

Betriebsanleitung

Montage – Inbetriebnahme – Betrieb – Wartung

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	3
1.1 Zugehörige Unterlagen	3
1.2 Bedeutung der Hinweise	3
1.3 Kennzeichnung	4
2. Einführung	4
3. Anwendung	5
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	5
3.2 Sachwidrige Verwendung	5
4. Lagerung und Transport	5
4.1 Anschlagmöglichkeiten beim Anheben mit einem Kran	6
5. Installation und Montage	6
5.1 Strömungsrichtung	7
5.2 Einbau	8
5.3 Isolierung	9
5.4 Anschlüsse	10
6. Inbetriebnahme und Betrieb	10
6.1 Vor der ersten Inbetriebnahme	10
6.2 Warm-Inbetriebnahme	11
6.3 Betrieb	11
7. Wartung	11
7.1 Stopfbuchsen (Option)	11
7.2 Flansch- bzw. Stehlager (Option).....	15
7.3. Verbindungen (Option).....	17
7.4 Endschalter (Option).....	20
7.5 Mannlöcher und Reinigungsöffnungen (Option)	23
7.6 Handhebel und Antriebe (Option)	23
7.7 Verschleiß und Abnutzung.....	26
8. Schutzeinrichtungen gemäß EN ISO 12100-1/2	27
8.1 trennende Schutzeinrichtungen	27
8.2 Vorkehrung für einen sicheren Zugang	27
8.3 Vorkehrung für Energietrennung und Energieabbau.....	27
9. Tabellen	28
9.1 Zusammenfassung der Arbeiten bei der Inbetriebnahme	28
9.2 Zusammenfassung der Wartungsarbeiten	29
9.3 Anziehmomente von Schraubenverbindungen.....	30

1. Einleitung

Diese Anleitung wurde nach bestem Wissen zur Information unserer Kunden erstellt. Sie ist das Ergebnis unserer praktischen Erfahrung.

Bei Nichtbeachten der in dieser Anleitung enthaltenen Anweisungen erlischt unsere Haftung!




1.1 Zugehörige Unterlagen

Zu dieser Anleitung gehören folgende Unterlagen:

1. Die **Auftragsnahme** oder der **Lieferschein** – *gibt Auskunft über die Betriebsbedingungen für die die Klappe bestimmt ist*
2. Die **Zeichnung der Klappe** – *gibt Auskunft über die Ausrüstung der Klappe sowie das Gewicht und weiterführende Hinweise für Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung*
3. **Anhang 1** – *gibt Auskunft über die Ausrüstung der Klappe mit Antrieben und sonstigen Zubehör, sowie die wichtigsten elektrischen und pneumatischen Daten des Zubehörs (falls zutreffend)*
4. **Ergänzende Betriebsanleitungen**, bzw. Unterlagen – *gibt weiterführende Hinweise für Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des mitgelieferten Zubehörs*
5. **Anhang 2 und 3** – *werden dieser Betriebsanleitung nur mitgeliefert, wenn eine bestimmungsgemäße Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen vorgesehen ist oder die Klappe als Druckgerät eingesetzt wird*

Diese Unterlagen enthalten zusätzliche Hinweise die bei der Montage, der Inbetriebnahme, Betrieb und der Wartung unbedingt beachtet werden müssen.

1.2 Bedeutung der Hinweise

	Warnung bedeutet, dass Tod, schwere oder leichte Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet werden.
	Vorsicht bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet werden
	Hinweis ist eine wichtige Information über das Produkt, dessen Handhabung oder den jeweiligen Teil der Dokumentation der besonders beachtet werden soll, oder der weiterführende Information hat.

1.3 Kennzeichnung

Die Klappen sind in dem Bereich des Antriebs mit nachstehendem ENA-Fabrikschild versehen. Falls die Klappen Geräte im Sinne der ATEX Produktrichtlinie 94/9/EG oder Druckgeräterichtlinie 97/23/EG sind, sind entsprechende Kennzeichnungen vorgesehen. Die Kennzeichnung darf nicht entfernt oder beschädigt werden.

 www.ena-gmbh.de
Ident-Nr.
Baujahr:.....

2. Einführung

Diese Armatur hat das Werk in einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, sind die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Hinweise und Bemerkungen zu beachten.



Warnung

Die Armatur darf nur von einer qualifizierten Person montiert, in Betrieb genommen und gewartet werden.

Qualifiziertes Personal im Sinne dieser Betriebsanleitung sind Personen, die mit Montage, Inbetriebnahme und Betrieb von Klappen vertraut sind, durch den Betreiber der Anlage entsprechend eingewiesen sind und für die vorgesehenen Tätigkeiten entsprechende Qualifikationen verfügen sowie ausreichende Kenntnisse der relevanten Arbeitsschutzvorschriften verfügen.

