

# Kolbenstangenzylinder

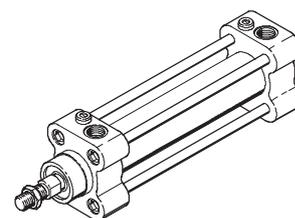
Normzylinder nach ISO 15552, Edelstahl

CRDNG / CRDNGS



**FESTO**

Reparatur-  
anleitung (de)



7CRDNGc\_de

## Impressum

Version:  
7CRDNGc\_de (01.2023)

Copyright:  
©Festo SE & Co. KG  
Ruiter Straße 82  
73734 Esslingen  
Deutschland

Redaktion:  
Spare Part Documentation and  
Support

Tel.:  
+49 (0) 711 / 347-0

Fax:  
+49 (0) 711 / 347-2144

E-Mail:  
service\_international@festo.com

Internet:  
[www.festo.com](http://www.festo.com)

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte sind für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Alle verwendeten Produktbezeichnungen und Markennamen sind Eigentum der Inhaber und nicht explizit als solche gekennzeichnet.

Durch den ständigen technischen Fortschritt sind Änderungen vorbehalten.

## Vorwort

Diese Reparaturanleitung ist für die auf der Titelseite aufgeführten Kolbenstangenzyylinder unter Ausschluss irgendwelcher Haftungsansprüche gültig.

Je nach Ausführung bzw. Änderungszustand des Kolbenstangenzyinders können sich Abweichungen gegenüber der Beschreibungen in dieser Reparaturanleitung ergeben. Der Benutzer hat dies vor der Reparatur zu prüfen und gegebenenfalls die Abweichungen zu berücksichtigen.

Diese Reparaturanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt.

Die Festo SE & Co. KG übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Reparaturanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Produkte ergeben.

Nähere Informationen hierzu finden Sie in Kapitel [8 „Haftung“](#).

Bei Arbeiten an den Produkten sind die einschlägigen Vorschriften bezüglich Arbeitsschutz, Sicherheitstechnik und Funkentstörung sowie die Vorgaben dieser Reparaturanleitung zu beachten.

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Wichtige Hinweise</b>	<b>5</b>
1.1	Über diese Reparaturanleitung	5
1.2	In dieser Reparaturanleitung verwendete Piktogramme	5
1.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	6
<b>2</b>	<b>Allgemeine Produktbeschreibung</b>	<b>6</b>
2.1	Funktionsbeschreibung	6
2.2	Typenschlüssel (Ermitteln der Merkmale eines Zylinders)	7
2.3	Reparatur-relevante Merkmale	7
2.4	Orientierungsdefinition und Lagerdeckel-Varianten	8
<b>3</b>	<b>Bauteilübersicht</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Reparaturschritte</b>	<b>11</b>
4.1	Vorbereitende Maßnahmen	11
4.2	Sichtprüfung	11
4.3	Reparatur des Zylinders CRDNG(S)-...	11
4.3.1	Aufbau des Lagerdeckels	12
4.3.2	Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel	12
4.3.3	Ersetzen der Kolbenbauteile	13
4.3.4	Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr	13
4.3.5	Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel	14
4.4	Reparatur des Zylinders CRDNG(S)-...-S6	17
4.4.1	Aufbau des Lagerdeckels	17
4.4.2	Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel	17
4.4.3	Ersetzen der Kolbenbauteile	17
4.4.4	Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr	18
4.4.5	Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel	19
4.5	Reparieren der einstellbaren Endlagendämpfung (PPV)	21
4.5.1	Einstellbare Endlagendämpfung (PPV) demontieren	21
4.5.2	Einstellbare Endlagendämpfung (PPV) montieren	22
<b>5</b>	<b>Reinigung und Befettung</b>	<b>24</b>
5.1	Reinigung	24
5.2	Befettung	24
5.2.1	Hauchdünner Fettfilm	24
5.2.2	Dünner Fettfilm	24
5.2.3	Fettdepot	24
<b>6</b>	<b>Wartung und Pflege</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Werkzeug</b>	<b>25</b>
7.1	Standardwerkzeuge	25
7.2	Sonderwerkzeuge	25
<b>8</b>	<b>Haftung</b>	<b>25</b>

# 1 Wichtige Hinweise

## 1.1 Über diese Reparaturanleitung

Dieses Dokument enthält wichtige Informationen über die fachgerechte Reparatur des Kolbenstangenzylinders vom Typ CRDNG.

Der Kolbenstangenzylinder CRDNG ist vollständig reparabel bei Schäden, die auf normalen Verschleiß zurückzuführen sind. Bei Beschädigung des Zylinderrohrs muss der Zylinder komplett ersetzt werden.

Vor der Ausführung einer Reparatur ist das betreffende Kapitel dieser Anleitung komplett durchzulesen und durchgehend zu befolgen.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit enthält diese Reparaturanleitung nicht sämtliche Detailinformationen. Daher sollten folgende Dokumente während einer Reparatur des Kolbenstangenzylinders zusätzlich verfügbar sein:

- Bedienungsanleitung des jeweiligen Kolbenstangenzylinders**  
 Enthält Informationen über die Bedienteile und Anschlüsse des Kolbenstangenzylinders sowie über Funktion, Aufbau, Anwendung, Einbau, Inbetriebnahme, Wartung und Pflege, etc. Sie kann auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)) aufgerufen werden.
- Werkzeuge und Reparaturzubehör**  
 Enthält eine Übersicht über verfügbare Montagehilfen, wie z. B. Schmierfette, Schraubensicherungsmittel, Wartungswerkzeuge, etc. (Hilfsmittel für Montage und Wartung). Sie kann im Ersatzteilkatalog-Online auf der Festo Internetseite (→ [Werkzeuge und Reparaturzubehör.pdf](#)) aufgerufen werden.
- Ersatzteildokumentation**  
 Enthält einen Überblick über die Ersatz- und Verschleißteile sowie Informationen zu deren Einbau. Sie kann im Ersatzteilkatalog-Online auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)) aufgerufen werden.

## 1.2 In dieser Reparaturanleitung verwendete Piktogramme



### Warnung

Dieser Hinweis weist Sie auf eine gefährliche Situation für eine Person und / oder das Produkt hin. Wird dieser Hinweis nicht beachtet, kann ein Personenschaden und / oder ein Geräteschaden die Folge sein.



### Hinweis

Dieser Hinweis gibt Ihnen wichtige Tipps und Informationen, die Ihnen die Arbeit erleichtern können.



### Umwelt

Dieser Hinweis informiert Sie über notwendige Schritte zum umweltgerechten Umgang mit Werkstoffen und Betriebsmitteln, sowie die gegebenenfalls zu beachtenden Richtlinien und Vorschriften.



### Zubehör

Dieser Hinweis enthält Informationen zu kontextbezogenen Zubehör- und Anbauteilen.



### Dokumente

Dieser Hinweis enthält Verweise zu anderen Kapiteln oder Dokumenten mit zusätzlichen Informationen.

### 1.3 Allgemeine Sicherheitshinweise



#### Warnung

Der Kolbenstangenzylinder darf nur von autorisierten und geschulten Personen entsprechend den Vorgaben in der technischen Dokumentation und unter Verwendung von Original-Ersatzteilen repariert werden.

Einbau und Reparaturen durch nicht autorisierte und ungeschulte Personen, Reparaturen mit nicht Original-Ersatzteilen sowie ohne die zum Einbau bzw. Reparatur erforderliche technische Dokumentation sind gefährlich und deshalb nicht zulässig.

Eine Reparatur darf nur in Verbindung mit dieser Reparaturanleitung sowie der jeweils gerätebezogenen Bedienungsanleitung durchgeführt werden.



#### Hinweis

Alternativ zur Reparatur in Eigenleistung bietet Ihre zuständige Festo Vertriebsstelle die Möglichkeit, die Reparatur von Festo durchführen zu lassen.



