

BETTIS

WARTUNGSANLEITUNG

ZERLEGUNG UND ZUSAMMENBAU

FÜR

DOPPELT WIRKENDE

PNEUMATISCHE STELLANTRIEBE

MODELL HD731

TEILNUMMER: 074886G

REVISION: "A"

DATUM: Marschieren Sie 2002

INHALT

	<u>Seite</u>
<u>ABSCHNITT 1 - EINLEITUNG</u>	2
1.1 ALLGEMEINE WARTUNGSANGABEN	2
1.2 DEFINITIONEN	3
1.3 ALLGEMEINE SICHERHEITSAANGABEN	3
1.4 BETTIS-REFERENZMATERIAL.....	3
1.5 WARTUNGSZUBEHÖR UND -WERKZEUG	4
1.6 SCHMIERUNGSANFORDERUNGEN.....	4
<u>ABSCHNITT 2 - ZERLEGUNG DES STELLANTRIEBS</u>	4
2.1 ALLGEMEINE ZERLEGUNG	4
2.2 AUSBAU DES DRUCKZYLINDERS.....	5
2.3 AUSBAU DER KOLBENSTANGENABDECKUNG	6
2.4 ZERLEGUNG DES GEHÄUSES	6
2.5 ZYLINDEREINHEIT: AUSBAU DER M3-DRUCKSPINDEL	7
2.6 KOLBENSTANGENABDECKUNG: AUSBAU DER M3-DRUCKSPINDEL.....	7
<u>ABSCHNITT 3 - ZUSAMMENBAU DES STELLANTRIEBS</u>	8
3.1 ALLGEMEINER ZUSAMMENBAU	8
3.2 ZUSAMMENBAU DES GEHÄUSES.....	9
3.3 ZUSAMMENBAU DES DRUCKZYLINDERS.....	10
3.4 MONTAGE DER M3-DRUCKSPINDEL AN DER STANGENABDECKUNG	13
3.5 MONTAGE DER M3-DRUCKSPINDEL AN DER ZYLINDEREINHEIT	13
3.6 PRÜFEN DES STELLANTRIEBS.....	14
3.7 WIEDERINBETRIEBNAHME	15
<u>ABSCHNITT 4.0 – TECHNISCHE ANGABEN ZUM STELLANTRIEB</u>	16
4.1 GEWICHTSTABELLE DER STELLANTRIEBE.....	16
4.2 WERKZEUGTABELLE	16

ABSCHNITT 1 - EINLEITUNG

1.1 ALLGEMEINE WARTUNGSANGABEN

1.1.1 Diese Wartungsanleitung dient der allgemeinen Wartung der doppelt wirkenden pneumatischen Stellantriebe BETTIS HD731, HD731-M3 und HD731-M3HW (einschließlich der Stellantriebsmodelle, deren Modellnummern auf -10 oder -11 enden).

HINWEIS: Bei Stellantriebsmodellen mit dem Nummernzusatz "-S" handelt es sich um Sondermodelle. Sie können Besonderheiten aufweisen, die hier nicht aufgeführt werden.

1.1.2 Für diese Stellantriebserie wird ein Wartungsintervall von fünf Jahren empfohlen.

HINWEIS: Die Lagerungszeit wird als Teil des Wartungsintervalls gerechnet.

1.1.3 Das Verfahren setzt voraus, dass die elektrische Stromzufuhr und der pneumatische Druck vollständig vom Stellantrieb getrennt sind.

1.1.4 Weiterhin wird vorausgesetzt, dass der Stellantrieb auch vom Ventil entfernt und sämtliche Zuleitungen und Zusatzgeräte abgetrennt wurden.

1.1.5 Das Verfahren sollte nur von einem kompetenten Techniker ausgeführt werden, der auf die Einhaltung vorschriftsmäßiger Arbeitsweisen achtet.

1.1.6 In Klammern () stehende Zahlen beziehen sich auf die Blasenummern (Referenznummern) in der Bettis-Montagezeichnung, in Explosionszeichnungen und im Ersatzteilverzeichnis des Stellantriebs.

1.1.7 Für diese Anleitung gelten folgende Festlegungen hinsichtlich der Ausrichtung des Stellantriebs:

1.1.7.1 Die Gehäuseseite (1-10) mit der Anschlagsschraube gilt als Vorderseite des Stellantriebs.

1.1.7.2 Die Gehäuseabdeckung (1-20) befindet sich an der Oberseite des Stellantriebs.

1.1.8 Einige Stellantriebsmodelle der Serie HD sind sehr schwer und erfordern bei der Wartung Hilfsmittel. Ungefähre Gewichtsangaben für die Stellantriebe finden Sie in Abschnitt 4, Tabelle 4.1.

1.1.9 Zum Entfernen von Dichtungen aus Dichtrillen ist entsprechendes handelsübliches Werkzeug oder ein kleiner Schraubenzieher zu verwenden, dessen spitze Kanten abgerundet sind.

ACHTUNG: Das Gewindedichtungsmittel ist unter Beachtung der Herstelleranleitung aufzutragen.

1.1.10 An allen Rohrleitungsgewinden ist ein nicht härtendes Gewindedichtungsmittel zu verwenden.

1.1.11 Bettis empfiehlt, die Stellantriebskomponenten in einem sauberen Bereich auf einer Werkbank zu zerlegen.

1.2 **DEFINITIONEN:**

WARNUNG: Die Nichtbeachtung einer Warnung kann zu einer starken Beschädigung des Stellantriebs und/oder zu tödlichen Verletzungen des Personals führen.

ACHTUNG: Die Nichtbeachtung eines Achtungshinweises kann zu einer Beschädigung des Stellantriebs und/oder zu Verletzungen des Personals führen.