Zu beachten sind:

- Die Angaben in dieser Betriebsanleitung
- Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften für die Errichtung und den Betrieb der Anlage in der die Armatur eingebaut wird z. B. die Betriebssicherheitsverordnung
- Die einschlägigen Betriebsvorschriften über den Explosionsschutz, sofern Geräte nach ATEX Produktrichtlinie 94/9/EG an die Armatur angebaut sind, bzw. die Armatur selbst in explosionsgefährdeten Bereichen nach Richtlinie 1999/92/EG eingesetzt wird z. B. die Betriebssicherheitsverordnung
- Die einschlägigen Arbeitsschutzvorschriften
- Die in dieser Betriebsanleitung genannten Verordnungen, Normen und Richtlinien gelten ggf. nur in Deutschland. Bei einem Einsatz der Armatur in anderen Ländern sind die entsprechenden einschlägigen nationalen Vorschriften zu beachten.

Sollten die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Informationen in irgendeinem Fall nicht ausreichen oder missverständlich sein, so stehen wir mit weitergehenden Auskünften gerne zur Verfügung.

Kontakt: ENA GmbH
Spielburgweg 23
D-41844 Wegberg
Tel.: +49 (0)2434 997040
Fax : +49 (0)2434 997041
E-Mail: info@ena-gmbh.de
Internet: www.ena-gmbh.de

3. Anwendung

ENA-Klappen sind Einrichtungen zum Einbau in Rohrleitungs- oder Kanalsysteme für industrielle Anwendungen.

Mit Ihnen wird ein Medium abgesperrt, geregelt oder gedrosselt. Bei den von ENA gelieferten Klappen handelt es sich um speziell auf den Kundenwunsch entwickelte und gefertigte Klappen. Diese Anleitung gilt sinngemäß für runde wie auch für eckige Klappen.

Für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen oder Verwendung als Druckgerät sind die ergänzenden Angaben in Anhang 2 zu beachten. (siehe Abschnitt 1.1)

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die bestimmungsgemäße Verwendung sind entsprechend den Angaben in Zeichnungen und Unterlagen nach Abschnitt 1.1 angegeben. Insbesondere sind die Grenzwert-Angaben zu Drücken und Temperaturen zu beachten. Für die Verwendung unter besonderen Betriebsbedingungen wie explosionsgefährdeter Betrieb oder unter inneren Drücken über 0,5 bar sind die ergänzenden Angaben in Anhang 2 zu beachten. (siehe Abschnitt 1.1)

3.2 Sachwidrige Verwendung

Die Klappen dürfen nur entsprechend der bestimmungsgemäßen Verwendung verwendet werden. Bei Verwendung außerhalb der Anwendungsgrenzen können Schäden entstehen und ein sicherer Betrieb kann nicht mehr gewährleistet werden.



Warnung

Die Verwendung der Klappen unter anderen als die angegebenen Auslegungs- und Betriebsbedingungen sind eine Gefahr und es kann zu Personen- und Sachschäden kommen.

4. Lagerung und Transport

- Lagerung in gut belüftetem, trockenem Raum
- Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit durch Lagerung in Regal oder auf Holzrost
- Abdeckung zum Schutz gegen Staub und Schmutz
- Unbeschichtete Flächen mit geeignetem Korrosionsschutzmittel behandeln
- Transport zum Aufstellungsort in fester Verpackung



Warnung

Unsachgemäßer Transport kann zu Personen- oder Sachschäden führen. Es sind die einschlägigen Transport- und Arbeitsschutzvorschriften zu beachten.

4.1 Anschlagmöglichkeiten beim Anheben mit einem Kran

	<p>Mögliche Anschlagpunkte, bzw. bevorzugt zu verwendende Punkte</p>		<p>Diese Punkte nicht verwenden</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Bohrungen in den Flanschen • Schlaufe um das Gehäuse mit Chemiefaserbändern • Klappen mit mehr als 500 kg Gewicht sind mit Anschlagpunkten ausgerüstet, diese Punkte sind in der Zeichnung mit diesem Symbol gekennzeichnet 		<ul style="list-style-type: none"> • Antriebe • Handräder • Klappenwellen • sonstiges angebautes Zubehör 	

Tabelle 1: Anschlagmöglichkeiten

	<p>Vorsicht</p> <p>Bei der Führung der Anschlagmittel unbedingt darauf achten, dass Zubehörteile nicht gequetscht oder beschädigt werden!</p>
--	--

5. Installation und Montage

Vor der Montage sollten folgende Tätigkeiten bzw. Prüfungen vorgenommen werden:

- Überprüfen anhand der zugehörigen Unterlagen (siehe Abschnitt 1.1) ob die Armatur bezüglich der Betriebsbedingungen geeignet ist
- Prüfung der Armatur auf Leichtgängigkeit (Handbetrieb)
- Einbaumaße und Platzbedarf prüfen
- Strömungsrichtung des Mediums entsprechend nachfolgender Tabelle (siehe Abschnitt 5.1) bzw. nach Zeichnung festlegen

	<p>Warnung</p> <p>Armatur gegen selbsttätiges Öffnen oder Schließen während der Montage sichern – Quetschgefahr!</p>
--	---

Grundsätzlich sind alle Klappen mit waagrecht verlaufender Welle zu montieren, es sei denn, dass zwischen ENA und dem Besteller etwas anderes vereinbart ist. In diesen Fällen ist die Einbaulage auf der Zeichnung vermerkt.