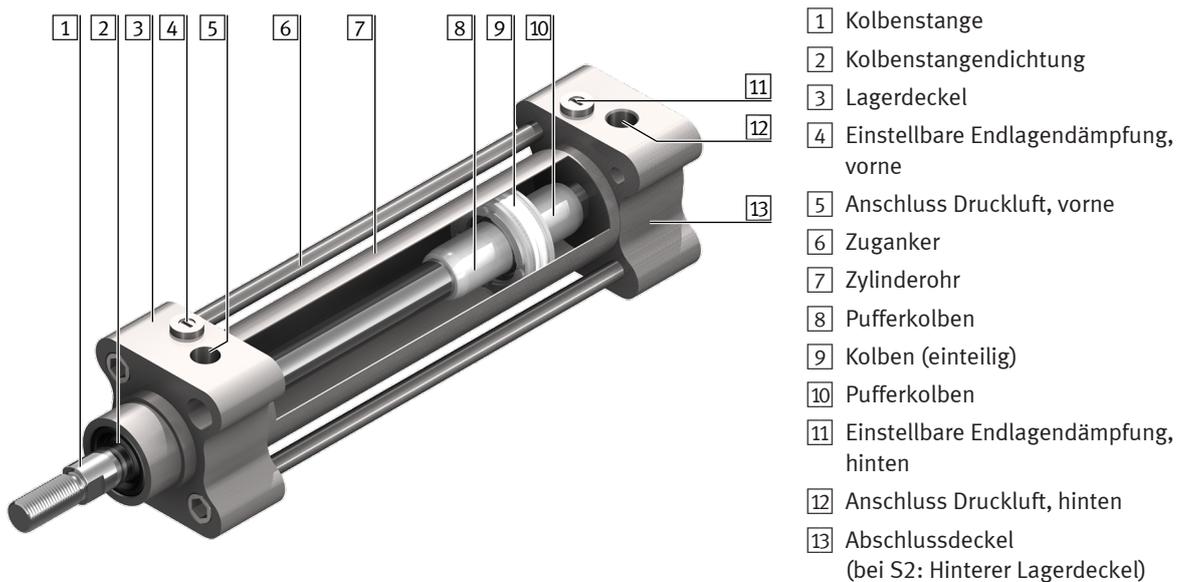
#### Umwelt

Im Rahmen einer Reparatur ersetzte Bauteile und Betriebsmittel müssen entsprechend der lokal geltenden Umweltschutzbestimmungen entsorgt werden.

## 2 Allgemeine Produktbeschreibung

### 2.1 Funktionsbeschreibung

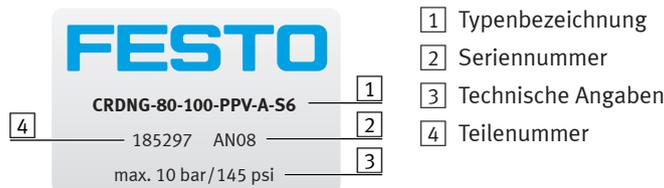
Durch Belüften der Zylinderkammer bewegt sich der Kolben im Zylinderrohr. Die Kolbenstange überträgt die Bewegung nach außen. Die ausgefahrene Kolbenstange wird durch Belüften der anderen Zylinderkammer wieder zurückgefahren.



## 2.2 Typenschlüssel (Ermitteln der Merkmale eines Zylinders)

Die genauen Merkmale eines vorliegenden Kolbenstangenzylinders können mit Hilfe des Typenschildes auf dem Zylinder ermittelt werden. Die Typenbezeichnung ist direkt unter dem Festo-Schriftzug angeordnet und beschreibt die im Zylinder enthaltenen Merkmale, getrennt durch einen Strich (-).

Beispiel:



Die Typenbezeichnung auf diesem Typenschild liefert folgende Informationen:

- CRDNG** Zylinder vom Typ CRDNG
- 80** Kolbendurchmesser 80 mm
- 100** Hub 100 mm
- PPV** Einstellbare Endlagendämpfung
- A** Abfragemöglichkeit (Magnetkolben)
- S6** Warmfeste Dichtungen (reparatur-relevantes Merkmal (siehe Kapitel [2.3 „Reparatur-relevante Merkmale“](#)))



### Hinweis

Eine Auflistung und Beschreibung aller möglichen Ausstattungsmerkmale des Kolbenstangenzylinders finden Sie auf dem Datenblatt. Es ist auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)) verfügbar.

## 2.3 Reparatur-relevante Merkmale

Einige der Merkmale, mit denen der Kolbenstangenzylinder ausgestattet sein kann, erfordern ein unterschiedliches Vorgehen bei der Reparatur. Diese Merkmale werden als „reparatur-relevant“ bezeichnet und sind in der unten stehenden Tabelle in der linken Spalte aufgeführt.

Besitzt der zu reparierende Zylinder eines dieser reparatur-relevanten Merkmale, so ist die entsprechende Reparaturbeschreibung (siehe rechte Spalte der unten stehenden Tabelle) zu verwenden.



### Hinweis

In einem Zylinder kann nur eines der reparatur-relevanten Merkmale vorhanden sein. Er kann zusätzlich mit einem oder mehreren weiteren Merkmalen (siehe mittlere Spalte) ausgestattet sein.

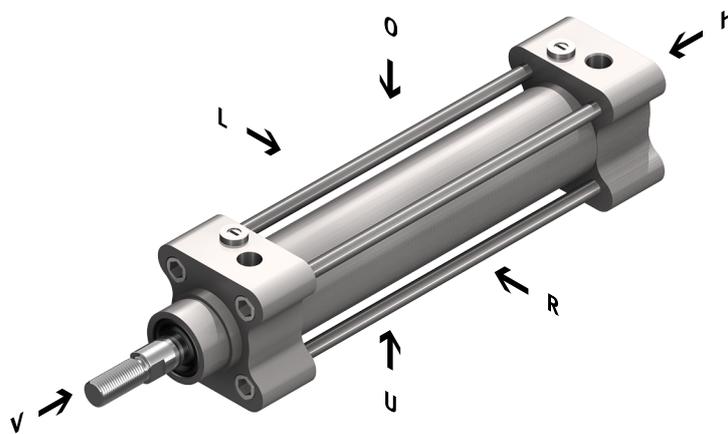
Zylinder und reparatur-relevantes Merkmal	weitere Merkmale	beschrieben ab Seite
CRDNG-... ohne reparatur-relevantes Merkmal	PPV, A, S2	<a href="#">11</a>
CRDNG-...- <b>S6</b> (Warmfeste Dichtungen bis max. 120 °C)	PPV, A	<a href="#">17</a>
CRDNGS-... ohne reparatur-relevantes Merkmal	PPV, A	<a href="#">11</a>
CRDNGS-...- <b>S6</b> (Warmfeste Dichtungen bis max. 120 °C)	PPV, A	<a href="#">17</a>

### Beispiel zum Zylinder in Kapitel [2.2 „Typenschlüssel \(Ermitteln der Merkmale eines Zylinders\)“](#)

Von den im Beispielzylinder vorhandenen Merkmalen ist das Merkmal „S6“ reparatur-relevant. Für die Reparatur dieses Kolbenstangenzylinders ist daher die Beschreibung im Kapitel [4.4 „Reparatur des Zylinders CRDNG\(S\)-...-S6“](#) auf Seite [17](#) zu verwenden.

## 2.4 Orientierungsdefinition und Lagerdeckel-Varianten

Diese Grafik gibt Ihnen einen Überblick über die Richtungsbezeichnungen des Kolbenstangenzylinders, sowie über den unterschiedlichen Aufbau der Lagerdeckel und Dichtungspakete bei reparatur-relevanten Merkmalen.



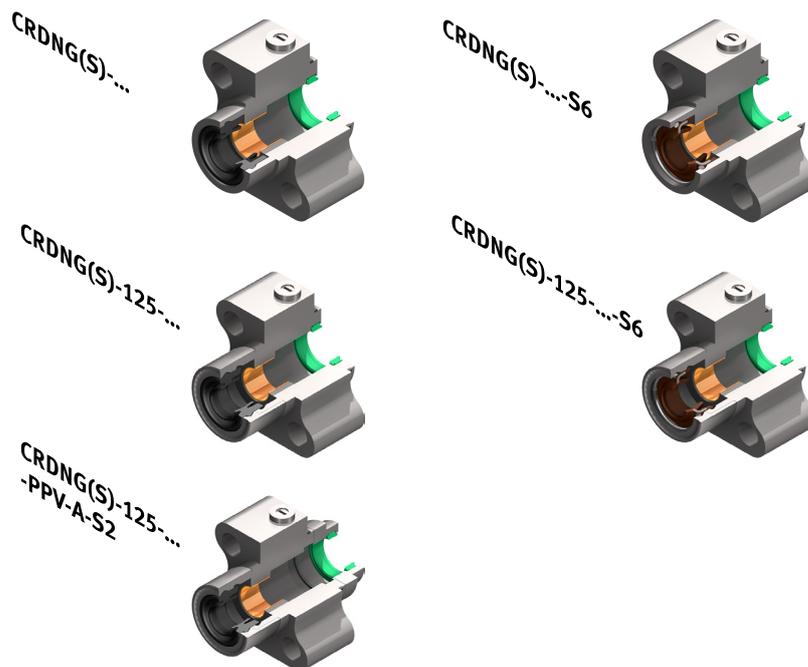
### Orientierung:

Festo=Bezugspunkt Produktkennzeichnung (Typenschild)