HINWEIS: Empfehlungen und Informationen zur Unterstützung des Wartungspersonals bei der Ausführung von Wartungsverfahren.

M3: Druckspindel oder Druckspindeleinheit.

1.3 **ALLGEMEINE SICHERHEITSAANGABEN**

Die Produkte von Bettis sind in ihrem Lieferzustand eigensicher, wenn die in der vorliegenden Wartungsanleitung enthaltenen Anweisungen von gut ausgebildetem, gut ausgerüstetem, gut vorbereitetem und fachkundigen Personal streng eingehalten und ausgeführt werden.

WARNUNG: Zum Schutz des an Bettis-Stellantrieben arbeitenden Personals sollte das vorliegende Verfahren zu Rate gezogen und angewendet werden, um ein sicheres Zerlegen und Zusammenbauen zu gewährleisten. Insbesondere sind die im vorliegenden Verfahren aufgeführten WARNUNGEN, ACHTUNGSHINWEISE und HINWEISE zu beachten.

WARNUNG: Das vorliegende Verfahren ersetzt keine der den Kunden anderweitig betreffenden Werksicherheits- oder Arbeitsverfahren. Besteht ein Konflikt zwischen dem vorliegenden Verfahren und den Verfahrensvorschriften eines Kunden, sollten die Differenzen zwischen einem bevollmächtigten Vertreter des Kunden und einem bevollmächtigten Vertreter von Bettis schriftlich behoben werden.

1.4 **BETTIS-REFERENZMATERIAL**

1.4.1 Montagezeichnung 036223 für Modellreihe HD731.

1.4.2 Explosionsausschnitt für Teilnummer 063360* der Modellreihe HD731.

1.4.3 Explosionsausschnitt für Teilnummer 068126* für Modellreihe HD731-M3 und HD731-M3HW.

* Die Explosionsausschnitte liegen dem Standard-BETTIS-Wartungssatz bei.

1.5 WARTUNGSZUBEHÖR UND -WERKZEUG

- 1.5.1 Wartungszubehör - Wartungssatz, handelsübliche Dichtigkeitsprüflösung und nicht härtendes Gewindedichtmittel.
- 1.5.2 Werkzeug - Alle Werkzeuge/Sechskantwerkzeuge haben US-Standardmaße (Zoll). Je zwei mittlere Schraubendreher, kleiner Schraubendreher mit abgerundeten Kanten, Spachtel, Gummi- oder Lederhammer und ein Drehmomentschlüssel (bis 2.000 In-lbs / 226 Nm). Siehe Abschnitt 4, Werkzeugtabelle 4.2 für empfohlene Werkzeuge und Maße.

1.6 SCHMIERUNGSANFORDERUNGEN

- 1.6.1 Stellantrieb vor jeder Inbetriebnahme neu mit folgendem empfohlenen Schmiermittel schmieren.

HINWEIS: Die Verwendung von Schmiermitteln, die nicht unter 1.6.2 aufgeführt sind, bedarf der schriftlichen Genehmigung durch Bettis Product Engineering.

- 1.6.2 Für alle Temperaturbeständigkeiten (-50 °F bis +350 °F / -45,5 °C bis 176,6 °C) ist das Bettis-Schmiermittel ESL-5 zu verwenden. Das Schmiermittel ESL-5 ist im Bettis-Modul-Wartungssatz in Tuben oder Büchsen enthalten, die mit ESL-4,5 & 10 gekennzeichnet sind.

ABSCHNITT 2 - ZERLEGUNG DES STELLANTRIEBS

2.1 ALLGEMEINE ZERLEGUNG

HINWEIS: Bevor Sie mit Abschnitt 2 fortfahren, lesen Sie bitte Abschnitt 1 „Allgemeine Wartungsinformationen“.

WARNUNG: Der Stellantrieb kann gefährliches Gas und/oder gefährliche Flüssigkeiten enthalten. Vergewissern Sie sich vor Beginn der Arbeit, dass alle entsprechenden Maßnahmen getroffen wurden, um eine Freisetzung dieser Gefahrenstoffe zu verhindern.

- 2.1.1 **GRUNDLEGENDE WARTUNGSGEHEBUNGSINFORMATIONEN:** Für eine vollständige Überholung des Stellantriebs muss dieser vom Ventil bzw. dem angetriebenen Gerät demontiert werden.

ACHTUNG: Der Druck auf den Stellantrieb darf den höchstzulässigen Betriebsdruck, der auf dem Typenschild des Stellantriebs angegeben ist, nicht überschreiten.

- 2.1.2 Vor der Zerlegung des Stellantriebs ist es ratsam, den Stellantrieb unter dem am Einsatzort üblichen Betriebsdruck laufen zu lassen. Achten Sie auf etwaige ungewöhnlichen Symptome, wie ruckartigen oder ungleichmäßigen Betrieb und notieren Sie diese.
- 2.1.3 Zur Unterstützung beim richtigen Zusammenbau sollten alle sich berührenden Teile mit Markierungen oder anderen Kennzeichnungen versehen werden, z. B. Zylinder am Zylinderadapter, Zylinderadapter am Gehäuse, die Justierungen der rechten bzw. linken Anschlagsschraube, usw.
- 2.1.4 Falls noch nicht geschehen, ist der Betriebsdruck vom pneumatischen Zylinder (3) bzw. (3-10) zu entfernen.
- 2.1.5 Bei Stellantrieben mit einer M3HW-Druckspindel mit Handradbetrieb müssen Sechskantmutter (8-30), Sicherungsscheibe (8-20) und Handrad (8-10) abgenommen werden.
- 2.1.6 Bitte folgendes markieren bzw. notieren:
- 2.1.6.1 Anschlagsschrauben (1-60) mit links und rechts markieren.
- 2.1.6.2 Frei liegende Länge der Anschlagsschrauben (1-60) messen und notieren.
- HINWEIS: Die Anschlagsschrauben werden im späteren Verlauf des Arbeitsgangs heraus gedreht.
- 2.1.6.3 Position der Drucköffnungen im Zylinderadapter (2-30) notieren.