	<p>Hinweis</p> <p>Die elektrischen Anschlüsse (PG- Verschraubungen) dürfen nicht senkrecht nach oben zeigen. Armatur entsprechend einbauen oder beim elektrischen Anschluss eine Winkelverschraubung wählen!</p>
--	---

5.1 Strömungsrichtung

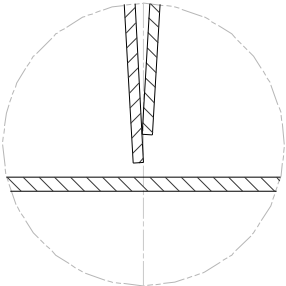

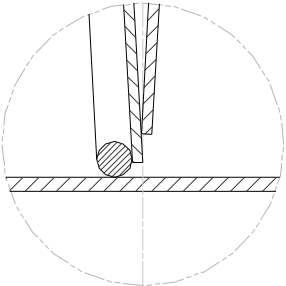

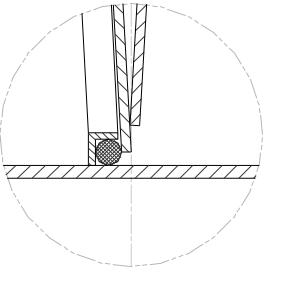

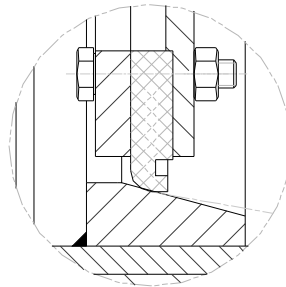
Klappenblattdichtung		Strömungsrichtung	
Typ	Art		
	Typ D Klappenblatt durchschlagend	beliebig 	
	Typ M Klappenblatt metallisch dichtend	 Die untere Klappenblatthälfte soll sich mit dem Mediumstrom öffnen	
	Typ W Klappenblatt weichdichtend	 Die untere Klappenblatthälfte soll sich mit dem Mediumstrom öffnen.	
	Typ : EX Doppel-exzenterklappe	Die Angaben auf der Zeichnung sind zu beachten.	

Tabelle 2: Strömungsrichtung

**Hinweis**

Unbedingt die zusätzlichen Hinweise auf der entsprechenden Zeichnung beachten!

5.2 Einbau

Grundsätzlich müssen alle Einbauteile in der Rohrleitung bzw. in dem Kanal soweit von der Armatur entfernt sein, dass die Armatur beim Öffnen bzw. Schließen nicht behindert wird. Besondere Vorsicht ist geboten beim Einbau in direkter Nähe von:

- Rohrbögen, Übergangsstücken oder andere Formteilen
- Leitblechen
- Kompensatoren
- bei allen Einbauteilen in der Leitung wie z.B. Messfühler

**Hinweis**

Der Einbau muss zentrisch zur Rohr- oder Kanalachse erfolgen, eine Verspannung der Armatur, z.B. durch nicht planparallele Flansche ist nicht zulässig.

Montagematerial, wie z.B. Schrauben und Dichtungen müssen auf die Betriebsbedingungen der Armatur ausgelegt werden.

**Vorsicht**

Nach der Montage müssen alle Schäden am Korrosionsschutz bzw. am Oberflächenschutz der Armatur unverzüglich fachgerecht ausgebessert werden.

5.2.1 Einbau von Armaturen mit Flanschanschluss und zum Einklemmen zwischen Flansche

Die anschließenden Flansche der Rohrleitung müssen planparallel sein, der Einbau muss zentrisch zur Achse erfolgen. Zur Abdichtung sollte der Einbau mit einer Dichtung oder Dichtschnur erfolgen. Die Schrauben müssen gleichmäßig und wie bei Flanschverbindungen üblich über Kreuz angezogen werden.

5.2.2 Einbau von Armaturen zum Einschweißen

Die anschließenden Rohrenden müssen planparallel sein, der Einbau muss zentrisch zur Achse erfolgen. Die Schweißnaht muss entsprechend der Gehäusewandstärke ausgelegt und ausgeführt werden, entsprechend dem Material und den Betriebsbedingungen den Schweißzusatzwerkstoff auswählen.

Um eine Verspannung der Armatur zu vermeiden, auf eine möglichst geringe bzw. gleichmäßige Wärmezufuhr achten, evtl. durch häufig versetztes Schweißen.

**Vorsicht**

Beim Schweißen darauf achten, dass benachbarte Teile nicht durch unzulässige Wärme bzw. Schweißspritzer beschädigt werden.

5.3 Isolierung

Klappen ab einer Mediumtemperatur von 100°C sollten isoliert werden, damit keine Wärme durch Strahlung auf angebaute Zubehöerteile übertragen wird. Sollte eine Isolierung nicht angebracht werden, so muss ein Strahlungsblech zwischen den Anbauteilen und der Klappe angebracht werden.

Anbauteile wie Flanschlager, Koppelstangen, Antriebe und sonstiges Zubehör dürfen **nicht** einisoliert werden. Die Isolierung (X) muss, damit eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet ist, entsprechend den folgenden Darstellungen ausgeführt werden, dabei muss zwischen der Antriebskonsole bzw. der Flanschlagerkonsole **ein freier Abstand von mindestens 70 mm** eingehalten werden.