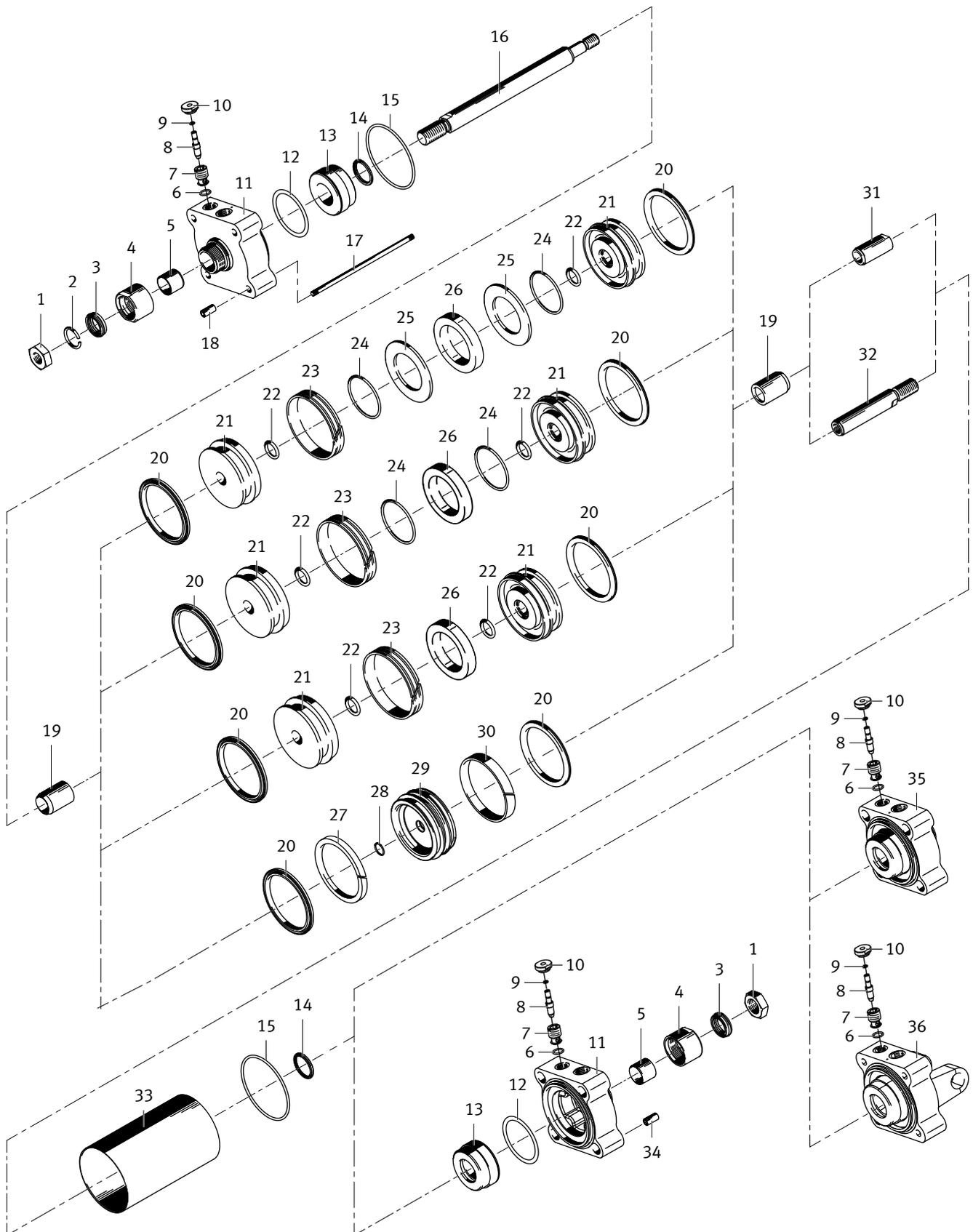
- O = Oben
- U = Unten
- R = Rechts
- L = Links
- V = Vorne
- H = Hinten

### Merkmale:

- S6 = Warmfeste Dichtungen
- S2 = Durchgehende Kolbenstange



3 Bauteilübersicht



Diese Darstellung dient lediglich der Übersicht über die einzelnen Bauteile. Zur Bestellung von Ersatz- und Verschleißteilen verwenden Sie bitte den Online-Ersatzteilkatalog auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)).

Position	Bezeichnung	Hinweis
1	Sechskantmutter	
2	Sicherungsring	nur bei -S6
3	Kolbenstangendichtung	
4	Adapter	nur bei CRDNG(S)-125-...
5	Lager	
6	O-Ring	nicht bei CRDNG(S)-32-...
7	Gewindeinsatz	nicht bei CRDNG(S)-32-...
8	Regulierschraube	nicht bei CRDNG(S)-32-...
9	O-Ring	nicht bei CRDNG(S)-32-...
10	Gewindeinsatz	nicht bei CRDNG(S)-32-...
11	Lagerdeckel	
12	O-Ring	nur bei CRDNG-125-...-PPV-A-S2
13	Hülse	nur bei CRDNG-125-...-PPV-A-S2
14	Pufferdichtung	
15	O-Ring	
16	Kolbenstange	
17	Zuganker	
18	Bundmutter	
19	Pufferkolben	
20	Lippenring (Kolbendichtung)	
21	Kolben, zweigeteilt	nicht bei CRDNG(S)-125-...
22	O-Ring	nicht bei CRDNG(S)-125-...
23	Gleitring	
24	O-Ring	bei CRDNG(S)-32 / 40 / 50 / 63 / 80 / 100-...
25	Scheibe	nur bei CRDNG(S)-32-...
26	Magnetring	nicht bei CRDNG(S)-125-...
27	Magnetband	nur bei CRDNG(S)-125-...
28	O-Ring	nur bei CRDNG(S)-125-...
29	Kolben, einteilig	nur bei CRDNG(S)-125-...
30	Führungsband	nur bei CRDNG(S)-125-...
31	Gewindestück	nicht bei -S2
32	Kolbenstange	nur bei CRDNG-...-S2
33	Zylinderrohr	
34	Bundmutter	nur bei CRDNG-...-S2
35	Abschlussdeckel	nicht bei CRDNG-...-S2
36	Abschlussdeckel	nur bei CRDNGS

## 4 Reparaturschritte

### 4.1 Vorbereitende Maßnahmen

- Demontieren Sie evtl. vorhandene Anbauteile vor Beginn der Reparatur entsprechend der Anweisungen in der dazugehörigen Bedienungsanleitung.
- Achten Sie auf eine saubere Arbeitsumgebung.
- Verwenden Sie nur die im Verschleißteilsatz beiliegenden Ersatzteile und Montagemittel (Fett, Sicherungsmittel, ...).



#### Warnung

Stellen Sie sicher, dass der Lagerdeckel nicht schlagartig weg springen kann.

- Entfernen Sie die Rückschlagventile und Verschlauchung vom Zylinder und machen sie den Zylinder komplett drucklos, damit sich ein andernfalls vorhandener Druck beim Öffnen nicht schlagartig entspannt.

Verwenden Sie keine spitzen oder scharfkantigen Montagehilfsmittel, um Schäden an Dichtkanten oder Führungsflächen zu vermeiden.

### 4.2 Sichtprüfung

Prüfen Sie den Zylinder auf erkennbare Schäden die seine Funktion beeinträchtigen können, wie z. B. Verzug der Kolbenstange sowie Ablagerungen und Riefenbildung. Liegt ein maßgeblicher Schaden am Zylinderrohr vor muss der Zylinder komplett ersetzt werden.

### 4.3 Reparatur des Zylinders CRDNG(S)-...

Zylinder vom Typ CRDNG(S)-... mit den folgenden Merkmalen können mit der Beschreibung in diesem Kapitel repariert werden:

CRDNG	
Bez.	Beschreibung
PPV	Einstellbare pneumatische Dämpfung
A	Positionserkennung extern
S2	Durchgehende Kolbenstange

CRDNGS (mit Schwenkflansch)	
Bez.	Beschreibung
PPV	Einstellbare pneumatische Dämpfung
A	Positionserkennung extern

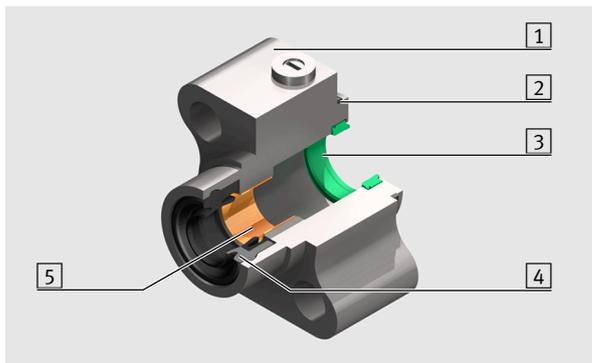
### 4.3.1 Aufbau des Lagerdeckels



#### Hinweis

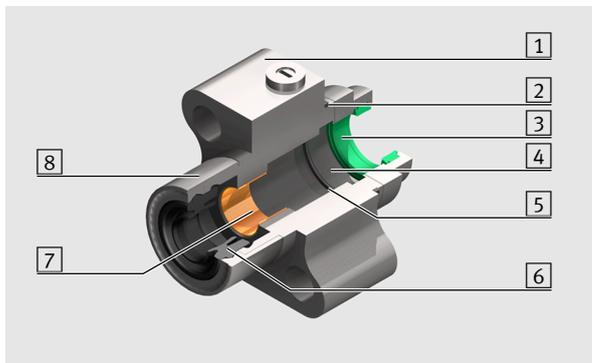
Die Lager- und Abschlussdeckel können bei einzelnen Baureihen und Varianten von den hier abgebildeten Versionen abweichen. Vor jeder Reparatur muss anhand der Stücklisten des Online-Ersatzteilkatalogs auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)) die genaue Bauart der Lager- und Abschlussdeckel ermittelt und bei der Reparatur berücksichtigt werden.