2.2 AUSBAU DES DRUCKZYLINDERS

- HINWEIS: Lesen Sie vor dem Zerlegen des Druckzylinders den Abschnitt 2, Schritte 2.1.1 bis 2.1.6 "Allgemeine Zerlegung".
- 2.2.1 Kettenschlüssel möglichst dicht am geschweißten Abschlussstück um den Zylinder (3) bzw. (3-10) legen. Mit einem Gummi- oder Lederhammer auf den Griff des Kettenschlüssels schlagen und den Zylinder so weit lösen, dass er abgenommen werden kann.
- 2.2.2 Zylinder (3) bzw. (3-10) vom Zylinderadapter (2.30) gegen den Uhrzeigersinn abdrehen.
- ACHTUNG: Beim Ausbau und Beiseitelegen des Zylinders (3) bzw. (3-10) darauf achten, dass die abgeschrägten Zylinderkanten und frei liegenden Gewinde nicht beschädigt werden.**
- 2.2.3 Sechskantsicherungsmutter (2-70) von der Kolbenstange (2-10) lösen und abnehmen.
- 2.2.4 Den Kolben (2-20) von der Kolbenstange (2-10) abnehmen.
- HINWEIS: Lage des Zylinderadapters (2-30) ermitteln und die Position der Einlassöffnungen notieren.

- 2.2.5 Vier Ferry-Cap-Schrauben (2-90) mit Dichtungen (6-80) vom Zylinderadapter (2-30) lösen und abnehmen.
- 2.2.6 Zylinderadapter (2-30) ausbauen und dabei nicht die Kolbenstange (2-10) zerkratzen bzw. die Kolbenstangenbuchse (2-40) lösen.
- 2.2.7 Bei Stellantrieben mit Druckspindel M3 bzw. M3HW, muss diese nicht von der Zylindereinheit -M3 (3-10) abgenommen werden. Falls der M3-Zapfen oder die Mutter der Dichtung (3-30) ausgetauscht werden müssen, siehe Abschnitt 2.5 "Zylindereinheit: Ausbau der M3-Druckspindel".

2.3 AUSBAU DER KOLBENSTANGENABDECKUNG

- 2.3.1 Vier Ferry-Cap-Schrauben (2-100) mit Dichtungen (6-80) von der Stangenabdeckung (2-60) lösen und abnehmen.
- 2.3.2 Kolbenstangenabdeckung (2-60) ausbauen dabei jedoch die Kolbenstange (2-10) nicht zerkratzen.
- 2.3.3 Bei Stellantrieben mit Druckspindel M3 bzw. M3HW, muss diese nicht von der Kolbenstangenabdeckung (2-60) abgenommen werden. Falls der M3-Zapfen (2-120) oder die Mutter der Dichtung (2-130) ausgetauscht werden müssen, siehe Abschnitt 2.6 "Kolbenstangenabdeckung: Ausbau der M3-Druckspindel."

2.4 ZERLEGUNG DES GEHÄUSES

- 2.4.1 Pufferventil (1-130) von der Oberseite des Gehäuses (1-10) abnehmen.
- 2.4.2 Innensechskantschrauben (1-120) vom Stellungsanzeiger (1-110) lösen.
- 2.4.3 Stellungsanzeiger (1-110) und Witterungsschutz des Jochs (6-110) von der Oberseite des Jochs (1-140) abnehmen.
- 2.4.4 Vier Sechskantschrauben (1-30) und Dichtungen (6-80) von der Gehäuseabdeckung (1-20) abnehmen.
- 2.4.5 Die Gehäuseabdeckung (1-20) oben vom Gehäuse (1-10) abnehmen.

HINWEIS: Die Gehäuseabdeckung sitzt sehr fest und muss eventuell mit Hilfe zweier Brechstangen oder Schraubenzieher ausgebaut werden.

- 2.4.6 Die Arme des Jochs (1-140) zur Mitte des Gehäuseohrraums (1-10) drehen.
- 2.4.7 Obere Jochwalze (1-50) vom Jochstift (1-40) abnehmen.
- 2.4.8 Jochstift (1-40) aus dem Schlitz in den Armen des Jochs (1-140) entfernen.
- 2.4.9 Kolbenstangenbuchse (2-40) festhalten und die Kolbenstange (2-10) durch die Kolbenstangenbuchse (2-40) heraus ziehen.

2.4.10 Kolbenstangenbuchse (2-40) aus dem Gehäuse (1-10) nehmen.

2.4.11 Joch (1-140) vom Gehäuse (1-10) entfernen.

ACHTUNG: Der Bereich des Joch- bzw. Gehäuselagers muss überprüft und geschmiert werden, um die Lebensdauer zu erhöhen und Beeinträchtigungen des geleisteten Drehmoments zu vermeiden. Hierzu muss das Joch aus dem Gehäuse ausgebaut werden. Dies wiederum erfordert die Demontage des Stellantriebs vom angetriebenen Gerät.

