

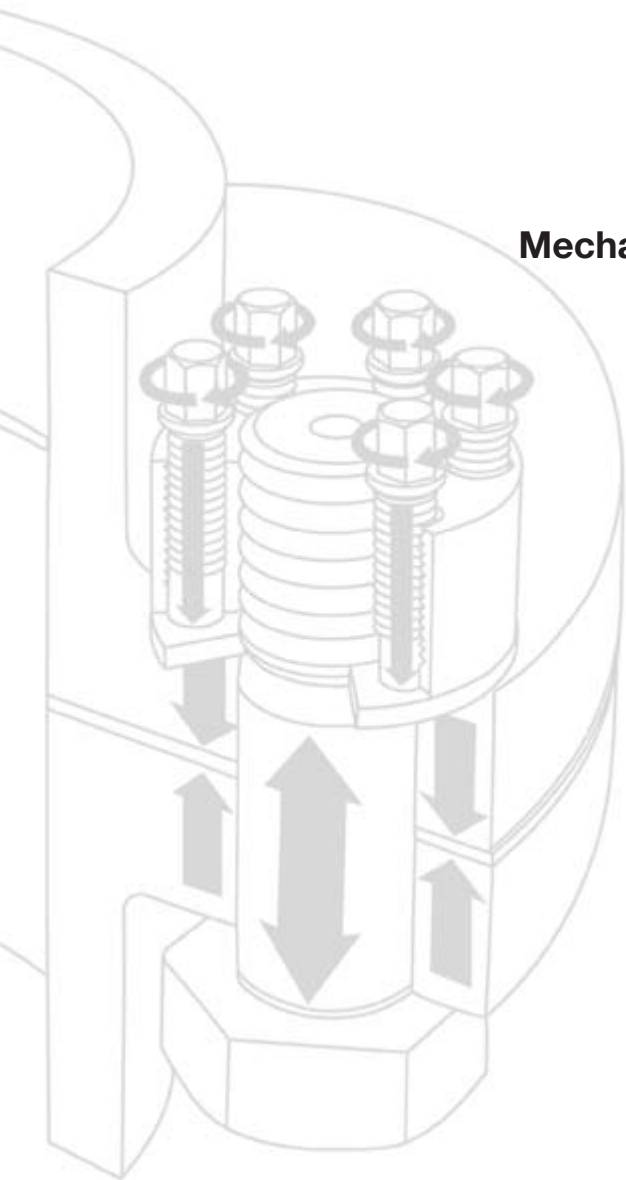
DE



# SUPERBOLT®

Mechanische Spannelemente

Anleitung



# SUPERBOLT®

Das Anziehen der Druckschrauben bewirkt eine hohe Druckkraft.  
Dank kleiner Reibradien sind hierzu nur relativ geringe Spannmomente erforderlich.



Der Mutternkörper dient der Aufnahme der Kräfte.  
Er wird auf dem Bolzengewinde von Hand angestellt.

Die Druckscheibe schützt die Oberfläche vor hohen Belastungen.

Die Druckkraft der vielen Druckschrauben und die gegengerichtete Reaktionskraft des Bolzens erzeugen in der Verbindung eine hohe Klemmkraft.

Die im Bolzen wirkende Kraft ist gleich gross wie die Summe der Kräfte der Druckschrauben.  
Der Bolzen ist nur auf Zug beansprucht.



Mit SUPERBOLT®-Standard-Spannelementen haben Sie sich für ein technologisch hochstehendes Produkt entschieden. Es ist rein mechanisch und daher sehr sicher. Einige einfache Verfahrensschritte sollen Ihnen bei der Anwendung helfen. Sie erhöhen dadurch Sicherheit, Schnelligkeit und Lebensdauer.

Inhalt	Seite/n
1. Anziehverfahren	4/5
2. Löseverfahren	6/7
3. Schmierung und Werkzeuge	8/9
4. Wartung	10
5. Allgemeine Hinweise	11
6. Beratung	12

Diese Anleitung ist gültig für SUPERBOLT®-Standard-Spannelemente gemäss P&S-Datenblättern:

**Spannmuttern:**

- MT / MTT / MTL / MTA
- MR / MRA
- CY
- SJ / SJL / SJX
- GR2
- SM
- H650 / H650T
- H850 / H850T
- SH / SHT

**Spannschrauben:**

- SB8
- SB12
- SBU
- SSSJ

# 1. Anziehverfahren

## 1.1 Prüfen:

Welches Spannmoment?

