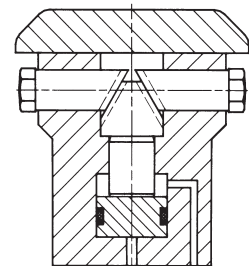
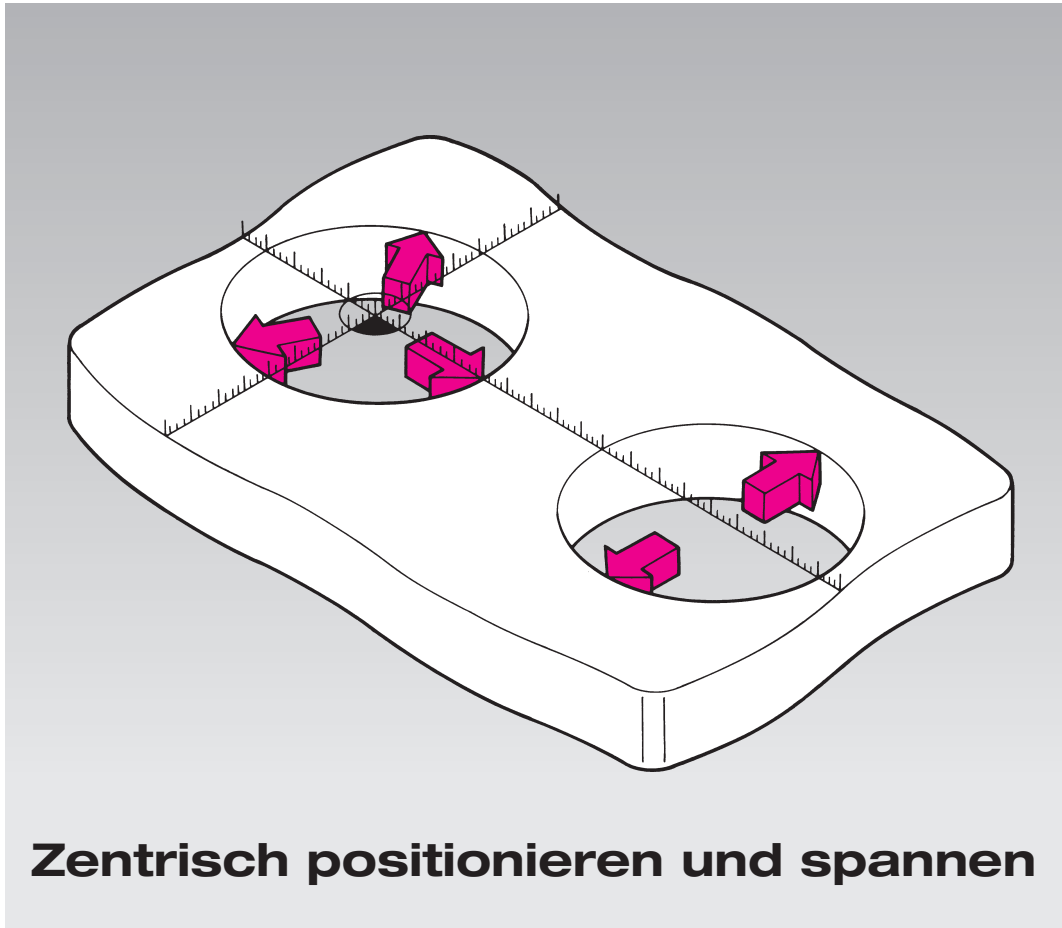