2.4.12 Untere Jochwalze (1-50) aus dem Gehäusehohlraum (1-10) nehmen.

2.4.13 Anschlagschrauben (1-60), Kontermuttern (1-70) und Dichtungen (6-90) lösen und abnehmen.

2.4.14 Leitungsstopfen (2-110) muss nicht vom Zylinderadapter (2-30) abgenommen werden.

2.5 ZYLINDEREINHEIT: AUSBAU DER M3-DRUCKSPINDEL

HINWEIS: Lesen Sie vor dem Ausbau der M3-Druckspindel den Abschnitt 2, Schritte 2.1.1 bis 2.1.6 "Allgemeine Zerlegung".

2.5.1 Zylinder (3-10) auf Werkbank lagern und das Gewinde der Druckspindeleinheit (3-20) einschmieren.

2.5.2 Spannstift mit kleinem Durchtreiber aus der Schlitzmutter an der Außenseite der M3-Druckspindeleinheit (3-20) treiben.

2.5.3 Schlitzmutter von der Druckspindeleinheit (3-20) abnehmen.

2.5.4 Dichtungsmutter (3-30) drehend von der Druckspindeleinheit (3-20) lösen und abnehmen.

2.5.5 Druckspindeleinheit (3-20) drehend so weit in den Zylinder (3-10) einschrauben, bis sie vom Zylinderabschlussstück gelöst ist.

2.5.6 Druckspindeleinheit (3-20) aus der offenen Zylinderseite (3-10) nehmen.

2.6 KOLBENSTANGENABDECKUNG: AUSBAU DER M3-DRUCKSPINDEL

HINWEIS: Lesen Sie vor dem Ausbau der M3-Druckspindel den Abschnitt 2, Schritte 2.1.1 bis 2.1.6 "Allgemeine Zerlegung".

2.6.1 Kolbenstangenabdeckung (2-60) auf Werkbank lagern und das Gewinde der M3-Einheit (2-120) einschmieren.

2.6.2 Spannstift mit kleinem Durchtreiber aus der Schlitzmutter an der Außenseite der M3-Einheit (2-120) treiben.

2.6.3 Schlitzmutter von der M3-Einheit (2-120) abnehmen.

2.6.4 Dichtungsmutter (2-130) drehend von der M3-Einheit (2-120) lösen und abnehmen.

2.6.5 M3-Einheit (2-120) so weit in die Kolbenstangenabdeckung (2-60) eindrehen, bis sie von der Kolbenstangenabdeckung gelöst ist.

2.6.6 M3-Einheit (2-120) aus der offenen Seite der Kolbenstangenabdeckung (2-60) nehmen.

ABSCHNITT 3 - ZUSAMMENBAU DES STELLANTRIEBS

3.1 ALLGEMEINER ZUSAMMENBAU

HINWEIS: Bevor Sie mit Abschnitt 3 fortfahren, lesen Sie bitte Abschnitt 1 „Allgemeine Wartungsangaben“.

ACHTUNG: **Beim Wiederzusammenbau des Stellantriebs sollten ausschließlich neue Dichtungen, deren Lagerfähigkeit nicht überschritten ist, verwendet werden.**

3.1.1 Entfernen und entsorgen Sie sämtliche alten Dichtungen und Dichtringe.

3.1.2 Vor der Besichtigung sollten alle Teile gesäubert werden, um Schmutz und andere Fremdstoffen zu entfernen.

3.1.3 Alle Teile sollten gründlich auf übermäßigen Verschleiß, Spannungsrissbildung und Lochfraß überprüft werden. Besonders ist auf Gewinde, Dichtungsoberflächen und Bereiche, die Schub- und Drehbewegungen ausgesetzt sind, zu achten. Die Dichtungsflächen des Zylinders, der und der Kolbenstange müssen frei von tiefen Kratzern, Lochfraß, Korrosion, Blasenbildung und Abblätterung sein.

ACHTUNG: **Wenn Teile des Stellantriebs mit obigen Mängeln behaftet sind, sollten sie durch neue Teile ersetzt werden.**

3.1.4 Tragen Sie vor dem Einbau auf alle beweglichen Teile einen durchgängigen Schmiermittelfilm auf. Auf alle Dichtungen ist vor dem Einsetzen in die Dichtringe ebenfalls ein Schmiermittelfilm aufzutragen.

HINWEIS: Für den Zusammenbau der Teile und Dichtungen des Stellantriebsgehäuses und des Leistungszylinders ist das in Abschnitt 1.6 aufgeführte Schmiermittel zu verwenden.

3.1.5 Die erforderlichen Anzugsmomente für wichtige Befestigungselemente werden in den jeweiligen Arbeitsschritten des Montagevorgangs angegeben.

3.2 ZUSAMMENBAU DES GEHÄUSES

HINWEIS: Lesen Sie vor dem Zusammenbau des Gehäuses den Abschnitt 3.3, Schritte 3.1.1. bis 3.1.5 "Allgemeiner Zusammenbau".

HINWEIS: Beim Einbau der Bauteile und Dichtungen für das Stellantriebsgehäuse (1-10) muss das in Abschnitt 1.6 aufgeführte Schmiermittel verwendet werden.

3.2.1 Schmiermittel auf die Jochbohrung im Gehäuse (1-10) sowie auf die Gussrippen im Bodenbereich des Gehäuses (1-10) auftragen.

3.2.2 O-Ringdichtung (6-20) in die Dichtrille in der Gehäusebohrung einlegen.

HINWEIS: Der BETTIS Wartungssatz enthält zwei O-Ringdichtungssätze für Bauteil (6-20). Ein Satz passt für die aktuelle Stellantriebserie HD, während die O-Ringdichtung mit dem größeren Außendurchmesser in die alten HD-Modelle passt.

3.2.3 Joch (1-140), alle Lagerflächen und die Schlitze in den oberen und unteren Jocharmen reichlich schmieren.

3.2.4 Joch (1-140) in den Gehäusehohlraum (1-10) einsetzen.

HINWEIS: Der breite Jocharm muss zum oberen Teil des Gehäuses (1-10) zeigen.

