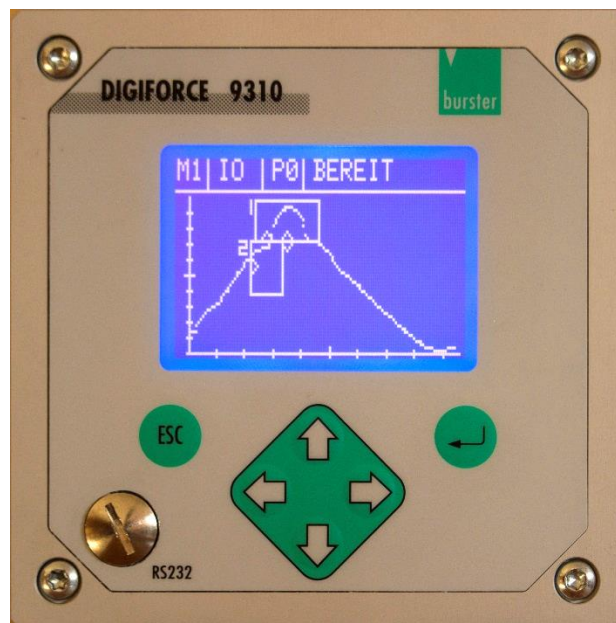


Inhalt

| | |
|--|----|
| 1. Kugeln | 2 |
| 2. Zylinderstifte | 2 |
| 3. Verschlussdeckel zum Eindrücken DIN 443..... | 2 |
| 4. Verschlusschrauben..... | 2 |
| 5. Bohrung verschweißen | 3 |
| 6. Einteiliger konischer Dichtstopfen | 5 |
| 7. Zweiteiliger konischer Dichtstopfen (BETAPLUG)..... | 6 |
| 8. Kugel-Dichtstopfen..... | 7 |
| 9. Zug-Dichtstopfen..... | 8 |
| 10. Gewinde-Dichtstopfen | 10 |

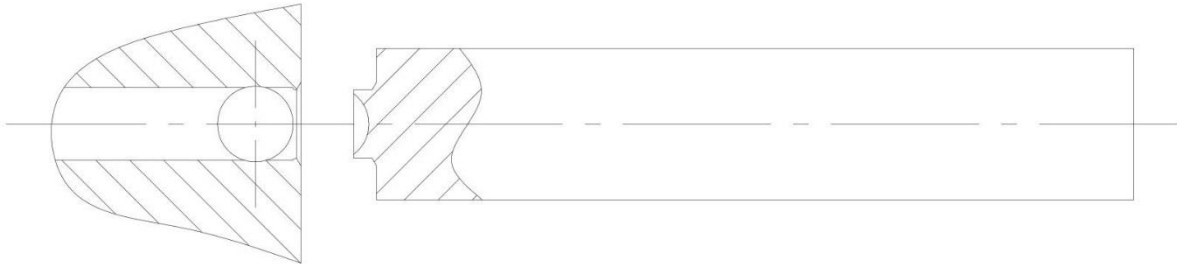


Prozesskurve eines Zug-Dichtstopfens

Wir haben die Informationen nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt. Eine Gewähr oder jegliche Haftung für die Funktion, Aktualität, Richtigkeit, Vollständigkeit oder Qualität der Link-Verweise und insbesondere der Informationen der verwiesenen Internetseiten der Drittanbieter kann aber nicht übernommen werden.

1. Kugeln

Die Kugel ist ein sehr kostengünstiges Element um eine Bohrung zu verschließen. Die zu verschließende Bohrung wird z.B. 0,2 mm im Durchmesser kleiner gebohrt als der verwendete Kugeldurchmesser. Mit einer Stufenbohrung lässt sich die Position der Kugel definieren. Die Kugel wird mit einem Hammer, einem Lufthammer oder einer Eindrückvorrichtung montiert und kann sicherheitshalber noch verstemmt werden. Das Element Kugel wird vorzugsweise bei niedrigen Drücken z.B. in der Pneumatik in den Durchmessern 1,5, 2,0, 2,5 und 3,0 mm eingesetzt. Der sichere Druckbereich ist durch Versuche zu ermitteln.

