

## Runde Feinzentrierung für den Formenbau

Die Weiterentwicklung



### Vorteile

- Dauerhaft: für Massenproduktion
- Spielfrei
- Kurze Zykluszeiten
- Hohe Anfangstragkraft beim Zentrierstart
- Ohne merklichen Abrieb: Reinraumproduktion
- Niedrige Gesamtkosten
- Hohe Gestaltungsfreiheit

**Innovation  
Präzision und Lebensdauer**

# patent angemeldet

Wie wird sie eingesetzt...

Runde Feinzentrierung mit vorgespannten Wälzkörpern (patent angemeldet) für anspruchsvolle Spritzgiessanwendungen. Geeignet für 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.Bsp. Dünnwand-Spritzgiessen) entstehen zunehmend hohe Werkzeuganforderungen. Dies gilt auch für die Reinraumproduktion, usw.

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

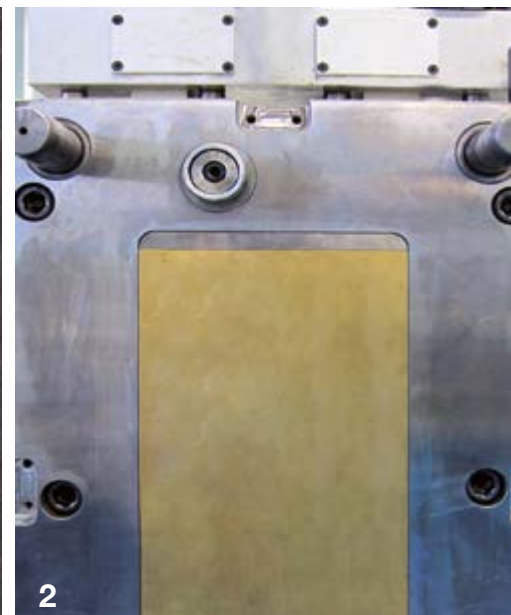
Maximale Oberflächen-Temperaturdifferenz zwischen den beiden Werkzeughälften < 10°C, ideal < 5°C



*Runde Feinzentrierung*

## Anwendungsbeispiele:

- 1 Feinzentrierung zum Führen der Auswerferplatte und Zentrieren der Haupttrennebene.
- 2 Upgrade von kubischer Flachzentrierung auf Runde Feinzentrierung.



**Vorteile**

# norm 7990/7992

**Vorteile**

- Dank einer präzisen axialen Positionierung des Rollenkäfigs werden beim Zentrierstart in kurzer Abfolge *beinahe zwei Rollenreihen gleichzeitig* in die Vorspannung gebracht – dies garantiert eine *hohe Anfangstragkraft* und eine *lange Nutzungsdauer*. Die Anfangstragkraft entspricht circa der Tragkraft von 16 Kugelnreihen.
- Verschleissarm, da abwälzende Zentrierung. Konventionelle Flachzentrierungen (kubische Zentrierungen) erreichen erst nach einer *genügenden Überlappung* der beiden Zentrierflächen eine verschleissarme „gleitende“ Zentrierung. Gerade bei *Zentrierstart* (Linienkontakt) übersteigt die Flächenpressung  $p$  den zulässigen Wert ( $p_{zul}$ ) um ein *Mehrfaches*.
- Die Lebensdauer kann durch Drehen der Zentriereinheit, um jeweils  $120^\circ - 180^\circ$ , verlängert werden.
- Temperaturbeständig bis ca.  $150^\circ C$ .
- Niedrige Gesamtkosten, kostengünstige Herstellung der zylindrischen Aufnahmebohrung.
- Wenig bis keine Wartung, Einsatz mit Minimalmengenschmierung.
- Hohe Gestaltungsfreiheit.