## Zentrier- und Spannelemente

2- und 3-Punkt, doppelt wirkend, hydraulisch betätigt  
 max. Betriebsdruck 250 bar

für  $\varnothing$  25 mm bis  $\varnothing$  177 mm



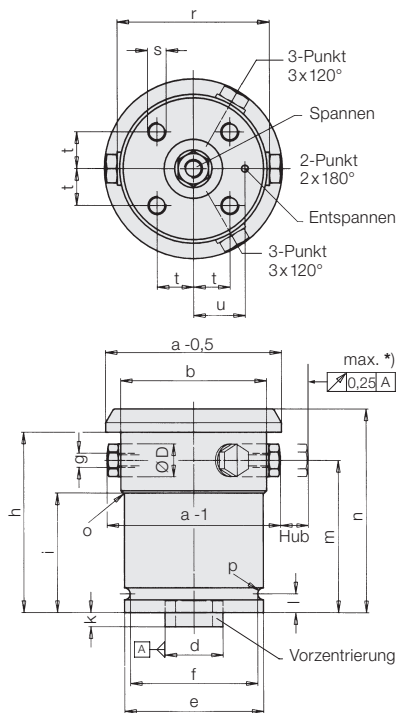
## 2- und 3-Punkt-Zentrier- und Spannelemente



Ausführung 431200X, -02X, -05X, -07X



Ausführung 43121XX, -2XX, -3XX, -4XX



| Spann-Ø a | Bestell-Nr. 2-Punkte Elemente | Bestell-Nr. 3-Punkte Elemente |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 25 – 29   | 4312000                       | 4312025                       |
| 28 – 32   | 001                           | 026                           |
| 32 – 36   | 002                           | 027                           |
| 36 – 40   | 4312050                       | 4312075                       |
| 39 – 43   | 051                           | 076                           |
| 42 – 46   | 052                           | 077                           |
| 45 – 49   | 053                           | 078                           |
| 48 – 52   | 054                           | 079                           |
| 51 – 55   | 055                           | 080                           |
| 54 – 59   | 4312100                       | 4312150                       |
| 58 – 63   | 101                           | 151                           |
| 62 – 67   | 102                           | 152                           |
| 67 – 72   | 103                           | 153                           |
| 71 – 76   | 104                           | 154                           |
| 76 – 84   | 4312200                       | 4312250                       |
| 83 – 91   | 201                           | 251                           |
| 90 – 98   | 202                           | 252                           |
| 98 – 109  | 4312300                       | 4312350                       |
| 109 – 120 | 301                           | 351                           |
| 119 – 130 | 302                           | 352                           |
| 130 – 145 | 4312400                       | 4312450                       |
| 141 – 156 | 401                           | 451                           |
| 152 – 167 | 402                           | 452                           |
| 163 – 177 | 403                           | 453                           |

### Beschreibung

Werkstücke, die gegossene oder bearbeitete Bohrungen, Aussparungen oder Durchbrüche aufweisen, lassen sich mit den Zentrier- und Spannelementen frei aufnehmen und für die Bearbeitung zentrisch spannen oder positionieren. Durch sinnvolle Kombination von 2- und 3-Punktelementen sind Zwangszustände zu vermeiden und Spannaufgaben komplett zu lösen. Unterschiedliche Befestigungs- und Anschlussmöglichkeiten erweitern die Anwendung auf eine Vielzahl in der Praxis auftretende Fälle. Die genaue Anpassung an den erforderlichen Spanndurchmesser erfolgt durch verschiedene Baugrößen und entsprechend angepasste Druckschrauben.

### Wichtige Hinweise

Die Vorzentrierung durch die mitgelieferte Buchse ( $\varnothing d$ ) ermöglicht eine Positionsgenauigkeit von max. 0,125 mm.

Die in der Tabelle genannten Werte für die Positions- und Wiederholgenauigkeit sind nur durch eine Bestimmung der virtuellen SOLL-Position (Nullpunkt) erreichbar. Beide Möglichkeiten sind auf der Seite 4 auch visuell dargestellt. Dort sind auch die Voraussetzungen und der Einfluss des Werkstückgewichts auf die Positionsgenauigkeit beschrieben.

Diese Zentrier- und Spannelemente sind nicht für den Einsatz auf Drehmaschinen geeignet.