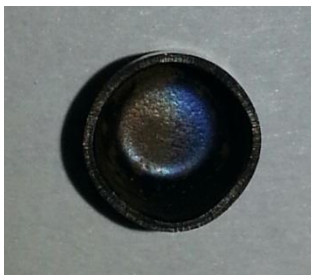


2. Zylinderstifte



Zylinderstifte sind ein kostengünstiges Element um Bohrungen zu verschließen. Als Passung sollte ein Presssitz gewählt werden. Mit einer Stufenbohrung lässt sich die Position des Zylinderstiftes definieren. Das Element Zylinderstift wird gerne in Leichtmetall zum Verschließen von Querbohrungen zur Schmierölversorgung oder Versorgungsbohrungen z.B. für Hydroschößel eingesetzt. Der sichere Druckbereich ist durch Versuche zu ermitteln.

3. Verschlussdeckel zum Eindrücken DIN 443



In Getrieben und Motoren findet man sehr häufig die Verschlussdeckel nach DIN 443. Die Verschlussdeckel Form A kegelig und B zylindrisch sind in Durchmessern von 8 bis 63 mm erhältlich. Sie werden in Bohrungen mit der Toleranz H9 (N8) eingepresst. Bei Bedarf kann vor dem Einsetzen die Bohrung mit Dichtmasse versehen werden. Die Verschlussdeckel sind in den Werkstoffen DC03, 1.4301, 1.4016, 1.4571, DX51, DX53, Aluminium und Messing als Tiefziehteil erhältlich.

4. Verschlusschrauben

Verschlusschrauben sind in vielen Abmessungen mit und ohne Bund mit unterschiedlichen Gewinden erhältlich. Sie werden mit und ohne Dichtmittel und mit und ohne zusätzlicher Dichtscheibe montiert. Sie sollten mit einem definierten Anzugsdrehmoment angezogen werden. Für den Antrieb stehen Innensechskant, Außensechskant und Innensechsrund (Torx) zur Verfügung. Die Bohrung muss mit dem passenden Gewinde zur Verschlusschraube ausgestattet werden.

Die Verschlusschraube ohne Kopf mit Innensechskant, kegeliges FEIN-Gewinde (DIN 906), ist von M8 bis M42 und R1/8 bis R2 verfügbar.

Die Verschlusschraube mit Kopf und Innensechskant (DIN 908), ist von M8x1 bis M48x2 und G1/8 bis G1 1/2 verfügbar. Form A ist ohne Dichtung, Form AC ist mit Kupfer-Dichtung und Form AA ist mit Aluminium-Dichtung.



Die Verschlusschraube mit Kopf und Innensechskant (DIN 910), geht von M10x1 bis M52x1,5 und G1/8 bis G2.

5. Bohrung verschweißen

Um eine Bohrung durch Verschweißen schließen zu können, muss das Werkstück und der Werkstoff für den Schweißprozess und die Einleitung hoher Temperaturen geeignet sein. Zur Vermeidung des schlechten Aussehens wird häufig eine Nacharbeit vorgenommen. Die Dichtheit hängt zum Teil von der Qualifikation des ausführenden Werkers ab.



Mit der hier gezeigten Eindrückvorrichtung können Kugeln, Zylinderstifte, Verschlussdeckel DIN 443, konische Dichtstopfen und Kugel-Dichtstopfen eingedrückt werden. Der Einsatz einer Prozessüberwachung (Kraft und Weg) wird bei der Verarbeitung von konischen Dichtstopfen und Kugel-Dichtstopfen dringend empfohlen, Eine vollautomatische Verarbeitung mit Zuführung des Dichtstopfens und Werkstückhandling ist optional möglich.