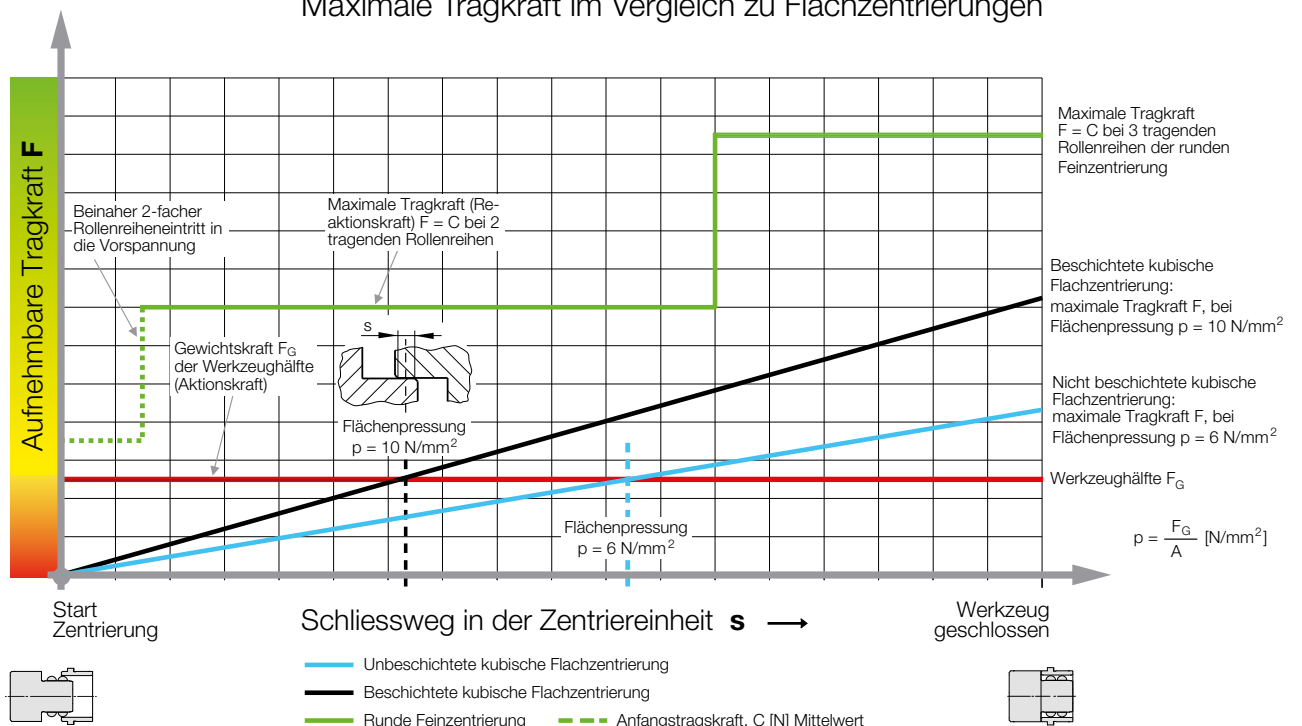
**Kostenvergleich mit Flachzentrierung...**

Kosten bei 1. Bestückung	4 <sup>1)</sup> zu 4	4 <sup>1)</sup> zu 2	4 <sup>1)</sup> zu 6
Anzahl Flachzentrierungen zu runden Feinzentrierungen			
Beschaffungspreis der Zentrierung und Kosten der Feinbearbeitung der Aufnahmetaschen	93% ca. gleiche Grösse	58% grössere Grösse	118% kleinere Grösse

<sup>1)</sup>Anzahl kubische Flachzentrierungen

100% = konventionelle kubische Feinzentrierung

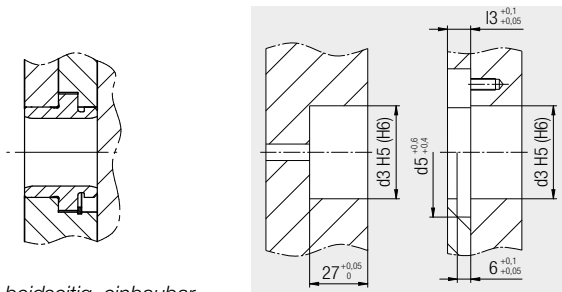
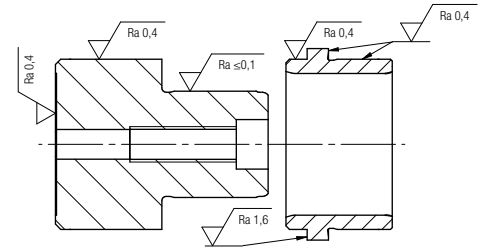
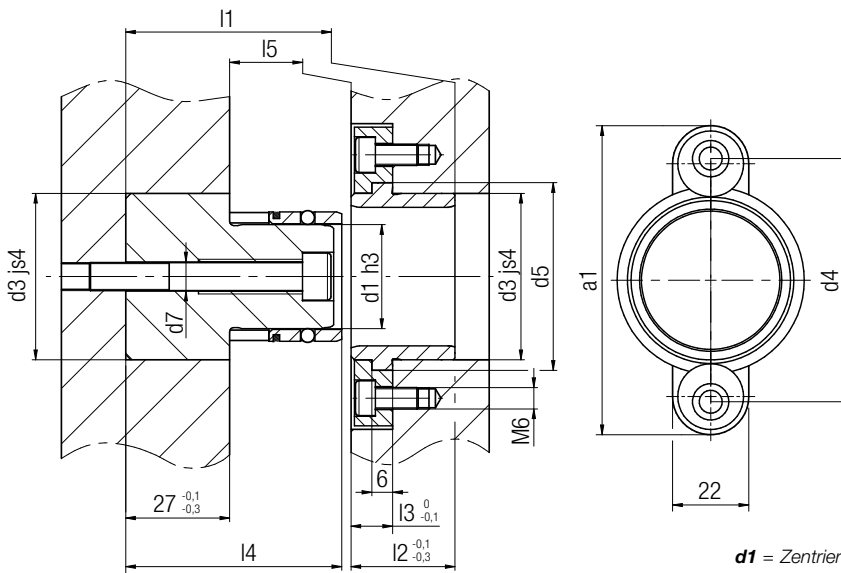
**Maximale Tragkraft im Vergleich zu Flachzentrierungen**