Vorgegebenes Spannmoment M siehe

- Ihre interne Anweisung
- P&S-Abnahmeblatt
- P&S-Datenblätter

**Achtung:** Das eingestempelte Spannmoment ist üblicherweise der maximal zulässige Wert für das SUPERBOLT®-Spannelement und kann für Ihre Anwendung ungeeignet sein! Das vorgegebene Spannmoment M ist ein theoretischer Wert. Massgeblich ist die erreichte Dehnung der Bolzen.

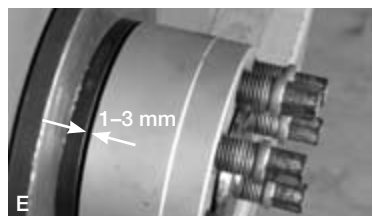
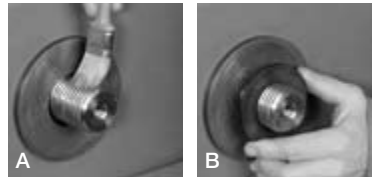


## 1.2 Welche Werkzeuge?

- geeigneter Drehmomentschlüssel
- passender Steckschlüssel, schwere Reihe
- Schmiermittel

## 1.3 Vorbereitung:

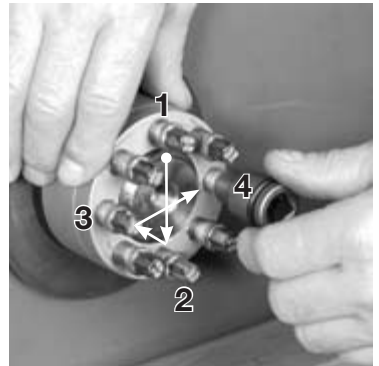
- Hauptgewinde und Kontaktfläche säubern und mit geeignetem Trennmittel gut schmieren (A), Druckscheibe aufsetzen (B)
- sicherstellen, dass beim SUPERBOLT®-Spannelement die Druckschrauben lastseitig nicht vorstehen und gut geschmiert sind (C). Falls nötig mit empfohlenem Schmiermittel nachschmieren (siehe Abnahmeblatt).
- Spannelement von Hand fest anziehen, notfalls unter Zuhilfenahme eines zwischen die Schrauben gesteckten Schraubenziehers o.ä. (D)
- anschliessend ca. 1/4 Umdrehung zurückdrehen, Spaltbreite je nach Grösse ca. 1 bis 3 mm (E)
- das eigentliche Spannen erfolgt in wenigen Schritten:



## 1.4 Anziehen:

### Schritt 1:

4 Druckschrauben kreuzweise von Hand oder mittels kleinem Schlüssel handfest anlegen, um das Hauptgewinde zu zentrieren und um vorhandenes Spiel aufzuheben.



### Schritt 2:

Diese 4 Druckschrauben nun kreuzweise mit 50% des vorgegebenen Spannmoments  $M$  anziehen.



### Schritt 3:

Die gleichen 4 Druckschrauben kreuzweise mit 100% anziehen.



### Schritt 4:

Nun zu kreisförmigem Anziehen wechseln und alle Druckschrauben mit 100% des vorgegebenen Spannmoments  $M$  anziehen.



### Schritt 5:

Schritt 4 solange wiederholen, bis alle Druckschrauben gleichmässig angezogen sind (weniger als  $20^\circ$  Restbewegung). 2 bis 3 Umgänge genügen üblicherweise, bei langen Bolzen entsprechend mehr.