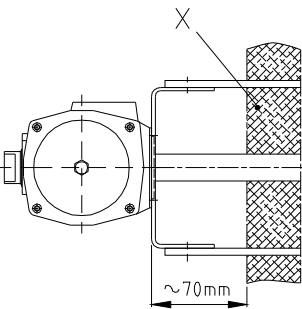
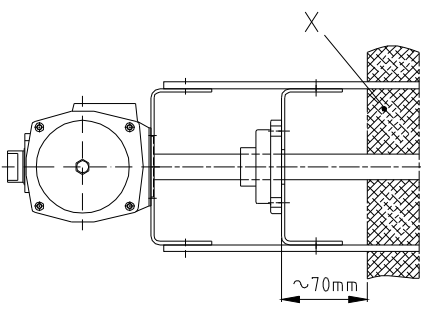
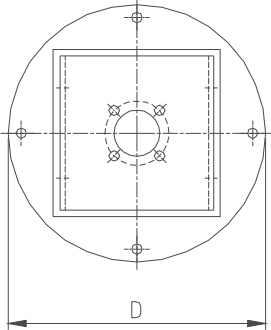


Isolierung bei direkt aufgebautem Antrieb	Isolierung bei Flanschlagerausführung
	
<p>Die Stopfbuchsen dürfen einisoliert werden. Da es sich bei den Packungen um ein Wartungsteil handelt, empfehlen wir eine leicht demontierbare Rosette als Isolierverblechung mit einem Durchmesser D von mind. 200 mm einzusetzen.</p> <p>Für die Arbeiten nach der ersten Warminbetriebnahme empfehlen wir bei Klappen mit Flanschanschluss oder zum Einklemmen zwischen Flansche die Isolierung in diesem Bereich demontierbar auszuführen (siehe Abschnitt 6.2.1).</p>	 <p style="text-align: right;">Abbildung 1: Isolier-Rosette</p>

Tabelle 3: Isolierung

	<p>Warnung</p> <p>An den Armaturen können durch das Medium heiße Oberflächen entstehen. Diese Oberflächen nach der Isolierung durch einen Oberflächenschutz gegen Berührung sichern und mit dem nebenstehenden Zeichen kennzeichnen!</p>	
---	---	---

5.3.1 Schutz vor heißen Oberflächen

Alle zugänglichen Oberflächen sind durch Wärmeisolierungen so zu schützen, dass Oberflächentemperaturen von max. 50 °C auftreten. Bei Oberflächentemperaturen > 50 °C sind entsprechenden Warnhinweise anzugeben und geeignete persönliche Schutzausrüstungen (PSA) zu verwenden.

5.4 Anschlüsse

Die Herstellung der Energieanschlüsse wie Sperrluft, Elektrizität und Druckluft für Antriebe und Steuerungseinrichtungen sind durch qualifiziertes Personal in Übereinstimmung mit den Angaben in den technischen Unterlagen nach Abschnitt 1.1 sowie den dazugehörigen Unterlagen der Ausrüstungsteile (Antriebe, Steuerungselemente usw.) durchzuführen. Die einschlägigen örtlichen Vorschriften wie z. B. VDE-Vorschriften, Normen sind dabei zu beachten.

6. Inbetriebnahme und Betrieb

An allen Klappen wird eine Funktionsprüfung im Werk durchgeführt, bei der auch, falls vorhanden, mechanische Anschläge und Wegendschalter eingestellt werden. Diese Einstellung ist nach der Montage und vor der Inbetriebnahme zu überprüfen!

Bei der Inbetriebnahme der Gesamtanlage sollten Armaturen grundsätzlich geöffnet sein, um Schäden durch Druckstöße zu vermeiden.

Hinweis: Die Klappenstellung (Längsachse des Klappenblattes) ist erkennbar an der Einkerbung auf der Stirnfläche der Klappenwelle.

6.1 Vor der ersten Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme sind folgende Kontrolle durchzuführen:

- Einbaukontrolle
- Kontrolle aller Versorgungsleitungen
- Kontrolle der Einstellung der mechanischen Anschläge, Wegschalter und Endschalter
- Funktionsprüfung der Armatur

Eine Zusammenfassung der durchzuführenden Arbeiten finden man in Abschnitt 9.1

6.1.1 Klappen mit Antrieben „Federkraft öffnend“

Klappen mit Federkraft öffnenden Antrieben werden teilweise aus Transportgründen mit einem um 90° verdreht aufgebautem Antrieb ausgeliefert, sobald das Klappenblatt im geöffneten Zustand über die Baulänge steht. Diese Klappen sind am Antrieb mit einem Etikett wie folgt gekennzeichnet:

Federkraft öffnend, Luft rechtsdrehend schließend

Achtung, Antrieb Federkraft öffnend!

Aus Transportgründen ist der Antrieb um 90° gedreht. Vor der Inbetriebnahme die Antriebsschrauben heraus-schrauben und den Antrieb mit dem Klappenblatt um 90° **gegen den Uhrzeigersinn** drehen. Danach die Antriebsschrauben wieder montieren und fest anziehen.

Federkraft öffnend, Luft linksdrehend schließend

Achtung, Antrieb Federkraft öffnend!