### Elemente für Spanndurchmesser über $\varnothing 177$ mm sind auf Anfrage lieferbar

|   | 431200X                 | 431205X                 | 43121XX                 | 43122XX                 | 43123XX                 | 43124XX                 |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Spannbereich $\varnothing$                                  | [mm] 25–36              | [mm] 36–55              | [mm] 54–76              | [mm] 76–98              | [mm] 98–130             | [mm] 130–177            |
| Spannkraft bei 100 bar                                      | [kN] 4                  | [kN] 4                  | [kN] 3                  | [kN] 7                  | [kN] 11                 | [kN] 17                 |
| bei 250 bar   | [kN] 10                 | [kN] 10                 | [kN] 7                  | [kN] 17                 | [kN] 28                 | [kN] 44                 |
| Zul. Positionierkraft bei 100 bar Mindestdruck (s. Seite 4) | [kN] 1,6                | [kN] 1,6                | [kN] 1,1                | [kN] 2,7                | [kN] 4,5                | [kN] 7,0                |
| Positionsgenauigkeit*                                       | [mm] 0,02               | [mm] 0,02               | [mm] 0,02               | [mm] 0,025              | [mm] 0,025              | [mm] 0,03               |
| Wiederholgenauigkeit*                                       | [mm] 0,04               | [mm] 0,04               | [mm] 0,04               | [mm] 0,05               | [mm] 0,05               | [mm] 0,06               |
| Mindestbetriebsdruck  | [bar] 20                | [bar] 20                | [bar] 20                | [bar] 20                | [bar] 20                | [bar] 20                |
| Max. Betriebsdruck  | [bar] 250               | [bar] 250               | [bar] 250               | [bar] 250               | [bar] 250               | [bar] 250               |
| Ölbedarf / mm Vorhub  | [cm <sup>3</sup> ] 0,35 | [cm <sup>3</sup> ] 0,35 | [cm <sup>3</sup> ] 0,35 | [cm <sup>3</sup> ] 0,85 | [cm <sup>3</sup> ] 1,39 | [cm <sup>3</sup> ] 2,17 |
| / mm Rückhub  | [cm <sup>3</sup> ] 0,15 | [cm <sup>3</sup> ] 0,15 | [cm <sup>3</sup> ] 0,15 | [cm <sup>3</sup> ] 0,50 | [cm <sup>3</sup> ] 0,84 | [cm <sup>3</sup> ] 1,33 |
| Anzugsmoment Druckschraube                                  | [Nm] –                  | [Nm] 15                 | [Nm] 10                 | [Nm] 10                 | [Nm] 15                 | [Nm] 20                 |
| Bolzen-Ø D  | [mm] 14                 | [mm] 14                 | [mm] 12                 | [mm] 14                 | [mm] 18                 | [mm] 22                 |
| Hub   | [mm] 2,5                | [mm] 2,5                | [mm] 3                  | [mm] 4,5                | [mm] 6                  | [mm] 8                  |
| Ø b   | [mm] 24                 | [mm] 35                 | [mm] 45                 | [mm] 65                 | [mm] 85                 | [mm] 115                |
| Ø d j6  | [mm] 16                 | [mm] 16                 | [mm] 16                 | [mm] 25                 | [mm] 32                 | [mm] 40                 |
| Ø e -0,1  | [mm] 45                 | [mm] 45                 | [mm] 45                 | [mm] 60                 | [mm] 74                 | [mm] 90                 |
| Ø f -0,1  | [mm] 40                 | [mm] 40                 | [mm] 40                 | [mm] 54                 | [mm] 67                 | [mm] 81                 |
| g x Gewindetiefe  | [mm] –                  | [mm] M8x6               | [mm] M6x8               | [mm] M6x12              | [mm] M8x16              | [mm] M10x20             |
| h   | [mm] 64                 | [mm] 64                 | [mm] 57                 | [mm] 68                 | [mm] 80                 | [mm] 91                 |
| i   | [mm] 28                 | [mm] 28                 | [mm] –                  | [mm] 41                 | [mm] 47                 | [mm] 52                 |
| k   | [mm] 6                  | [mm] 6                  | [mm] 6                  | [mm] 6                  | [mm] 6                  | [mm] 7                  |
| l   | [mm] 8                  | [mm] 8                  | [mm] 8                  | [mm] 9                  | [mm] 10                 | [mm] 12                 |
| m   | [mm] 51                 | [mm] 51                 | [mm] 45                 | [mm] 56                 | [mm] 64                 | [mm] 72                 |
| n   | [mm] 66,5               | [mm] 72                 | [mm] 65                 | [mm] 77                 | [mm] 91                 | [mm] 105                |
| o   | [mm] R 6                | [mm] R 6                | [mm] –                  | [mm] R 0,5              | [mm] R 2,5              | [mm] R 2,5              |
| p   | [mm] 2,6                | [mm] 2,6                | [mm] 2,6                | [mm] 3,1                | [mm] 3,6                | [mm] 4,6                |
| r   | [mm] –                  | [mm] 29                 | [mm] 45                 | [mm] 65                 | [mm] 85                 | [mm] 115                |
| s x Gewindetiefe  | [mm] M6x12              | [mm] M6x12              | [mm] M6x12              | [mm] M8x16              | [mm] M10x20             | [mm] M12x24             |
| t   | [mm] 11,3               | [mm] 11,3               | [mm] 11,3               | [mm] 15,6               | [mm] 19,1               | [mm] 23,3               |
| u   | [mm] 16,8               | [mm] 16,8               | [mm] 16,8               | [mm] 22                 | [mm] 27                 | [mm] 33                 |
| Masse   | [kg] 0,5                | [kg] 0,7                | [kg] 1,1                | [kg] 1,8                | [kg] 3,6                | [kg] 7,2                |