#### Lagerdeckel CRDNG(S)-...



- 1 Lagerdeckel
- 2 O-Ring
- 3 Pufferdichtung
- 4 Kolbenstangendichtung
- 5 Lager

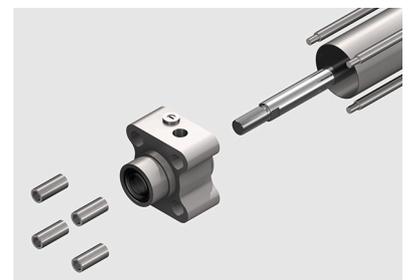
#### Lagerdeckel CRDNG-125-...-PPV-A-S2



- 1 Lagerdeckel
- 2 O-Ring
- 3 Pufferdichtung
- 4 Hülse
- 5 O-Ring
- 6 Kolbenstangendichtung
- 7 Lager
- 8 Adapter

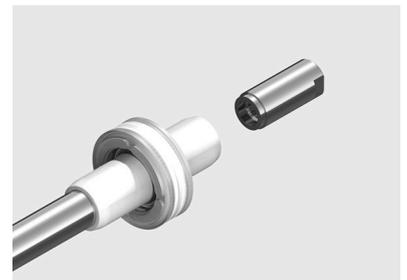
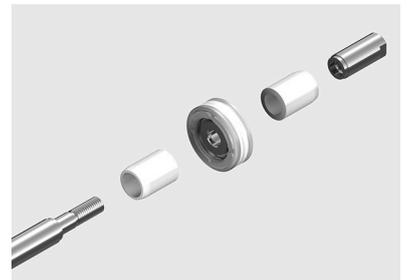
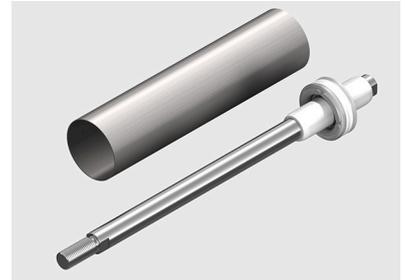
### 4.3.2 Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel

- Lösen Sie die Schrauben im Lagerdeckel von den Zugankern (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) Schrauben im zweiten Lagerdeckel gegenhalten) und drehen Sie diese heraus.
- Ziehen Sie Lager- und Abschlussdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) beide Lagerdeckel) vom Zylinderrohr und der Kolbenstange ab.
- Lösen Sie die Zuganker im Abschlussdeckel und drehen Sie diese heraus (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) Zuganker mit den Schrauben aus dem zweiten Lagerdeckel herausziehen und Schrauben vom Zuganker abschrauben).
- Reinigen Sie die Gewinde der Schrauben und der Zuganker von Resten des Schraubensicherungsmittels.



### 4.3.3 Ersetzen der Kolbenbauteile

- Ziehen Sie die Kolbenstange aus dem Zylinderrohr.
- Prüfen Sie das Zylinderrohr und die Kolbenstange auf Beschädigungen.  
Bei maßgeblicher Beschädigung des Zylinderrohrs (vor allem an der Lauffläche) muss der Zylinder komplett ersetzt werden.
- Drehen Sie das Gewindestück (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) den hinteren Teil der Kolbenstange) von der Kolbenstange.
- Nehmen Sie die Kolbenbauteile von der Kolbenstange ab und merken Sie sich die Reihenfolge und Ausrichtung.
- Reinigen Sie die Gewinde der Kolbenstange und des Gewindestücks (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) das Gewinde des hinteren Teils der Kolbenstange) von Resten des Schraubensicherungsmittels.
- Ersetzen Sie die im Verschleißteilsatz enthaltenen Bauteile und montieren Sie die Kolbenbauteile in der korrekten Reihenfolge wieder auf der Kolbenstange.
- Benetzen Sie das Gewindestück (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) den hinteren Teil der Kolbenstange) innen mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel und drehen Sie es mit dem entsprechenden Drehmoment auf die Kolbenstange (siehe Tabelle).



Typ	Drehmoment
CRDNG(S)-32 / CRDNG-32-...-S2	10 Nm
CRDNG(S)-40 / CRDNG-40-...-S2	20 Nm
CRDNG(S)-50 / CRDNG-50-...-S2	30 Nm
CRDNG(S)-63 / CRDNG-63-...-S2	30 Nm
CRDNG(S)-80 / CRDNG-80-...-S2	40 Nm
CRDNG(S)-100 / CRDNG-100-...-S2	60 Nm
CRDNG(S)-125 / CRDNG-125-...-S2	160 Nm

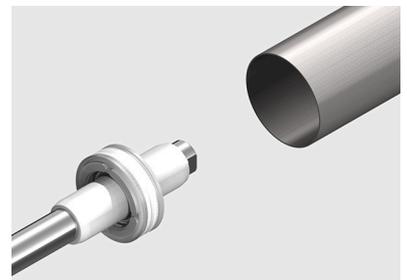
### 4.3.4 Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr

- Reinigen Sie die Innenfläche des Zylinderrohrs wie in Kapitel [5.1 „Reinigung“](#) beschrieben.
- Befetten Sie mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Fett folgende Teile:

Bauteil	Befettung
Innenfläche Zylinderrohr	dünn <sup>1)</sup> fetten
Oberfläche Kolbenstange	dünn <sup>1)</sup> fetten
Lippenringe Kolbendichtung	außen dünn <sup>1)</sup> fetten
Kolbenoberfläche zwischen den Lippenringen (Fettdepot <sup>2)</sup> )	2/3 mit Fett füllen
Pufferkolben	außen dünn <sup>1)</sup> fetten

<sup>1)</sup> siehe Kapitel [5.2.2 „Dünnere Fettfilm“](#)

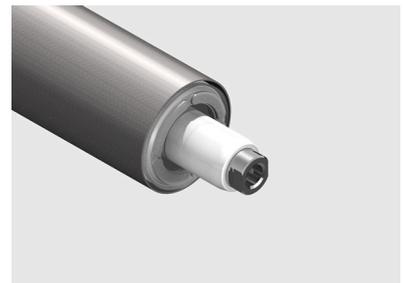
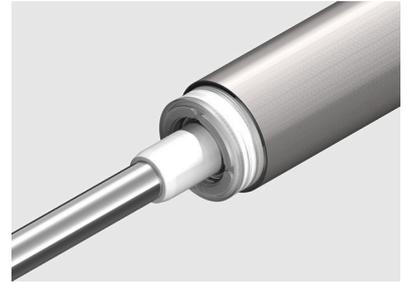
<sup>2)</sup> siehe Kapitel [5.2.3 „Fettdepot“](#)



- Setzen Sie den Kolben flach an die Stirnseite des Zylinderrohrs und führen Sie den Lippenring durch leichte Kipp- und Drehbewegungen in das Zylinderrohr ein.

**Die Dichtlippe darf nicht zur Kolbeninnenseite umklappen.**

- Führen Sie den Kolben vollständig in das Zylinderrohr ein.
- Schieben Sie den Kolben so weit in das Zylinderrohr, dass der erste Lippenring am anderen Ende des Zylinderrohrs ein Stück weit aus diesem herausragt.
- Ziehen Sie die Kolbenstange wieder zurück, bis der Kolben vollständig im Zylinderrohr sitzt.



**Hinweis**

Durch dieses Vorgehen ist sichergestellt, dass die Dichtlippen beider Lippenringe korrekt im Zylinderrohr sitzen.

**4.3.5**

**Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel**

- Entfernen Sie den O-Ring aus der Nut des Lagerdeckels und des Abschlussdeckels (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) des hinteren Lagerdeckels).
- Entfernen Sie die Kolbenstangendichtung aus dem Lagerdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) aus dem vorderen und dem hinteren Lagerdeckel).
- Entfernen Sie die Pufferdichtung aus dem Lagerdeckel und dem Abschlussdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) dem hinteren Lagerdeckel).
- **Nur bei CRDNG-125-...-PPV-A-S2**
  - Nehmen Sie die Hülsen mit den Pufferdichtungen aus den Lagerdeckeln.
  - Entfernen Sie die O-Ringe hinter den Hülsen aus den Lagerdeckeln.
  - Entfernen Sie die Pufferdichtungen aus den Hülsen.



**Warnung**

Prüfen Sie das Gleitlager im Lagerdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) im vorderen und im hinteren Lagerdeckel) auf erkennbare Schäden die seine Funktion beeinträchtigen können, wie z. B. Ablagerungen und Riefenbildung. Liegt ein maßgeblicher Schaden am Gleitlager vor muss der Lagerdeckel komplett ersetzt werden.

