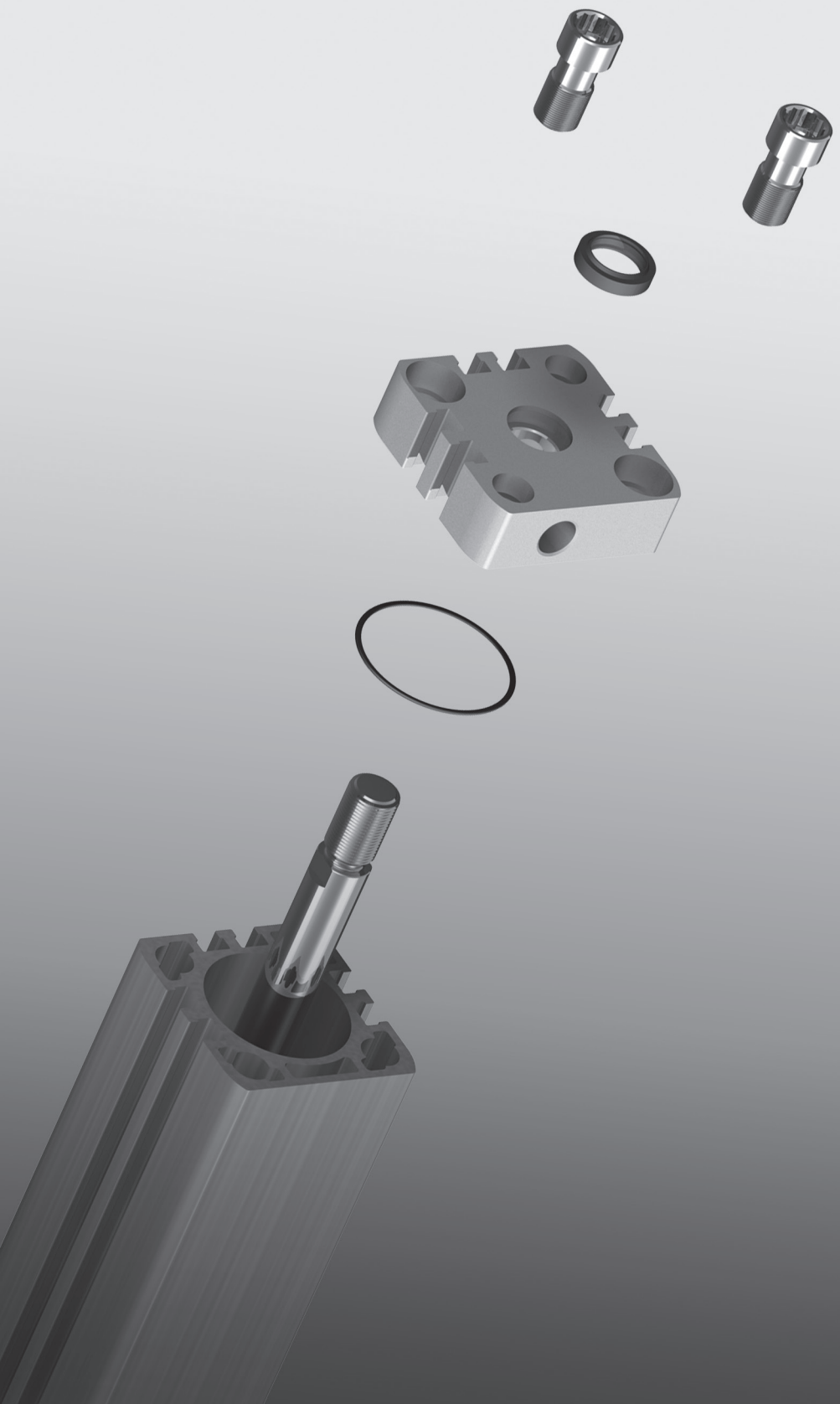
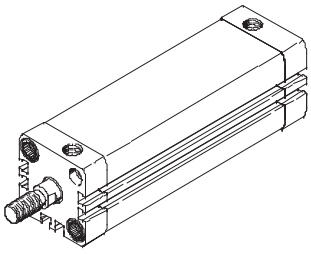
Kolbenstangenzylinder
Kompaktzylinder
ADN / AEN, nach ISO 21287 und
ADNGF, Normlochbild



FESTO

Reparatur-anleitung (de)



7ADNd_de

Impressum

Version:
7ADNd_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

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 Kolbenstangenzylinder unter Ausschluss irgendwelcher Haftungsansprüche gültig.

Je nach Ausführung bzw. Änderungszustand des Kolbenstangenzylinders 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 11 „Haftung“.

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

FESTO

Inhaltsverzeichnis

1	**Wichtige Hinweise**		**6**
	1.1	Über diese Reparaturanleitung	6
	1.2	In dieser Reparaturanleitung verwendete Piktogramme	6
	1.3	In dieser Reparaturanleitung verwendete Textkennzeichnungen	7
2	**Allgemeine Sicherheitshinweise**		**7**
3	**Allgemeine Produktbeschreibung**		**7**
	3.1	Funktionsbeschreibung ADN und ADNGF	7
		3.1.1 Funktionsbeschreibung ADN	8
		3.1.2 Funktionsbeschreibung ADNGF	8
	3.2	Funktionsbeschreibung AEN	8
	3.3	Typenschlüssel (Ermitteln der Merkmale eines Zylinders)	10
	3.4	Orientierungsdefinition und Lagerdeckel-Varianten	10
4	**Bauteilübersicht**		**11**
	4.1	Kompaktzylinder ADN, ISO 21287	11
	4.2	Kompaktzylinder ADNGF, Normlochbild	13
	4.3	Kompaktzylinder AEN, ISO 21287	15
5	**Reparaturschritte**		**17**
	5.1	Vorbereitende Maßnahmen	17
	5.2	Sichtprüfung	17
	5.3	Zylinder ADN-...	18
	5.4	Zylinder ADNGF-...	18
	5.5	Zylinder AEN (drückend)	18
6	**Reparatur des Zylinders ADN und ADNGF**		**19**
	6.1	Aufbau des Lagerdeckels	19
	6.2	Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel	19
	6.3	Ersetzen der Kolbenbauteile	19
	6.4	Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr	22
	6.5	Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel	22
	6.6	Reparieren der Mitnehmereinheit beim ADNGF	25
	6.7	Inbetriebnahme	25
7	**Reparatur des Zylinders AEN (drückend)**		**26**
	7.1	Aufbau des Lagerdeckels	26
	7.2	Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel	26
	7.3	Ersetzen der Kolbenbauteile	26
	7.4	Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr	27
	7.5	Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel	28
	7.6	Inbetriebnahme	30

8	**Reinigung und Befettung**		**31**
	8.1	Reinigung	31
	8.2	Befettung	31
		8.2.1 Begriffsdefinition	31
9	**Wartung und Pflege**		**31**
10	**Werkzeug**		**32**
	10.1	Standardwerkzeuge	32
	10.2	Sonderwerkzeuge	33
11	**Haftung**		**33**

1 Wichtige Hinweise

1.1 Über diese Reparaturanleitung

Dieses Dokument enthält wichtige Informationen über die fachgerechte Reparatur der Kolbenstangenzylinder vom Typ ADN / ADNGF / AEN.

Die Kolbenstangenzylinder ADN / ADNGF / AEN sind 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**

  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 aufgerufen werden. (➔ www.festo.com)

- **Ersatzteildokumentation**

  Enthält einen Überblick über die Ersatz- und Verschleißteile sowie Informationen zu deren Einbau. Sie kann im Online-Ersatzteilkatalog auf der Festo Internetseite (➔ www.festo.com/spareparts) aufgerufen werden.

- **Montagehilfen**

  Enthält eine Übersicht über verfügbare Montagehilfen, wie z. B. Schmierfette, Schraubensicherungsmittel, Wartungswerkzeuge, etc. (Informationsbroschüre „Hilfsmittel, Betriebsmittel und Werkzeuge“. Sie kann im Online-Ersatzteilkatalog auf der Festo Internetseite (➔ Werkzeuge und Reparaturzubehör.pdf) aufgerufen werden.

1.2 In dieser Reparaturanleitung verwendete Piktogramme

Diese Beschreibung enthält Hinweise auf mögliche Gefahren, die bei unsachgemäßem Einsatz des Produkts auftreten können. Diese Hinweise sind mit einem Signalwort (Warnung, Vorsicht, usw.) gekennzeichnet, schattiert gedruckt und zusätzlich durch ein Piktogramm gekennzeichnet. Folgende Gefahrenhinweise werden unterschieden:

Vorsicht

... bedeutet, dass bei Missachten Personen- und / oder Sachschaden entstehen kann.

Hinweis

... bedeutet, dass bei Missachten Sachschaden entstehen kann.

Kennzeichnung spezieller Informationen

Folgende Piktogramme kennzeichnen Textstellen, die spezielle Informationen enthalten.

Information:

Empfehlungen, Tipps und Verweise auf andere Informationsquellen.

Umwelt:

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

1.3 In dieser Reparaturanleitung verwendete Textkennzeichnungen

- Tätigkeiten, die in beliebiger Reihenfolge durchgeführt werden können.

1. Tätigkeiten, die in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden sollen.

➔ Verweis auf weiterführende Informationen

– Allgemeine Aufzählung

Unterstrichener blauer Text kennzeichnet einen Querverweis oder Hyperlink, der im PDF angeklickt werden kann.

2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Vorsicht

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.