Aus Transportgründen ist der Antrieb um 90° gedreht. Vor der Inbetriebnahme die Antriebsschrauben heraus-schrauben und den Antrieb mit dem Klappenblatt um 90° **mit dem Uhrzeigersinn** drehen. Danach die Antriebsschrauben wieder montieren und fest anziehen.

6.2 Warm-Inbetriebnahme

Nach dem ersten Warmbetrieb sind folgende Kontrollen durchzuführen:

- Funktionsprüfung der Klappe
- Kontrolle der Versorgungsleitungen
- Kontrolle der Stopfbuchsen auf richtiges Anzugsmoment und Dichtheit

6.2.1 Klappen mit Flanschanschluss und zum Einklemmen zwischen Flansche

Nach dem ersten Warmbetrieb müssen die Schraubverbindung nachgezogen werden und die Flanschverbindung auf Dichtheit kontrollieren, deshalb sollte in diesem Bereich die Isolierung entsprechend ausgeführt werden.

6.2.2 Klappen zum Einschweißen

Nach dem ersten Warmbetrieb die Schweißnaht auf Dichtheit kontrollieren und evtl. ausbessern.



Warnung

Austretendes Medium kann Personen- und Sachschäden verursachen.

6.3 Betrieb

Der Betrieb der Klappen darf nur durch fachkundiges und eingewiesenes Personal durchgeführt werden. Entsprechende Betriebsanweisungen sind durch den Betreiber zu erstellen und dem Betriebspersonal zur Verfügung zu stellen.

Die Klappen dürfen nur innerhalb der angegebenen Anwendungsgrenzen betrieben werden. Bei Verwendung außerhalb der Anwendungsgrenzen, auch kurzzeitig z. B. durch Druckstöße, können Schäden an der Klappe entstehen und ein sicherer Betrieb kann nicht mehr gewährleistet werden. Die Klappen sind nach einem Druckstoß sofort außer Betrieb zu nehmen. Während des Betriebes dürfen keine Schutzeinrichtungen entfernt werden, die für den sicheren Betrieb der Klappe erforderlich sind.

7. Wartung

Die unterschiedlichen Ausrüstungsmöglichkeiten werden nachfolgenden beschrieben. Die entsprechende Zeichnung gibt Auskunft, ob die entsprechenden Teile in oder an der Armatur eingebaut und welche Materialien eingesetzt sind.



Warnung

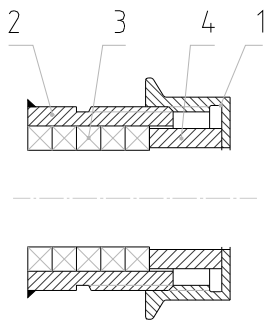
Bei allen Wartungsarbeiten ist die Armatur gegen fremdes, selbsttätiges oder unbeabsichtigtes Betätigung zu sichern!

Eine Zusammenfassung der erforderlichen Wartungsarbeiten finden man in Abschnitt 9.2

7.1 Stopfbuchsen (Option)

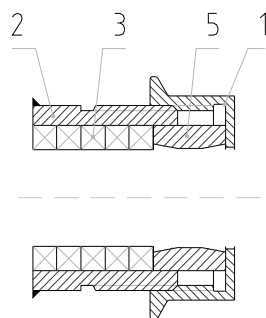
Die Wellenabdichtung erfolgt mit einer Stopfbuchspackung, die in verschiedenen Versionen eingesetzt wird.

Aufbau



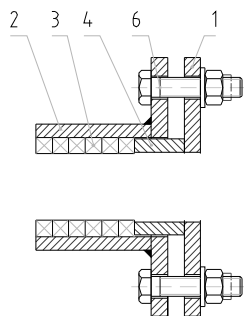
Pos.	Benennung	Verschleißteil
1	Lagerkappe	
2	Lagerhalter	
3	Packung	V
4	Druckring	

Abbildung 2: Typ SDK



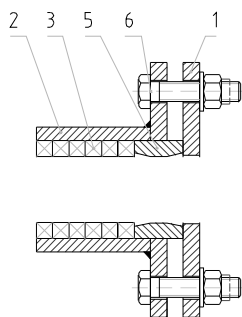
Pos.	Benennung	Verschleißteil
1	Lagerkappe	
2	Lagerhalter	
3	Packung	V
5	Gleitlager	V

Abbildung 3: Typ SGK



Pos.	Benennung	Verschleißteil
1	Brillenflansch	
2	Lagerhalter	
3	Packung	V
4	Druckring	
6	Befestigungsschrauben	

Abbildung 4: Typ SDB



Pos.	Benennung	Verschleißteil
1	Brillenflansch	
2	Lagerhalter	
3	Packung	V
5	Gleitlager	V
6	Befestigungsschrauben	

Abbildung 5: Typ SGB

Tabelle 4: Aufbau Stopfbuchsen

7.1.1 Stopfbuchse mit Sperrgasanschluss (Option)

Diese Art der Wellenabdichtung wird bei problematischen Medien eingesetzt und garantiert auch nach vielen Betriebsstunden eine absolute Abdichtung. Das Lagergehäuse ist mit einem Rohranschluss **A** versehen über den das Sperrgas in den Packungsraum geleitet wird. Der direkt darunter sitzende Laternenring **B** verteilt das Sperrgas in beide Richtungen, ein Schadgasdurchtritt wird dadurch verhindert.