aktuell



Werkstoffe der Führungselemente: 100Cr6 – 1.3505, gehärtet 62 bis 64 HRC;  
 d1 ≤ 25 mm, Zentriersäule: 16MnCr5, gehärtet 61 bis 63 HRC.



Buchse beidseitig einbaubar

Einbausituation

- d1** = Zentriersäule, Durchmessertoleranz ISO h3, superfinish geschliffen
- d3** = Aussendurchmesser der Zentriersäule und Bundbuchse für Passung js4/H5(H6)
- d4** = Teilkreis für Befestigungselemente (Klammern A-8001.000.001), Befestigungsgewinde: M6x18
- d5** = Aussendurchmesser der Bundbuchse
- a1** = Einbauraum für die Befestigungselemente, alternative Anordnung: 120°
- d7** = Zentrumsbohrung für Befestigung der Führungssäule, inkl. Hilfsgewinde für Ausbau
- l1** = nominale Länge der geschlossenen Feinzentrierung
- l2** = Gesamtlänge der Zentrierbuchse
- l3** = Einbautiefe der Zentrierbuchse
- l4** = Gesamtlänge der Zentriersäule
- l5** = Eintritt in die Zentrierung (Vorspannung), respektive die geführte Distanz

Artikel	d1	d3	d4	d5	a1	d7	l1	l2	l3	l4	l5	C, C <sub>0</sub> [N] - Richtwert
7990.015.049	15	28	52	36	69	6.8	49.5	22.5	12	51.5	~14	Eintritt (C): 1400 Geschlossen (C <sub>0</sub> ): 4700
7990.025.054	25	40	64	48	81	8.5	54	27	12	55.5	~18	Eintritt (C): 2150 Geschlossen (C <sub>0</sub> ): 10800
7990.032.057	32	48	70	54	87	8.5	57	30	12	59.5	~20	Eintritt (C): 2750 Geschlossen (C <sub>0</sub> ): 13800

C = dynamische Tragzahl in N – Anfangstragkraft

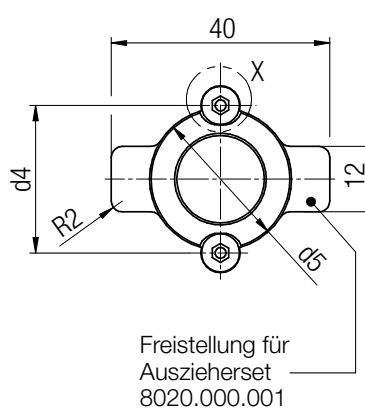
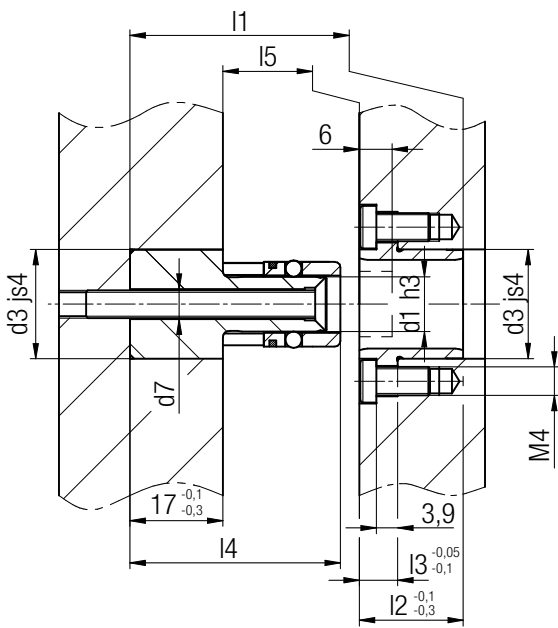
C<sub>0</sub> = statische Tragzahl in N – Werkzeug geschlossen