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

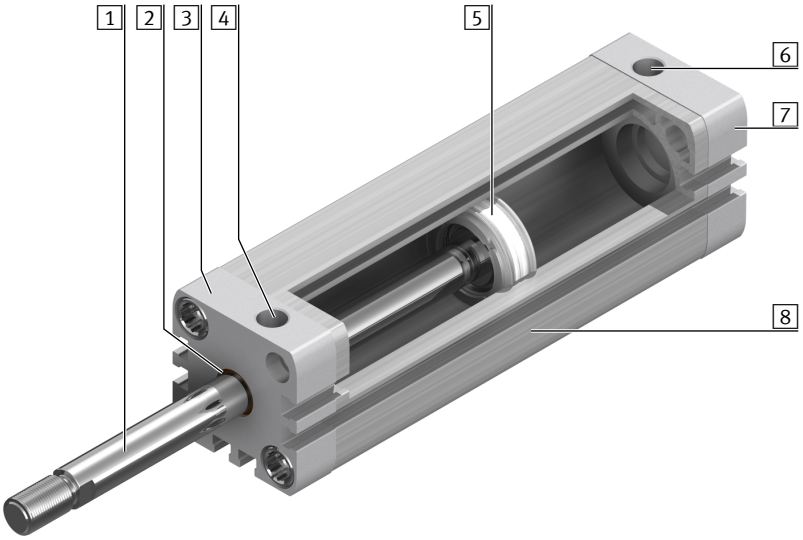
Im Rahmen einer Reparatur ersetzte Bauteile und Betriebsmittel müssen entsprechend der lokal geltenden Umweltschutzbestimmungen entsorgt werden.

3 Allgemeine Produktbeschreibung

3.1 Funktionsbeschreibung ADN und ADNGF

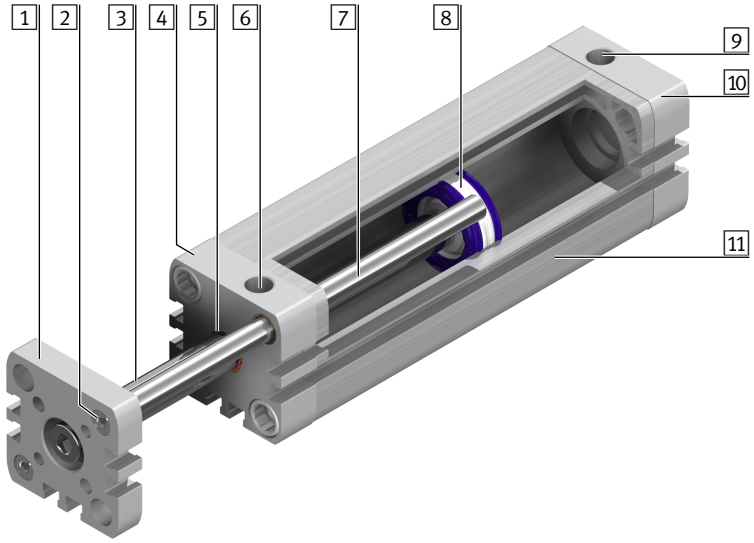
Durch Belüften der Zylinderkammer bewegt sich der Kolben im Zylinderrohr. Die Kolbenstange überträgt die Bewegung nach außen. Die ausgefahrene Kolbenstange wird durch Belüften der anderen Zylinderkammer wieder zurückgefahren.

3.1.1 Funktionsbeschreibung ADN



1 Kolbenstange
2 Kolbenstangendichtung
3 Lagerdeckel
4 Anschluss Druckluft vorne
5 Kolben (einteilig)
6 Anschluss Druckluft hinten
7 Abschlussdeckel
bei S2: Hinterer Lagerdeckel
8 Zylinderrohr

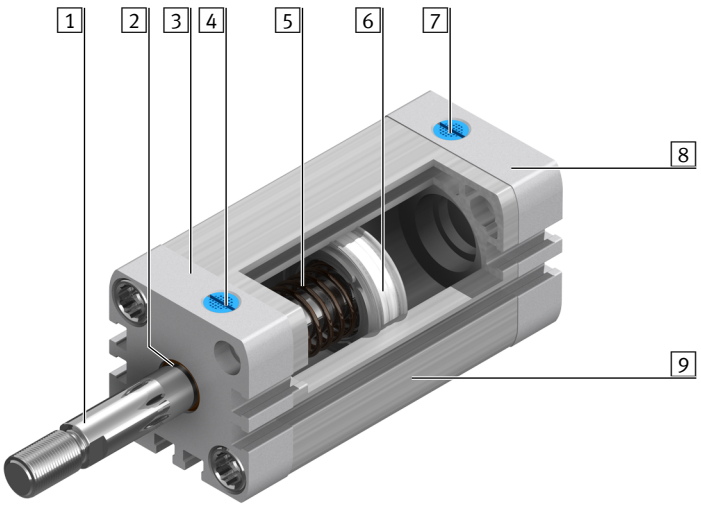
3.1.2 Funktionsbeschreibung ADNGF



1 Kolbenstange
2 Schlitzmutter
3 Mitnehmer
4 Lagerdeckel
5 Kolbenstangendichtung
6 Anschluss Druckluft vorne
7 Führungsstange
8 Kolben (einteilig)
9 Anschluss Druckluft hinten
10 Abschlussdeckel
bei S2: Hinterer Lagerdeckel
11 Zylinderrohr

3.2 Funktionsbeschreibung AEN

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



1 Kolbenstange
2 Kolbenstangendichtung
3 Lagerdeckel
4 Filternippel
5 Druckfeder
6 Kolben (einteilig)
7 Filternippel
8 Abschlussdeckel
9 Zylinderohr

3.3 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:

1 Typenbezeichnung
2 Seriennummer
3 Technische Angaben
4 Teilenummer

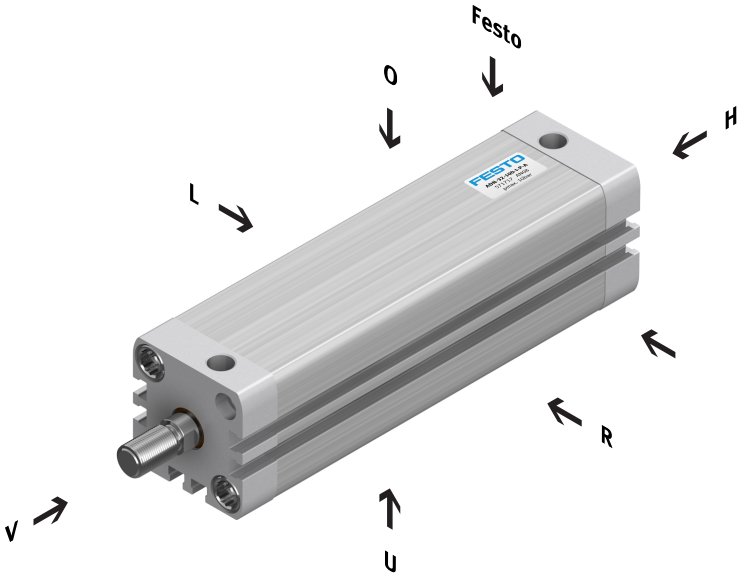
Die Typenbezeichnung auf diesem Typenschild liefert folgende Informationen:

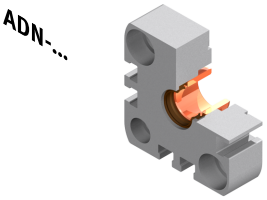
ADN Zylinder vom Typ ADN (doppeltwirkend)
32 Kolbendurchmesser 32 mm
100 Hub 100 mm
I Innengewinde
P Elastische Dämpfungsringe/-platten, beidseitig
A Abfragemöglichkeit (Magnetkolben)

Eine Auflistung und Beschreibung aller möglichen Ausstattungsmerkmale des Kolbenstangenzylinders finden Sie auf dem Datenblatt. Es ist auf der Festo Internetseite (➔ www.festo.com) verfügbar.

3.4 Orientierungsdefinition und Lagerdeckel-Varianten

Diese Illustration gibt Ihnen einen Überblick über die Richtungsbezeichnungen des Kolbenstangenzylinders.