Die Lage des Sperrgasanschlusses ist der entsprechenden Zeichnung zu entnehmen!

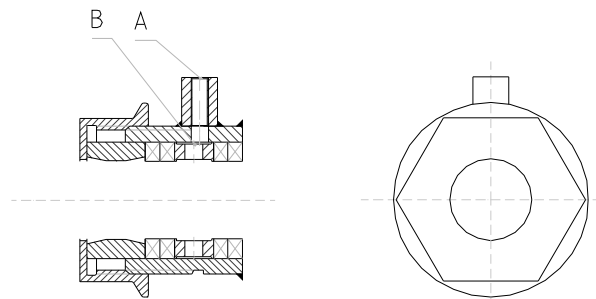


Abbildung 6: Typ SDKS & SGKS

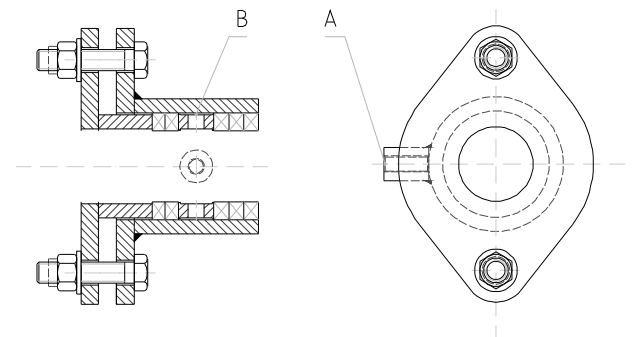


Abbildung 7: Typ SBDS & SBGS

Wellen-Ø	16	22	32	40	50	60	70	80	90	100
Sperrgasanschluss Muffe DIN 2986	G 1/8"	G 1/4"								
Volumenstrom	0,10 bis 0,5 m ³ /h									
Sperrgasdruck	Mediumdruck + 10 mbar									

Tabelle 5: Stopfbuchsen mit Sperrgasanschluss

	<p>Warnung</p> <p>Da das Sperrgas durch die Stopfbuchse auch zur Atmosphäre austritt, darf als Medium nur ungefährliches Gas eingesetzt werden wie z. B. Luft oder Stickstoff.</p>
--	---

7.1.1.1 Wartung

In regelmäßigen Abständen muss die Stopfbuchse auf Dichtheit kontrolliert werden. Bei Undichtigkeiten die Lagerkappe (Typ SKG – SKD) bzw. die Befestigungsschrauben des Brillenflansches (Typ SBG – SBD) entsprechend der Anzugsmomente Abschnitt 9.3 (Tabelle 10 bis 14) nachziehen.



Vorsicht

Ein zu hohes Anzugsmoment erzeugt ein zu hohes Drehmoment an der Armaturenwelle und kann zu Schwergängigkeit und Klemmen führen.

7.1.1.1.1 Packungserneuerung

- evtl. Zubehör wie Antriebe, Flansch- bzw. Stehlager, Stellhebel und Schaltfahnen demontieren
- Lagerkappe bzw. Brillenflansch demontieren und von der Welle abziehen
- alte Packung restlos entfernen
- Packungsraum und Welle reinigen, die Oberflächen müssen metallisch blank und frei von Riefen sein
- bei Einsatz von Meterware die Packung unter 45° entsprechend dem Wellendurchmesser (d) und dem Packungsquerschnitt (s) auf Länge (L) schneiden¹,
 $L=(d+s) \times p + s$.
- maximal 4 Ringe, Schnittenden um jeweils 90° versetzt, einlegen. Danach werden sie über mit Hilfe einer Montagebuchse verpresst. Die restlichen Ringe werden dann nachgelegt und wiederum verpresst
- Gleitlager, Druckring bzw. Laternenring entsprechend Aufbau einsetzen
- Lagerkappe bzw. Brillenflansch aufsetzen und entsprechend Abschnitt 9.3 (Tabelle 10 bis 14) aufgeführten Anzugsmomente festziehen – dabei ein Verkanten unbedingt verhindern. Während des Anziehens der Stopfbuchse sollte die Welle mehrmals betätigt werden, um die notwendigen Stellkräfte zu kontrollieren.

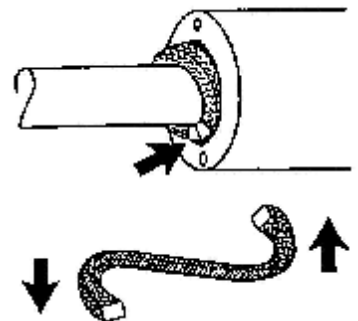


Abbildung 8: Packung

7.1.1.1.2 Anzugsmomente

Die notwendige Flächenpressung beim Anziehen der Stopfbuchspackung sollte ca. 2x dem Mediumdruck entsprechen, mindestens jedoch 20 N/mm².

¹ Bei Einsatz des ENA Verschleißteilsatzes sind die Packungsringe entsprechend vorgeschritten

7.2 Flansch- bzw. Stehlager (Option)

7.2.1 Aufbau

Flansch- bzw. Stehlager dienen zur Wellenlagerung und sind auf entsprechenden Konsolen an der Armatur befestigt. Sie werden je nach Belastung in Zwei- bzw. Vierloch Ausführungen eingesetzt. Alle Lagergehäuse sind mit einem Kegel-Schmiernippel H1 ausgerüstet.

