

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 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

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

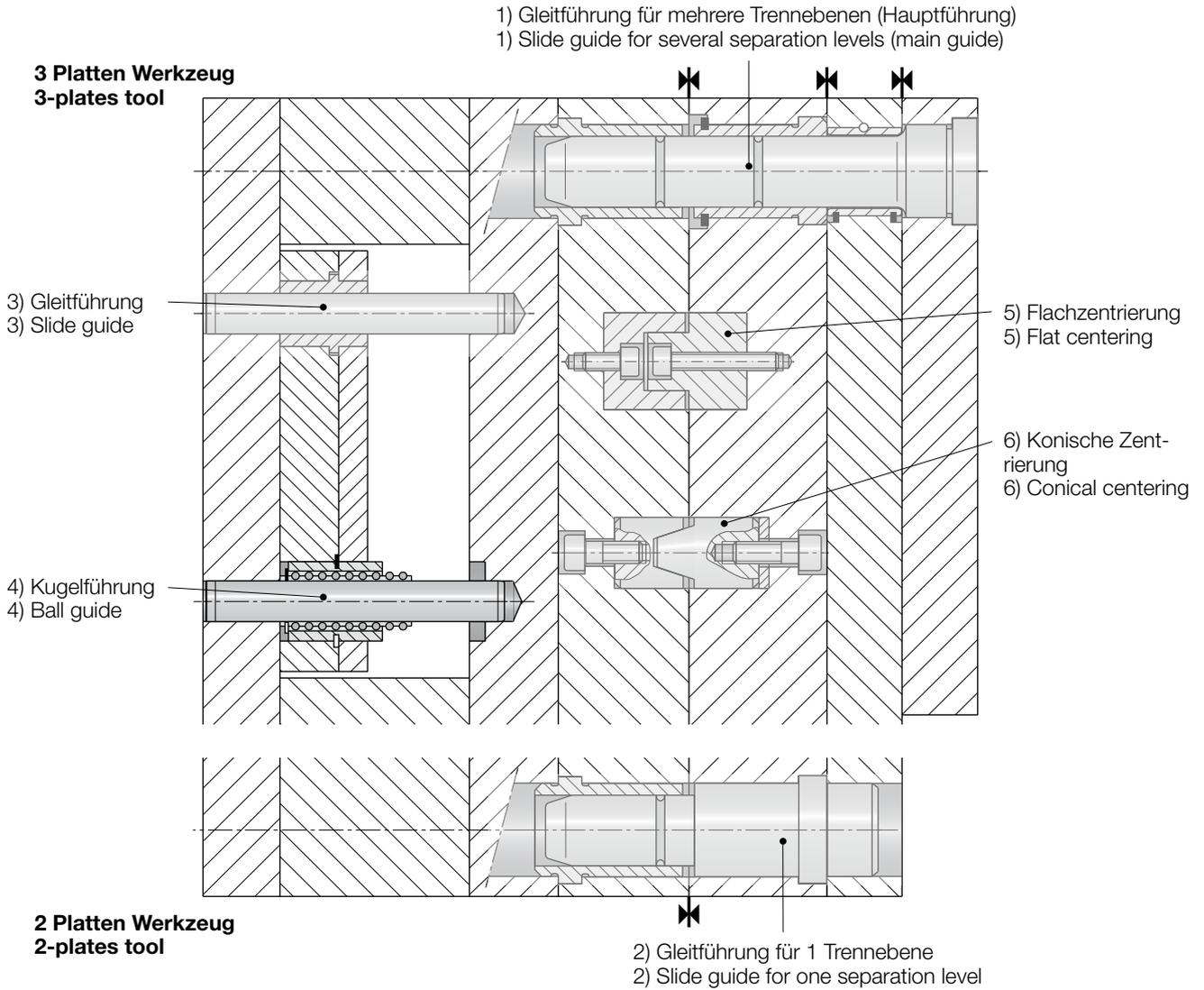


Führungs- und Zentriersysteme, Werkzeugkonzepte

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.
- **Einsatztemperatur Wälzführungen:**
Muss noch definiert werden! Je nach Erfahrung.

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".

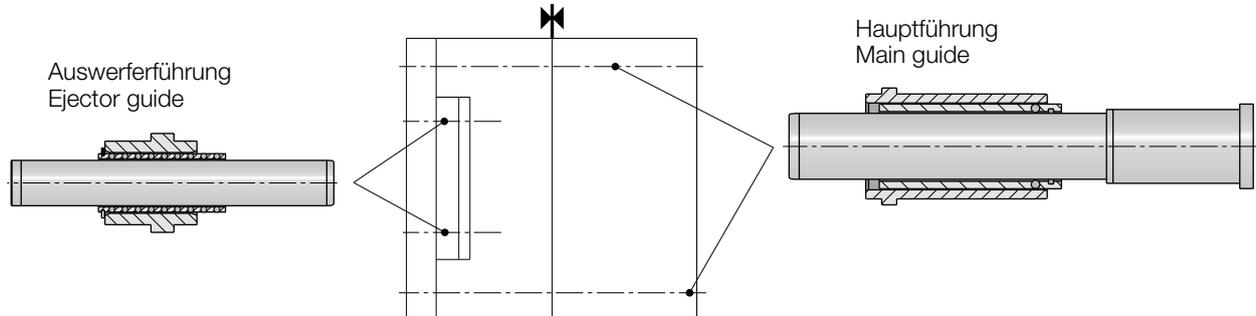
2.1. Tool concepts

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.
- **Operating temperature for rolling guides:**
Has yet to be defined! Based on experience.

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:

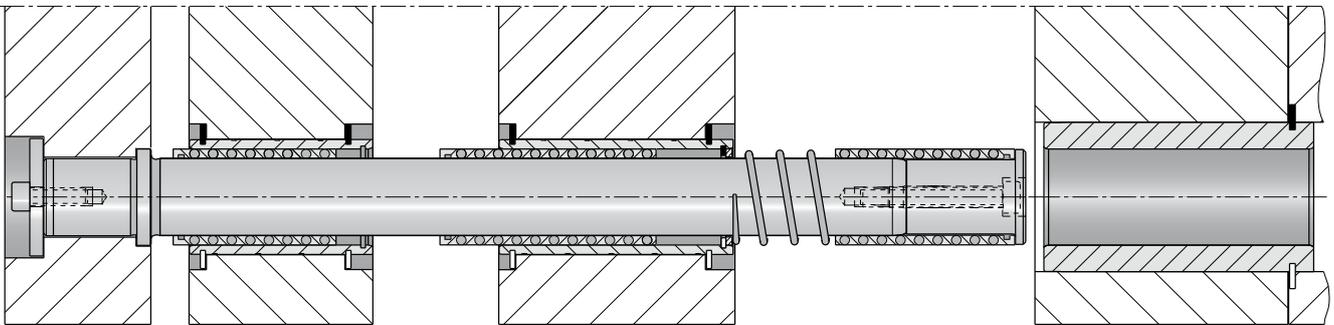
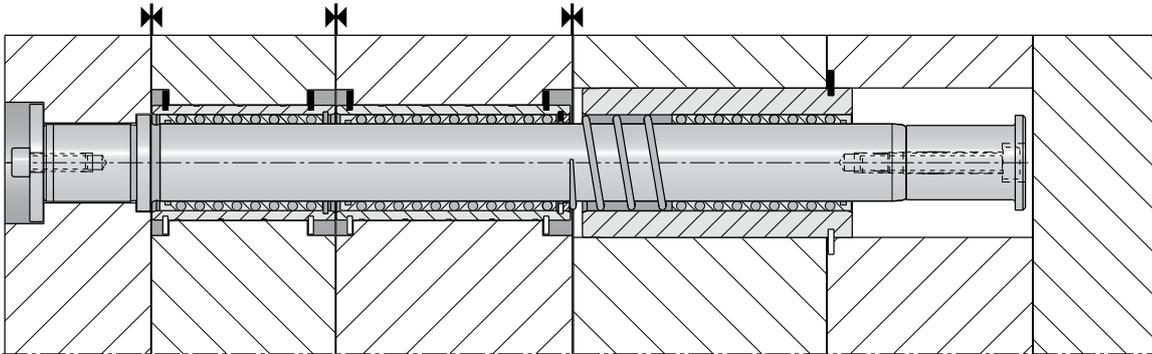
With sufficient holding force, hardly any lateral forces arise. The radial load capacity of the rolling guide is therefore sufficient so that additional flat centerings are not necessary.