3.2.5 Eine Jochwalze (1-50) mit Schmiermittel überziehen und in den unteren, dem zylindrischen Teil des Jochs (1-140) am nächsten gelegenen Jocharmschlitz einsetzen.

3.2.6 Kolbenstangenbuchse (2-40), gerillte Kolbenstangenbuchse (2-50) und Kolbenstange (2-10) schmieren.

3.2.7 Kolbenstangenbuchse (2-40) auf die Kolbenstange (2-10) schieben.

HINWEIS: Bei den normalen Stellantrieben befinden sich die Gewindeenden der Kolbenstange (2-10) und der Kolbenstangenbuchse (2-40) auf der rechten Gehäusesseite (1-10).

3.2.8 Kolbenstange (2-10) mit Kolbenstangenbuchse (2-40) ins Gehäuse (1-10) einsetzen.

3.2.9 Kolbenstangenbuchse (2-40) über die Kolbenstange (2-10) und in die Gehäusesseite (1-10) schieben.

3.2.10 Zylinderdichtung (6-70) an linker Gehäusesseite (1-10) einsetzen.

HINWEIS: Falls der Stellantriebszylinder mit einer M3- oder M3HW-Einheit ausgerüstet ist und diese ausgebaut wurde, so muss diese entsprechend der Schritte in Abschnitt 3.4 zusammengesetzt werden.

3.2.11 Kolbenstangenabdeckung (2-60) über das linke Ende der Kolbenstange schieben.

3.2.12 Dichtungen (6-80) auf Ferry-Cap-Schrauben (2-100) aufsetzen.

- 3.2.13 Ferry-Cap-Schrauben (2-100) in Stangenabdeckung (2-60) einschrauben und festziehen.
- 3.2.14 Jochstift (1-40) schmieren und durch die Kolbenstange (2-10) in untere Jochwalze (1-50) einführen.
- 3.2.15 Übrige Jochwalze (1-50) schmieren und über den Jochstift (1-40) in den Schlitz im oberen Jocharm (1-140) einsetzen.
- 3.2.16 Kontermuttern (1-70) und Dichtungen (6-90) auf Anschlagschrauben (1-60) schrauben.
- 3.2.17 Anschlagschrauben (1-60) mit Dichtungen (6-90) und Kontermuttern (1-70), wie in Abschnitt 2 Schritt 2.1.6 notiert, in das Gehäuse (1-10) einsetzen.
- 3.2.18 Jochbohrung in Gehäuseabdeckung (1-20) schmieren.
- 3.2.19 Übrige O-Ringdichtung (6-20) mit Schmiermittel überziehen und in die Gehäuseabdeckung (1-20) einsetzen.
- 3.2.20 Dichtung (6-60) der Gehäuseabdeckung oben auf das Gehäuse (1-10) aufsetzen.
- 3.2.21 Gehäuseabdeckung (1-20) über die Dichtung (6-60) und auf das Gehäuse (1-10) aufsetzen.
- 3.2.22 Vier Dichtungen (6-80) auf die Sechskantschrauben (1-30) aufsetzen.
- 3.2.23 Vier Sechskantschrauben (1-30) mit Dichtungen durch die Gehäuseabdeckung (1-20) hindurch und in das Gehäuse (1-10) einschrauben und festziehen.

3.3 ZUSAMMENBAU DES DRUCKZYLINDERS

- HINWEIS:** Lesen Sie vor dem Zusammenbau des Druckzylinders den Abschnitt 3, Schritte 3.1.1 bis 3.1.5 "Allgemeiner Zusammenbau".
- HINWEIS:** Beim Einbau der Bauteile und Dichtungen für die Stellantriebszylindereinheit (3) bzw. (3-10) müssen die in Abschnitt 1.6 aufgeführten Schmiermittel verwendet werden.
- 3.3.1 Falls der Stellantriebszylinder mit einer M3- oder M3HW-Einheit ausgerüstet ist und diese ausgebaut wurde, so muss die Zylindereinheit M3 (3-10) entsprechend der Schritte in Abschnitt 3.5 zusammengesetzt werden.
 - 3.3.2 Stangendichtung (6-30) mit Schmierflüssigkeit überziehen und - mit der Dichtlippe voran - in Zylinderadapter (2-30) einsetzen.
- ACHTUNG:** **Der Aktivierungsring (O-Ring) der Stangendichtung (6-30) muss zum Zylinderadapter (2-30) zeigen. Wenn der Zylinder auf den Stellantrieb montiert wird, so muss der O-Ring der Stangendichtung zum Kolben (2-20) zeigen.**
- 3.3.3 Bei Standard-Stellantrieben die Zylinderadapterdichtung (6-70) auf das rechte Gehäuseende (1-10) setzen.

3.3.4 Dichtungen (6-80) auf die Ferry-Cap-Schrauben (2-100) aufsetzen.

ACHTUNG: Kolbenstange beim Einbau des Zylinderadapters (2-30) keinesfalls zerkratzen oder beschädigen.

3.3.5 Zylinderadapter (2-30) über das Ende der Kolbenstange (2-10) schieben.

HINWEIS: Zylinderadapter (2-30) so ausrichten, dass sich die Druckeinlassöffnung an derselben Stelle befindet, wie in Abschnitt 2 Schritt 2.1.6.3 notiert. Je nach Kundenwunsch, Installation vor Ort oder angeschlossenen Geräten kann sich die Öffnung an unterschiedlichen Stellen befinden.