Um die Wärmedehnung der Klappenwelle zu kontrollieren können Festlager und Loslager an der Klappe montiert sein. Festlager sind in der Klappenzeichnung mit **FP** markiert.

7.2.2 Wartung

Alle 2000 Betriebsstunden müssen die Lager entsprechend nachgeschmiert werden, dabei auch den festen Sitz des Lagergehäuses, bzw. die Festlagerfunktion kontrollieren.



Lagerart	Lagertemperaturen °C								Zusammen	Konsistenz NLGI - Klasse	 spezialschmierstoffe wartungsprodukte korrosionsschutz						
	-50	0	+50	+100	+150	+200	+250										
UCF & UCFL	-30			+120					A	2	OKS 402						
PCJ & PCJT	-30			+150					B	2	OKS 404	Isoflex Topas L152					
RCJ...FA125	-20						+250		C	2	OKS 4220	Barrierta L55/2					
Zusammen- setzung	A Lithiumseife				B Lithiumkomplexseife				C PTFE / Perfluorpolyethersöls								
Fettmengenangaben für eine Nachschmierung																	
Wellen-Ø	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	90	100	
Menge [g]	2,0	2,5	3,0	4,5	5,5	7	7,5	8	10	10,5	14	14	14,5	15,5	20,5	26	

Tabelle 6: Schmierstoffempfehlung

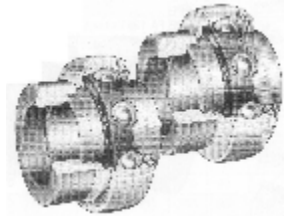
7.2.3 Flanschlager als Festpunkt **FP** verwenden

Zwei verschiedene Lagereinsätze werden montiert:

- Lagereinsatz mit Gewindestiften zum Festsetzen

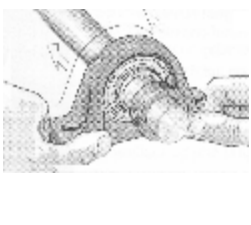
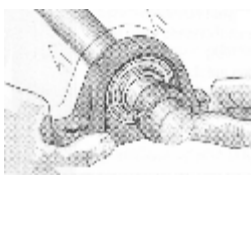
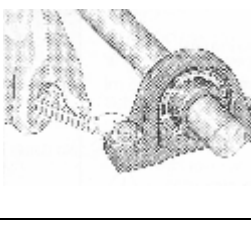
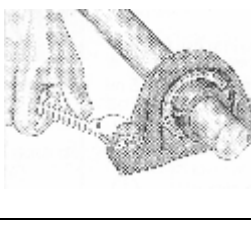

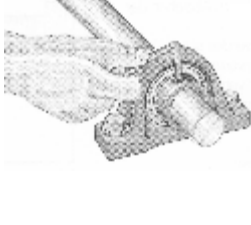



- Lagereinsatz mit Excenterring zum Festsetzen



Die Loslager werden nicht angezogen und deshalb ohne Excenterring bzw. Gewindestift ausgeliefert.

7.2.4 Lager austauschen

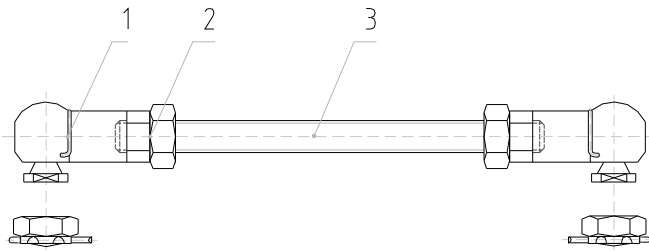
Lagergehäuse mit Excenterring		Lagergehäuse mit Gewindestift	
Zubehör wie Antriebe, Stellhebel und Schaltfahnen demontieren, alten Lagergehäuse demontieren			
Gehäuseeinheit auf die Welle schieben und ausrichten, beim Ausrichten auf Vorspannungsangaben in der Zeichnung achten		Gehäuseeinheit auf die Welle schieben und ausrichten, beim Ausrichten auf Vorspannungsangaben in der Zeichnung achten	
Gehäuse mit Schrauben an der Konsole festschrauben (Anzugsmoment M_A beachten)		Gehäuse mit Schrauben an der Konsole festschrauben (Anzugsmoment M_A beachten)	
Excenterspannung auf die Andrehung des Lagerinnenrings schieben und von Hand verspannen		Gewindestifte mit Innensechskantschlüssel festziehen, Anzugsmomente M_G beachten (Tabelle 8: Anziehdrehmomente für Gewindestifte), mit Gewindegicherungspaste, z.B. OKS90 sichern.	
Excenterspannung mit Dorn und Hammer festspannen		<i>Bildlich dargestellt ist die Montage von Stehlagergehäuse, bei Flanschlagergehäuse muss entsprechend vorgegangen werden!</i>	
Zubehör gemäß Zeichnung wieder montieren, Funktion der Armatur kontrollieren			

7.3. Verbindungen (Option)

Bei mehrflügeligen Klappen, bei Klappen die miteinander verbunden sind oder bei der Verbindung Klappe - Hebelgetriebe werden Verbindungen eingesetzt. Je nach den zu übertragenden Kräften werden verschiedene Ausführungen eingesetzt.