**Norm 7992**

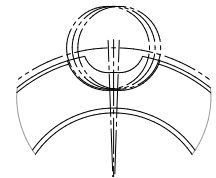
aktuell



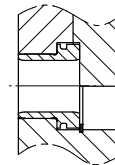
Werkstoffe der Führungselemente: 100Cr6 – 1.3505, gehärtet 62 bis 64 HRC;  
 d1 = 10 mm, Zentriersäule: 16MnCr5, gehärtet 61 bis 63 HRC.



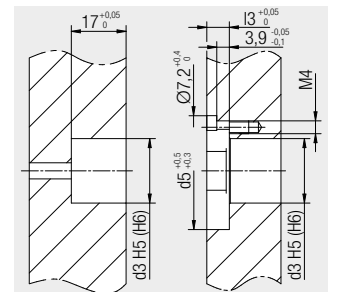
**Detail X**  
 bei Presspassung:  
 Buchse ist versetzt einbaubar



- d1** = Zentriersäule, Durchmesser toleranz ISO h3, superfinish geschliffen
- d3** = Aussendurchmesser der Zentriersäule und Bundbuchse für Passung js4/H5(H6)
- d4** = Teilkreis für Befestigungselemente (zyl. Schrauben A-02157050 M4x10)
- d5** = Aussendurchmesser der Bundbuchse
- d7** = Zentrumsbohrung für Befestigung der Führungssäule, inkl. Hilfsgewinde für Ausbau
- l1** = nominale Länge der geschlossenen Feinzentrierung
- l2** = Gesamtlänge der Zentrierbuchse
- l3** = Einbautiefe der Zentrierbuchse
- l4** = Gesamtlänge der Zentriersäule
- l5** = Eintritt in die Zentrierung (Vorspannung), respektive die geführte Distanz



Buchse beidseitig einbaubar



Einbausituation

Artikel	d1	d3	d4	d5	d7	l1	l2	l3	l4	l5	C, C <sub>0</sub> [N] - Richtwert
7992.010.036	10	20	27	26	5.2	36	19	7	38.5	~11	Eintritt (C): 630 Geschlossen (C <sub>0</sub> ): 1050

C = dynamische Tragzahl in N – Anfangstragkraft

C<sub>0</sub> = statische Tragzahl in N – Werkzeug geschlossen

## Bestimmung Anzahl Feinzentrierungen

# praktisch

### Berechnungsbeispiel

$$F_G = m \times g = 500\text{kg} \times 9.81\text{m/s}^2 = 4905\text{N}$$

$$Zent_n = \frac{F_G}{C} = \frac{4905\text{N}}{1400\text{N}} = 3.5 = 4 \times \mathbf{A-7990.015.049}$$

$$C_n = 4 \times C = 4 \times 1400\text{N} = 5600\text{N} > \text{bei Verwendung von } 4 \text{ Zentrierungen } \mathbf{A-7990.015.049}$$

$$Zent_n = \frac{F_G}{C} = \frac{4905\text{N}}{2150\text{N}} = 2.3 = 3 \times \mathbf{A-7990.025.054}$$

$$C_n = 3 \times C = 3 \times 2150\text{N} = 6450\text{N} > \text{bei Verwendung von } 3 \text{ Zentrierungen } \mathbf{A-7990.025.054}$$

Anfangstragkraft C = Mittelwert aus beinahe 2-Fach tragenden Rollenreihen



A-7990.015.049



A-7990.025.054

#### Legende:

$F_G$  = Gewichtskraft einer Werkzeughälfte =  $m \times g$  [N]