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 übergrosse 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:

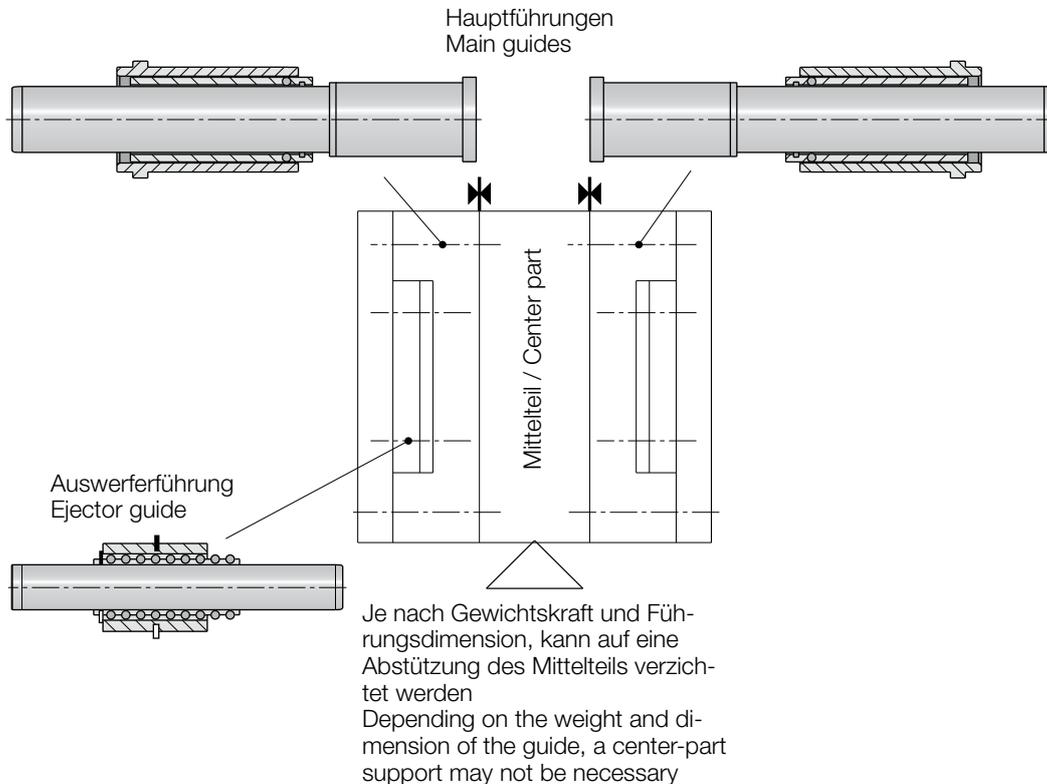
- The maximum and minimum spring length must be analyzed over the entire travel distance of the different separation levels. For the design of the spring by Agathon, the specifications in accordance with page 4.23 are required.
- The bushes in the example shown, have been reworked from the standards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



Vorteil:

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

Benefit:

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

Einschränkungen:

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

Restrictions:

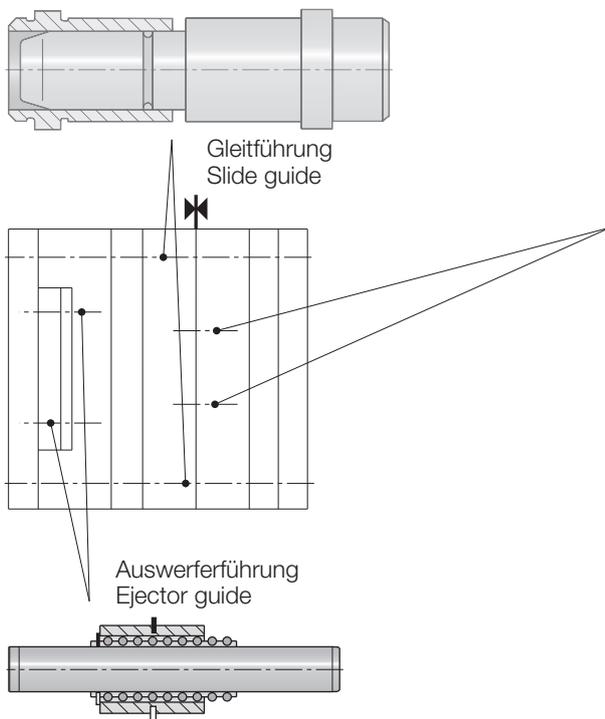
Maximum stroke distances of approximately 3 times the pillar diameter are feasible.

2.1.4. Präzision über spielfreie, runde Feinzentrierung

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



Kombination mit klassischem Werkzeugaufbau



Anordnungs Möglichkeiten:

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

Einsatz:

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

Für technische Kunststoffteile (z.B. Dünnwand-Spritzgossen) 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.

Die Feinzentrierungen müssen zur Reinigung des Werkzeugs im Infrarotbad, entfernt werden.

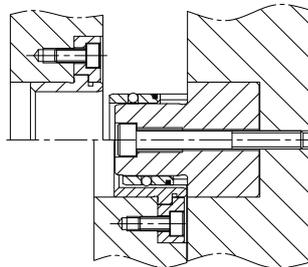
2.1.4. Precision with the play-free Round Fine Centering system

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.

To clean the tool in an infrared bath, the Round Fine Centering units must be removed.