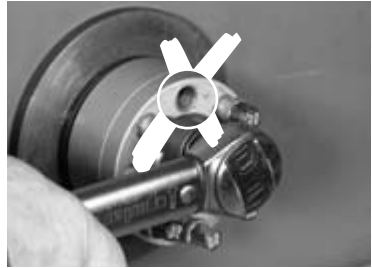
Kraftschrauber können Zeit sparen, siehe Punkt 3.3

## 2. Löseverfahren

**Achtung:** Das Lösen verlangt ein exaktes Vorgehen. Die Druckschrauben müssen schrittweise entlastet werden!

Auf keinen Fall einzelne Schrauben ganz entlasten, die übrigen Druckschrauben müssten dann die ganze Last tragen und wären entsprechend schwerer zu lösen.

Im Extremfall könnten sich die Druckschrauben aufstauchen und das Lösen verunmöglichen!



### 2.1 Einsatz bei normalen Temperaturen (< 100 °C)

**Vorbereitung:** Vor dem Lösen etwas Kriechöl anwenden, besonders bei Rostansatz.

**Schritt 1:**

Bei 1 beginnend jede Druckschraube in kreisförmiger Reihenfolge etwa 1/4 Umdrehung lösen (losbrechen genügt). Nach dem ersten Umgang wird Druckschraube 1 wieder festsitzen, allerdings auf tieferem Belastungsniveau.



**Hinweis:** Sind mehrere Spannelemente zu lösen wie z.B. an einem Flansch, ist Schritt 1 an allen Elementen durchzuführen, bevor zu Schritt 2 gegangen wird.

**Schritt 2:**

In einem 2. Umgang wird Schritt 1 wiederholt, ebenfalls an allen Elementen.

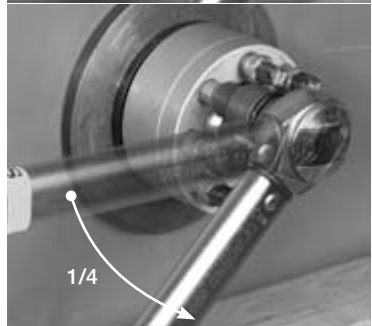


**Schritt 3:**

Wiederholung von Schritt 1 in einem 3. Umgang.

**Schritt 4:**

Druckschrauben ganz entspannen, das Spannelement lässt sich jetzt von Hand lösen.



**Hinweis:** Lange Schrauben dehnen sich mehr und brauchen deshalb vielleicht einen oder zwei weitere Umgänge.

**Achtung:** Vor Wiederverwendung Wartungshinweise beachten!

## 2.2 Einsatz bei hohen Temperaturen (> 100 °C)

Vorbereitung: Bei höheren Temperaturen verdampft das Trägeröl des Schmiermittels, wodurch sich der Aufwand zum Lösen vergrößert.

### Schritt 1:

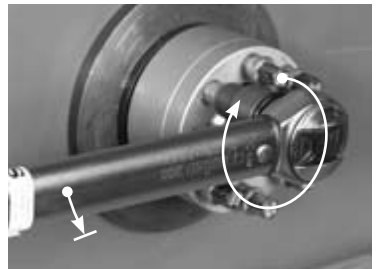
Nach Möglichkeit bereits beim Abkühlen der Anlage (bei etwa 150° C) Kriechöl aufbringen. Bei noch höheren Temperaturen Synthetic-Öl verwenden.



### Schritt 2:

Bei 1 beginnend in kreisförmiger Reihenfolge alle Druckschrauben eines Elements losbrechen.

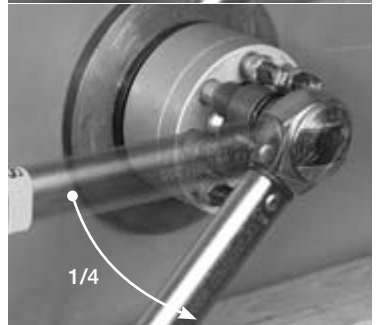
**Hinweis:** Nicht über den Losbrechpunkt hinaus drehen, und zuerst alle Druckschrauben aller Elemente einer Verbindung losbrechen.



### Schritt 3:

Das eigentliche Lösen erfolgt nach der unter Punkt 2.1 beschriebenen Methode (Normalfall), beginnend mit Schritt 1.