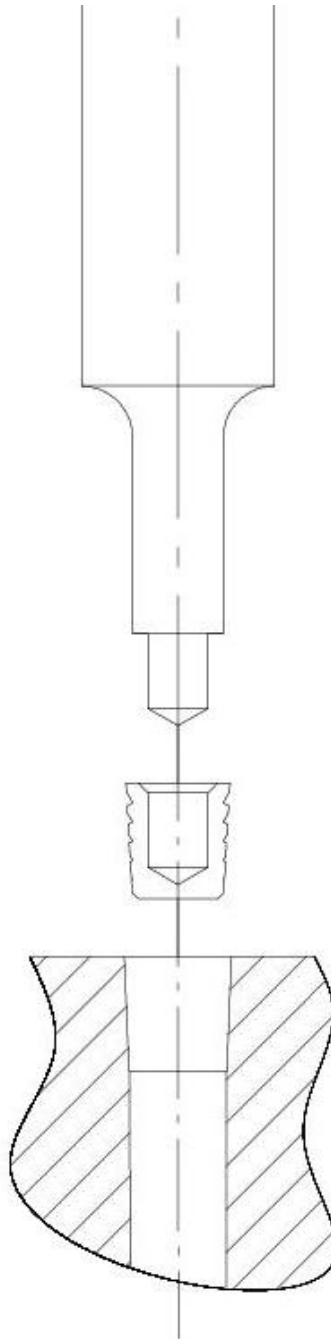


[YouTube](#)

6. Einteiliger konischer Dichtstopfen

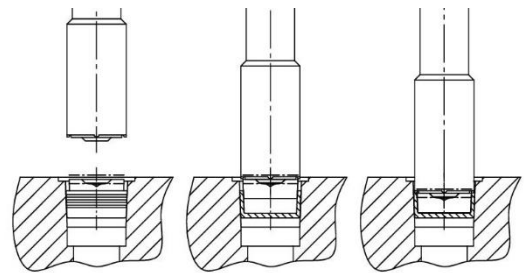
Bei den konischen Dichtstopfen handelt es sich um ein einteiliges Element mit einer konischen Hülse, die in eine Bohrung mit entsprechendem Winkel eingesetzt wird. Die sich verjüngende Bohrung wird durch mechanische Bearbeitung hergestellt. Durch die Bohrung mit entsprechendem Winkel ist das System unempfindlicher gegen Bohrungstoleranzen. Durch den spielfreien Sitz muss die Hülse nur in geringem Umfang eingetrieben werden.

Die konischen Dichtstopfen aus Automatenstahl stehen von $\varnothing 4$ bis $\varnothing 12$ mm zur Verfügung und kommen für niedrige Drücke bis 60 bar zum Einsatz.



7. Zweiteiliger konischer Dichtstopfen (BETAPLUG)

Bei den konischen Dichtstopfen handelt es sich um ein zweiteiliges vormontiertes Element mit einem Spreizstift und einer konischen Hülse, die in eine Bohrung mit entsprechendem Winkel eingesetzt wird. Die sich verjüngende Bohrung wird entweder durch mechanische Bearbeitung hergestellt oder entspricht dem Entformungswinkel der Kernstützen bei Gussformen z.B. eines Getriebegehäuses. Durch die Bohrung mit entsprechendem Winkel ist das System unempfindlicher gegen Bohrungstoleranzen. Durch den spielfreien Sitz muss durch das Eintreiben des Spreizstiftes die Hülse nur noch in geringem Umfang auseinandergedrückt werden.



Die konischen Dichtstopfen stehen in einer kurzen Ausführung von $\varnothing 7$ bis $\varnothing 16$ mm zur Verfügung und kommen für niedrige Drücke bis 35 bar in Öl- und Kühlkanälen und Kernstützlöcher in Motoren und Getrieben zum Einsatz.