\* siehe „Wichtige Hinweise“ und die Erläuterungen auf Seite 4

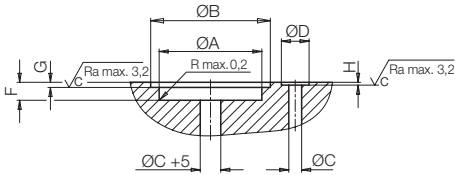
## Bestellhinweise

Die Elemente außer (4312000/-025) werden serienmäßig mit kurzen, balligen und gehärteten Druckschrauben geliefert.  
Bei Bestellung geben Sie bitte den betreffenden Werkstückdurchmesser sowie den Toleranzbereich an.

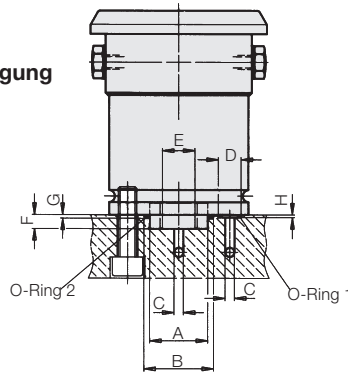
## Spannbeispiele

siehe Seite 4.

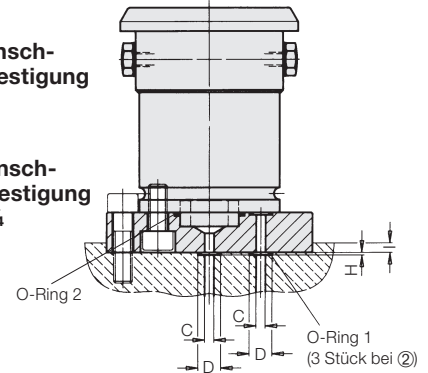
## Zentrierung und Abdichtung für Direkt-, Segment- und Kugelmutterbefestigung