3.3.6 Vier Ferry-Cap-Schrauben (2-90) mit Dichtungen (6-80) durch den Zylinderadapter (2-30) und ins Gehäuse (1-10) einschrauben und festziehen.

3.3.7 Gegebenenfalls einen Leitungsstopfen (2-110) an derselben Stelle, wie in Abschnitt 2 Schritt 2.1.6 notiert, in die Drucköffnung des Zylinderadapters einsetzen.

3.3.8 O-Ringdichtung (6-40) schmieren und in den Zylinderadapter (2-30) einsetzen. HINWEIS: O-Ringdichtung in die innen liegende Dichtrille am Innengewinde des Zylinderadapters einsetzen.

3.3.9 O-Ringdichtung (6-50) auf Kolbenstange (2-10) schieben. HINWEIS: Die O-Ringdichtung sollte am Bund der Kolbenstange (2-10) anliegen.

3.3.10 Kolben (2-20) auf Kolbenstange (2-10) schieben. HINWEIS: An einer Seite des Kolbens (2-20) befindet sich in der Mitte eine erhöhte Nabe mit einer Senkbohrung zur Aufnahme des O-Rings aus Schritt 3.3.9. Die Kolbenseite mit der Bohrung muss über die O-Ringdichtung (6-50) geschoben werden und am Bund der Kolbenstange (2-10) anliegen.

ACHTUNG: Beim Einbau der Sechskantsicherungsmutter (2-70) muss die flache Seite der Mutter am Kolben (2-20) anliegen.

3.3.11 Sechskantsicherungsmutter (2-70) auf die Kolbenstange (2-10) schrauben.

3.3.12 Leichte Sechskantsicherungsmutter (2-70) auf 146 Ft-lbs / 198 Nm \pm 5 % mit Schmierung festziehen.

3.3.13 Einbau der Kolbendichtung:

3.3.13.1 Stellantriebe für normale und hohe Temperaturen:

3.3.13.1.1 Zwei U-Profilichtungen (6-10) schmieren.

3.3.13.1.2 Eine U-Profilichtung in die innerste Kolbendichtrille einsetzen. Die Dichtlippe muss zur äußeren Kolbenseite weisen.

3.3.13.1.3 Eine U-Profilichtung in die äußerste Kolbendichtrille einsetzen. Die Dichtlippe muss zur äußeren Kolbenseite weisen.

- 3.3.13.2 Bei Stellantrieben für niedrige Temperaturen oder mit Trim-11 T-Dichtsatz verläuft der Einbau folgendermaßen:
- 3.3.13.2.1 Dichtrillen am Kolben schmieren.
 - 3.3.13.2.2 Eine T-Dichtung (6-10) schmieren. Die T-Dichtung besteht aus einer Gummidichtung und zwei Sicherungsringen mit Einstechnut.
 - 3.3.13.2.3 T-Dichtung in äußere Kolbendichtrille einsetzen.
 - 3.3.13.2.4 T-Dichtung auf beiden Seiten mit Sicherungsring sichern.
HINWEIS: Beim Einbau der Sicherungsringe die Einstechnuten nicht übereinander ausrichten.

HINWEIS: Sind die Sicherungsringe zu lang und die Ringe überlagern sich über die Einstechnuten hinaus, so müssen die Ringe mit einem sehr scharfen Werkzeug zurechtgestutzt werden.

3.3.14 Kolben so weit wie möglich ans Gehäuse heranschieben.

3.3.15 Gewinde und Bohrung des Zylinders (3) bzw. (3-10) schmieren.

ACHTUNG: Gewinde beim Einbau des Zylinders in den Zylinderadapter nicht verkanten.

ACHTUNG: Zylinder vorsichtig einbauen, um Beschädigungen der U-Profilichtung zu vermeiden. Dichtlippe eventuell niederdrücken und Zylinder darüber schieben.

3.3.16 Mit Schmiermittel überzogenen Zylinder (3) bzw. (3-10) über den Kolben (2-20) schieben. Zylinder im Uhrzeigersinn in den Zylinderadapter (2-30) einschrauben.

3.3.17 Zylinder (3) bzw. (3-10) mit Kettenschlüssel in den Zylinderadapter (2-30) einschrauben.

HINWEIS: Kettenschlüssel um den Zylinder halten und nach dem Festziehen des Zylinders mit einem Gummi- oder Lederhammer mehrmals auf den Griff des Kettenschlüssels klopfen. Dadurch wird die Zylindereinheit in die O-Ringdichtung auf dem Zylinderadapter gepresst. Falls beim Undichtigkeitsstest zwischen Zylindereinheit und Zylinderadapter zuviel Druck entweicht, sollte dieser Schritt mehrmals wiederholt werden.

3.3.18 Joch vollständig nach rechts drehen. Witterungsschutz des Jochs (6-110) und Stellungsanzeiger (1-110) so auf das Joch (1-140) montieren, dass der Zeiger zur Kolbenstange (2-10) weist und senkrecht zum Zylinder (3) bzw. (3-10) und der Stangenabdeckung (2-60) steht.

3.3.19 Schrauben (1-120) für den Joch-Stellungsanzeiger und den Witterungsschutz des Jochs einschrauben und festziehen. Diese Schrauben müssen nach einem Probelauf des Stellantriebs erneut auf festen Sitz geprüft werden.