**Hinweis:** Bei Hochtemperatureinsatz werden vielfach Bolzen mit Bohrung verwendet. Durch Verwendung von Heizpatronen lässt sich das Lösen von SUPERBOLT®-Spannelementen wesentlich vereinfachen. Bereits fünf Minuten Heizzeit genügen, um das Lösen zu beschleunigen.



# 3. Schmierung und Werkzeuge

## 3.1 Schmiermittel

**Druckschrauben:** Die Druckschrauben werden gebrauchsfertig geschmiert angeliefert, das verwendete Schmiermittel ist dem Abnahmeblatt zu entnehmen. Für Druckschrauben nur das empfohlene Schmiermittel verwenden, oder von P&S freigegebenen Ersatz.

**Druckscheiben:** Auf der Oberseite (Kontakt mit Druckschrauben) ist das empfohlene Schmiermittel zu verwenden, für die Unterseite kann jedes geeignete Trennmittel verwendet werden.

**Hauptgewinde:** Jedes geeignete Trennmittel, aber auch das empfohlene Schmiermittel, kann Verwendung finden. Auftrag mittels Pinsel oder Spray.



## 3.2 Steckschlüssel

Zum Anziehen der Druckschrauben sollten nur Qualitätswerkzeuge in gutem Zustand verwendet werden. Am besten geeignet sind schwere Schlagnüsse, wie sie für Kraftschrauber verwendet werden. Verschlissene Nüsse sind gefährlich und sollten entsorgt werden.



## 3.3 Kraftschrauber

Als besonders geeignet haben sich Druckluft-Schlagschrauber gezeigt, jedoch erreichen sie bei SUPERBOLT®-Druckschrauben nur etwa 30–50% ihrer Leistung (kurzer Weg). Deshalb möglichst grosse Leitungsquerschnitte und Kupplungen (z.B. Hydraulikkupplungen der Firma Stäubli) verwenden. Wegen der hohen Kräfte und für wiederholte Einsätze nur robuste Industrie-Erzeugnisse verwenden (z.B. Ingersoll Rand, Dino Paoli, Atlas Copco).

Das mit einem Druckluft-Schlagschrauber erreichbare Spannmoment lässt sich leicht kontrollieren: Anziehen bis Stillstand, dann das Moment mit einem Drehmomentschlüssel messen, am besten mit elektronischer Anzeige.

### 3.3 Kraftschrauber (Fortsetzung)

Das Spannmoment lässt sich einfach regeln: Direkt vor dem Schrauber eine Wartungseinheit (Filter, Regler, Öler) installieren. Am Regler den Druck und somit die Leistung des Schraubers einstellen (A). Eine SUPERBOLT®-Druckschraube mit dem Drehmomentschlüssel auf das gewünschte Drehmoment anziehen (B), danach den Schrauber ansetzen und den Druck erhöhen, bis sich die Druckschraube wieder zu drehen beginnt (C). Zur Kontrolle: Sobald sich der Schrauber dreht, darf der Druck am Regler nicht sinken, sonst entsteht ein Druckabfall im Leitungsnetz. Deshalb grosszügig dimensionierte Leitungsquerschnitte vorsehen! Bei regelmässiger Verwendung von Druckluft-Schlagschraubern lohnt sich der Einsatz einer entsprechenden Kontrollsteuerung (auf Anfrage).

Beim Anziehen eignen sich Druckluft-Schlagschrauber besonders für die Schritte 2 bis 5, sie sollten auf 90 bis 100% des Spannmoments  $M$  eingestellt sein.

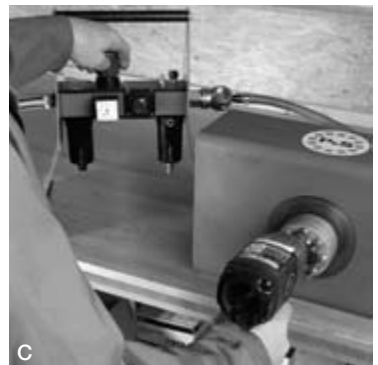
**Hinweis:** Wegen der grossen Drehmomentstreuung von Druckluft-Schlagschraubern sollte der letzte Anziehmomentsgang immer mit einem genauen Drehmomentschlüssel von Hand durchgeführt werden.