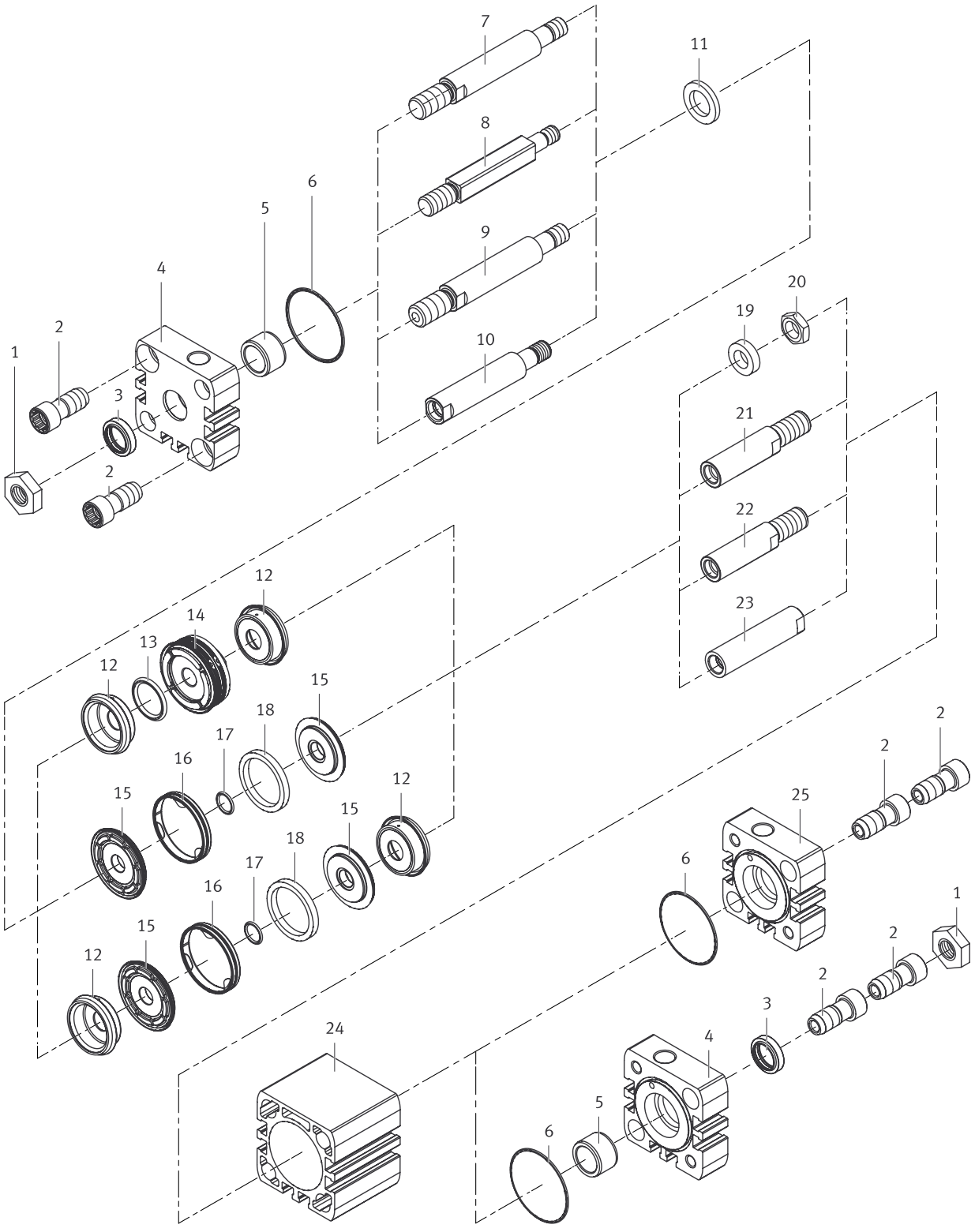




Orientierung:
Festo=Bezugspunkt Produktkenn-zeichnung (Typenschild)
O = Oben
U = Unten
R = Rechts
L = Links
V = Vorne
H = Hinten

4 Bauteilübersicht

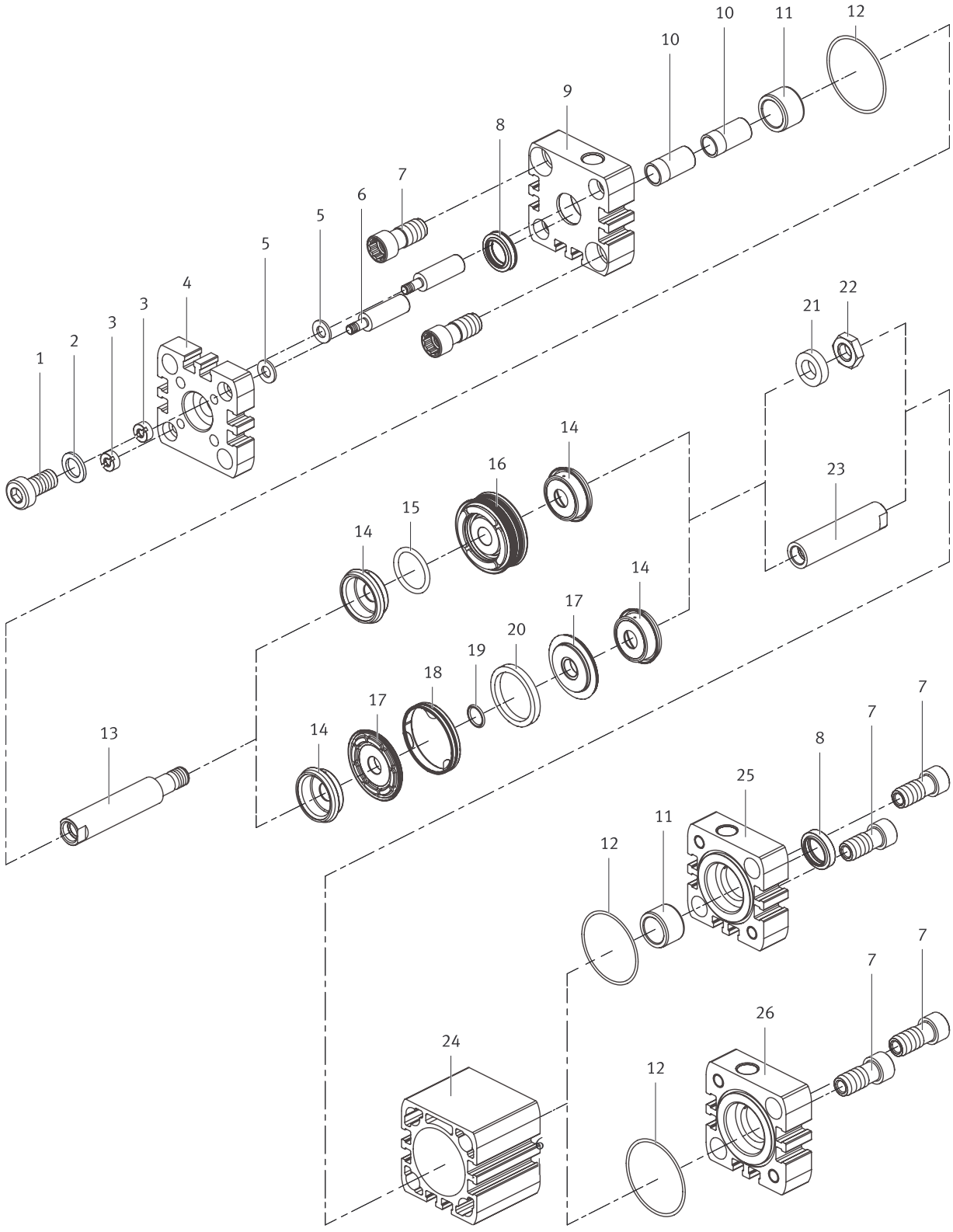
4.1 Kompaktzylinder ADN, ISO 21287



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).

Position	Bezeichnung	Hinweis
1	Sechskantmutter	
2	Bundschraube	
2	Zylinderschraube	nur ADN-80 / 100 / 125
3	Kolbenstangendichtung	
4	Lagerdeckel	
5	Lager	
6	O-Ring	
7	Kolbenstange, Außengewinde	nur ADN-...-...-A-...
8	Kolbenstange, quadratisch	nur ADN-...-Q
9	Kolbenstange, durchgehend hohl	nur ADN-...-S20
10	Kolbenstange, Innengewinde	nur ADN-...-I-...
11	Scheibe	nur ADN-40 / 50 / 63 / 80 / 100-...-Q
12	Pufferkolben	nur ADN-32 / 40 / 50 / 63 / 80-...-PPS
13	O-Ring	nur ADN-32-...-PPS
14	Kolben	nur ADN-32
15	Kolbenscheibe	
16	Führungsband	
17	O-Ring	
18	Magnet	
19	Scheibe	nicht S2 / S20
20	Sechskantmutter	nicht S2 / S20
21	Kolbenstange, Außengewinde	nur ADN-...-A-...-S2
22	Kolbenstange, durchgehend hohl	nur ADN-...-S20
23	Kolbenstange, Innengewinde	nur ADN-...-I-...S2
24	Zylinderrohr	
25	Abschlussdeckel	nicht S2 / S20