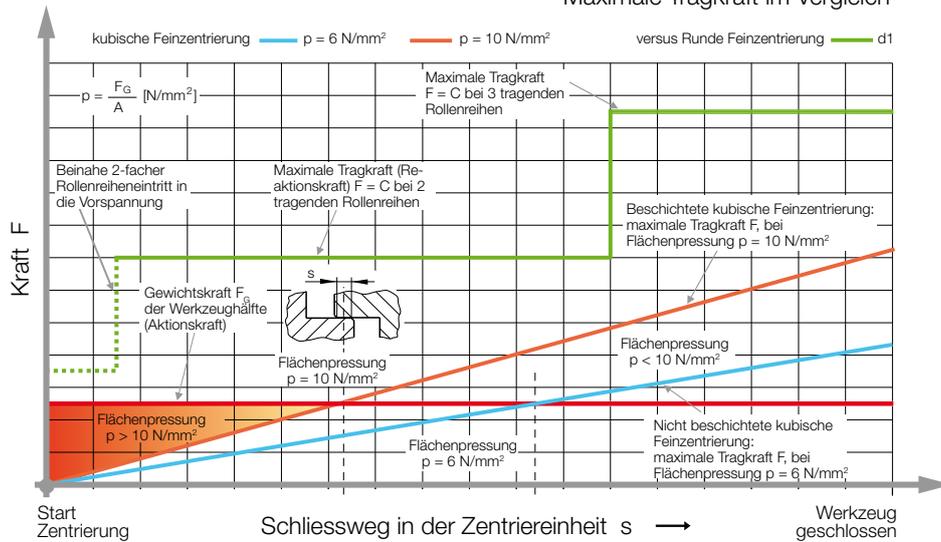
Vorteile der runden Feinzentrierung (Norm 7990)

- 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 .

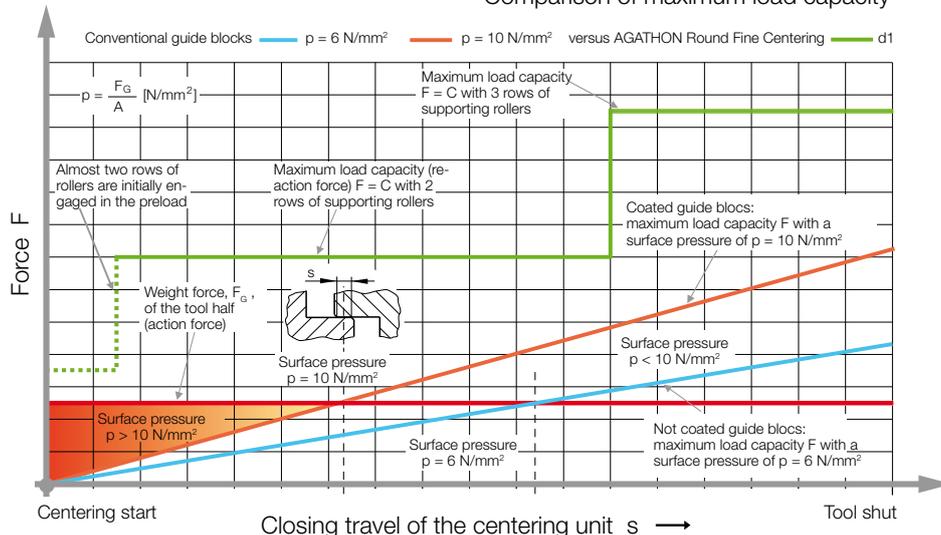
Benefits of the Round Fine Centering (Standard 7990)

- Lower total cost, low manufacturing cost of the cylindrical location bore.
- Minimal maintenance, they can be used with or without lubrication, depending upon application.
- Due to a precise axial positioning of the roller cage at the centering start almost 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_{per}) 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

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.

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

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

Randbedingungen

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

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.

Demontage

Für Demontage: Auszieherst siehe Norm 8020.

Fitting accuracy, machining the mounting holes

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.

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

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

Characteristics

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.

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.

Removal

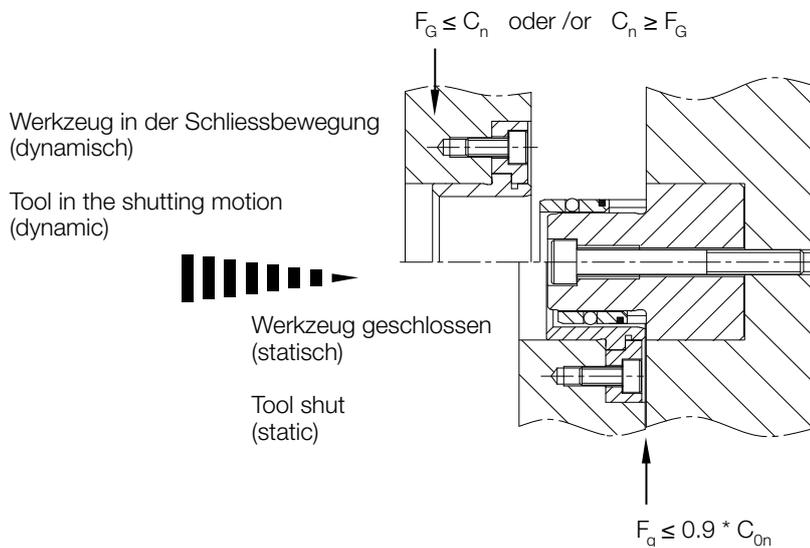
For the removal: Extractor kit, see Standard 8020.

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

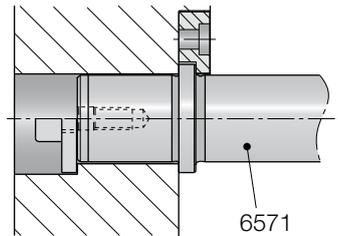
2.2.1. Installation of the guide elements

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

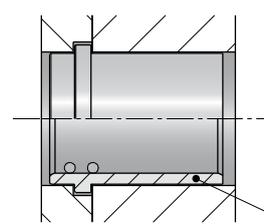
Guide pillar with flange



6571

Führungsbuchse/Käfig

Guide bush/Cage

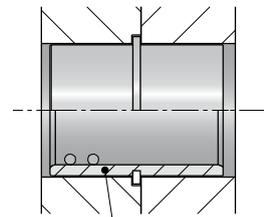


552X
553X

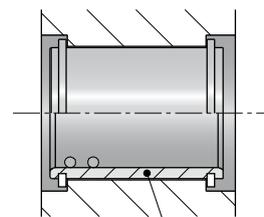
Ohne Käfighaltesystem sollte der Käfig zu min. 50% in der Vorspannung verbleiben
Without cage retaining system, 50% of the cage length should remain in the preload

Buchsen mit Aussensicherungsring/en durch Nacharbeit

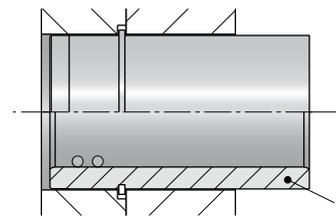
Bushes with outer circlip(s) through remachining



7801



7801/7820

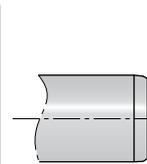


7820

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.