**Hinweis:** Beim Lösen ist Vorsicht geboten: Normale Druckluftschauber nur für Schritt 4 (vollständiges Lösen) verwenden, **nie für die Schritte 1 bis 3!**

Hinweise für Druckluft-Schlagschrauber:

Netzdruck min. 6,5 bar

- bis 70 Nm 3/8" Schlagschrauber oder Luftratsche
- 70–130 Nm 1/2" Schlagschrauber, gedrosselt (**Achtung:** nicht überziehen!)
- 130–200 Nm 1/2" Schlagschrauber
- 200–270 Nm 1/2" Schlagschrauber (handlich) oder 3/4"
- über 270 Nm 3/4" Schlagschrauber oder 1"
- über 400 Nm 3/4" Druckluft-Kraftschrauber mit Reaktionsarm



# 4. Wartung

## 4.1 Regelmässige Kontrolle

SUPERBOLT®-Spannelemente verlieren ihre Vorspannkraft auch nach mehrjährigem Betrieb nicht, vorausgesetzt, sie sind korrekt angezogen. Bei jeder Revision (nach einigen Jahren) sollte die Vorspannkraft dennoch überprüft werden. Dies geschieht mittels Drehmoment-schlüssel, der auf 100% des zulässigen Spannmomentes gemäss Abnahmeblatt bzw. gemäss Ihrer Montagevorschrift einzustellen ist.

Sollte sich wider Erwarten zeigen, dass einige Druckschrauben nicht mehr die volle Vorspannung besitzen, empfiehlt sich folgendes Vorgehen:

- Eine einzelne Druckschraube lösen und entfernen. Reinigen und mit dem im Abnahmeblatt angegebenen Schmierstoff nachschmieren. Anschliessend die Druckschraube wieder einsetzen und anziehen. Für jede Druckschraube wiederholen. So bleibt die Mutter immer gespannt.
- Nun neu spannen gemäss Anziehverfahren – Schritt 5 – d.h. mit vollem Spannmoment so lang kreisförmig anziehen, bis alle Druckschrauben fest sind.

## 4.2 Vorsorgliche Wartung

z.B. bei Demontage zu Wartungszwecken:

- entspannen gemäss Löseverfahren
- Gewinde und Schraubenenden der SUPERBOLT®-Druckschrauben reinigen und mit dem im Abnahmeblatt angegebenen Schmiermittel behandeln.

Kein Molybdändisulfid (MoS<sub>2</sub>) verwenden, falls nicht ausdrücklich im Abnahmeblatt spezifiziert.

- SUPERBOLT®-Druckscheibe kann trotz der Trag-Grübchen weiterverwendet werden, einfach umdrehen. Eindrücke von einigen 1/100 mm sind normal.
- wieder anziehen gemäss Anziehverfahren.



## 4.3 Was tun bei Problemen?

### Druckschrauben lassen sich nicht lösen:

- versuchen, wenigstens eine frei zu bekommen
- entfernen, gut schmieren und mit 110% des zulässigen Spannmomentes anziehen
- die zwei benachbarten Druckschrauben sollten dann frei werden
- ebenfalls entfernen, schmieren und mit 110% anziehen
- wiederum sollten die nächsten zwei Druckschrauben frei werden
- usw.
- danach alle Druckschrauben gem. Löseverfahren entspannen.

### Druckscheiben sind nach mehreren Einsätzen beschädigt:

- Austauschen gegen original vergütete SUPERBOLT®-Druckscheiben.

### Druckschrauben sind beschädigt oder verloren:

- Ersetzen durch original SUPERBOLT®-Druckschrauben. Keine handelsüblichen Schrauben verwenden, sie sind nicht geeignet für so hohe Beanspruchungen.

### Andere Probleme:

- Bitte wenden Sie sich an Ihren Lieferanten oder direkt an P&S Vorspannsysteme AG.

# 5. Allgemeine Hinweise



## 5.1 Anziehen von Spannelementen mit nur 4 oder 6 Druckschrauben

Schritt 1: Alle Druckschrauben kreuzweise von Hand leicht anlegen.