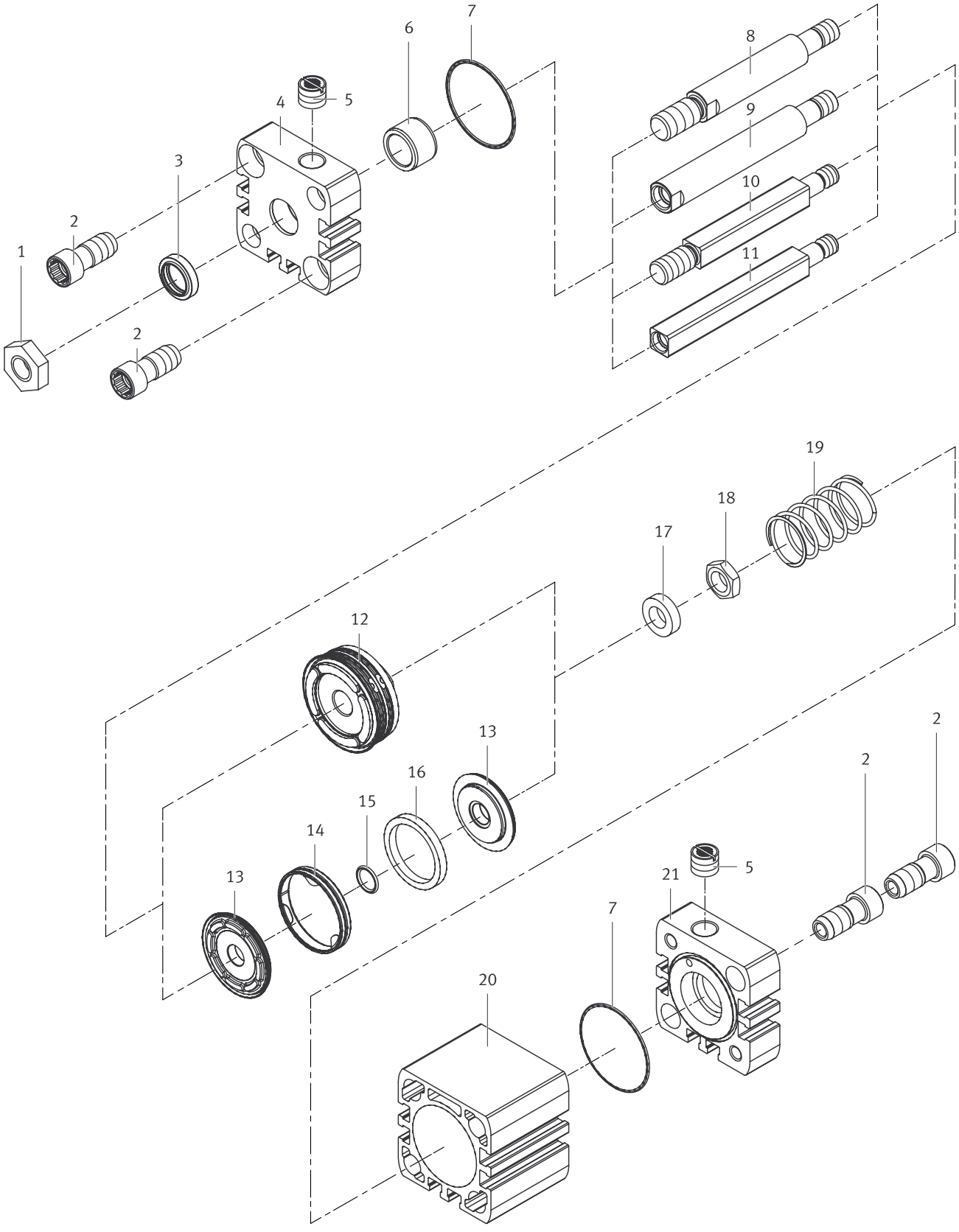
4.2 Kompaktzylinder ADNGF, Normlochbild



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).

Position	Bezeichnung	Hinweis
1	Zylinderschraube	
2	Scheibe	nur ADNGF-80 / 100
3	Schlitzmutter	
4	Mitnehmer	
5	Passscheibe	nicht ADNGF-80 / 100-
6	Führungsstange	
7	Bundschraube	
8	Kolbenstangendichtung	
9	Lagerdeckel	
10	Führungslager	
11	Lager	
12	O-Ring	
13	Kolbenstange, Innengewinde	
14	Pufferkolben	nur ADNGF-...-PPS
15	O-Ring	nur ADNGF-32-...-PPS
16	Kolben	nur ADNGF-32
17	Kolbenscheibe	
18	Führungsband	
19	O-Ring	
20	Magnet	
21	Scheibe	nicht S2
22	Sechskantmutter	nicht S2
23	Kolbenstange, Innengewinde	nur ADNGF-...-S2
24	Zylinderrohr	
25	Lagerdeckel, hinten	nur ADNGF-...-S2
26	Abschlussdeckel	nicht S2

4.3 Kompaktzylinder AEN, ISO 21287



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).

Position	Bezeichnung	Hinweis
1	Sechskantmutter	
2	Bundschraube	
2	Zylinderschraube	nur AEN-80 / 100
3	Kolbenstangendichtung	
4	Lagerdeckel	
5	Filternippel	
6	Lager	
7	O-Ring	
8	Kolbenstange, Außengewinde	nur AEN-...-...-A-...
9	Kolbenstange, Innengewinde	nur AEN-...-...-I-...
10	Kolbenstange, quadratisch, Außengewinde	nur AEN-...-...-A-...-Q
11	Kolbenstange, quadratisch, Innengewinde	nur AEN-...-...-I-...-Q
12	Kolben	
13	Dichtungskolben	
14	Führungsband	
15	O-Ring	
16	Magnet	
17	Scheibe	
18	Sechskantmutter	
19	Druckfeder	
20	Zylinderrohr	
21	Abschlussdeckel	

5 Reparaturschritte

In diesem Kapitel wird das Zerlegen, Instandsetzen und Zusammenbauen der Kolbenstangenzylinder beschrieben. Beachten Sie, dass nicht für jede Instandsetzungsarbeit der Kolbenstangenzylinder komplett zerlegt werden muss.

Je nach Ursache des zu behebenden Defekts kann der Austausch mehrerer Bauteile erforderlich sein. Die Ursache eines Defekts ist daher in jedem Fall vor Beginn einer Reparatur festzustellen.

Die Reparatur sollte nach Möglichkeit auf einer stabilen und ebenen Arbeitsfläche mit Ablagemöglichkeiten für Kleinteile durchgeführt werden.

5.1 Vorbereitende Maßnahmen

Vorsicht

Verletzungsgefahr, durch einen schlagartig, unkontrolliert weg springenden Lagerdeckel!

Vor jeder Reparatur muss der Kolbenstangenzylinder komplett drucklos sein.

Die Rückschlagventile und Verschlauchung vom Zylinder entfernen, um den Zylinder komplett drucklos zu machen.

Hinweis

Keine spitzen oder scharfkantigen Montagehilfsmittel verwenden, um Schäden an Dichtkanten oder Führungsflächen zu vermeiden. Auf eine saubere Arbeitsumgebung achten.

Hinweis

Eventuell vorhandene Anbauteile (Klemmvorrichtung, Endlagenverriegelung, ...) vor Beginn der Reparatur entsprechend der Anweisungen in der dazugehörigen Bedienungsanleitung demontieren.

Nur die angegebenen Ersatzteile und Montagehilfsmittel verwenden (Fett, Sicherungsmittel, ...).

5.2 Sichtprüfung

Den Zylinder auf erkennbare Schäden prüfen, welche seine Funktion beeinträchtigen können, wie z. B. Verzug der Kolbenstange sowie Ablagerungen und Riefenbildung. Liegt ein maßgeblicher Schaden vor, muss der Linearantrieb komplett ersetzt werden.

5.3 Zylinder ADN-...

Zylinder vom Typ ADN-... mit den folgenden Merkmalen können repariert werden:

Bez.	Beschreibung
A	Außengewinde
I	Innengewinde
P	elastische Dämpfungsringe/-platten beidseitig
PPS	pneumatische Dämpfung beidseitig, selbsteinstellend
A	Positionserkennung extern
Q	Positionserkennung intern beidseitig
S1	verstärkte Kolbenstange
S2	durchgehende Kolbenstange
S20	durchgehende, hohle Kolbenstange
K2	verlängertes Kolbenstangen-Außengewinde

Bez.	Beschreibung
K5	Sondergewinde an der Kolbenstange
K8	verlängerte Kolbenstange
K10	gleiteloxierte Kolbenstange
S6	warmfeste Dichtung max. 120 °C
S10	slow speed (Konstantlauf)
S11	low friction (Leichtlauf)
R3	hoher Korrosionsschutz
R8	Staubschutz
TL	unverlierbares Typenschild
TT	Tieftemperatur -40 °C – +80 °C

Die Reparaturschritte werden im Kapitel 6 „Reparatur des Zylinders ADN und ADNGF“ beschrieben.

5.4 Zylinder ADNGF-...

Zylinder vom Typ ADNGF-... mit den folgenden Merkmalen können repariert werden:

Bez.	Beschreibung
P	elastische Dämpfungsringe/-platten beidseitig
PPS	pneumatische Dämpfung beidseitig, selbsteinstellend
A	Positionserkennung extern

Bez.	Beschreibung
S2	durchgehende Kolbenstange
S6	warmfeste Dichtung max. 120 °C
TL	unverlierbares Typenschild

Die Reparaturschritte werden im Kapitel 6 „Reparatur des Zylinders ADN und ADNGF“ beschrieben.

5.5 Zylinder AEN (drückend)

Zylinder vom Typ AEN mit den folgenden Merkmalen können repariert werden:

Bez.	Beschreibung
A	Außengewinde
I	Innengewinde
P	elastische Dämpfungsringe/-platten beidseitig
A	Positionserkennung extern
Z	einfachwirkend, ziehend (siehe Hinweis)
Q	Positionserkennung intern beidseitig

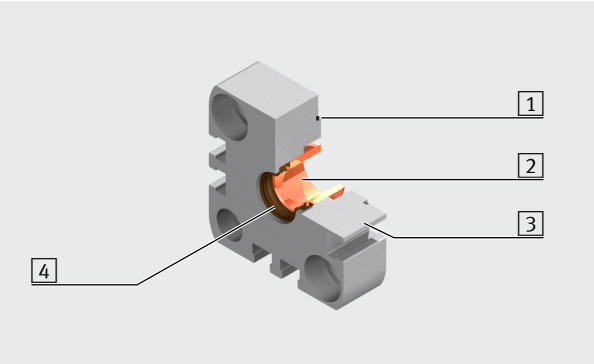
Bez.	Beschreibung
K2	verlängertes Kolbenstangen-Außengewinde
K5	Sondergewinde an der Kolbenstange
K8	verlängerte Kolbenstange
K10	gleiteloxierte Kolbenstange
S6	warmfeste Dichtung max. 120 °C
TL	unverlierbares Typenschild

Bei der Reparatur von Zylindern AEN-...-Z (**ziehend**) kontaktieren Sie bitte Festo.

Die Reparaturschritte werden im Kapitel 7 „Reparatur des Zylinders AEN (drückend)“ beschrieben.