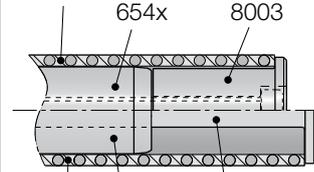
Führung verbleibt über den ganzen Hubweg vorgespannt
Kein Käfighalter wird benötigt

Guide remains preloaded over the entire stroke length
No cage retainer is needed

Die Führung fährt aus der Vorspannung heraus

The guide disengages of the preload

7663
7660
7611
7631



654x

8003

Fixer Käfighalter
Fixed cage retainer

6509

6579

6644

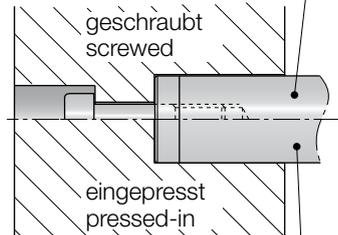
Variabler Käfighalter
Variable cage retainer

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

Zylindrische Säule

Cylindrical pillar



654x

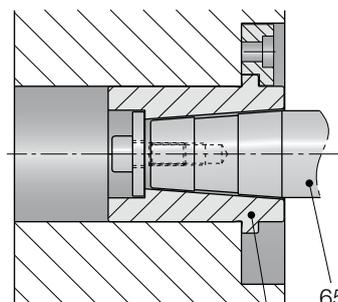
geschraubt
screwed

eingepresst
pressed-in

6501

Schnellwechselsäule

Quick-release pillar



653

690

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.)

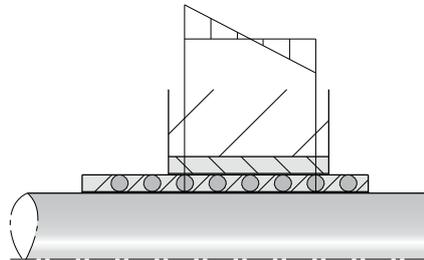
2.2.2. Design, characteristics

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

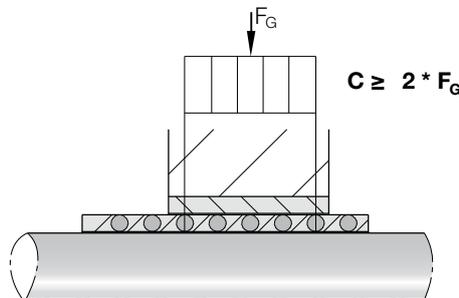
Momentbelastung
Beispiel: Etagenwerkzeug



Load distribution

Moment load
Example: Stack mold

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

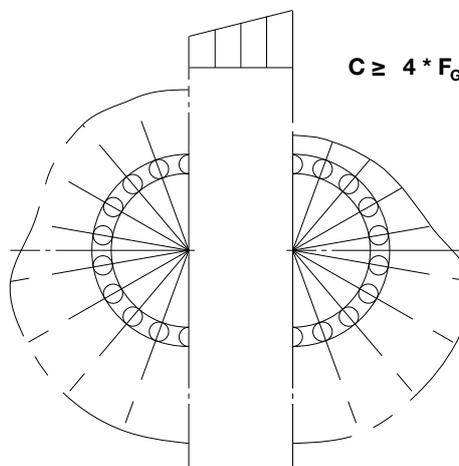


F_G = Weight force in N
 C = Load capacity in N per ball cage

Radialbelastung
Bsp. Platte über die ganze Dicke vorgespannt

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

Überlagerte Belastung = Radial- und Momentbelastung



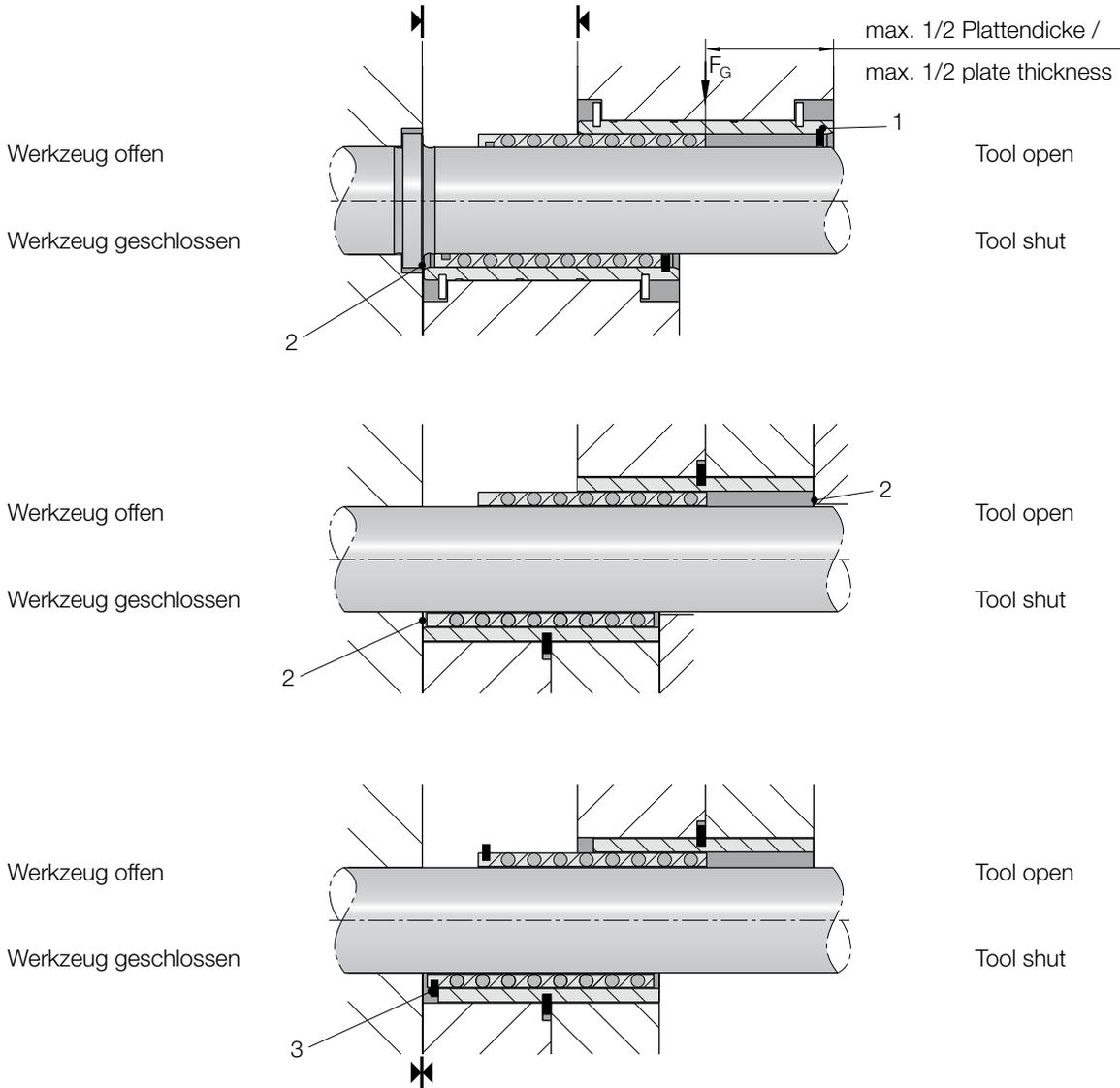
Superimposed load = radial and moment loads

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

The pillar dimensions and the resulting pillar bending is a further requirement regarding the bearing dimension.