### ① Direktbefestigung

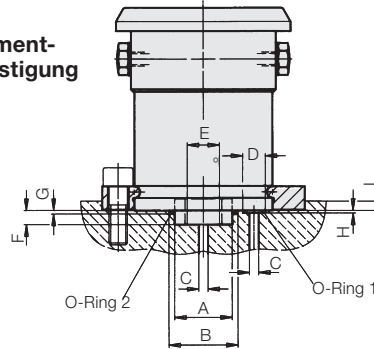


### ② Flanschbefestigung

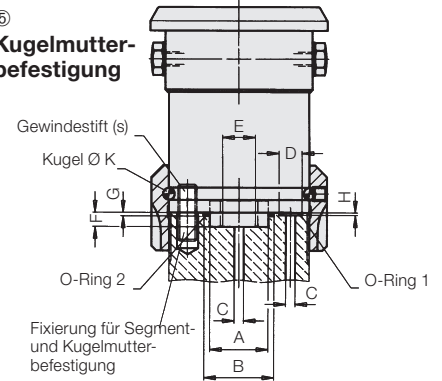


### ③ Flanschbefestigung G 1/4

### ④ Segmentbefestigung

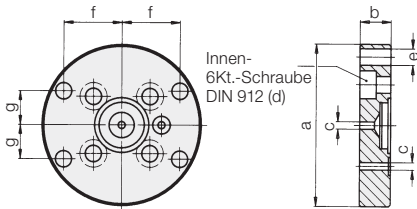


### ⑤ Kugelmutterbefestigung



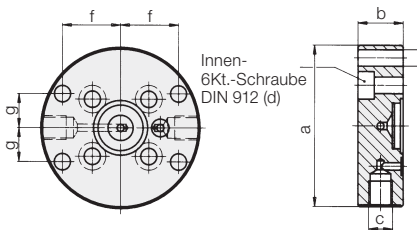
## O-Ringe für Befestigungsvarianten ① ② ③ ④ ⑤ (nicht im Lieferumfang enthalten)

| für Elemente | A <sup>H7</sup> | B <sup>+0,2</sup> | C | D <sup>+0,2</sup> | E  | F <sup>-0,1</sup> | G <sup>+0,05</sup> | H <sup>+0,05</sup> | K | I | O-Ring 1 | Bestell-Nr.    | O-Ring 2     | Bestell-Nr.    |
|--------------|-----------------|-------------------|---|-------------------|----|-------------------|--------------------|--------------------|---|---|----------|----------------|--------------|----------------|
| 43120XX      | 16              | 20,6              | 3 | 7,8               | 8  | 6                 | 1,3                | 1,1                | 5 | 4 | 5x1,5    | <b>3000340</b> | 17,17x1,78   | <b>3000663</b> |
| 43121XX      | 16              | 20,6              | 3 | 7,8               | 8  | 6                 | 1,3                | 1,1                | 5 | 4 | 5x1,5    | <b>3000340</b> | 17,17x1,78   | <b>3000663</b> |
| 43122XX      | 25              | 30,0              | 4 | 9,8               | 14 | 6                 | 1,5                | 1,1                | 6 | 4 | 7x1,5    | <b>3000342</b> | 26,00 x 2,00 | <b>3000769</b> |
| 43123XX      | 32              | 36,6              | 5 | 10,8              | 16 | 6                 | 1,3                | 1,1                | 7 | 4 | 8x1,5    | <b>3000343</b> | 33,05x1,78   | <b>3001238</b> |
| 43124XX      | 40              | 46,6              | 5 | 10,8              | 18 | 7                 | 2,0                | 1,1                | 9 | 4 | 8x1,5    | <b>3000343</b> | 40,95x2,62   | <b>3000944</b> |