6 Reparatur des Zylinders ADN und ADNGF

6.1 Aufbau des Lagerdeckels

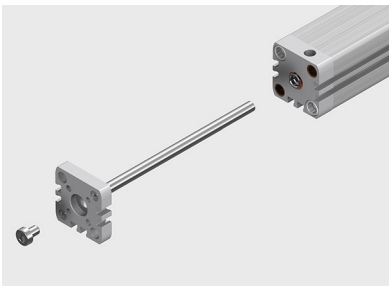


1 O-Ring
2 Lager
3 Lagerdeckel
4 Kolbenstangendichtung

6.2 Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel

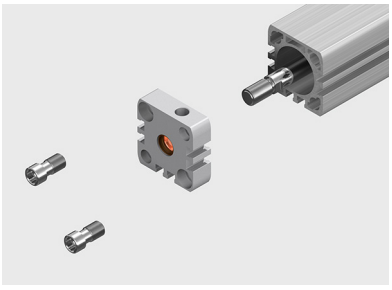
Nur bei ADNGF Arbeitsschritte 1 bis 5 ausführen

1. Zylinderschraube, die den Mitnehmer mit der Kolbenstange verbindet, herausdrehen.
2. Unterlegscheibe abnehmen (nur bei ADNGF-80 / 100 vorhanden).
3. Gewinde der Kolbenstange und der Zylinderschraube von Resten des Schraubensicherungsmittels reinigen.
4. Mitnehmer mit den Führungsstangen aus dem Zylinder ziehen.
5. Führungsstangen reinigen, siehe Kapitel 8.1 „Reinigung“.



Die Reparatur der Mitnehmereinheit wird im Kapitel 6.6 „Reparieren der Mitnehmereinheit beim ADNGF“ beschrieben.

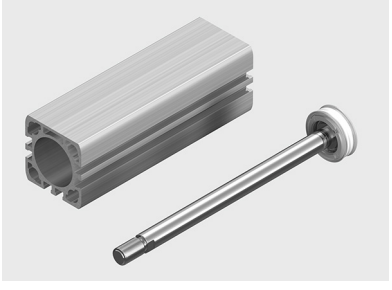
6. Bundschrauben bzw. Zylinderschrauben (nur ADN / ADNGL-80 / 100 / 125) im Lagerdeckel und Abschlussdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) im hinteren Lagerdeckel) herausdrehen.
7. Lager- und Abschlussdeckel vom Zylinderrohr und der Kolbenstange abziehen.
8. Gewinde der Schrauben von Resten des Schraubensicherungsmittels reinigen.



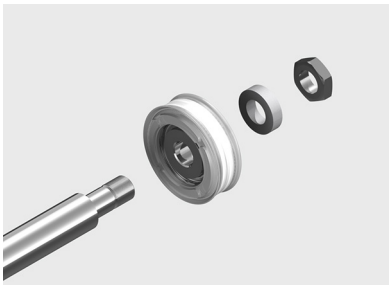
6.3 Ersetzen der Kolbenbauteile

1. Kolbenstange aus dem Zylinderrohr ziehen.
2. Zylinderrohr und die Kolbenstange auf Beschädigungen prüfen.

   Bei maßgeblicher Beschädigung des Zylinderrohrs (vor allem an der Lauffläche) muss der Zylinder komplett ersetzt werden.



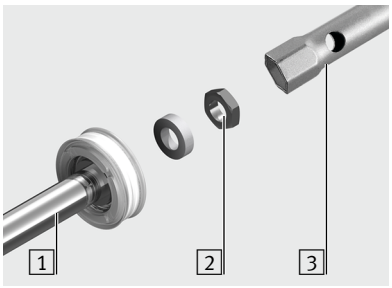
3. Sechskantmutter und Scheibe oder den hinteren Teil der Kolbenstange (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20)) von der Kolbenstange abschrauben.



ADN / ADNGF-...-A

Nur bei ADN / ADNGF-...-PPS

Zum Lösen der Sechskantmutter [2] an der Kolbenstange [1] wird ein spezieller Rohrsteckschlüssel [3] benötigt (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“).



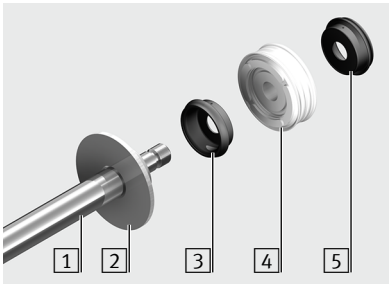
ADN / ADNGF-...-PPS

Für die spätere Montage der Kolbenbauteile auf der Kolbenstange empfiehlt es sich, die Reihenfolge und Ausrichtung der Kolbenbauteile zu notieren.

4. Die Kolbenbauteile von der Kolbenstange abnehmen.
5. Gewinde der Kolbenstange und der Sechskantmutter (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) das Gewinde des hinteren Teils der Kolbenstange) von Resten des Schraubensicherungsmittels reinigen.
6. Die im Verschleißteilsatz enthaltenen Bauteile ersetzen.
7. Die Kolbenbauteile in der korrekten Reihenfolge und Ausrichtung wieder auf der Kolbenstange montieren.

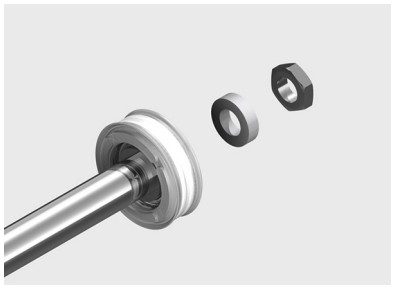
Nur bei ADN / ADNGF-...-PPS Arbeitsschritte 8 bis 11 ausführen

Zur Montage des vordern Pufferkolbens [3] wird eine Zentrierhilfe [2] benötigt (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“)



8. Zentrierhilfe [2] auf die Kolbenstange [1] schieben, ihre konvexe Seite zeigt zum hinteren Ende der Kolbenstange [1].
9. Vorderen Pufferkolben [3] auf die Kolbenstange [1] stecken, die konkave Seite zeigt zur Zentrierhilfe [2].
10. Kolbenbauteile [4] in der korrekten Reihenfolge wieder auf der Kolbenstange montieren.
11. Hinteren Pufferkolben [5] auf die Kolbenstange [1] stecken, die konkave Seite zeigt zum hinteren Ende der Kolbenstange [1].

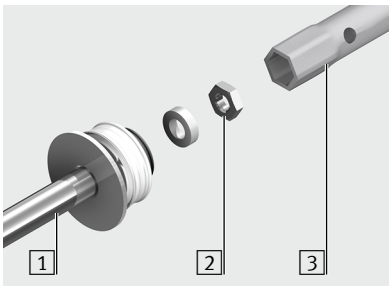
12. Scheibe auf der Kolbenstange platzieren (die Scheibe ist bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) nicht vorhanden).
13. Sechskantmutter innen oder den hinteren Teil der Kolbenstange (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20)) mit **hochfestem** Schraubensicherungsmittel benetzen.
14. Sechskantmutter oder den hinteren Teil der Kolbenstange (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20)) mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) an der Kolbenstange festziehen.



ADN / ADNGF-...-A

Nur bei ADN / ADNGF-...-PPS Arbeitsschritte 15 bis 18 ausführen

15. Den vorderen Pufferkolben mit Hilfe der Zentrierhilfe mittig zur Kolbenstange ausrichten.
16. Scheibe auf der Kolbenstange platzieren (die Scheibe ist bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) nicht vorhanden).



ADN / ADNGF-...-PPS

Hinweis

Sechskantmutter 2 an der Kolbenstange 1 mit einem speziellen Rohrsteckschlüssel 3 festziehen (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“), denn die Wandstärke des verwendeten Rohrsteckschlüssels ist neben der Schlüsselweite für eine Montage des Pufferkolbens ohne Beschädigung Ausschlag gebend.

17. Sechskantmutter innen oder den hinteren Teil der Kolbenstange (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20)) mit **hochfestem** Schraubensicherungsmittel benetzen.
18. Sechskantmutter oder den hinteren Teil der Kolbenstange (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20)) mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) an der Kolbenstange festziehen.

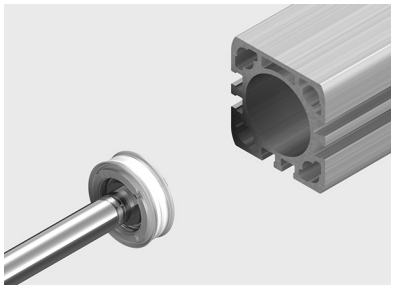
Typ	Anziehdrehmoment
ADN-32, ADNGF-32	9,2 Nm
ADN-32-...-A-PPS-A-S2	6 Nm
ADN-40, ADNGF-40	13,5 Nm
ADN-40-...-A-PPS-A-S20	12 Nm
ADN-50, ADNGF-50	30 Nm
ADN-40-...-A-PPS-A-S20	18,5 Nm
ADN-63, ADNGF-63	32 Nm
ADN-63-...-A-PPS-A-S20	18,5 Nm
ADN-80	45,5 Nm
ADN-80-...-I-PPS-A-S2	46 Nm
ADN-80-...-I-PPS-A	46 Nm
ADN-80-...-A-PPS-A-S20	33 Nm
ADN-80-...-A-PPS-A-S2	46 Nm
ADN-80-...-Q	23 Nm
ADN-80-...-A-PPS-A	46 Nm
ADNGF-80	46 Nm
ADN-100, ADNGF-100	45,5 Nm
ADN-125	72 Nm

6.4 Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr

1. Innenfläche des Zylinderrohrs wie in Kapitel 8.1 „Reinigung“ beschrieben reinigen.
2. Folgende Teile mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Fett einfetten:

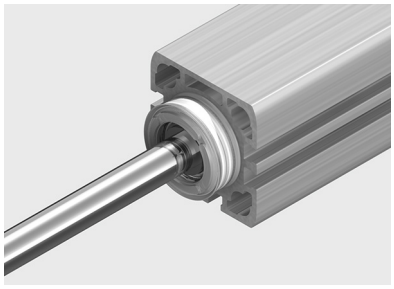
Bauteil	Befettung
Innenfläche Zylinderrohr	dünn[1)] fetten
Oberfläche Kolbenstange	dünn[1)] fetten
Lippenringe Kolbendichtung	außen dünn[1)] fetten
Kolbenoberfläche zwischen den Lippenringen (Fettdepot[1)])	2/3 mit Fett füllen
Pufferkolben	dünn[1)] fetten

[1)] siehe Kapitel 8.2 „Befettung“



3. Kolben flach an die Stirnseite des Zylinderrohrs ansetzen.
4. Den Lippenring durch leichte Kipp- und Drehbewegungen in das Zylinderrohr einführen.