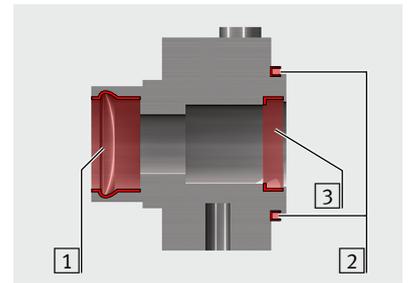
- **Nur bei Reparatur der einstellbaren Dämpfung (PPV)**



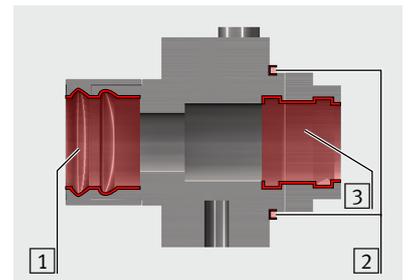
**Hinweis**

Muss die einstellbare Endlagendämpfung repariert werden, verfahren Sie wie in Kapitel [4.5 „Reparieren der einstellbaren Endlagendämpfung \(PPV\)“](#) beschrieben.

- Reinigen Sie die Sitzfläche der Kolbenstangendichtung [1].
- Reinigen Sie die Sitzfläche des O-Rings [2].
- Reinigen Sie die Sitzfläche der Pufferdichtung [3].  
siehe Kapitel [5.1 „Reinigung“](#)



- **Nur bei CRDNG-125-...-PPV-A-S2**
  - Reinigen Sie die Sitzfläche der Kolbenstangendichtung [1].
  - Reinigen Sie die Sitzfläche des O-Rings [2].
  - Reinigen Sie die Sitzfläche der Pufferdichtung und der Hülse [3].  
siehe Kapitel [5.1 „Reinigung“](#)

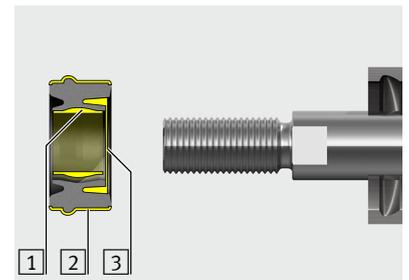


- Befetten Sie die neue Kolbenstangendichtung (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) eine je Lagerdeckel) wie folgt:

Bereich	Befettung
1 Fettdepot <sup>1)</sup> zur Kolbenstange	2/3 mit Fett füllen
2 Außenfläche zum Lagerdeckel	dünn <sup>2)</sup> fetten
3 Fettdepot <sup>1)</sup> zum Lager	2/3 mit Fett füllen

<sup>1)</sup> siehe Kapitel [5.2.3 „Fettdepot“](#)

<sup>2)</sup> siehe Kapitel [5.2.2 „Dünnere Fettfilm“](#)



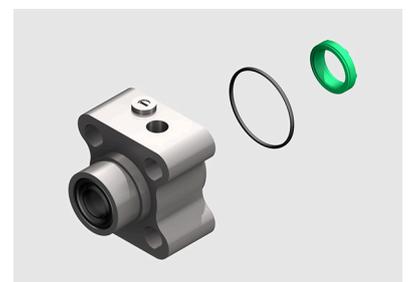
- Setzen Sie die Kolbenstangendichtung mit Hilfe eines geeigneten Druckstücks in den Lagerdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) in beide Lagerdeckel) ein.



**Hinweis**

Beachten Sie die Einbaurichtung (einzelne Dichtlippe nach außen).

- Befetten Sie die neuen O-Ringe und setzen Sie diese in die Nuten im Lagerdeckel und im Abschlussdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) den hinteren Lagerdeckel) ein.
- Befetten Sie die neuen Pufferdichtungen an der Stirnseite zur Dichtfläche dünn und setzen Sie diese in den Lagerdeckel und den Abschlussdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) den hinteren Lagerdeckel) ein.



• **Nur bei CRDNG-125-...-PPV-A-S2**

- Befetten Sie die neuen O-Ringe und setzen Sie diese in die Lagerdeckel.
- Setzen Sie die Hülsen in die Lagerdeckel ein.
- Befetten Sie die neuen Pufferdichtungen an der Stirnseite zur Dichtfläche dünn und setzen Sie diese in die Lagerdeckel ein.

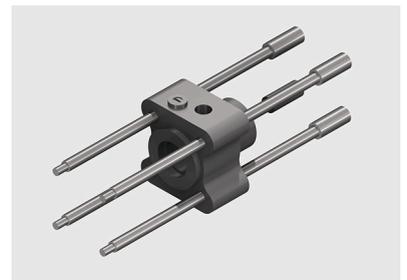


- Benetzen Sie die Gewinde der Zuganker mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel.
- Schrauben Sie die Zuganker leicht in den Abschlussdeckel ein.



• **Nur bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2)**

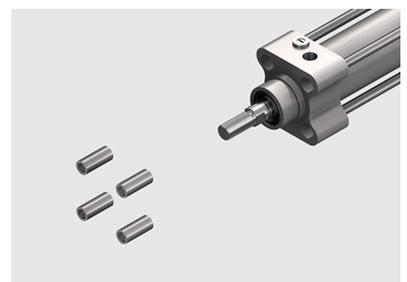
- Die Schrauben auf einer Seite leicht auf die Zuganker aufschrauben.
- Stecken Sie die Zuganker mit den Schrauben von einer Seite durch die Bohrungen der Lagerdeckel.



- Schieben Sie das Zylinderrohr mit dem Kolben auf den Abschlussdeckel.
- Setzen Sie zum Schutz des Lagers und der Dichtungen die passende Montagehülse (siehe Kapitel [7.2 „Sonderwerkzeuge“](#)) auf das Gewinde der Kolbenstange, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Führen Sie den Lagerdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) beide Lagerdeckel) über die Montagehülse auf die Kolbenstange bis an das Zylinderrohr.



- Drehen Sie die Schrauben im Lagerdeckel auf die Zuganker (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2) Schrauben im zweiten Lagerdeckel gegenhalten).
- Ziehen Sie die Schrauben mit dem entsprechenden Drehmoment an (siehe Tabelle).



Typ	Drehmoment
CRDNG(S)-32	6 Nm
CRDNG(S)-40	6 Nm
CRDNG(S)-50	10 Nm
CRDNG(S)-63	14 Nm
CRDNG(S)-80	19 Nm
CRDNG(S)-100	30 Nm
CRDNG(S)-125	70 Nm

- Führen Sie gemäß der Bedienungsanleitung (liegt dem Zylinder bei, bzw. kann auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)) aufgerufen werden) eine Funktionsprüfung bzw. Inbetriebnahme des reparierten Zylinders durch.

## 4.4 Reparatur des Zylinders CRDNG(S)-...-S6

Zylinder vom Typ CRDNG(S)-...-S6 mit den folgenden Merkmalen können mit der Beschreibung in diesem Kapitel repariert werden:

CRDNG		CRDNGS (mit Schwenkflansch)	
Bez.	Beschreibung	Bez.	Beschreibung
PPV	Einstellbare pneumatische Dämpfung	PPV	Einstellbare pneumatische Dämpfung
A	Positionserkennung extern	A	Positionserkennung extern

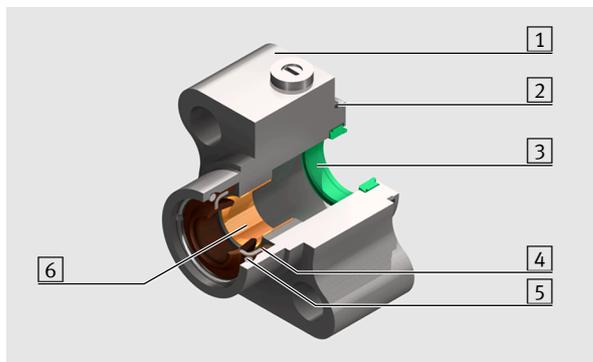
### 4.4.1 Aufbau des Lagerdeckels



#### Hinweis

Die Lager- und Abschlussdeckel können bei einzelnen Baureihen und Varianten von den hier abgebildeten Versionen abweichen. Vor jeder Reparatur muss anhand der Stücklisten des Online-Ersatzteilkatalogs auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com/spareparts](http://www.festo.com/spareparts)) die genaue Bauart der Lager- und Abschlussdeckel ermittelt und bei der Reparatur berücksichtigt werden.

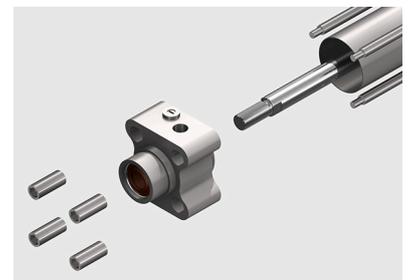
#### Lagerdeckel CRDNG(S)-...-S6



- 1 Lagerdeckel
- 2 O-Ring
- 3 Pufferdichtung
- 4 Kolbenstangendichtung
- 5 Sicherungsring
- 6 Lager

### 4.4.2 Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel

- Lösen Sie die Schrauben im Lagerdeckel von den Zugankern und drehen Sie diese heraus.
- Ziehen Sie Lager- und Abschlussdeckel vom Zylinderrohr und der Kolbenstange ab.
- Lösen Sie die Zuganker im Abschlussdeckel und drehen Sie diese heraus.
- Reinigen Sie die Gewinde der Schrauben und der Zuganker von Resten des Schraubensicherungsmittels.