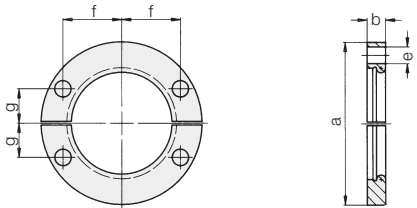
### Flanschbefestigung ②

| für Elemente | a <sup>H7</sup> | b  | c | d      | e      | f    | g    | Bestell-Nr.    |
|--------------|-----------------|----|---|--------|--------|------|------|----------------|
| 43120XX      | 68              | 15 | 3 | M6x16  | Ø 6,6  | 24,2 | 14,0 | <b>3456033</b> |
| 43121XX      | 68              | 15 | 3 | M6x16  | Ø 6,6  | 24,2 | 14,0 | <b>3456033</b> |
| 43122XX      | 88              | 17 | 4 | M8x20  | Ø 9,0  | 32,0 | 18,5 | <b>3456035</b> |
| 43123XX      | 110             | 20 | 5 | M10x25 | Ø 11,0 | 39,8 | 23,0 | <b>3456037</b> |
| 43124XX      | 130             | 22 | 5 | M12x25 | Ø 13,5 | 47,6 | 27,5 | <b>3456038</b> |



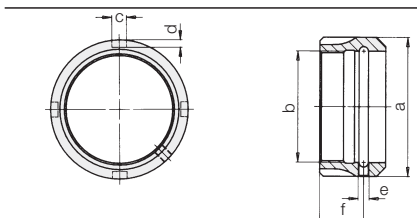
### Flanschbefestigung G 1/4 ③

| für Elemente | a <sup>H7</sup> | b  | c    | d      | e      | f    | g    | Bestell-Nr.    |
|--------------|-----------------|----|------|--------|--------|------|------|----------------|
| 43120XX      | 68              | 30 | G1/4 | M6x35  | Ø 6,6  | 24,2 | 14,0 | <b>3456042</b> |
| 43121XX      | 68              | 30 | G1/4 | M6x35  | Ø 6,6  | 24,2 | 14,0 | <b>3456042</b> |
| 43122XX      | 88              | 30 | G1/4 | M8x35  | Ø 9,0  | 32,0 | 18,5 | <b>3456043</b> |
| 43123XX      | 110             | 30 | G1/4 | M10x35 | Ø 11,0 | 39,8 | 23,0 | <b>3456044</b> |
| 43124XX      | 130             | 30 | G1/4 | M12x35 | Ø 13,5 | 47,6 | 27,5 | <b>3456045</b> |



### Segmentbefestigung ④

| für Elemente | a   | b    | e      | f    | g    | Bestell-Nr.    |
|--------------|-----|------|--------|------|------|----------------|
| 43120XX      | 68  | 10,1 | Ø 6,6  | 24,2 | 14,0 | <b>3533240</b> |
| 43121XX      | 68  | 10,1 | Ø 6,6  | 24,2 | 14,0 | <b>3533240</b> |
| 43122XX      | 88  | 11,6 | Ø 9,0  | 32,0 | 18,5 | <b>3533241</b> |
| 43123XX      | 110 | 13,1 | Ø 11,0 | 39,8 | 23,0 | <b>3533242</b> |
| 43124XX      | 130 | 16,1 | Ø 13,5 | 47,6 | 27,5 | <b>3533243</b> |



### Kugelmutterbefestigung (mit Kugeln und Gewindestiften) ⑤

| für Elemente | a  | b       | c  | d   | e   | f  | Bestell-Nr.    |
|--------------|----|---------|----|-----|-----|----|----------------|
| 43120XX      | 63 | M48x1,5 | 8  | 3,5 | M6  | 22 | <b>0352762</b> |
| 43121XX      | 63 | M48x1,5 | 8  | 3,5 | M6  | 22 | <b>0352762</b> |
| 43122XX      | 78 | M60x1,5 | 8  | 3,5 | M8  | 25 | <b>0352763</b> |
| 43123XX      | 94 | M75x2,0 | 10 | 4,0 | M10 | 27 | <b>0352765</b> |

# Positionsgenauigkeit Spannbeispiele

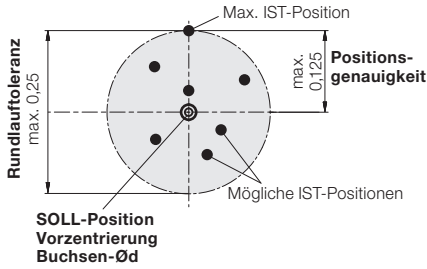
## Definition

Die **Positionsgenauigkeit** ist die Abweichung der IST-Position von der SOLL-Position.