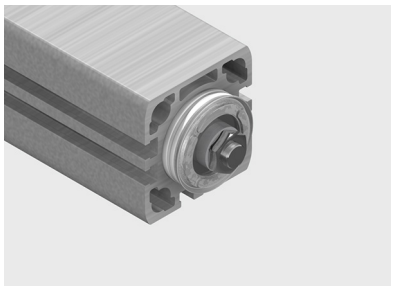
   Die Dichtlippe darf nicht zur Kolbeninnenseite umklappen.



Hinweis

Nur einen flachen und **nicht** scharfkantigen Gegenstand zu Hilfe nehmen, um den Lippenring ohne Beschädigung in das Zylinderrohr einzusetzen.

5. Kolben vollständig in das Zylinderrohr einführen.
6. Kolben so weit in das Zylinderrohr schieben bis der erste Lippenring am anderen Ende des Zylinderrohrs ein Stück weit aus diesem herausragt.
7. Kolbenstange wieder zurückziehen bis der Kolben vollständig im Zylinderrohr sitzt.

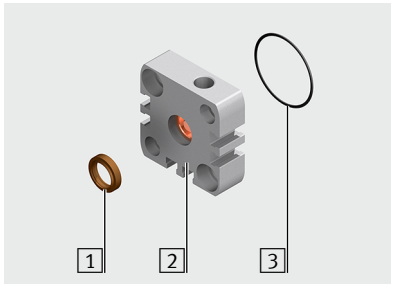


Hinweis

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

6.5 Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel

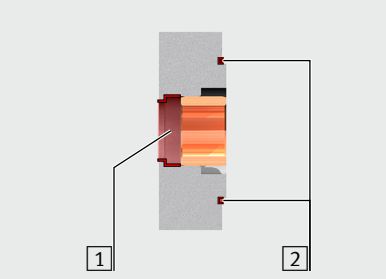
1. Kolbenstangendichtung [1] aus dem Lagerdeckel [2] (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) aus dem vorderen und dem hinteren Lagerdeckel) entfernen.
2. O-Ring [3] aus der Nut des Lagerdeckels und des Abschlussdeckels (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) des hinteren Lagerdeckels) entfernen.



Hinweis

Gleitlager im Lagerdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / S20) im vorderen und im hinteren Lagerdeckel) auf erkennbare Schäden prüfen, die seine Funktion beeinträchtigen können, wie z. B. Ablagerungen und Riefenbildung. Liegt ein maßgeblicher Schaden am Gleitlager vor, muss der Lagerdeckel komplett ersetzt werden.

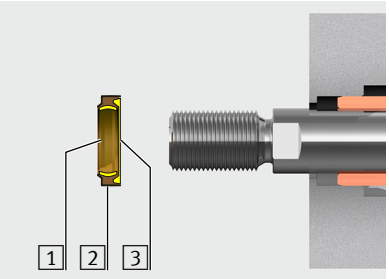
3. Sitzfläche der Kolbenstangendichtung [1] reinigen.
4. Sitzfläche des O-Rings [2] reinigen.



5. Neue Kolbenstangendichtung (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) eine je Lagerdeckel) wie folgt einfetten:

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

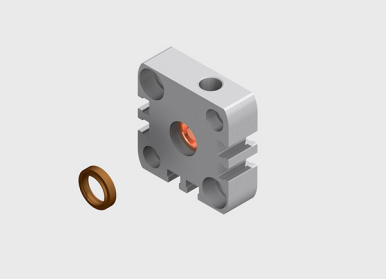
[1)] siehe Kapitel 8.2 „Befettung“



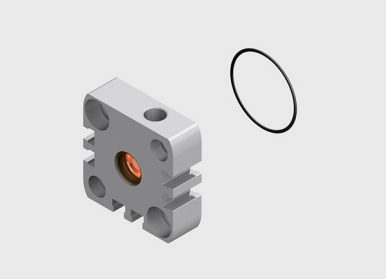
6. Kolbenstangendichtung in den Lagerdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) in beide Lagerdeckel) einsetzen.

Hinweis

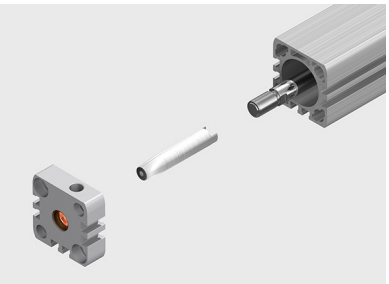
Einbaurichtung (einzelne Dichtlippe nach außen) beachten.



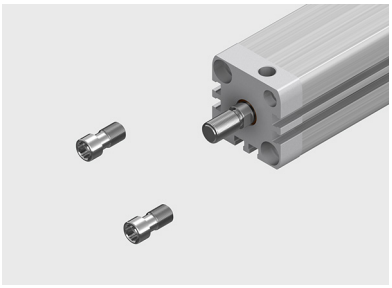
7. Neue O-Ringe einfetten.
8. Eingefettete O-Ringe in die Nuten im Lagerdeckel und im Abschlussdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) den hinteren Lagerdeckel) einsetzen.



9. Zum Schutz vor Beschädigungen des Lagers und der Dichtungen die passende Montagehülse (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“) auf das Gewinde der Kolbenstange setzen.
10. Lagerdeckel (bei Zylindern mit durchgehender Kolbenstange (S2 / 20) beide Lagerdeckel) über die Montagehülse (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“) auf die Kolbenstange bis an das Zylinderrohr schieben.
11. Abschlussdeckel hinten an das Zylinderrohr ansetzen.



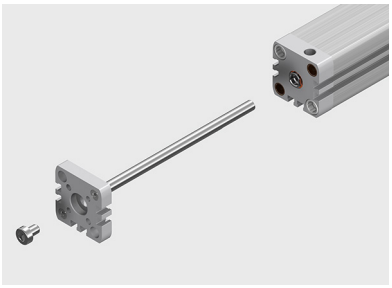
12. Bundschrauben bzw. Zylinderschrauben (nur ADN / ADNGL-80 / 100 / 125) mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel benetzen.
13. Schrauben durch Lager- und Abschlussdeckel in das Zylinderrohr eindrehen.
14. Lager- und Abschlussdeckel bündig zum Zylinderrohr ausrichten.
15. Schrauben mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) festziehen:



Typ	Anziehdrehmoment
Bundschraube	
ADN-32, ADNGF-32	27 Nm
ADN-40, ADNGF-40	27 Nm
ADN-50, ADNGF-50	35 Nm
ADN-63, ADNGF-63	35 Nm
Zylinderschraube	
ADN-80, ADNGF-80	8 Nm
ADN-100, ADNGF-100	9 Nm
ADNGF-100-...-P-A	8 Nm
ADN-125	24 Nm

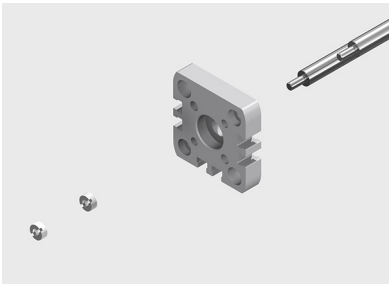
Nur bei ADNGF Arbeitsschritte 16 bis 20 ausführen

16. Führungsstangen des Mitnehmers dünn fetten.
17. Mitnehmer mit den Führungsstangen in die Führungslager des Zylinders schieben.
18. Unterlegscheibe (nur bei ADNGF-80 / 100 vorhanden) auf die Zylinderschraube legen.
19. Gewinde der Zylinderschraube, die den Mitnehmer mit der Kolbenstange verbindet, mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel benetzen.
20. Zylinderschraube mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) festziehen:



Typ	Anziehdrehmoment
ADNGF-32	10 Nm
ADNGF-40	10 Nm
ADNGF-50	20 Nm
ADNGF-63	20 Nm
ADNGF-80	39 Nm
ADNGF-100	39 Nm

6.6 Reparieren der Mitnehmereinheit beim ADNGF



Demontieren der Mitnehmereinheit

1. Schlitzmuttern mit einem geschlitzten Schraubendreher (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“) von den Führungsstangen herausdrehen.
2. Führungsstangen mit den Passscheiben (nur bei ADNGF-32 / 40 / 50 / 63 vorhanden) aus dem Mitnehmer ziehen.
3. Gewinde der Schlitzmuttern und der Führungsstangen von Resten des Schraubensicherungsmittels reinigen.