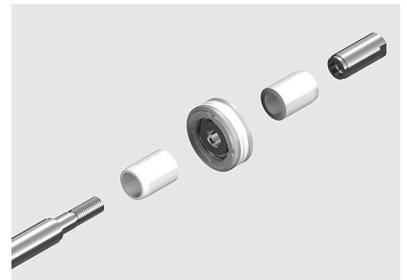


### 4.4.3 Ersetzen der Kolbenbauteile

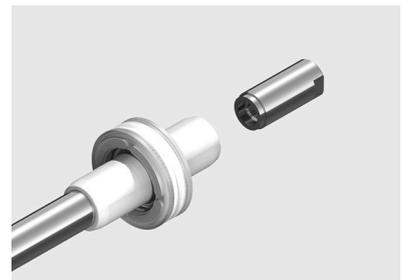
- Ziehen Sie die Kolbenstange aus dem Zylinderrohr.
- Prüfen Sie das Zylinderrohr und die Kolbenstange auf Beschädigungen.  
Bei maßgeblicher Beschädigung des Zylinderrohrs (vor allem an der Lauffläche) muss der Zylinder komplett ersetzt werden.



- Drehen Sie das Gewindestück von der Kolbenstange.
- Nehmen Sie die Kolbenbauteile von der Kolbenstange ab und merken Sie sich die Reihenfolge und Ausrichtung.
- Reinigen Sie die Gewinde der Kolbenstange und des Gewindestücks von Resten des Schraubensicherungsmittels.
- Ersetzen Sie die im Verschleißteilsatz enthaltenen Bauteile und montieren Sie die Kolbenbauteile in der korrekten Reihenfolge wieder auf der Kolbenstange.



- Benetzen Sie das Gewindestück innen mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel und drehen Sie es mit dem entsprechenden Drehmoment auf die Kolbenstange (siehe Tabelle).



Typ	Drehmoment
CRDNG(S)-32	10 Nm
CRDNG(S)-40	20 Nm
CRDNG(S)-50	30 Nm
CRDNG(S)-63	30 Nm
CRDNG(S)-80	40 Nm
CRDNG(S)-100	60 Nm
CRDNG(S)-125	160 Nm

### 4.4.4 Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr

- Reinigen Sie die Innenfläche des Zylinderrohrs wie in Kapitel [5.1 „Reinigung“](#) beschrieben.
- Befetten Sie mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Fett folgende Teile:

Bauteil	Befettung
Innenfläche Zylinderrohr	dünn <sup>1)</sup> fetten
Oberfläche Kolbenstange	dünn <sup>1)</sup> fetten
Lippenringe Kolbendichtung	außen dünn <sup>1)</sup> fetten
Kolbenoberfläche zwischen den Lippenringen (Fettdepot <sup>2)</sup> )	2/3 mit Fett füllen
Pufferkolben	außen dünn <sup>1)</sup> fetten

<sup>1)</sup> siehe Kapitel [5.2.2 „Dünnere Fettfilm“](#)

<sup>2)</sup> siehe Kapitel [5.2.3 „Fettdepot“](#)



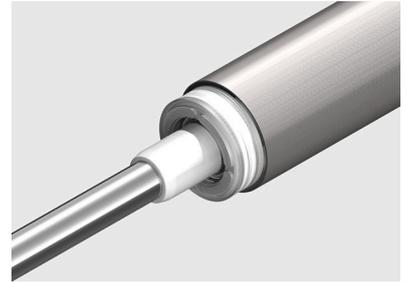
- Setzen Sie den Kolben flach an die Stirnseite des Zylinderrohrs und führen Sie den Lippenring durch leichte Kipp- und Drehbewegungen in das Zylinderrohr ein.

**Die Dichtlippe darf nicht zur Kolbeninnenseite umklappen.**



**Hinweis**

Nehmen Sie eventuell einen flachen und nicht scharfkantigen Gegenstand zu Hilfe, um den Lippenring in das Zylinderrohr einzusetzen.

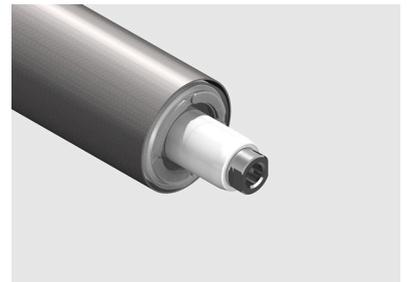


- Führen Sie den Kolben vollständig in das Zylinderrohr ein.
- Schieben Sie den Kolben so weit in das Zylinderrohr, dass der erste Lippenring am anderen Ende des Zylinderrohrs ein Stück weit aus diesem herausragt.
- Ziehen Sie die Kolbenstange wieder zurück, bis der Kolben vollständig im Zylinderrohr sitzt.



**Hinweis**

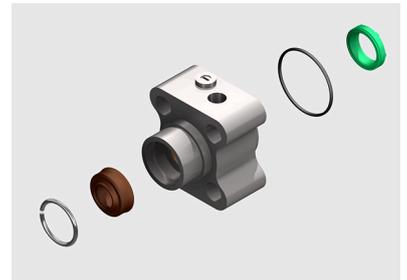
Durch dieses Vorgehen ist sichergestellt, dass die Dichtlippen beider Lippenringe korrekt im Zylinderrohr sitzen.



**4.4.5**

**Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel**

- Entfernen Sie den Sicherungsring und die Kolbenstangendichtung aus dem Lagerdeckel.
- Entfernen Sie den O-Ring aus der Nut des Lagerdeckels und des Abschlussdeckels.
- Entfernen Sie die Pufferdichtung aus dem Lagerdeckel und dem Abschlussdeckel.



**Warnung**

Prüfen Sie das Gleitlager im Lagerdeckel auf erkennbare Schäden die seine Funktion beeinträchtigen können, wie z. B. Ablagerungen und Riefenbildung. Liegt ein maßgeblicher Schaden am Gleitlager vor muss der Lagerdeckel komplett ersetzt werden.

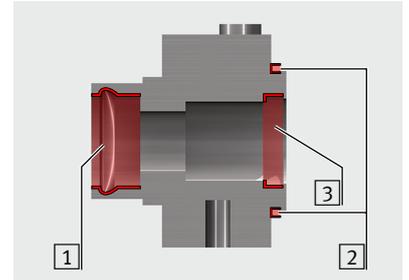
- **Nur bei Reparatur der einstellbaren Dämpfung (PPV)**



**Hinweis**

Muss die einstellbare Endlagendämpfung repariert werden, verfahren Sie wie in Kapitel [4.5 „Reparieren der einstellbaren Endlagendämpfung \(PPV\)“](#) beschrieben.

- Reinigen Sie die Sitzfläche der Kolbenstangendichtung **[1]**.
- Reinigen Sie die Sitzfläche des O-Rings **[2]**.
- Reinigen Sie die Sitzfläche der Pufferdichtung **[3]**.  
siehe Kapitel [5.1 „Reinigung“](#)

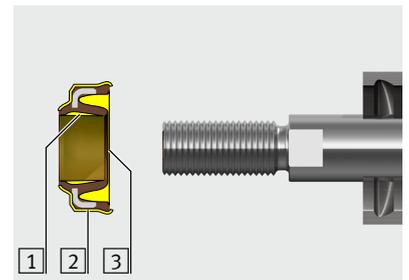


- Befetten Sie die neue Kolbenstangendichtung wie folgt:

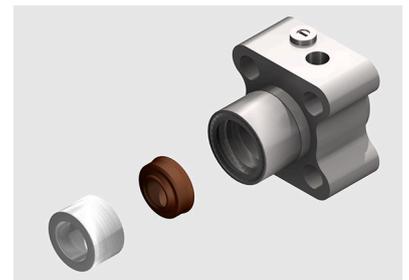
Bereich	Befettung
<b>[1]</b> Fettdepot <sup>1)</sup> zur Kolbenstange	2/3 mit Fett füllen
<b>[2]</b> Außenfläche zum Lagerdeckel	dünn <sup>2)</sup> fetten
<b>[3]</b> Fettdepot <sup>1)</sup> zum Lager	2/3 mit Fett füllen

<sup>1)</sup> siehe Kapitel [5.2.3 „Fettdepot“](#)

<sup>2)</sup> siehe Kapitel [5.2.2 „Dünnere Fettschicht“](#)



- Setzen Sie die Kolbenstangendichtung mit Hilfe eines geeigneten Druckstücks in den Lagerdeckel ein.