Die **Wiederholgenauigkeit** gibt an, wie weit die erreichten Positionen streuen, wenn eine SOLL-Position wiederholt von derselben Startposition aus angefahren wird.

## 1. Vorzentrierung mit Buchse Ø d

Durch Bauteiltoleranzen kommt es an den Druckschrauben zu einer Rundlauftoleranz von max. 0,25 mm (siehe Maßzeichnung auf Seite 2). Wenn ein Werkstück zentriert und gespannt wird, ist im ungünstigsten Fall die Positionsgenauigkeit 0,125 mm (siehe Skizze).



Werden weitere Werkstücke auf gleiche Weise eingelegt und gespannt, wird die Positionsgenauigkeit annähernd wieder den gleichen Wert erreichen.

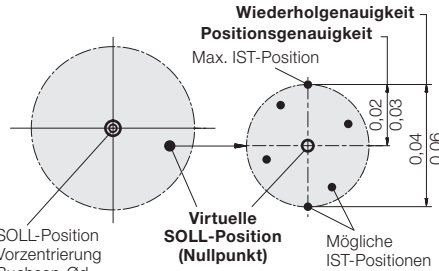
## 2. Virtuelle SOLL-Position bestimmen

2.1 Ein Werkstück (Musterteil) zentrieren und spannen. Dies muss in der gleichen Art und Weise geschehen wie später in der Fertigung.

2.2 Mit Messtaster die gespannte Bohrung abtasten und den virtuellen Nullpunkt (Bohrungszentrum) bestimmen.

2.3 Die Maschinensteuerung entsprechend programmieren.

Der Vorteil dieser Arbeitsweise ist, dass mit hoher Positionsgenauigkeit (0,02 – 0,03 mm) und Wiederholgenauigkeit (0,04 – 0,06 mm) gerechnet werden kann (Tabelle siehe Seite 2).



## 3. Voraussetzungen

Damit alle weiteren gleichartigen Werkstücke einer Serie den gleichen virtuellen Nullpunkt haben, müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Die Werkstücke müssen immer von der gleichen Startposition und in gleicher Weise in die Spannposition gebracht werden.

- Die Zentrierbohrung sollte absolut zylindrisch sein.
- Die Zentrierbohrung sollte keinen Rundlauffehler zur SOLL-Position haben.

## 4. Einfluss des Werkstückgewichts

Hohe Werkstückgewichte verschlechtern die Positionsgenauigkeit und erhöhen den Verschleiß der Zentrierbolzen, weil

- bei vertikalem Einbau das Zentrierelement die Reibungskraft aufbringen muss, die bis zu 25% des Werkstückgewichts ausmachen kann.
- bei horizontalem Einbau das Zentrierelement das Werkstück noch etwas anheben muss.

## 5. Zulässige Positionierkraft

Für die oben genannten Fälle haben wir in der Tabelle auf Seite 2 eine zulässige Positionierkraft angegeben. Die entsprechenden Werkstückgewichte sind mechanisch verkräftbar.

Um die Positionsgenauigkeit nach Tabelle auf Seite 2 zu ermöglichen, ist es erforderlich

- die virtuelle Sollposition nach Punkt 2 zu ermitteln
- die Voraussetzungen nach Punkt 3 einzuhalten.

## 6. Spannbeispiele

Eine Reihe von Beispielen, bei denen das Gewicht der Werkstücke vernachlässigbar ist, finden Sie auf dieser Seite.