Montieren der Mitnehmereinheit

1. Passscheiben (nur bei ADNGF-32 / 40 / 50 / 63 vorhanden) auf die Gewinde der Führungsstangen legen.
2. Gewinde der Führungsstangen in die Aufnahmebohrungen des Mitnehmers einsetzen.

Hinweis

Die Seite des Mitnehmers mit den drei zylindrischen Senkungen muss dabei nach vorne zeigen.

3. Gewinde der Schlitzmuttern mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel benetzen.
4. Schlitzmuttern mit einem geschlitzten Schraubendreher (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“) und mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) auf den Führungsstangen festziehen:

Typ	Anziehdrehmoment
ADNGF-32	2,9 Nm
ADNGF-40	2,9 Nm
ADNGF-50	5,9 Nm
ADNGF-63	5,9 Nm
ADNGF-80	5,9 Nm
ADNGF-100	5,9 Nm

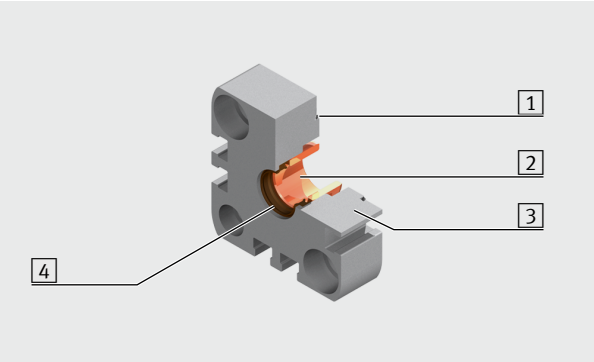
5. Führungsstangen des Mitnehmers dünn einfetten (siehe Kapitel 8.2 „Befettung“).

6.7 Inbetriebnahme

Gemäß der Bedienungsanleitung (liegt dem Zylinder bei, bzw. kann auf der Festo Internetseite (➔ www.festo.com) aufgerufen werden) eine Funktionsprüfung bzw. Inbetriebnahme des reparierten Zylinders durchführen.

7 Reparatur des Zylinders AEN (drückend)

7.1 Aufbau des Lagerdeckels



1 O-Ring
2 Lager
3 Lagerdeckel
4 Kolbenstangendichtung

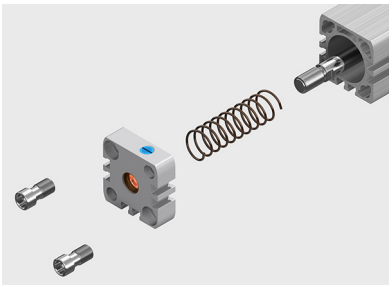
7.2 Abnehmen der Lager- und Abschlussdeckel

Vorsicht

Die Druckfeder der Kompaktzylinder AEN hat Vorspannung, beim Auseinanderbauen können Lager- bzw. Abschlussdeckel weggeschleudert werden und Verletzungen verursachen.

Mit einer geeigneten Gegenhaltevorrichtung kann das Wegschleudern des Lager- bzw. Abschlussdeckels verhindert werden.

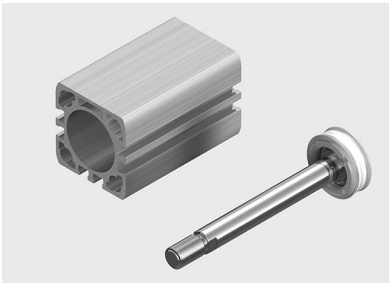
1. Gegenhaltevorrichtung montieren.
2. Bundschrauben bzw. Zylinderschrauben (nur AEN-80 / 100) aus Lagerdeckel und Abschlussdeckel herausdrehen.
3. Gegenhaltevorrichtung vorsichtig demontieren und dabei Lager- und Abschlussdeckel vom Zylinderrohr und der Kolbenstange abziehen.
4. Gewinde der Schrauben von den Resten des Schraubensicherungsmittels reinigen.



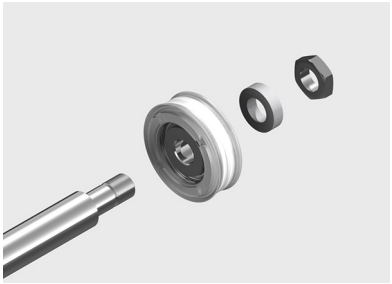
7.3 Ersetzen der Kolbenbauteile

1. Kolbenstange aus dem Zylinderrohr ziehen.
2. Zylinderrohr und die Kolbenstange auf Beschädigungen prüfen.

   Bei maßgeblicher Beschädigung des Zylinderrohrs (vor allem an der Lauffläche) muss der Zylinder komplett ersetzt werden.



3. Sechskantmutter und die Scheibe von der Kolbenstange abdrehen.



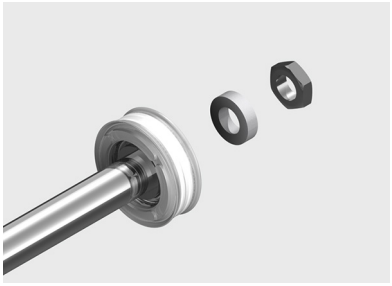
Für die spätere Montage der Kolbenbauteile auf der Kolbenstange empfiehlt es sich, die Reihenfolge und Ausrichtung der Kolbenbauteile zu notieren.

4. Kolbenbauteile von der Kolbenstange abnehmen.
5. Gewinde der Kolbenstange und der Sechskantmutter von Resten des Schraubensicherungsmittels reinigen.
6. Die im Verschleißteilsatz enthaltenen Bauteile ersetzen.

Hinweis

Die Position der Nut für die Druckfeder am Kolben muss bei den Kompaktzylindern AEN-... beachtet werden.

7. Die Kolbenbauteile in der korrekten Reihenfolge und Ausrichtung wieder auf der Kolbenstange montieren.

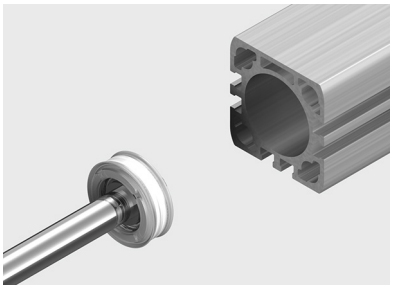


8. Scheibe auf der Kolbenstange platzieren.
9. Sechskantmutter mit **hochfestem** Schraubensicherungsmittel benetzen.
4. Sechskantmutter mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) festziehen:

Typ	Anziehdrehmoment
AEN-32	9,2 Nm
AEN-40	13,5 Nm
AEN-50	30 Nm
AEN-63	32 Nm
AEN-80	46 Nm
AEN-100	45,5 Nm

7.4 Einsetzen der Kolbenstange in das Zylinderrohr

1. Innenfläche des Zylinderrohrs wie in Kapitel 8.1 „Reinigung“ beschrieben reinigen.
2. Folgende Teile mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Fett einfetten:

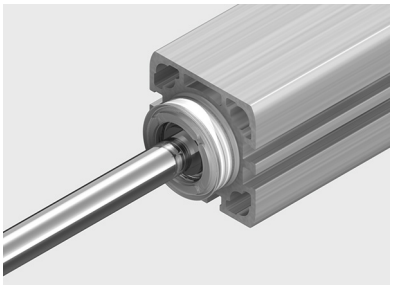


Bauteil	Befettung
Innenfläche Zylinderrohr	dünn[1)] fetten
Oberfläche Kolbenstange	dünn[1)] fetten
Lippenringe Kolbendichtung	außen dünn[1)] fetten
Kolbenoberfläche zwischen den Lippenringen (Fettdepot[1)])	2/3 mit Fett füllen

[1)] siehe Kapitel 8.2 „Befettung“

3. Kolben flach an die Stirnseite des Zylinderrohrs ansetzen.
4. Den Lippenring durch leichte Kipp- und Drehbewegungen in das Zylinderrohr einführen.

   Die Dichtlippe darf nicht zur Kolbeninnenseite umklappen.

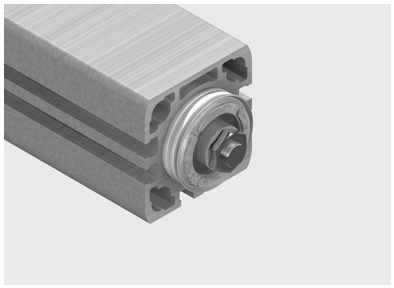


Hinweis

Nur einen flachen und **nicht** scharfkantigen Gegenstand zu Hilfe nehmen, um den Lippenring ohne Beschädigung in das Zylinderrohr einzusetzen.

5. Kolben vollständig in das Zylinderrohr einführen.

6. Kolben so weit in das Zylinderrohr schieben bis der erste Lippenring am anderen Ende des Zylinderrohrs ein Stück weit aus diesem herausragt.
7. Kolbenstange wieder zurückziehen bis der Kolben vollständig im Zylinderrohr sitzt.