**Hinweis**

Beachten Sie die Einbaurichtung (einzelne Dichtlippe nach außen).

- Drücken Sie den Sicherungsring zusammen (z. B. mit Hilfe einer Zange) und setzen Sie ihn auf die Kolbenstangendichtung.



- Befetten Sie die neuen O-Ringe und setzen Sie diese in die Nuten im Lagerdeckel und im Abschlussdeckel ein.
- Befetten Sie die neuen Pufferdichtungen an der Stirnseite zur Dichtfläche dünn und setzen Sie diese in den Lagerdeckel und den Abschlussdeckel ein.



- Benetzen Sie die Gewinde der Zuganker mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel.
- Schrauben Sie die Zuganker leicht in den Abschlussdeckel ein.



- Schieben Sie das Zylinderrohr mit dem Kolben auf den Abschlussdeckel.
- Setzen Sie zum Schutz des Lagers und der Dichtungen die passende Montagehülse (siehe Kapitel 7.2 „Sonderwerkzeuge“) auf das Gewinde der Kolbenstange, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Führen Sie den Lagerdeckel über die Montagehülse auf die Kolbenstange bis an das Zylinderrohr.



- Drehen Sie die Schrauben im Lagerdeckel auf die Zuganker.
- Ziehen Sie die Schrauben mit dem entsprechenden Drehmoment an (siehe Tabelle).



Typ	Drehmoment
CRDNG(S)-32	6 Nm
CRDNG(S)-40	6 Nm
CRDNG(S)-50	10 Nm
CRDNG(S)-63	14 Nm
CRDNG(S)-80	19 Nm
CRDNG(S)-100	30 Nm
CRDNG(S)-125	70 Nm

- Führen Sie gemäß der Bedienungsanleitung (liegt dem Zylinder bei, bzw. kann auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)) aufgerufen werden) eine Funktionsprüfung bzw. Inbetriebnahme des reparierten Zylinders durch.

## 4.5 Reparieren der einstellbaren Endlagendämpfung (PPV)



### Hinweis

Bei Zylindern mit einem Kolbendurchmesser von 32 mm lässt sich die Endlagendämpfung (PPV) **nicht** demontieren.

### Bauteile des Endlagendämpfung (PPV):

- 1 Lagerdeckel
- 2 Äußerer Gewindeeinsatz
- 3 Regulierschraube
- 4 O-Ring der Regulierschraube
- 5 Innerer Gewindeeinsatz
- 6 O-Ring aus der Gewindebohrung des Lagerdeckels
- 7 Aufnahme der PPV im Lagerdeckel bzw. Abschlussdeckel



### 4.5.1 Einstellbare Endlagendämpfung (PPV) demontieren

- Schrauben Sie den äußeren Gewindeinsatz **2** ganz aus dem Lagerdeckel bzw. Abschlussdeckel.
- Reinigen Sie das Gewinde des äußeren Gewindeinsatzes **2** von Resten des Schraubensicherungsmittels.



- Drehen Sie die Regulierschraube **3** ganz heraus.



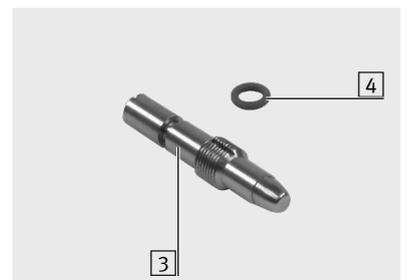
- Schrauben Sie mit einem passenden Schraubendreher den inneren Gewindeinsatz **5** aus dem Lagerdeckel bzw. Abschlussdeckel heraus.
- Reinigen Sie das Gewinde des inneren Gewindeinsatzes **5** von Resten des Schraubensicherungsmittels.



- Entfernen Sie den O-Ring **6** (hier nicht sichtbar) aus der Aufnahme der PPV des Lagerdeckels bzw. Abschlussdeckels.
- Reinigen Sie das Innengewinde und die Bohrung der Aufnahme der PPV.



- Entfernen Sie den O-Ring **4** von der Regulierschraube **3**.



#### 4.5.2 Einstellbare Endlagendämpfung (PPV) montieren

Die Montage der einstellbaren Endlagendämpfung (PPV) erfolgt in umgekehrter Reihenfolge:

- Befetten Sie den neuen O-Ring [4] mit LUB-E1 und setzen Sie ihn in die Nut der Regulierschrauben [3] ein.
- Befetten Sie den neuen O-Ring [6] mit LUB-E1 und setzen Sie ihn in die Aufnahme der PPV des Lagerdeckels bzw. Abschlussdeckels ein.
- Benetzen Sie das Gewinde des inneren Gewindeeinsatzes [5] mit Schraubensicherungsmittel.
- Schrauben Sie mit einem passenden Schraubendreher den inneren Gewindeeinsatz [5] in den Lagerdeckel bzw. Abschlussdeckel ein und achten Sie auf einen festen Sitz des inneren Gewindeeinsatzes [5].
- Schrauben Sie die Regulierschraube [3] ganz ein.
- Benetzen Sie das Gewinde des äußeren Gewindeeinsatzes [2] mit Schraubensicherungsmittel.
- Schrauben Sie den äußeren Gewindeeinsatz [2] in den Lagerdeckel bzw. Abschlussdeckel ein und achten Sie auf einen festen Sitz des äußeren Gewindeeinsatzes [2].
- Führen Sie gemäß der Bedienungsanleitung (liegt dem Zylinder bei, bzw. kann auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)) aufgerufen werden) eine Funktionsprüfung bzw. Inbetriebnahme des reparierten Zylinders durch.

## 5 Reinigung und Befettung

### 5.1 Reinigung

Die Dichtungen sind so konstruiert, dass der aufgebrauchte Schmierfilm über die gesamte Einsatzdauer der Dichtung wirksam ist. Damit diese so genannte Lebensdauerschmierung erhalten bleibt, muss vor der Einfettung der Zylinder gründlich von allen Fremdpartikeln, Bearbeitungsrückständen und Altschmierstoffen gereinigt werden.

Zulässige Reinigungsmedien sind alle werkstoffschonenden Medien.



#### Hinweis

Regelmäßiges Entfernen des Schmierstoffs auf der Oberfläche der Kolbenstange reduziert die Lebensdauer.



#### Hinweis

- Reinigung mit einem weichen, fusselfreien Lappen und werkstoffschonenden Reinigungsmitteln durchführen.
- Die Verträglichkeit der Reinigungsmittel mit den zu reinigenden Materialien ist zu prüfen.

### 5.2 Befettung

Die verschiedenen Bauteile und Dichtungen des Kolbenstangenzyinders müssen abhängig von mehreren Faktoren unterschiedlich stark befettet werden.



#### Warnung

Um die Lebensdauerschmierung zu gewährleisten muss die Kolbenstange mit montiertem Kolben und Kolbendichtungen nach dem Einfetten mehrmals über den gesamten Hub des Zylinderrohrs bewegt werden, damit ein gleichmäßiger Schmierfilm entsteht.

#### 5.2.1 Hauchdünner Fettfilm

Ein gerade noch geschlossener Fettfilm bedeckt die Lauffläche. Auf der Fläche darf durch das Fett Glanz, jedoch keine Eintrübung durch die Fettfarbe erkennbar sein.

##### Empfehlung:

Tragen Sie das Fett mit einem fetthaltigen Lappen oder ähnlichem auf.

Entfernen Sie den Fettüberschuss durch einmaliges Abstreifen mit den jeweiligen Dichtungssystemkomponenten (z. B. in dem der montierte Kolben mit der Kolbenstange einmal komplett durch das befettete Zylinderrohr gezogen wird) und entfernen Sie anschließend den Überschuss an der Dichtungskomponente durch Abwischen.

#### 5.2.2 Dünner Fettfilm

Ein Fettfilm bedeckt die Lauffläche derart, dass eine leichte Eintrübung aufgrund der Fettfarbe erkennbar ist.

##### Empfehlung:

Trage Sie das Fett mit einem Pinsel, einer feinborstigen Bürste oder ähnlichem auf.

#### 5.2.3 Fettdepot

Zwischen zwei Dichtkanten bzw. in geschlossenen Ringvolumina ist eine definierte Fettmenge eingeschlossen.

## 6 Wartung und Pflege

Reinigen Sie Verschmutzungen der Kolbenstange mit einem weichen Lappen.

Zulässige Reinigungsmedien sind alle werkstoffschonenden Medien. Darüber hinaus sind die Zylinder aufgrund Ihrer

Lebensdauerschmierung wartungsfrei. Regelmäßiges Entfernen des Schmierstoffs auf der Oberfläche der Kolbenstange reduziert die Lebensdauer.

## 7 Werkzeug

Dieses Kapitel gibt Ihnen eine Übersicht über die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel für die Reparatur des Kolbenstangenzyinders.