3.4 MONTAGE DER M3-DRUCKSPINDEL AN DER STANGENABDECKUNG

- 3.4.1 Windungen der Druckspindereinheit (2-120) leicht einschmieren.
- 3.4.2 M3-Einheit (2-120) in die offene Seite der Kolbenstangenabdeckung (2-60) einsetzen. M3 so weit durch das Abschlussstück der Stangenabdeckung schrauben, bis ihr Ende aus dem Außenabschlussstück heraus ragt.
- 3.4.3 Druckspindel drehen, bis die Befestigungsmutter an der Innenwand der Stangenabdeckung (2-60) anstößt.
- 3.4.4 Dichtungsmutter (2-130) auf die Druckspindereinheit (2-120) schrauben.
- 3.4.5 Dichtungsmutter (2-130) drehen, bis sie an der Stangenabdeckung (2-60) anliegt.
- 3.4.6 Schlitzmutter so auf das äußere Ende der Druckspindereinheit (2-120) aufschrauben, dass der Schlitz auf die Stangenabdeckung zeigt. Schlitzmutter weiter drehen, bis einer der Schlitz in der Mutter mit dem Kreuzloch in der Druckspindereinheit (2-120) übereinstimmt.

ACHTUNG: Bei der Ausrichtung des Schlitzes mit der Kreuzbohrung sicherstellen, dass die Rückseite des Schlitzes mindestens eine Windung von der Ausrichtung mit der Bohrung entfernt bleibt.

- 3.4.7 Spannstift durch Schlitzmutter und Druckspindereinheit (2-120) schieben.

HINWEIS Der Stift muss auf beiden Seiten der Schlitzmutter und der Druckspindereinheit (2-130) gleich lang herausragen.

- 3.4.8 Dichtungsmutter (2-130) fest an die Stangenabdeckung (2-60) anschrauben.

HINWEIS Überschüssiges Schmiermittel auf der Druckspindel (2-120) eventuell abwischen. Das Schmiermittel kann jedoch auch auf der Druckspindel (2-120) belassen werden, um zusätzlichen Korrosionsschutz zu gewähren.

3.5 MONTAGE DER M3-DRUCKSPINDEL AN DER ZYLINDEREINHEIT

- 3.5.1 Windungen der Druckspindel (3-20) leicht einschmieren.
- 3.5.2 Druckspindereinheit (3-20) in die offene Seite des Zylinders (3-10) einsetzen. Druckspindel so weit ins Zylinderabschlussstück einschrauben, bis ihr Ende aus dem Zylinderabschlussstück heraus ragt.
- 3.5.3 Druckspindel drehen, bis die M3-Befestigungsmutter an der Innenwand des Zylinderabschlussstücks anstößt.
- 3.5.4 Dichtungsmutter (3-30) so weit auf die Druckspindereinheit (3-20) schrauben, bis sie am Zylinderabschlussstück anschlägt.

ACHTUNG: Bei der Ausrichtung des Schlitzes mit der Kreuzbohrung sicherstellen, dass die Rückseite des Schlitzes mindestens eine Windung von der Ausrichtung mit der Bohrung entfernt bleibt.

3.5.5 Schlitzmutter auf das äußere Ende des Druckspindelzapfens drehen, bis einer der Schlitze in der Mutter mit dem Kreuzloch des Zapfens übereinstimmt.

HINWEIS: Die Schlitze der Mutter weisen zum Zylinderabschlusstück.

3.5.6 Spannstift durch die Schlitzmutter und den Zapfen der Druckspindel einführen. Der Spannstift muss auf beiden Seiten gleich lang herausragen.

3.5.7 Mutter der Dichtung fest gegen das Abschlusstück drehen.

HINWEIS Überschüssiges Schmiermittel auf der M3 eventuell abwischen. Das Schmiermittel kann jedoch auch auf der M3 belassen werden, um zusätzlichen Korrosionsschutz zu gewähren.

3.6 PRÜFEN DES STELLANTRIEBS

3.6.1 Alle Bereiche, wo Austritte an die Umgebungsluft auftreten können, müssen mit einer handelsüblichen Dichtigkeitsprüflösung überprüft werden.

ACHTUNG: Der Druck auf den Stellantrieb darf den höchstzulässigen Betriebsdruck, der auf dem Typenschild des Stellantriebs angegeben ist, nicht überschreiten.

3.6.2 Alle Undichtigkeits tests werden bei 65 PSIG bzw. dem am Einsatzort üblichen Betriebsdruck durchgeführt.

ACHTUNG: Prüfen Sie den Stellantrieb mit einem sachgerecht eingestellten, selbst entlastenden Regler mit Messeinheit.

3.6.3 Vor dem Undichtigkeitstest jede Kolbenseite wechselweise mit pneumatischem Druck belasten und entlasten, wie in Schritt 3.6.2 beschrieben. Lassen Sie den Stellantrieb jeweils eine volle Bewegung ausführen. Diesen Vorgang fünfmal wiederholen. Dadurch setzen sich die neuen Dichtungen in ihren Betriebszustand.

3.6.4 Pneumatischen Druck laut Schritt 3.6.2 an der Druckeinlassöffnung im Zylinderadapter (2-30) anlegen.

HINWEIS: Falls übermäßige Austritte am Kolben auftreten (i.d.R. ein über dem zu prüfenden Bereich gebildetes Bläschen aus Dichtigkeitsprüflösung, das innerhalb von drei Sekunden platzt), muss der Stellantrieb auseinander gebaut und die Ursache der Leckage ermittelt und beseitigt werden.

3.6.5 Handelsübliche Dichtigkeitsprüflösung auf folgende Stellen auftragen:

3.6.5.1 Bilden Sie ein Bläschen aus Dichtigkeitsprüflösung über der Druckeinlassöffnung im äußeren Ende des Zylinders (3) bzw. (3-10). Überprüft die Dichtung zwischen Kolben und Zylinderwand sowie die Dichtung zwischen Kolben und Kolbenstange.