Schritt 2: 2 gegenüberliegende Druckschrauben mit 50% von M anziehen.

Schritt 3: 2 andere gegenüberliegende Druckschrauben mit 100% anziehen.

Schritt 4: Alle Druckschrauben kreisförmig mit 100% anziehen, bis sie festsitzen.

## 5.2 Zur Beschleunigung des Spannens von langen Ankern lohnt es sich, Schritt 4 für einige Umgänge mit erhöhtem Spannmoment (ca. 110–125%) durchzuführen.

**Achtung:** Schluss-Umgang auf jeden Fall mit 100% von Hand kontrollieren, um Überlastung zu vermeiden.

## 5.3 Dichtungen mit langen Dehnwegen

Es macht nichts, wenn beim Spannen einige Druckschrauben (oder ein Spannelement am Umfang) locker werden. Dies ist normal, da anfänglich nur jene Bolzen Last aufnehmen, welche angezogen werden. Lose Elemente nicht nachstellen, sonst gibt es später beim Lösen Probleme. Nachstellen der Druckschrauben am besten mittels Kraftschraubern.

## 5.4 Spannen von grossen Flanschen oder Teilfugen erfolgt am besten mit 2 Mann, je 180° versetzt, bzw. mit 4 Mann um 90° versetzt.

## 5.5 Einsatz von Distanzhülsen

Spannelemente sollten möglichst am äussersten Ende eines Bolzens angebracht werden. Dies schützt das Hauptgewinde, es lässt sich leichter spannen (ohne Verlängerungen) und die Dehnung wird verbessert. Hierzu geeignete Hülse oder einige schwere Scheiben unter die Druckscheibe legen. Dadurch lassen sich auch beschädigte Gewinde, herrührend von anderen Spannmethoden, überbrücken.

## 5.6 Nachspannen bei Hochtemperatur-Einsatz

Wenn korrekt gespannt, sollte es nicht nötig werden, SUPERBOLT®-Spannelemente nachzuspannen. Falls dennoch regelmässiges Nachspannen erforderlich wird, bitten wir um Nachricht, um die Verbindung nochmals untersuchen zu können.

## 5.7 Nachschneiden der Bolzengewinde kann notwendig werden an Bolzen, deren Gewinde sich nach langjährigem Einsatz, speziell bei höheren Temperaturen, verformt haben. Ebenso an Bolzen früherer Herstellung, die noch mit anderen Toleranzen gefertigt wurden.

## 5.8 Montagewerkzeug

Neben den diversen Standard-Werkzeugen zum Spannen der SUPERBOLT®-Spannelemente sind auch einfache Sonderwerkzeuge erhältlich, welche die Montage von grossen Muttern oder Bolzen vereinfachen.

## 5.9 Schutzkappen aus Vinyl oder nichtrostendem Stahl sind je nach Einsatz zum Schutz der Spannelemente erhältlich. Gefüllt mit Fett ergeben sie bei normalen Temperaturen einen guten Schutz gegen Korrosion.



# 6. Beratung



Bei weiterem Informationsbedarf über Einsatzmöglichkeiten, Anwendung und Wartung von SUPERBOLT®-Vorspannsystemen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten oder direkt an P&S Vorspannsysteme AG.

Diese Anleitung ist auch als Instruktionsfilm (VHS oder CD) erhältlich.

Alle aktuellen Anleitungen sind von unserer Website abrufbar: [www.p-s.ch](http://www.p-s.ch)

## **Haftungsausschluss**

Für ungeeignete Produktauswahl, für unsachgemässe Anwendung sowie für Schäden, die durch Nichtbeachtung unserer Anleitungen und Vorschriften entstehen, lehnt P&S jegliche Haftung ab.

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts bleiben vorbehalten.

P&S Vorspannsysteme AG  
Rietwiesstrasse 2  
CH-8735 St.Gallenkappel  
Switzerland

Tel. +41 (0)55 284 64 64  
Fax +41 (0)55 284 64 69  
[info@p-s.ch](mailto:info@p-s.ch) · [www.p-s.ch](http://www.p-s.ch)