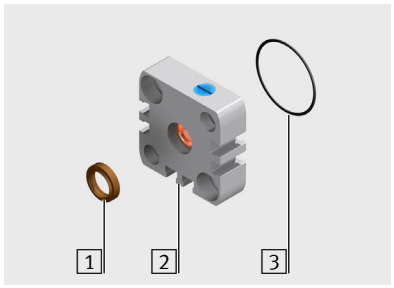


Hinweis

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

7.5 Reparieren und Anbauen der Lager- und Abschlussdeckel

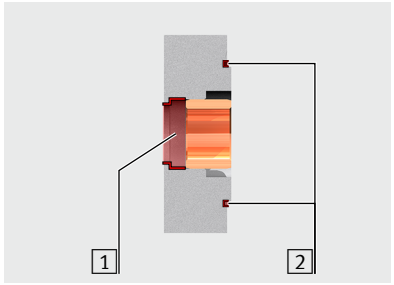
1. Kolbenstangendichtung [1] aus dem Lagerdeckel [2] entfernen.
2. O-Ring [3] aus der Nut des Lagerdeckels und des Abschlussdeckels entfernen.



Hinweis

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

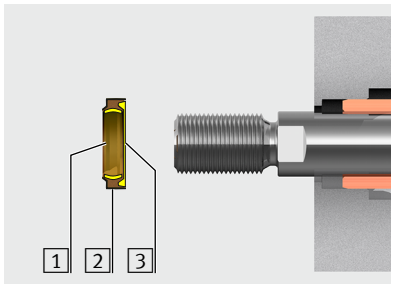
3. Sitzfläche der Kolbenstangendichtung [1] reinigen.
4. Sitzfläche des O-Rings [2] reinigen.



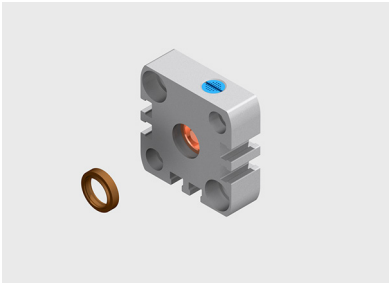
5. Neue Kolbenstangendichtung wie folgt einfetten:

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

[1)] siehe Kapitel 8.2 „Befettung“

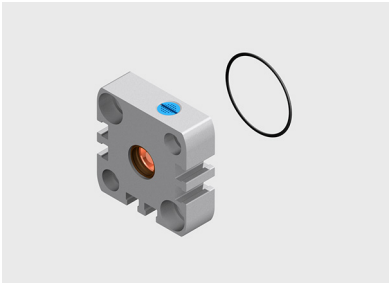


6. Kolbenstangendichtung in den Lagerdeckel einsetzen.

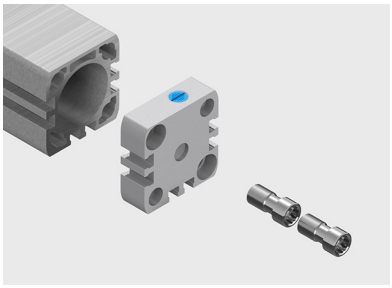


Hinweis
Einbaurichtung (einzelne Dichtlippe nach außen) beachten.

7. Neue O-Ringe einfetten:
8. Eingefettete O-Ringe in die Nuten im Lagerdeckel und im Abschlussdeckel einsetzen.

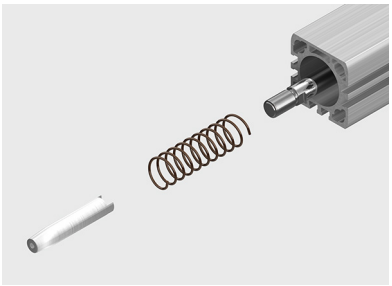


9. Abschlussdeckel hinten an das Zylinderrohr ansetzen.
10. Bundschrauben bzw. Zylinderschrauben (nur AEN-80 / 100) mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel benetzen.
11. Schrauben durch den Abschlussdeckel in das Zylinderrohr eindrehen.
12. Abschlussdeckel bündig zum Zylinderrohr ausrichten.
13. Schrauben mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment (siehe Tabelle) festziehen:



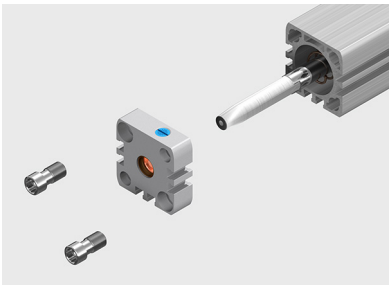
Typ	Anziehdrehmoment
Bundschraube	
AEN-32	27 Nm
AEN-40	27 Nm
AEN-50	35 Nm
AEN-63	35 Nm
Zylinderschraube	
AEN-80	8 Nm
AEN-100	9 Nm

14. Kolbenstange mit dem Kolben bis zum Anschlag in das Zylinderrohr schieben.
15. Druckfeder in den Sitz des Kolbens einsetzen.
16. Zum Schutz vor Beschädigungen des Lagers und der Dichtungen die passende Montagehülse (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“) auf das Gewinde der Kolbenstange setzen.



Hinweis

Die Druckfeder muss im Sitz des Lagerdeckels fixiert sein.



17. Lagerdeckel über die Montagehülse (siehe Kapitel 10.2 „Sonderwerkzeuge“) auf die Kolbenstange schieben.

Vorsicht

Die Druckfeder der Kompaktzylinder AEN wird bei der Montage der Lager- bzw. Abschlussdeckel unter Spannung gesetzt und kann den Lager- bzw. Abschlussdeckel unbeabsichtigt wegschleudern und so Verletzungen verursachen.

Mit einer geeigneten Gegenhaltevorrichtung kann das Wegschleudern des Lager- bzw. Abschlussdeckels verhindert werden.

18. Lagerdeckel mit geeigneter Gegenhaltevorrichtung an das vordere Ende des Zylinderrohrs anpressen.
19. Bundschrauben bzw. Zylinderschrauben (nur AEN-80 / 100) mit dem im Verschleißteilsatz enthaltenen Schraubensicherungsmittel benetzen.
20. Schrauben durch den Lagerdeckel in das Zylinderrohr eindrehen.
21. Lagerdeckel bündig zum Zylinderrohr ausrichten.
22. Schrauben mit dem entsprechenden Anziehdrehmoment an (siehe Tabelle) festziehen:

Typ	Anziehdrehmoment
Bundschraube	
AEN-32	27 Nm
AEN-40	27 Nm
AEN-50	35 Nm
AEN-63	35 Nm
Zylinderschraube	
AEN-80	8 Nm
AEN-100	9 Nm

23. Gegenhaltevorrichtung entfernen.

7.6 Inbetriebnahme

Gemäß der Bedienungsanleitung (liegt dem Zylinder bei, bzw. kann auf der Festo Internetseite (➔ www.festo.com) aufgerufen werden) eine Funktionsprüfung bzw. Inbetriebnahme des reparierten Zylinders durchführen.

8 Reinigung und Befettung

8.1 Reinigung

Die Dichtungen sind so konstruiert, dass der aufgebrachte 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.

8.2 Befettung

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

Hinweis

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.

8.2.1 Begriffsdefinition

Fettdepot

Zwischen zwei Kanten bzw. in einem geschlossenen Ringvolumen ist eine definierte Fettmenge eingeschlossen.

Dünner Fettfilm

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

Empfehlung:

Das Fett mit einem Pinsel, einer feinborstigen Bürste oder ähnlichem auftragen.

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:

Das Fett mit einem fetthaltigen Lappen oder Ähnlichem auftragen. Überschüssiges Fett ist zu entfernen.

9 Wartung und Pflege

Verschmutzungen der Kolbenstange mit einem weichen Lappen entfernen.

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.

10 Werkzeug

Dieses Kapitel gibt eine Übersicht über die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel für die Reparatur und Wartung des Kolbenstangenzylinders.

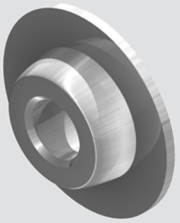
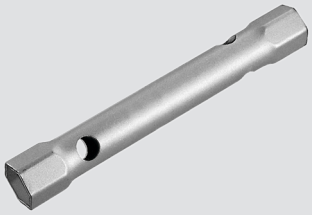
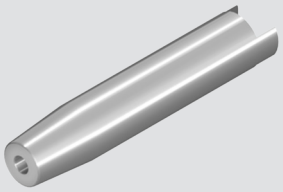
10.1 Standardwerkzeuge

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

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

10.2 Sonderwerkzeuge

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

Bezeichnung	Einsatz bei	Best. Nr.	Abbildung
Geschlitzter Schraubendreher M4, (DIN 546)	ADNGF-32/ 40	384354	
Geschlitzter Schraubendreher M5, (DIN 546)	ADNGF-50–100	384355	
Zentrierhilfe für Pufferkolben	ADN / ADNGF-32-...-PPS	1356097	
	ADN / ADNGF-40-...-PPS	1437387	
	ADN / ADNGF-50-...-PPS	1437415	
	ADN / ADNGF-63-...-PPS	1437415	
	ADN / ADNGF-80-...-PPS	1441528	
	ADN / ADNGF-100-...-PPS	2585245	
Rohrsteckschlüssel		Wandstärke	
	ADN / ADNGF-32-...-PPS	1,6 mm	
	ADN / ADNGF-40-...-PPS	1,6 mm	
	ADN / ADNGF-50-...-PPS	2,3 mm	
	ADN / ADNGF-63-...-PPS	2,3 mm	
	ADN / ADNGF-80-...-PPS	2,3 mm	
	ADN / ADNGF-100-...-PPS	2,3 mm	
	Die Wandstärke des verwendeten Rohrsteckschlüssel ist neben der Schlüsselweite für eine Montage ohne Beschädigung des Pufferkolbens Ausschlag gebend.		
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 **„Werkzeuge und Reparaturzubehör“**.		

Dokumente

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

11 Haftung

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Festo SE & Co. KG, die auf der Festo Internetseite (➔ 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 vorstehen den 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.