Die konischen Dichtstopfen in einer langen Ausführung von $\varnothing 4$ bis $\varnothing 6$ mm sind für hohe Drücke bis 483 bar und von $\varnothing 7$ und $\varnothing 8$ mm für Drücke bis 276 bar in der Industrie- und Mobilhydraulik geeignet.



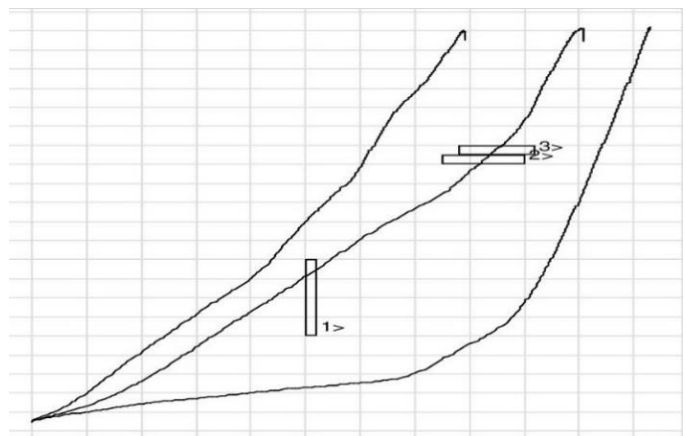
[YouTube](#)



Bei der linken Prozesskurve wurde der Spreizstift vor der Montage schon etwas eingedrückt (falsch montiert)

Die mittlere Kurve zeigt einen IO-Prozess.

Bei der rechten Kurve wurde der konische Dichtstopfen in der Luft eingepresst. Die Kurve würde in einer ovalen Bohrung ähnlich aussehen.



8. Kugel-Dichtstopfen

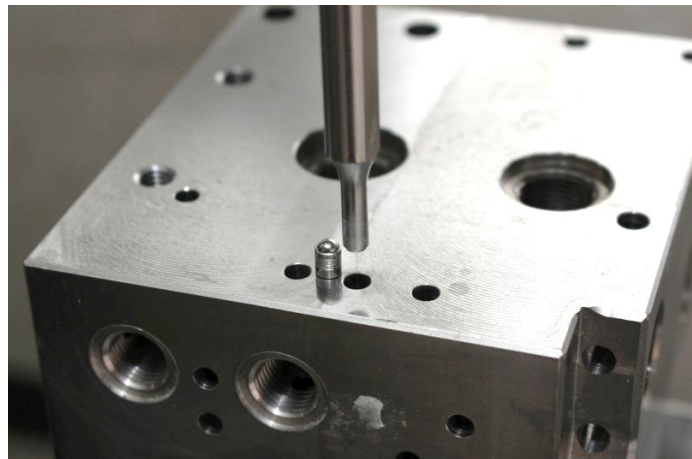


[YouTube](#)

Der Kugel-Dichtstopfen besteht aus einer Hülse mit Boden, die außen zylindrisch ist und innen eine Kugel aufnimmt. Wenn die Kugel in die Hülse gedrückt wird, weitet sie sich auf und verschließt die Bohrung mit $\varnothing 3$ bis $\varnothing 22$ mm für Drücke bis max. 450 bar.

Der Kugel-Dichtstopfen wird mit einem Hammer, einem Lufthammer oder einer Eindrückvorrichtung montiert. Nur bei einer Eindrückvorrichtung kann mit einer Überwachung von Kraft und Weg der Prozess kontrolliert werden.

Die Werkstoffe der Hülse sind Edelstahl, Stahl und Aluminium. Die Kugel wird in der Regel aus Edelstahl oder Stahl hergestellt.



Drei Kurven liegen dicht beieinander und zeigen den IO-Prozess.

Bei der Kurve mit dem etwas verspäteten Kraftanstieg war das Werkzeug nach dem Wechseln nicht spielfrei montiert. Eine weggesteuerte Verarbeitung hätte vermutlich einen Fehler produziert.