Käfigwandern präventiver Anschlag

Cage creep-prevention stop

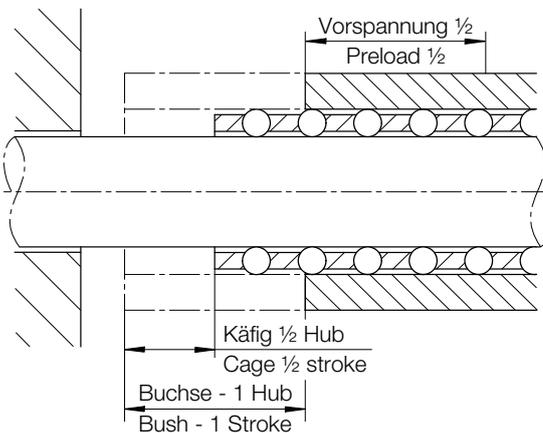


Anschlagarten:

- 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

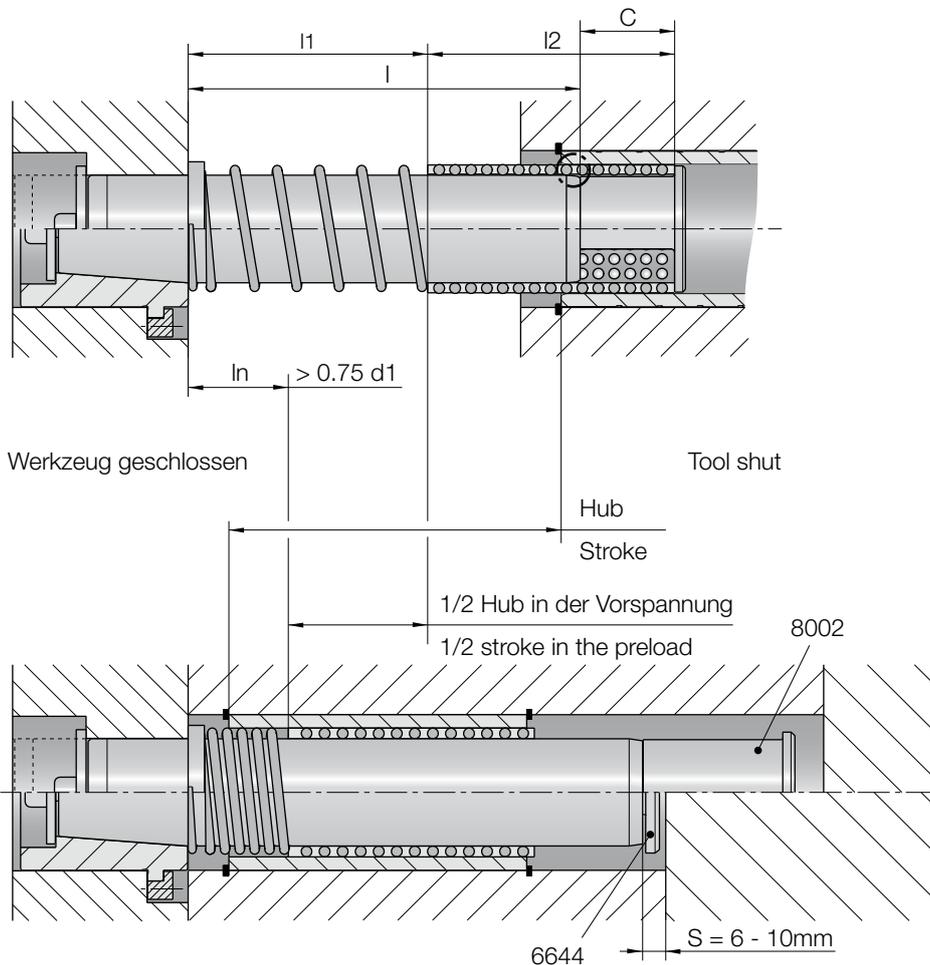
2.2.3. Stroke limiter / Positioning of the cage when disengaging

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

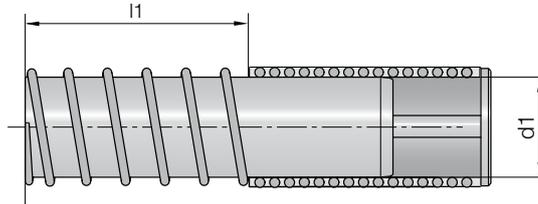
Pressure spring based on customer specifications

Druckfeder

Spring

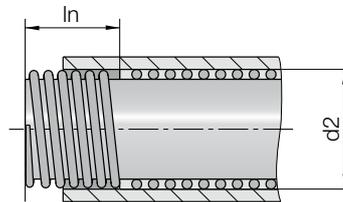
Werkzeug offen

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 / Address

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 Wälzföhrungen

- Medizin
- Labor
- Kosmetik
- Verpackung
- Filtertechnik
- Automobil
- Elektronik

Application areas for rolling guides

- Medical
- Laboratory
- Cosmetics
- Packaging
- Filter Technology
- Automotive
- Electronics



Führungssäule glatt

Technische Daten:

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

Einbauhinweis:

- Einpressen in Aufnahme-
bohrung ISO N5

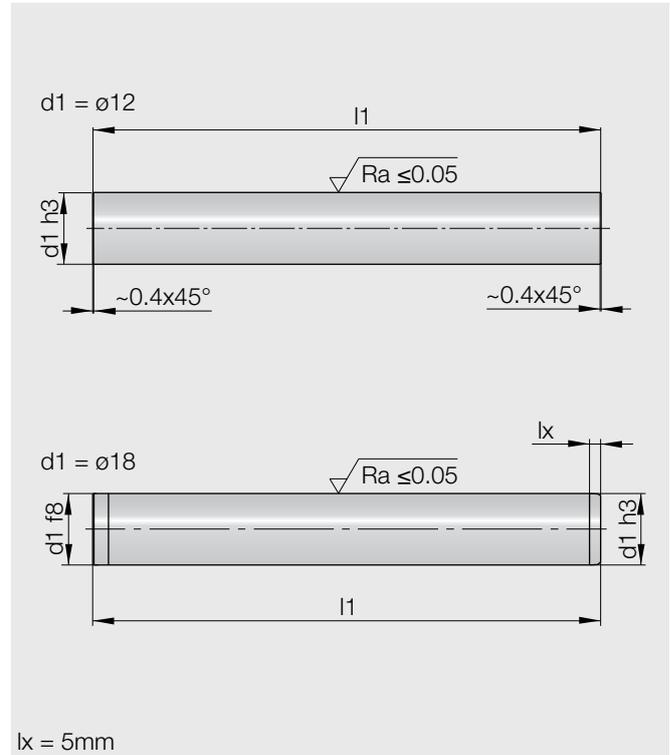
Guide pillar straight

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

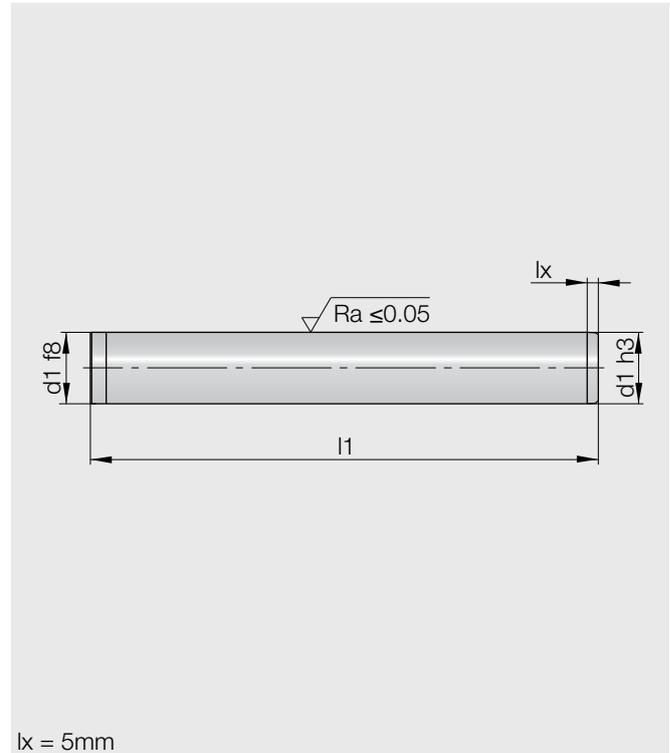
Guide pillar straight

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.:

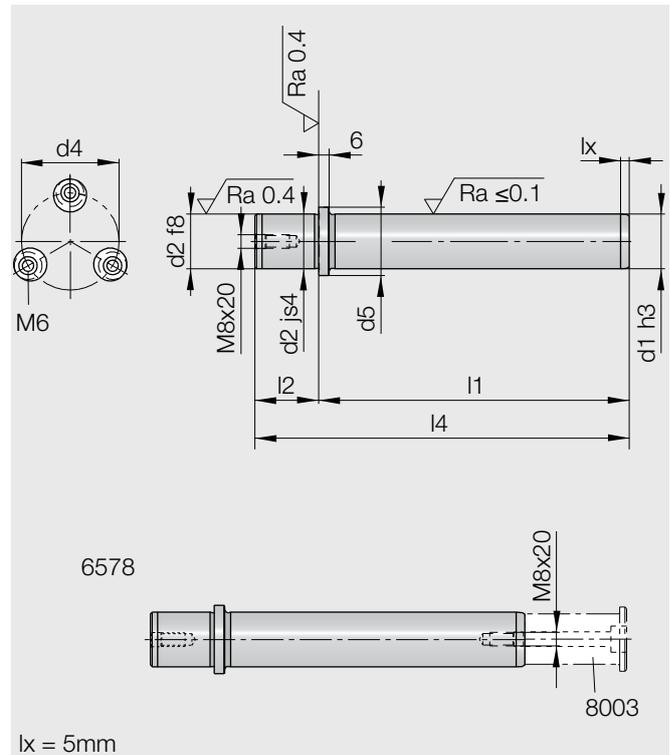
- 3 clamps Art. No. 8001.000.001
- 3 screws Art. No. 070.00.580

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

**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:

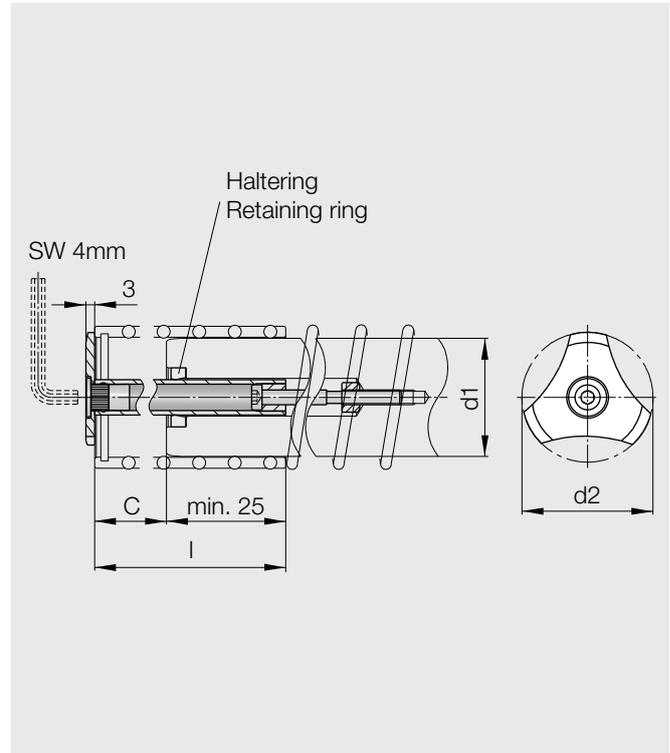
- For applications where the cage disengages completely of the bush when opening and where a fixed cage retaining system would have no space
- For aluminum cages remove the anti-skid unit of the cage
- The spring dimension is to be adjusted in accordance with the application
- For a max. ambient temperature 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:

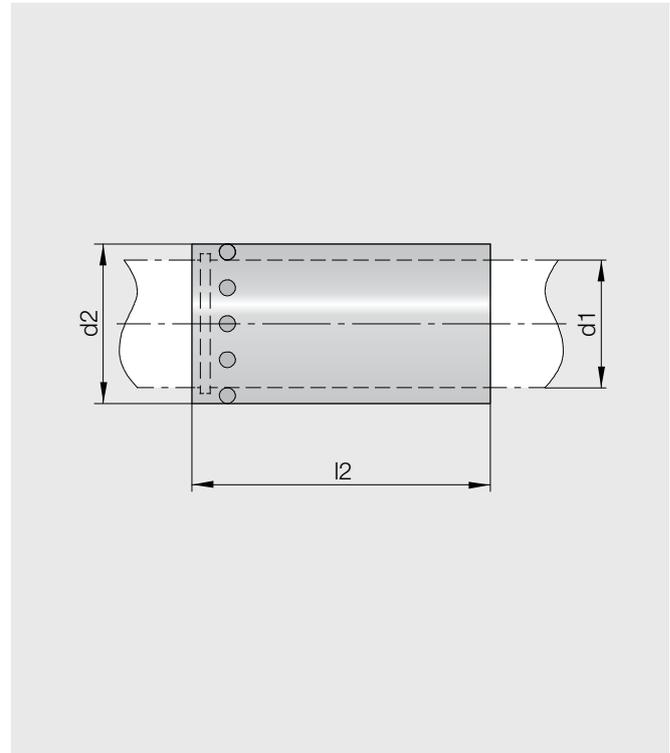
- Ball cages in special material or special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending on d1)
- Special cages with balls in stainless material are available on request
- Eventually remove the anti-skid unit

