28.9	1468	50.8	1760	60.9	2199	76.1	2800	96.9
821.32.254			254	21.4	1359	63.5	1631	76.2	2039	95.3	2587	120.9
821.32.305			305	18.3	1396	76.3	1674	91.5	2094	114.4	2688	146.9
821.38.051	40	20	51	181.6	2324	12.8	2778	15.3	3469	19.1	3886	21.4
821.38.064			64	140.0	2240	16.0	2688	19.2	3360	24.0	3752	26.8
821.38.076			76	108.0	2052	19.0	2462	22.8	3078	28.5	3532	32.7
821.38.089			89	90.7	2023	22.3	2422	26.7	3029	33.4	3537	39.0
821.38.102			102	81.0	2066	25.5	2479	30.6	3102	38.3	3572	44.1
821.38.115			115	71.8	2068	28.8	2477	34.5	3095	43.1	3633	50.6
821.38.127			127	62.7	1994	31.8	2389	38.1	2985	47.6	3505	55.9
821.38.140			139	57.5	2013	35.0	2415	42.0	3019	52.5	3554	61.8
821.38.152			152	51.6	1961	38.0	2353	45.6	2941	57.0	3483	67.5
821.38.178			178	44.1	1962	44.5	2355	53.4	2946	66.8	3405	77.2
821.38.203			203	36.7	1864	50.8	2235	60.9	2793	76.1	3369	91.8
821.38.254			254	30.1	1911	63.5	2294	76.2	2869	95.3	3392	112.7
821.38.305			305	24.6	1877	76.3	2251	91.5	2814	114.4	3397	138.1
821.51.064	50	25	64	209.0	3344	16.0	4013	19.2	5016	24.0	5894	28.2
821.51.076			76	168.0	3192	19.0	3830	22.8	4788	28.5	5863	34.9
821.51.089			89	140.0	3122	22.3	3738	26.7	4676	33.4	5488	39.2
821.51.102			102	119.0	3035	25.5	3641	30.6	4558	38.3	5629	47.3
821.51.115			115	106.0	3053	28.8	3657	34.5	4569	43.1	5576	52.6
821.51.127			127	97.0	3085	31.8	3696	38.1	4617	47.6	5801	59.8
821.51.140			139	87.0	3045	35.0	3654	42.0	4568	52.5	5664	65.1
821.51.152			152	80.0	3040	38.0	3648	45.6	4560	57.0	5664	70.8
821.51.178			178	69.5	3093	44.5	3711	53.4	4643	66.8	5852	84.2
821.51.203			203	59.8	3038	50.8	3642	60.9	4551	76.1	5771	96.5
821.51.254			254	43.9	2788	63.5	3345	76.2	4184	95.3	5347	121.8
821.51.305			305	38.6	2945	76.3	3532	91.5	4416	114.4	5666	146.8

Druckfeder für starke Belastung

Pressure spring for heavy loads

Technische Daten:

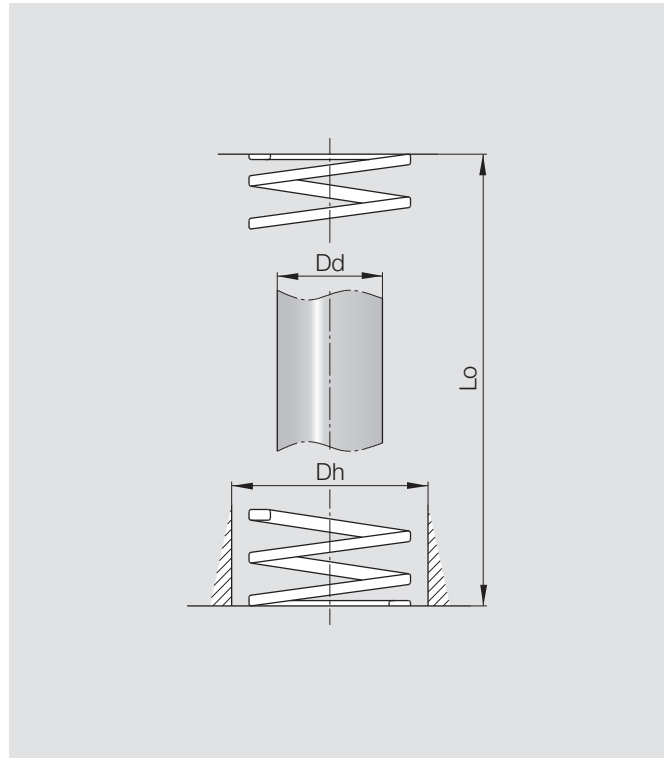
Farbe: Rot

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
822.10.025	10	5	25	22.1	111	5.0	139	6.3	166	7.5	203	9.2
822.10.032			32	17.5	112	6.4	140	8.0	168	9.6	212	12.1
822.10.038			38	17.1	130	7.6	162	9.5	195	11.4	226	13.2
822.10.044			44	15.0	132	8.8	165	11.0	198	13.2	227	15.1
822.10.051			51	12.8	131	10.2	164	12.8	196	15.3	250	19.5
822.10.064			64	10.7	137	12.8	171	16.0	205	19.2	233	21.8
822.10.076			76	7.5	114	15.2	143	19.0	171	22.8	209	27.9
822.10.305			305	2.1	128	61.0	160	76.3	192	91.5	267	127.2
822.13.025	12.5	6.3	25	42.1	211	5.0	265	6.3	316	7.5	413	9.8
822.13.032			32	33.2	212	6.4	266	8.0	319	9.6	452	13.6
822.13.038			38	29.3	223	7.6	278	9.5	334	11.4	428	14.6
822.13.044			44	24.6	216	8.8	271	11.0	325	13.2	445	18.1
822.13.051			51	19.6	200	10.2	251	12.8	300	15.3	437	22.3
822.13.064			64	15.0	192	12.8	240	16.0	288	19.2	410	27.3
822.13.076			76	13.2	201	15.2	251	19.0	301	22.8	437	33.1
822.13.305			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:

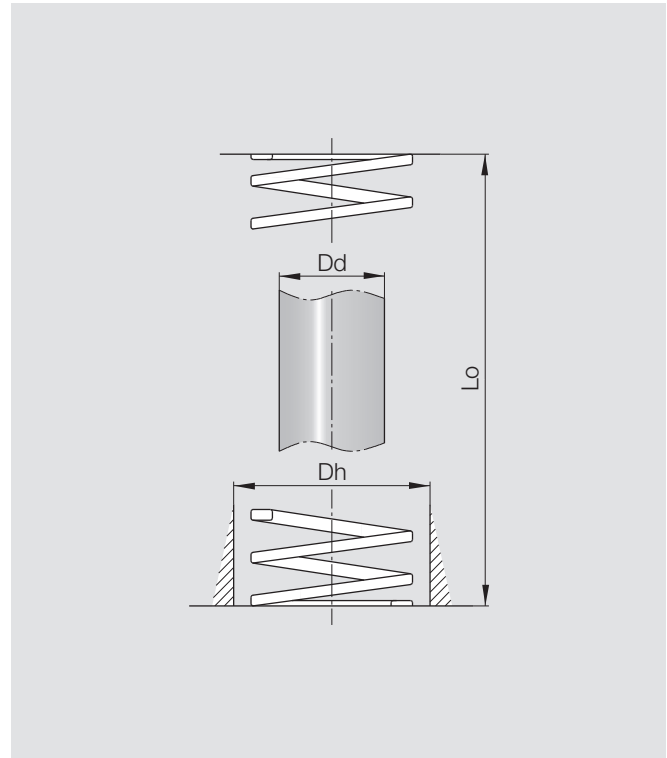
Technical data:

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
823.10.025	10	5	25	36.8	158	4.3	184	5.0	232	6.3	283	7.7
823.10.032			32	27.9	151	5.4	179	6.4	223	8.0	296	10.6
823.10.038			38	23.7	154	6.5	180	7.6	225	9.5	299	12.6
823.10.044			44	19.2	144	7.5	169	8.8	211	11.0	265	13.8
823.10.051			51	16.5	144	8.7	168	10.2	211	12.8	267	16.2
823.10.064			64	13.2	144	10.9	169	12.8	211	16.0	269	20.4
823.10.076			76	10.9	141	12.9	166	15.2	207	19.0	275	25.2
823.10.305			305	2.6	135	51.9	159	61.0	198	76.3	288	110.8
823.13.025	12.5	6.3	25	58.5	252	4.3	293	5.0	369	6.3	474	8.1
823.13.032			32	43.9	237	5.4	281	6.4	351	8.0	435	9.9
823.13.038			38	36.0	234	6.5	274	7.6	342	9.5	464	12.9
823.13.044			44	30.3	227	7.5	267	8.8	333	11.0	427	14.1
823.13.051			51	26.2	228	8.7	267	10.2	335	12.8	456	17.4
823.13.064			64	21.2	231	10.9	271	12.8	339	16.0	445	21.0
823.13.076			76	17.1	221	12.9	260	15.2	325	19.0	451	26.4
823.13.305			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
823.16.025	16	8	25	118.0	507	4.3	590	5.0	743	6.3	1003	8.5
823.16.032			32	89.0	481	5.4	570	6.4	712	8.0	979	11.0
823.16.038			38	72.1	469	6.5	548	7.6	685	9.5	952	13.2
823.16.044			44	60.9	457	7.5	536	8.8	670	11.0	895	14.7
823.16.051			51	52.3	455	8.7	533	10.2	669	12.8	926	17.7
823.16.064			64	41.2	449	10.9	527	12.8	659	16.0	902	21.9
823.16.076			76	34.1	440	12.9	518	15.2	648	19.0	948	27.8
823.16.089			89	29.5	445	15.1	525	17.8	658	22.3	920	31.2
823.16.102			102	25.6	443	17.3	522	20.4	653	25.5	970	37.9
823.16.305			305	8.4	436	51.9	512	61.0	641	76.3	953	113.5
823.19.025	20	10	25	293.0	1260	4.3	1465	5.0	1846	6.3	2022	6.9
823.19.032			32	224.0	1210	5.4	1434	6.4	1792	8.0	2106	9.4
823.19.038			38	177.0	1151	6.5	1345	7.6	1682	9.5	2124	12.0
823.19.044			44	149.0	1118	7.5	1311	8.8	1639	11.0	2012	13.5
823.19.051			51	128.0	1114	8.7	1306	10.2	1638	12.8	2074	16.2
823.19.064			64	99.0	1079	10.9	1267	12.8	1584	16.0	2099	21.2
823.19.076			76	81.7	1054	12.9	1242	15.2	1552	19.0	2018	24.7
823.19.089			89	69.5	1049	15.1	1237	17.8	1550	22.3	2002	28.8
823.19.102			102	60.6	1048	17.3	1236	20.4	1545	25.5	2109	34.8
823.19.115			115	53.0	1039	19.6	1219	23.0	1526	28.8	2067	39.0
823.19.127			127	47.5	1026	21.6	1207	25.4	1511	31.8	2043	43.0
823.19.140			139	43.0	1023	23.8	1204	28.0	1505	35.0	1948	45.3
823.19.152			152	39.0	1006	25.8	1186	30.4	1482	38.0	1966	50.4
823.19.305			305	21.2	1100	51.9	1293	61.0	1618	76.3	2194	103.5
823.26.032	25	12.5	32	374.4	2022	5.4	2396	6.4	2995	8.0	4006	10.7
823.26.038			38	346.0	2249	6.5	2630	7.6	3287	9.5	4152	12.0
823.26.044			44	244.0	1830	7.5	2147	8.8	2684	11.0	3514	14.4
823.26.051			51	207.5	1805	8.7	2117	10.2	2656	12.8	3611	17.4
823.26.064			64	161.0	1755	10.9	2061	12.8	2576	16.0	3445	21.4
823.26.076			76	130.8	1687	12.9	1988	15.2	2485	19.0	3519	26.9
823.26.089			89	110.5	1669	15.1	1967	17.8	2464	22.3	3414	30.9
823.26.102			102	96.3	1666	17.3	1965	20.4	2456	25.5	3534	36.7
823.26.115			115	85.7	1680	19.6	1971	23.0	2468	28.8	3454	40.3
823.26.127			127	76.3	1648	21.6	1938	25.4	2426	31.8	3441	45.1
823.26.140			139	68.9	1640	23.8	1929	28.0	2412	35.0	3280	47.6
823.26.152			152	63.5	1638	25.8	1930	30.4	2413	38.0	3397	53.5
823.26.178			178	53.9	1633	30.3	1919	35.6	2399	44.5	3444	63.9
823.26.203			203	47.0	1622	34.5	1908	40.6	2388	50.8	3299	70.2
823.26.305			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:

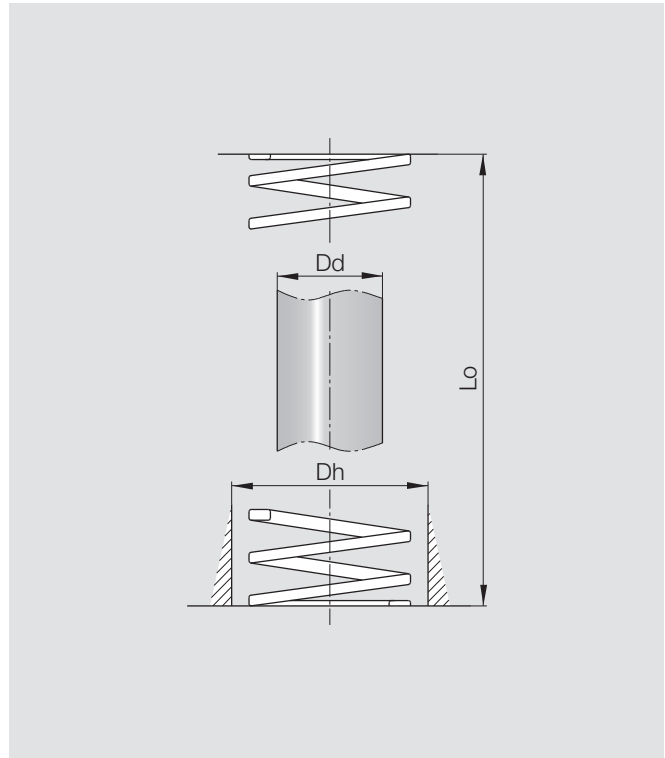
Technical data:

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
824.25.064	25	12.5	64	644.0	4122	6.4	6182	9.6	8372	13.0	50
824.25.076			76	556.0	4226	7.6	6338	11.4	8896	16.0	20
824.25.089			89	462.0	4112	8.9	6168	13.4	9240	20.0	20
824.25.102			102	390.0	3978	10.2	5967	15.3	8970	23.0	20
824.25.115			115	360.0	4140	11.5	6210	17.3	9360	26.0	20
824.25.127			127	326.0	4140	12.7	6210	19.1	9128	28.0	10
824.25.152			152	255.0	3876	15.2	5814	22.8	8670	34.0	10
824.25.178			178	230.0	4094	17.8	6141	26.7	8970	39.0	10
824.25.203			203	202.0	4101	20.3	6151	30.5	9090	45.0	10
824.25.305			305	136.0	4148	30.5	6222	45.8	8568	63.0	5
824.40.089	40	20	89	880.0	7832	8.9	11748	13.4	17600	20.0	20
824.40.102			102	762.0	7772	10.2	11659	15.3	17526	23.0	20
824.40.115			115	679.0	7809	11.5	11713	17.3	17654	26.0	10
824.40.127			127	622.0	7899	12.7	11849	19.1	17416	28.0	10
824.40.152			152	509.0	7737	15.2	11605	22.8	18324	36.0	10
824.40.178			178	429.0	7636	17.8	11454	26.7	18447	43.0	10

Eladur Hohlstab

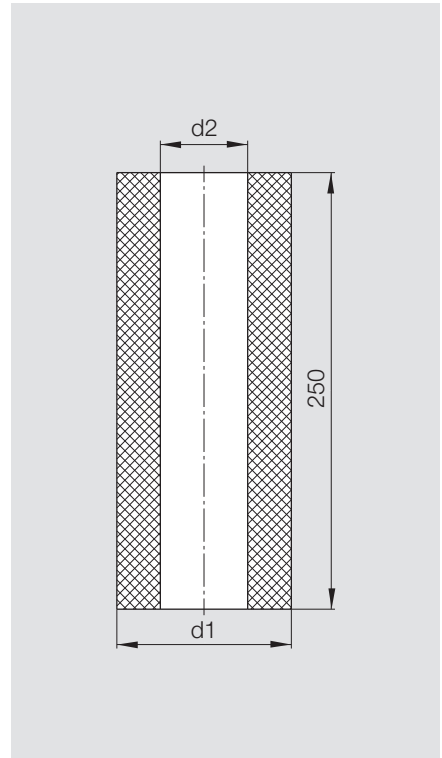
Technische Daten:

- 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
15	6.0	32	12.0	50	17.0	60	27.0	65	27.0	75	17.0	80	21.0
	6.5		13.5		21.0		30.0		30.0		21.0		
			15.0		25.0		35.0		35.0		25.0		
16	6.0	35	12.0		27.0	63	17.0		40.0		40.0		27.0
	6.5		13.5		30.0		45.0		45.0		30.0		
			15.0		35.0		50.0		50.0		35.0		
20	6.5		15.0	55	17.0	70	17.0		50.0		50.0		40.0
	6.5		20.0		21.0		25.0		25.0		45.0		
	8.5				25.0		27.0		27.0		50.0		
25	6.5	40	12.0		25.0		25.0		25.0		55.0		60.0
	6.5		13.5		27.0		30.0		30.0		60.0		
	8.5		15.0		30.0		35.0		35.0		65.0		
	10.5		20.0		35.0		40.0		40.0		80		21.0
			25.0		40.0		45.0		45.0		25.0		
			30.0		45.0		50.0		50.0		27.0		
30	12.0	45	12.0	60	17.0	65	17.0		50.0		30.0		30.0
	13.5		13.5		21.0		21.0		21.0		35.0		
	15.0		15.0		25.0		25.0		25.0		40.0		

d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2	d1	d2
80	45.0	100	75.0	125	70.0						
	50.0		80.0		75.0						
	55.0				80.0						
	60.0	110	21.0		90.0						
	65.0		25.0		100.0						
			27.0		110.0						
			30.0								
85	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										
90	21.0	120	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								
100	21.0		90.0								
	25.0		100.0								
	27.0										
	30.0	125	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

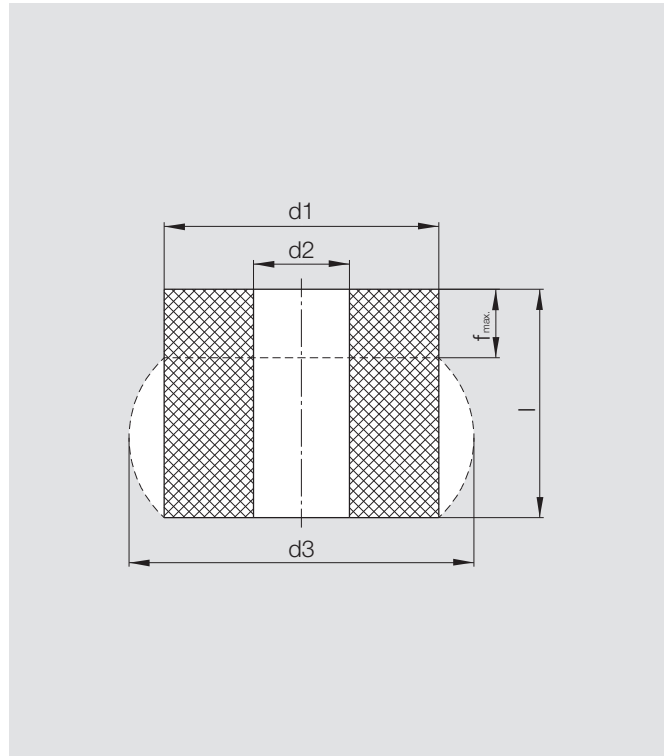
Technische Daten:

- 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 _{max.}	F _{max.}
830.04.283	20	8.5	16	12	100	3.6	2760
830.04.293				16		4.8	2690
830.04.303				20		6.0	2590
830.04.313				25		7.5	2550
830.04.323				32		9.6	2450
830.04.333				40		12.0	2420
830.04.284	20	8.5	25	12	167	3.0	3470
830.04.294				16		4.0	3390
830.04.304				20		5.0	3260
830.04.314				25		6.2	3210
830.04.324				32		8.0	3080
830.04.334				40		10.0	3040
830.04.285	20	8.5	23	12	200	1.8	4110
830.04.295				16		2.4	4010
830.04.305				20		3.0	3850
830.04.315				25		3.7	3800
830.04.325				32		4.8	3650
830.04.335				40		6.0	3600
830.04.362	25	10.5	34	16	42	5.6	2270
830.04.372				20		7.0	2200
830.04.382				25		8.7	2160
830.04.392				32		11.2	2090
830.04.402				40		14.0	2050
830.04.412				50		17.5	1980
830.04.363	25	10.5	34	16	100	4.8	4350
830.04.373				20		6.0	4210
830.04.383				25		7.5	4140
830.04.393				32		9.6	4000
830.04.403				40		12.0	3930
830.04.413				50		15.0	3800
830.04.364	25	10.5	31	16	167	4.0	5470
830.04.374				20		5.0	5290
830.04.384				25		6.2	5210
830.04.394				32		8.0	5030
830.04.404				40		10.0	4950
830.04.414				50		12.5	4770

Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f _{max.}	F _{max.}
830.04.365	25	10.5	29	16	200	2.4	6480
830.04.375				20		3.0	6270
830.04.385				25		3.7	6170
830.04.395				32		4.8	5960
830.04.405				40		6.0	5860
830.04.415				50		7.5	5650
830.04.432	32	13.5	43	16	42	5.6	3850
830.04.442				20		7.0	3740
830.04.452				25		8.7	3600
830.04.462				32		11.2	3460
830.04.472				40		14.0	3420
830.04.482				50		17.5	3350
830.04.433	32	13.5	42	16	100	4.8	7380
830.04.443				20		6.0	7180
830.04.453				25		7.5	6900
830.04.463				32		9.6	6620
830.04.473				40		12.0	6560
830.04.483				50		15.0	6420
830.04.434	32	13.5	40	16	167	4.0	9290
830.04.444				20		5.0	9030
830.04.454				25		6.2	8680
830.04.464				32		8.0	8330
830.04.474				40		10.0	8250
830.04.484				50		12.5	8070
830.04.435	32	13.5	37	16	200	2.4	11000
830.04.445				20		3.0	10690
830.04.455				25		3.7	10280
830.04.465				32		4.8	9870
830.04.475				40		6.0	9770
830.04.485				50		7.5	9560
830.04.512	40	13.5	54	20	42	7.0	6660
830.04.522				25		8.7	6410
830.04.532				32		11.2	6190
830.04.542				40		14.0	6010
830.04.552				50		17.5	5870
830.04.562				63		22.0	5760

Art.-Nr.	d1	d2	d3	I	E-Nr.	f _{max.}	F _{max.}
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 _{max.}	F _{max.}
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

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
Speziell für CH und Liechtenstein		
9300	Chemische Produkte - Korrosionsschutz, Reiniger	12.13
	Pronic Katalog	

Table of Contents (ascending chronological order of Standards)		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
Special for CH and Liechtenstein		
9300	Chemical products - Corrosion protection, Cleaner Pronic Catalog	12.13

Zylinderstift

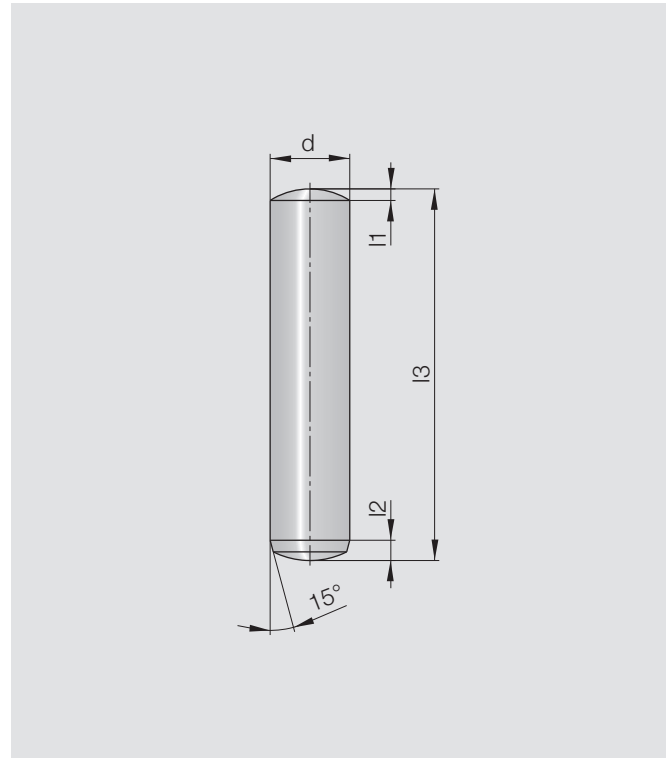
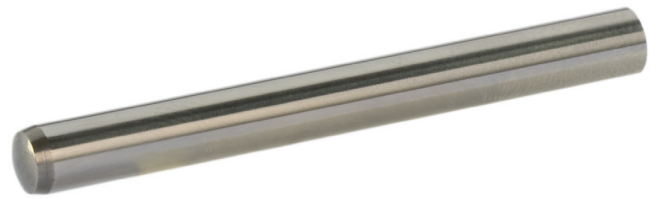
Technische Daten:

- 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
					919.00.770				36
919.00.370	3.0	0.45	1.10	8	919.00.780				40
919.00.380				10	919.00.790				45
919.00.390				12	919.00.800				50
919.00.400				14	919.00.810				55
919.00.410				16	919.00.820				60
919.00.420				18					
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
					919.00.870				32
919.00.470	4.0	0.60	1.40	10	919.00.880				36
919.00.480				12	919.00.890				40
919.00.490				14	919.00.900				45
919.00.500				16	919.00.910				50
919.00.510				18	919.00.920				55
919.00.520				20	919.00.930				60
919.00.530				24	919.00.940				70
919.00.540				28	919.00.950				80
919.00.550				32					
919.00.560				36	919.00.960	10.0	1.50	3.00	24
919.00.570				40	919.00.970				28
					919.00.980				32
919.00.580	5.0	0.75	1.70	12	919.00.990				36
919.00.590				14	919.01.000				40
919.00.600				16	919.01.010				45
919.00.610				18	919.01.020				50
919.00.620				20	919.01.030				55
919.00.630				24	919.01.040				60
919.00.640				28	919.01.050				70
919.00.650				32	919.01.060				80
919.00.660				36	919.01.070				90
919.00.670				40	919.01.080				100
919.00.680				45					
919.00.690				50	919.01.090	12.0	1.80	3.80	28
					919.01.100				32
919.00.700	6.0	0.90	2.10	14	919.01.110				36
919.00.710				16	919.01.120				40
919.00.720				18	919.01.130				45

Zylinderstift mit Innengewinde

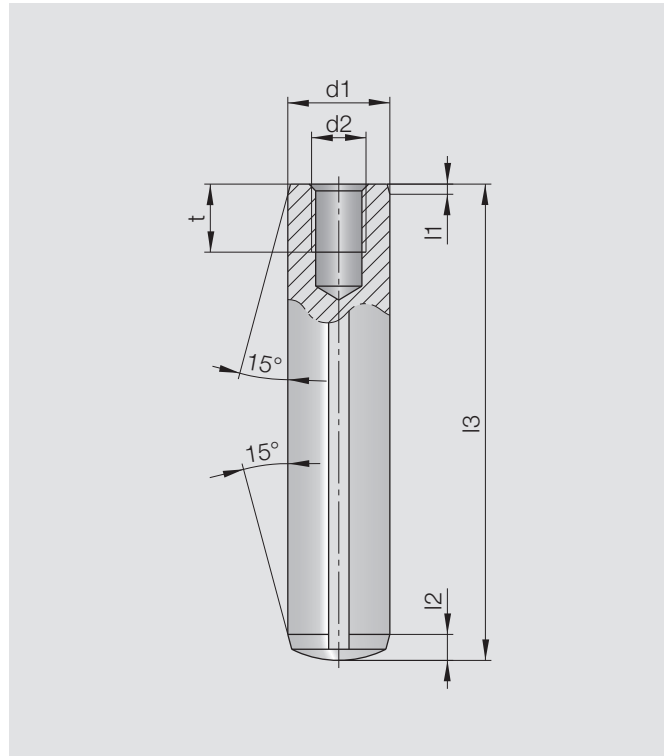
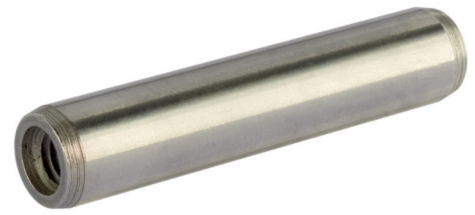
Technische Daten:

- Werkstoff: Spezialstahl
- Härte 58-62HRC
- Oberflächengehärtet, 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							

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