Wenn die Bohrung zu groß ist oder der Kugel-Dichtstopfen in der Luft gesetzt wird, kommt es zu einem sehr späten Anstieg der Kraft.

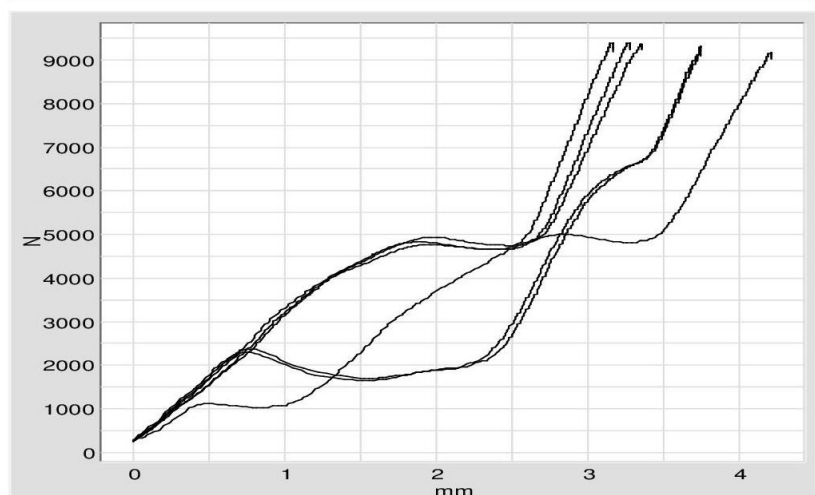
Brinkmann
Ing.-D.B. GmbH

Kurvenschar DIGIFORCE 9310

DigiControl 9310
Version V2012.1.0

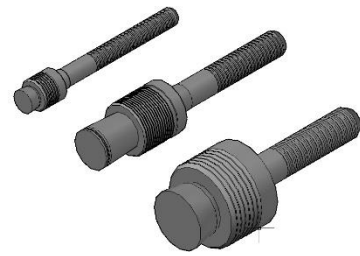


05.09.2015 17:46:41 Seite 1



9. Zug-Dichtstopfen

Der Zug-Dichtstopfen besteht aus einer Hülse die außen zylindrisch und innen konisch ausgebildet ist und einem Stift mit einem kegelförmigen Kopf. Bei der Verarbeitung zieht ein Spannmechanismus am Stift den kegelförmigen Kopf tiefer in die Hülse, wodurch diese auseinandergedrückt wird und die Bohrung verschließt. Am Ende des Prozesses reißt der Stift an einer Sollbruchstelle ab, wie man es von Blindnieten kennt.



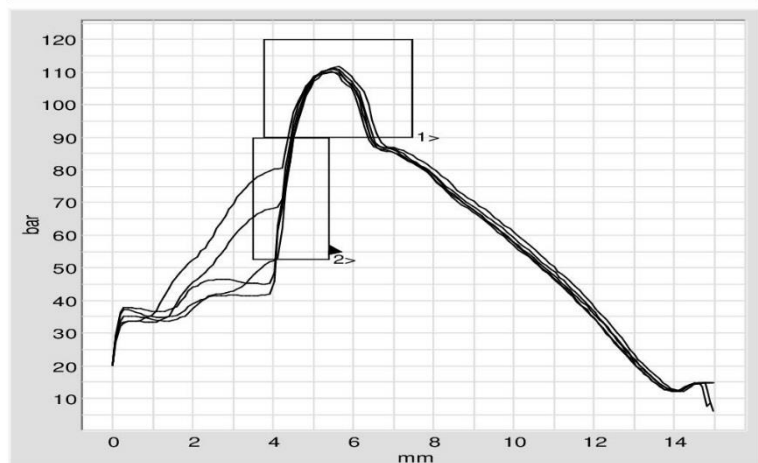
Die Zug-Dichtstopfen stehen im $\varnothing 4$ bis $\varnothing 16$ mm für niedrige Drücke bis 60 bar zur Verfügung. Für hohe Drücke bis 350 bzw. 500 bar gibt es eine Bauform von $\varnothing 4$ bis $\varnothing 10$ mm.