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:

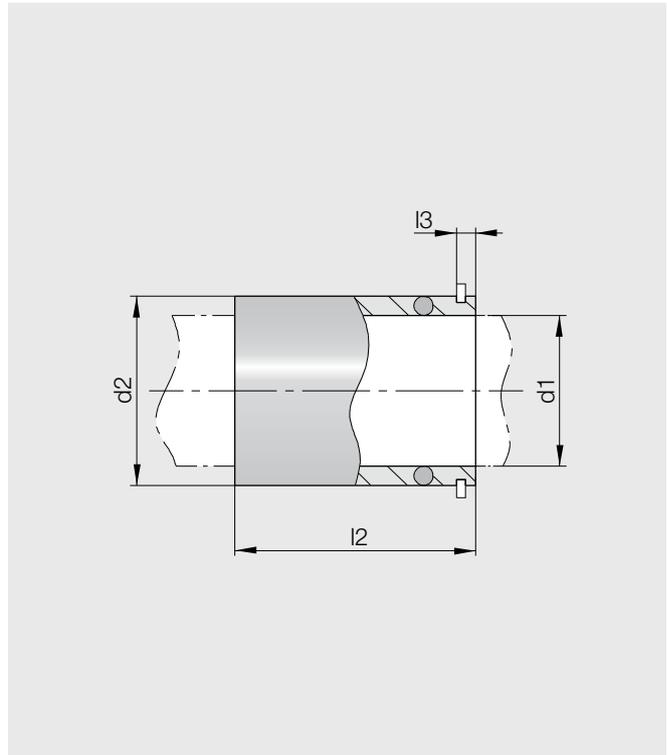
- Special sizes on request
- Possible dimensions: d1 up to 500mm l2 up to 775mm (depending upon d1)
- Cages with balls in stainless material are available on request

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

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)
- I3 nicht bestückt

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

Ausführung:

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

Execution:

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

Diverses:

- Evtl. Montagehilfe entfernen
- Rollenkäfige in Sonderabmessungen auf Anfrage
- Rollenkäfige mit Profilrollen für extrem hohe Belastungen, siehe Norm 7663

Miscellaneous:

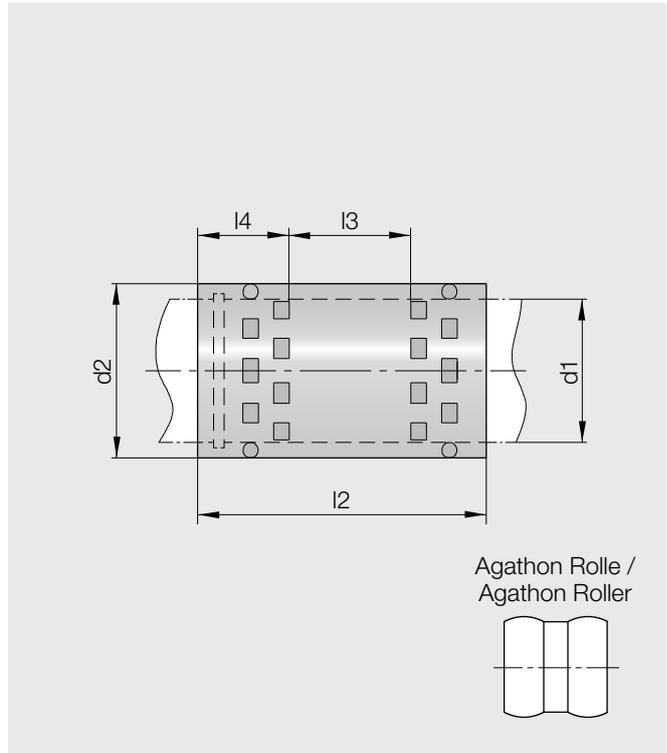
- Eventually remove the anti-skid unit
- Roller cages in special sizes on request
- Roller cages with profile rollers for extremely high loads, see Standard 7663

Bestellbeispiel:

Rollenkäfig aus Aluminium
d1= 20, l2= 73
7660.020.073

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:

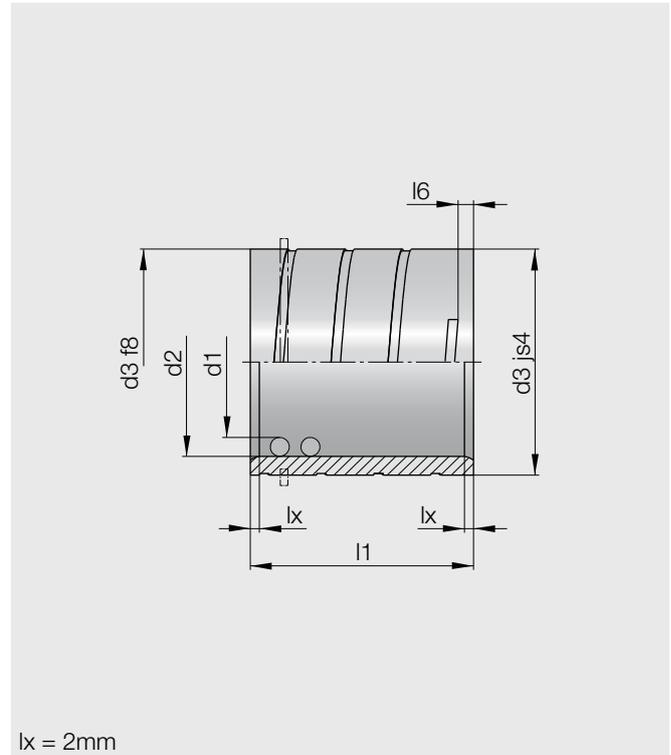
- Slide into location bore ISO H5/JS4 (H6), (transition fit) and secure with circlip(s)
- **Do not press-in** the guide bush. This will cause a contraction of the inside diameter, and additional machining will be necessary

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 mit Bund, dünnwandig

Headed guide bush, thin wall

Technische Daten:

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

Technical data:

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

Einbauhinweis:

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5 (H6)

Assembly advice:

- Assembly in location bore ISO H5 (H6)

Lieferumfang inkl.:

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

Extent of supply incl.:

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

Diverses:

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

Miscellaneous:

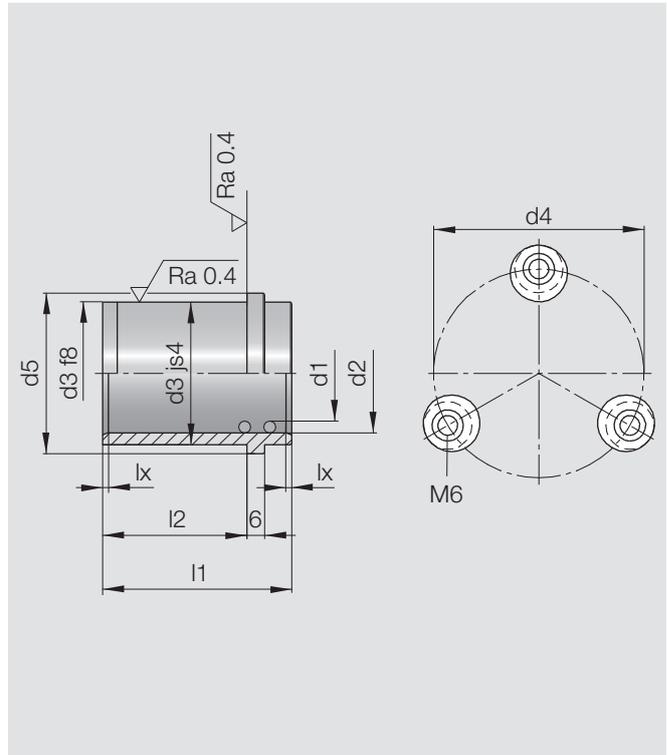
- Special design, with collar and d3 ground on both sides for attachment between the plates, on request