3.6.5.2 Die Gewindeverbindung zwischen Zylinder (3) oder (3-10) und Zylinderadapter (2-30). Überprüft die O-Ringdichtung zwischen Zylinder und Zylinderadapter.

3.6.5.3 Die Verbindung zwischen Zylinderadapter (2-30) und Gehäuse (1-10).

- 3.6.5.4 Die Pufferöffnung oben im Gehäuse (1-10). Überprüft die Dichtung zwischen Zylinderadapter und Kolbenstange.
- 3.6.6 Druck an der Druckeinlassöffnung im Zylinderadapter (2-30) abnehmen.
- 3.6.7 Pneumatischen Druck laut Schritt 3.6.2 an der Einlassöffnung im äußeren Ende des Zylinders (3) bzw. (3-10) anlegen.
- 3.6.8 Dichtigkeitsprüflösung über der Einlassöffnung im Zylinderadapter (2-30) auftragen. Falls starke Austritte auftreten (i.d.R. ein Bläschen, das innerhalb von drei Sekunden platzt), muss der Stellantrieb auseinander gebaut und die Ursache der Leckage ermittelt und beseitigt werden. Überprüft die Dichtung zwischen Kolben und Zylinder sowie die Dichtung zwischen Kolben und Kolbenstange.
- 3.6.9 Druck von der Einlassöffnung im äußeren Ende des Zylinders (3) bzw. (3-10) abnehmen.

3.7 WIEDERINBETRIEBNAHME

- 3.7.1 Die nicht-metallische Teile („software“) des Puffers (1-130) auswechseln und den Puffer dann ins Gehäuse (1-10) einsetzen.
- 3.7.2 Beide Anschlagsschrauben (1-60) wieder so einstellen, wie zuvor in Abschnitt 2, Schritt 2.6.1 unter „Allgemeine Zerlegung“ notiert.
- 3.7.3 Anschlagsschrauben (1-60) festhalten und die beiden Kontermuttern (1-70) festziehen.
- 3.7.4 Bei Stellantrieben mit M3-Druckspindel, die ein zusätzliches Handrad M3HW erfordern, wird dieses Handrad (8-10) folgendermaßen montiert:
 - 3.7.4.1 Handrad (8-10) auf die Mutter setzen. Die Handradnabe hat einen Guss-Innensechskant, der über die Mutter passt.
 - 3.7.4.2 Sicherungsscheibe (8-20) auf die M3-Schraube und bis an das Handrad schieben.
 - 3.7.4.3 Sechskantmutter (8-30) auf die M3 und bis an die Sicherungsscheibe schrauben, bis die Sicherungsscheibe flach gedrückt ist.
- 3.7.5 Schrauben für den Joch-Stellungsanzeiger und den Witterungsschutz des Jochs (1-120) auf festen Sitz prüfen.
- 3.7.6 Nach Montage des Stellantriebs auf das anzutreibende Gerät müssen alle Zusatzgeräte angeschlossen und auf Dichtigkeit und einwandfreien Betrieb geprüft werden. Defekte Geräte sind zu ersetzen.
- 3.7.7 Der Stellantrieb ist nun zur Inbetriebnahme bereit.

ABSCHNITT 4.0 – TECHNISCHE ANGABEN ZUM STELLANTRIEB

4.1 GEWICHTSTABELLE DER STELLANTRIEBE

STELLANTRIEBS- MODELL	UNGEFÄHRES GEWICHT **		STELLANTRIEBS- MODELL	UNGEFÄHRES GEWICHT **	
	Lbs.	Kg		Lbs.	Kg
HD731	164	74	HD731-M3HW	200	90
HD731-M3	174	79			

** Die jeweiligen Gewichtsangaben gelten für die bloßen Stellantriebe ohne Ventilhalterungen und Zusatzgeräte.

4.2 WERKZEUGTABELLE

HD731/M3/HW: WERKZEUGTYP UND SCHLÜSSELMASS				
BAUTEIL Nr.	BAUTEIL ANZ.	SCHLÜSSEL MASS	ANSATZPUNKT BZW. BESCHREIBUNG	EMPFOHLENER SCHLÜSSELTYP
1-30	4	3/4"	Abdeckungsschrauben	Steckschlüssel
1-60	2	1/2"	Anschlagschrauben	Gabel- oder verstellbarer Schlüssel
1-70	2	1-5/16"	Sechskantkontermutter	Gabel- oder verstellbarer Schlüssel
1-100	1	7/16"	Leitungsstopfen	Gabelschlüssel
1-120	4	3/16"	Innensechskantschrauben	Inbus (1)
1-130	1	7/8"	Pufferventil	Tiefer Steckschlüssel
2-70	1	1-5/8"	Standard- Sechskantmutter	Steckschlüssel
2-90	4	1/2"	Ferry-Cap-Schrauben	Zwölfeck-Steckschlüssel (2)
2-100	4	1/2"	Ferry-Cap-Schrauben	Zwölfeck-Steckschlüssel (2)
2-110	1	7/16"	Leitungsstopfen	Gabelschlüssel
3	1	(2)	Zylindereinheit	Kettenschlüssel (1)
3-10	1	(2)	Zylindereinheit	Kettenschlüssel (1)
3-30	1	1-13/16"	M3-Dichtungsmutter	Gabel- oder verstellbarer Schlüssel
8-30	1	1-13/16"	Schwere Sechskantmutter	Gabel- oder verstellbarer Schlüssel
-	2	1-13/16"	M3 Schlitzmutter	Gabel- oder verstellbarer Schlüssel

(1) Anderer Werkzeugtyp nicht empfohlen.

(2) Bettis empfiehlt einen Kettenschlüssel mit kurzem Griff und einer 40 Zoll (ca. 1 m) langen Kette.