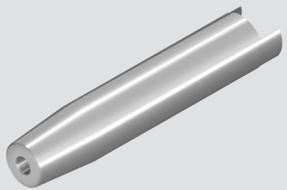
### 7.1 Standardwerkzeuge

Für die Reparatur der Kolbenstangenzyinder werden unter anderem folgende Standard-Werkzeuge benötigt:

- Schraubendreher
- Schraubenschlüssel
- Flachzange
- Drehmomentschlüssel (Werte siehe Tabellen bei den entsprechenden Reparatschritten)

### 7.2 Sonderwerkzeuge

Folgende Sonderwerkzeuge werden für die Reparatur und Wartung des Kolbenstangenzyinders benötigt:

Bezeichnung	Zusatz	Abbildung
Montagehülse für Kolbenstange	Die Montagehülse für Kolbenstangen zum Schutz der Kolbenstangendichtung und des Lagers im Lagerdeckel während der Reparatur muss selbst angefertigt werden.  Die Prinzipskizze entnehmen Sie der Informationsbroschüre „ <b>Werkzeuge und Reparaturzubehör</b> “.	



#### Dokumente

Weitere Informationen zu den Sonderwerkzeugen und zu den Prinzipskizzen entnehmen Sie der Informationsbroschüre „**Werkzeuge und Reparaturzubehör**“. Sie kann im Ersatzteilkatalog-Online auf der Festo Internetseite (→ [Werkzeuge und Reparaturzubehör.pdf](#)) aufgerufen werden.

## 8 Haftung

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Festo SE & Co. KG, die auf der Festo Internetseite (→ [www.festo.com](http://www.festo.com)) eingesehen werden können.

## Nutzungsvereinbarungen für Elektronische Dokumentation

### I. Schutzrechte und Nutzungsumfang

Die Datei Ihrer Wahl unterliegt Schutzbestimmungen. Festo oder Dritte haben Schutzrechte an dieser Elektronischen Dokumentation, welche Festo sowohl auf portablen Datenträgern (Disketten, CD-Rom, Wechselplatten), als auch im Internet und/oder Intranet zur Verfügung stellt, im Folgenden stets Elektronische Dokumentation genannt. Soweit Dritten ganz oder teilweise Rechte an dieser Elektronischen Dokumentation zustehen, hat Festo entsprechende Nutzungsrechte. Festo gestattet dem Verwender die Nutzung unter den folgenden Voraussetzungen:

#### 1. Nutzungsumfang

- a) Der Verwender der Elektronischen Dokumentation ist berechtigt, diese für eigene, ausschließlich betriebsinterne Zwecke auf beliebig vielen Maschinen innerhalb seines Betriebsgeländes (Einsatzort) zu nutzen. Dieses Nutzungsrecht umfasst ausschließlich das Recht, die Elektronische Dokumentation auf den am Einsatzort eingesetzten Zentraleinheiten (Maschinen) zu speichern.
- b) Die Elektronische Dokumentation darf am Einsatzort des Verwenders in beliebiger Zahl über einen Drucker ausgedruckt werden, sofern dieser Ausdruck vollständig mit diesen Nutzungsvereinbarungen und sonstigen Benutzerhinweisen ausgedruckt bzw. verwahrt wird.
- c) Mit Ausnahme des Festo Logos ist der Verwender berechtigt, Bilder und Texte der Elektronischen Dokumentation zur Erstellung eigener Maschinen- und Anlagendokumentation zu verwenden. Die Verwendung des Festo Logos bedarf der schriftlichen Genehmigung von Festo. Für die Übereinstimmung genutzter Bilder und Texte mit der Maschine/Anlage bzw. dem Produkt ist der Verwender selbst verantwortlich.

d) Weitergehende Nutzungen sind in folgendem Rahmen zulässig:

Das Vervielfältigen ausschließlich zur Verwendung im Rahmen einer Maschinen- und Anlagendokumentation aus elektronischen Dokumenten sämtlicher dokumentierter Zulieferbestandteile. Die Demonstration gegenüber Dritten ausschließlich unter Sicherstellung, dass kein Datenmaterial ganz oder teilweise in anderen Netzwerken oder anderen Datenträgern verbleibt oder dort reproduziert werden kann.

Die Weitergabe von Ausdrucken an Dritte außerhalb der Regelung in Ziffer 3 sowie jede Bearbeitung oder andersartige Verwendung, ist nicht zulässig.

### 2. Copyright Vermerk

Jedes „Elektronische Dokument“ enthält einen Copyright Vermerk. In jede Kopie und jeden Ausdruck muss dieser Vermerk übernommen werden.

Bsp.: E 2003, Festo SE & Co. KG, D-73734 Esslingen

### 3. Übertragung der Nutzungsbefugnis

Der Verwender kann seine Nutzungsbefugnis in dem Umfang und mit den Beschränkungen der Bedingungen gemäß Ziffer 1 und 2 insgesamt auf einen Dritten übertragen. Auf diese Nutzungsvereinbarungen ist der Dritte ausdrücklich hinzuweisen.

### II. Export der Elektronischen Dokumentation

Der Lizenz-Nehmer muss beim Export der Elektronischen Dokumentation die Ausfuhrbestimmungen des ausführenden Landes und des Landes des Erwerbs beachten.

### III. Gewährleistung

1. Festo Produkte werden hard- und softwaretechnisch weiterentwickelt. Der Hard- und ggf. der Software-Stand des Produkts ist dem Typenschild des Produkts zu entnehmen. Liegt die elektronische Dokumentation, gleich in welcher Form, einem Produkt nicht unmittelbar bei, d. h. wird nicht auf einem, dem Produkt beiliegenden portablen Datenträger (Disketten, CD-Rom, Wechselplatte) mit dem betreffenden Produkt als Liefereinheit ausgeliefert, gewährleistet Festo nicht, dass die Elektronische Dokumentation mit jedem Hard- und Software-Stand des Produkts übereinstimmt. Allein maßgeblich für den übereinstimmenden Hard- und Software-Stand von Produkt und Elektronischer Dokumentation ist in diesem Fall die dem Produkt beiliegende gedruckte Dokumentation von Festo.

2. Die in dieser Elektronischen Dokumentation enthaltenen Informationen können von Festo ohne Vorankündigungen geändert werden, und stellen keine Verpflichtung seitens Festo dar.

### IV. Haftung/Haftungsbeschränkungen

1. Festo stellt diese Elektronische Dokumentation zur Verfügung, um den Verwender bei der Erstellung seiner Maschinen- und Anlagendokumentation zu unterstützen. Für die Elektronische Dokumentation, die in Form von portablen Datenträgern (Disketten, CD-Rom, Wechselplatte) nicht unmittelbar einem Produkt beiliegen, d. h. nicht mit einem

Produkt als Liefereinheit ausgeliefert wurden, gewährleistet Festo jedoch nicht, dass die separat vorgehaltene/gelieferte Elektronische Dokumentation mit dem vom Verwender tatsächlich genutzten Produkt übereinstimmt.

Letzteres gilt insbesondere bei auszugsweisem Gebrauch für eigene Dokumentationen des Verwenders. Die Gewährleistung und Haftung für separat vorgehaltene/gelieferte portable Datenträger, d. h. mit Ausnahme der im Internet/Intranet vorgehaltenen elektronischen Dokumentation, beschränkt sich ausschließlich auf eine ordnungsgemäße Duplikation der Software, wobei Festo gewährleistet, dass jeweils der neueste Stand der Dokumentation Inhalt des betreffenden, portablen Datenträgers ist. In Bezug auf die im Internet/Intranet vorgehaltene Elektronische Dokumentation wird nicht gewährleistet, dass diese denselben Versions-Stand aufweist wie die zuletzt drucktechnisch veröffentlichte Ausgabe.

2. Festo haftet ferner nicht für mangelnden wirtschaftlichen Erfolg oder für Schäden oder Ansprüche Dritter wegen der Nutzung/Verwendung der vom Verwender eingesetzten Dokumentation, mit Ausnahme von Ansprüchen aus der Verletzung von Schutzrechten Dritter, welche die Nutzung der Elektronischen Dokumentation betreffen.

3. Die Haftungsbeschränkungen nach Absatz 1. und 2. gelten nicht, soweit in Fällen von Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit oder Fehlen zugesicherter Eigenschaften eine zwingende Haftung besteht. In einem solchen Fall ist die Haftung von Festo auf denjenigen Schaden begrenzt, der für Festo nach der Kenntnis der konkreten Umstände erkennbar war.

### V. Sicherheitsrichtlinien/Dokumentation

Gewährleistungs- und Haftungsanspruch nach Maßgabe der vorstehenden Regelungen (Ziff. III. u. IV) sind nur gegeben, wenn der Anwender die Sicherheitsrichtlinien der Dokumentation im Zusammenhang mit der Nutzung der Maschine und deren Sicherheitsrichtlinien beachtet hat. Für die Kompatibilität nicht mit einem Produkt als Liefereinheit ausgelieferter Elektronischer Dokumentation mit dem vom Anwender tatsächlich genutzten Produkt ist der Anwender selbst verantwortlich.