Bestellbeispiel:

Führungsbuchse mit Bund
d1= 20, l1= 42
7840.020.042

Order example:

Headed guide bush
d1= 20, l1= 42
7840.020.042



Art.-Nr.	d1	d2	d3	d4	d5	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

Runde Feinzentrierung
(Patent angemeldet)

Technische Daten:

- Werkstoff der Führungselemente:
d1 > 25mm: 1.3505 (100Cr6), gehärtet 62-64HRC,
d1 ≤ 25mm: 1.7131 (16MnCr5), gehärtet 61-63HRC
- Durchmesser toleranz d1= ISO h3 superfinish geschliffen
- Durchmesser toleranz d3= ISO js4

Einbauhinweis:

- Einbau in Aufnahmebohrung ISO H5 (H6)

Lieferumfang inkl.:

7990

- 2 Haltestücke Art. Nr. 8001.000.001
- 2 Schrauben Art. Nr. 070.00.580
- 1 Schraube für Säule

7992

- 2 Schrauben Art. Nr. 021.57.050
- 1 Schraube Art. Nr. 469.36.100

Diverses:

- Für Demontage siehe Auszieher-Set Norm 8020
- Wird mit der Toleranz -0.1/-0.3 ausgeliefert
- l2 wird mit der Toleranz 0/-0.1 ausgeliefert

Bestellbeispiel:

Runde Feinzentrierungssystem
d1= 15, l1= 49.5
7990.015.049

Round Fine centering
(Patent pending)

Technical data:

- Material of the guide elements:
d1 > 25mm: 1.3505 (100Cr6), hardened 62-64HRC,
d1 ≤ 25mm: 1.7131 (16MnCr5), hardened 61-63HRC
- Diameter tolerance d1= ISO h3 superfinish ground
- Diameter tolerance d3= ISO js4

Assembly advice:

- Assembly in location bore ISO H5 (H6)

Extent of supply incl.:

7990

- 2 clamps Art. No. 8001.000.001
- 2 screws Art. No. 070.00.580
- 1 screw for the pillar

7992

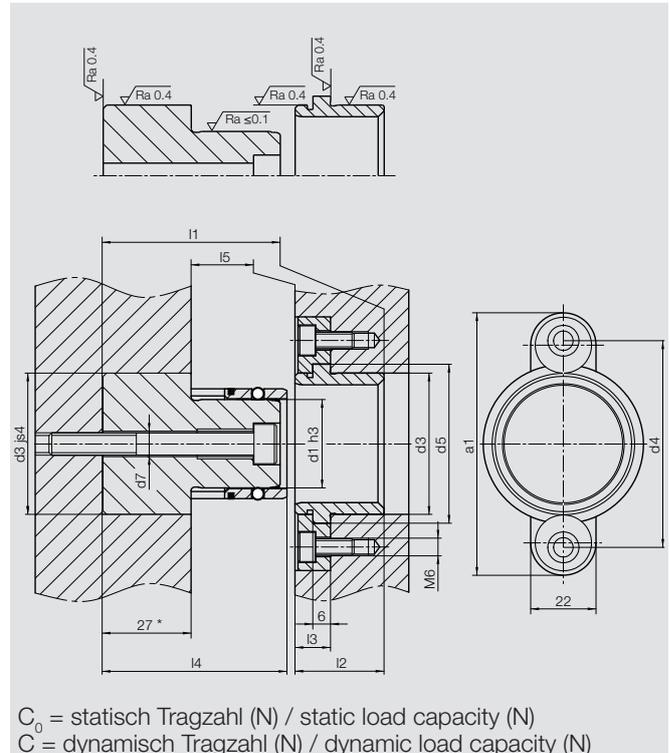
- 2 screws Art. No. 021.57.050
- 1 screw Art. No. 469.36.100

Miscellaneous:

- For the removal, see extractor kit Standard 8020
- Is delivered with the tolerance -0.1/-0.3
- l2 is delivered with the tolerance 0/-0.1

Order example:

Round Fine centering
d1= 15, l1= 49.5
7990.015.049



Art.-Nr.	d1	d3	d4	d5	d7	a1	l1	l2	l3	l4	l5	C	C ₀
7990.015.049	15	28	52	36	6.8	69	49.5	22.5	12	51.5	~ 14	1400	4700
7990.025.054	25	40	64	48	8.5	81	54	27	12	55.5	~ 18	2150	10800
7990.032.057	32	48	70	54	8.5	87	57	30	12	59.5	~ 20	2750	13800
7992.010.036	10	20	27	26	5.2	--	36	19	7	38.5	~ 11	630	1050

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)

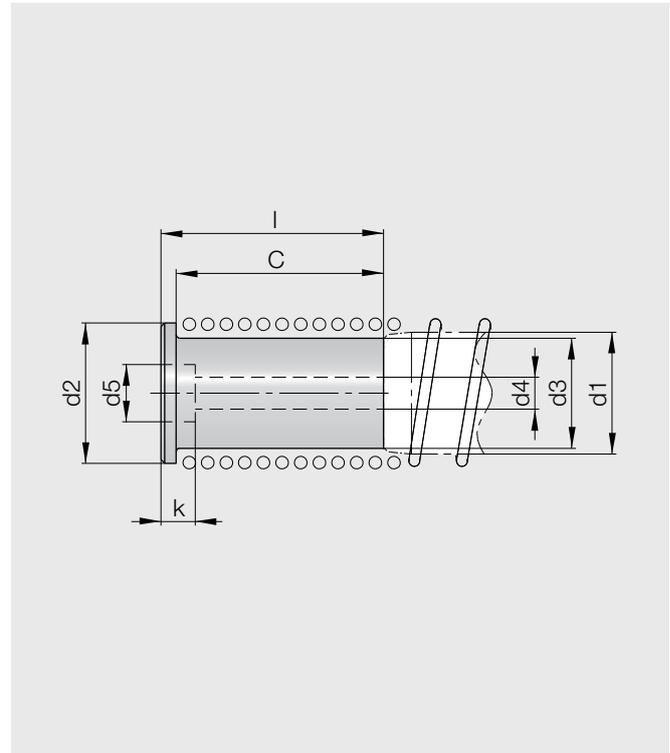
Cage retainer fixed

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