$Zent_n$  = Bestimmung Anzahl Feinzentrierungen

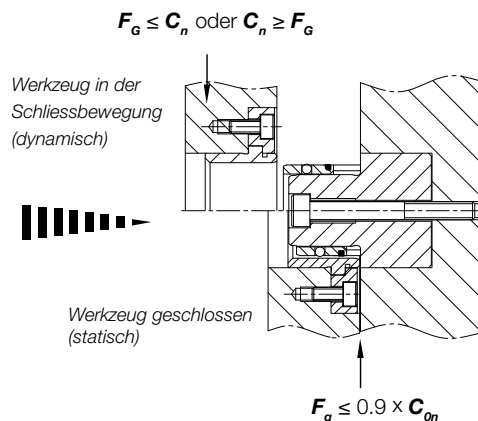
$C$  = dynamische Tragzahl der einzelnen Feinzentrierungen = Anfangstragkraft [N], (siehe Agathon Datenblatt Seiten 4 und 5)

$C_n = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_x$  Summe der Tragzahlen aller eingesetzten Feinzentrierungen [N]

$C_0$  = statische Tragzahl der einzelnen Feinzentrierungen, bei Werkzeug geschlossen [N], (siehe Agathon Datenblatt Seiten 4 und 5)

$C_{0n} = C_{01} + C_{02} + C_{03} + \dots + C_{0x}$  Summe der Tragzahlen aller eingesetzten Feinzentrierungen [N]

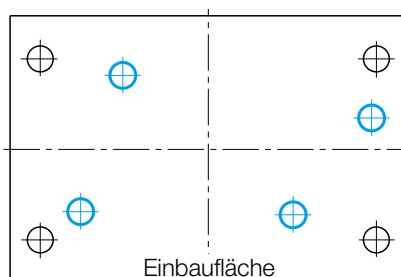
$F_q = C_{0n}$  = Querkraft durch Schieben der Werkzeughälften, verursacht durch zu kleine Zuhaltkraft [N]



### Einbaufäche für die Runde Feinzentrierung

Je nach Platzaufteilung können zwei oder mehrere Feinzentrierungen eingesetzt werden.

In der Anordnung und Anzahl eingebauter runder Feinzentrierungen ist der Konstrukteur frei in der Gestaltung. Auch eine ungerade Anzahl Zentrierungen lässt sich verbauen.



Hohe Gestaltungsfreiheit

⊕ Hauptführung

⊕ Kann frei gestaltet werden

□ Einbaufäche

## Einbaugenaugigkeiten und Randbedingungen

# sicher

### Einbaugenaugigkeit, 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 Werkzeuggestrichfläche 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 7990/2 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 – dies sind ideale Anwendungen für runde Feinzentrierungen.

**Zentriereinheiten:**

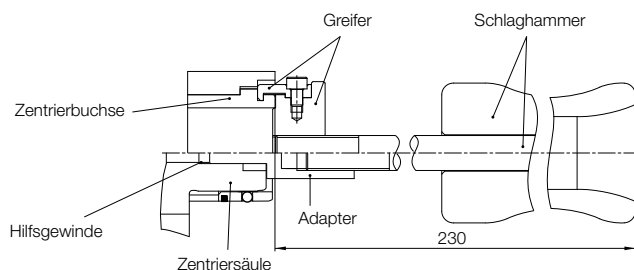
Zentrierbuchse und -säule sind aufeinander abgestimmt. Es ist darauf zu achten, dass die beiden immer zusammen als Paar eingebaut werden. Lösungen für Mehrkomponentenwerkzeuge auf Anfrage.

**Einsatz für Mehrkomponenten-Verfahren:**

Muss im Einkaufstext vermerkt sein - limitierte Stückzahlen können geliefert werden. Jedoch kann die Standzeit dadurch eingeschränkt werden.

### Demontage

Mit herkömmlichen Ausziehern (Schlaghammer oder mit Gegenstütze) lässt sich die Zentriersäule mit dem Hilfgewinde problemlos ausziehen.



Mit dem AGATHON Auszieher-Set, für alle Größen, kann die Zentriersäule via Adapter und die Zentrierbuchse via Greifer demontiert werden.

Artikel	Bemerkungen
8020.000.001	Koffer mit Auszieher-Set für alle Größen inkl. Schlaghammer

# kontaktieren sie uns...



Quality  
Precision  
Innovation. ■

#### Ansprechpartner in Ihrer Nähe:

<http://www.agathon.ch/de/normalien/vertretungen/vertretungen.asp>

# AGATHON

S W I T Z E R L A N D



**AGATHON AG**, Normalien

CH-4512 BELLACH

SWITZERLAND

Tel +41 (0)32 617 4501 (CH)

Tel +41 (0)32 617 4502 (export)

Fax +41 (0)32 617 4701

[normalien@agathon.ch](mailto:normalien@agathon.ch)

[www.agathon.ch](http://www.agathon.ch)