Für schwer zugängliche Stellen und wenn der Zug-Dichtstopfen tief in einer Bohrung montiert werden soll, sind verlängerte Stifte verfügbar. Bei der Verarbeitung werden nur Kräfte über die Lochleibung in das

Werkstück eingeleitet. Die Werkstoffe der Hülse sind Edelstahl, Stahl und Aluminium. Der Stift wird in der Regel aus Stahl hergestellt.

Mit der Prozessüberwachung kann die richtige Bohrungstoleranz überprüft werden. Bei einer zu großen Bohrung erfolgt der Anstieg der Kraft deutlich später. Die Vorspannung der Hülse reicht dann nicht mehr aus um die Bohrung sicher zu verschließen. Eine zu große Bohrung wird häufig von einem stumpfen Bohrer verursacht.

Am Scheitelpunkt der Kurve findet der Abriss des Stiftes statt und damit die Überprüfung ob die Bruchkraft des Stiftes im vorgegebenen Bereich liegt.



Beschreibung: LK950-100 10,0; 10,1; 10,2; 10,3; in Luft

| Kurve | Bezeichnung | Messwerte | Ergebnis |
|-------|-------------|-----------|----------|
| 1 | 10,0 | 141 | IO |
| 2 | 10,1 | 141 | IO |
| 3 | 10,2 | 142 | NIO |
| 4 | 10,3 | 140 | NIO |
| 5 | Luft | 141 | NIO |



Zuführung, Staustrecke und Vereinzelung



Druckübersetzer, Prozessüberwachung und Stiftaufangbehälter

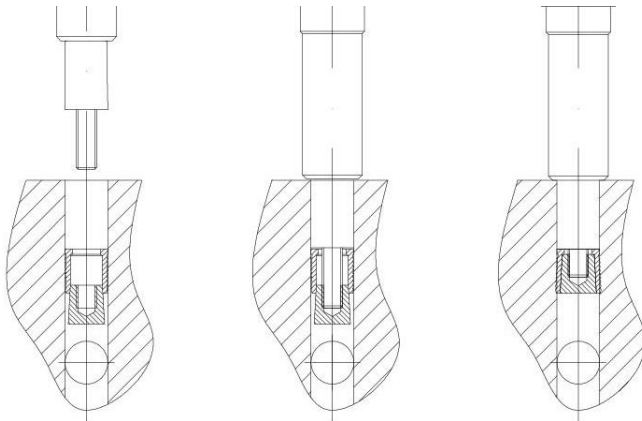


[YouTube](#)

Handgeführte Setzgeräte Zug-Dichtstopfen

10. Gewinde-Dichtstopfen

Der Gewinde-Dichtstopfen besteht aus einer Hülse die außen zylindrisch und innen konisch ausgebildet ist und einem Spreizstift mit kegelförmiger Außenkontur und einem Innengewinde. Bei der Verarbeitung wird der Spreizstift auf einen Gewintheadapter aufgespindelt und die Hülse gegen ein Mundstück gezogen, wodurch diese auseinandergedrückt wird und die Bohrung verschließt. Am Ende des Prozesses wird der Gewintheadapter vom Spreizstift abgespindelt, wie man es von Blindnietmuttern kennt. Die Gewinde-Dichtstopfen stehen im $\varnothing 7$ bis $\varnothing 22$ mm für zur Verfügung.



Für schwer zugängliche Stellen und wenn der Gewinde-Dichtstopfen tief in einer Bohrung montiert werden soll, sind verlängerte Mundstücke und Gewindedorne eine kostengünstige Lösung. Bei der Verarbeitung werden nur Kräfte über die Lochleibung in das Werkstück eingeleitet. Die Werkstoffe der Hülse und des Spreizstiftes sind Stahl.



[YouTube](#)