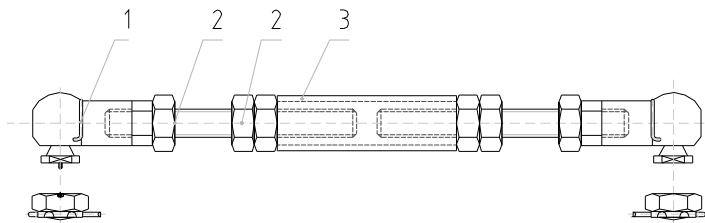
7.3.1 Koppelstangen

7.3.1.1 Aufbau



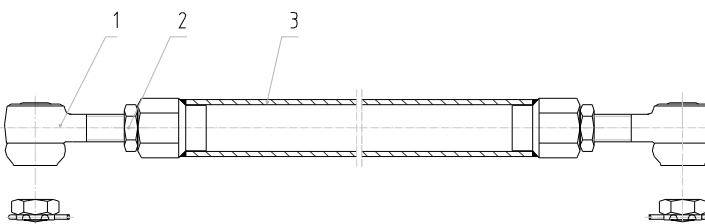
Pos.	Benennung
1	Winkelgelenk
2	Kontermutter
3	Verlängerungselement

Abbildung 9: Koppelstange AS13-K & AS19-K



Pos.	Benennung
1	Winkelgelenk
2	Kontermutter
3	Verlängerungselement

Abbildung 10: Koppelstange AS19-L



Pos.	Benennung
1	Winkelgelenk
2	Kontermutter
3	Verlängerungselement

Abbildung 11: Koppelstange AH32-.....

7.3.1.2 *Wartung*

Die Koppelstangen sind bis auf die regelmäßige Kontrolle des festen Sitzes, ca. alle 500 Betriebsstunden wartungsfrei.

7.3.1.2.1 *Koppelstangen einstellen*

Grundsätzlich muss bei Einstellarbeiten von der angetriebenen Welle ausgegangen werden. Die Koppelstangen sind mit einem rechten und einem linken Winkelgelenk (1) ausgerüstet, so dass nach dem Lösen der Kontermuttern (2) durch Drehen des Verbindungselement (3) eine Verstellung in beide Richtungen möglich ist.


- falls vorhanden, Antrieb in beiden Endlagen einstellen, siehe hierzu zugehörige Antriebsdokumentation
- alle Kontermuttern (2) lösen
- Verbindungselement (3) drehen – Rechtsdrehung verkürzt – Linksdrehung verlängert Koppelstange
- Einstellung kontrollieren
- alle Kontermuttern (2) wieder fest anziehen, zulässige Anziehdrehmomente nach Abschnitt 9.3 beachten:

Tabelle 10: Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Feingewinde

Tabelle 9: Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde

Verstellwege Koppelstange	Typ / Bezeichnung	Verstellmöglichkeit	Gewindegröße
	Koppelstange AS13-K	± 5 mm	M 8
	Koppelstange AS19-K	± 5 mm	M 14 x 1,5
	Koppelstange AS19	± 56 mm	M 14 x 1,5
	Koppelstange AH32-1 22x25	± 23 mm	M 16 x 1,5
	Koppelstange AH32-1 30x25	± 25 mm	M 28 x 1,5
	Koppelstange AH32-1 35x25	± 27 mm	M 30

Tabelle 7: Verstellwege Koppelstangen

	<p>Hinweis</p> <p>Beim Einstellen darauf achten, dass mindestens 3 Gewindegänge im Verbindungsrohr (3) bzw. im Winkelgelenk (1) noch tragen, andernfalls können die wirkenden Kräfte nicht sicher übertragen werden.</p>
---	---

7.3.2 *Druck-Zug-Kabel*

7.3.2.1 *Einbau- und Einstellung*

Wird ein Druck-Zug-Kabel an einen Hebel angeschlossen, der einen Kreisbogen beschreibt, muss es im rechten Winkel zur Hub- Mittelstellung und in halber Kreisbogenhöhe des Hebels montiert werden. Gelenkige Endteile erlauben eine Auslenkung von rundum ± 8°.

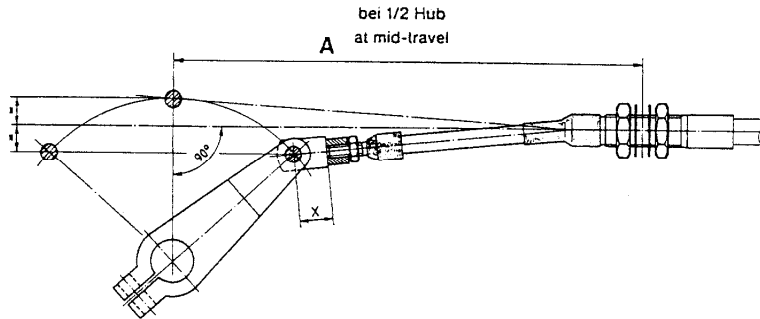


Abbildung 12: Druck-Zug-Kabel

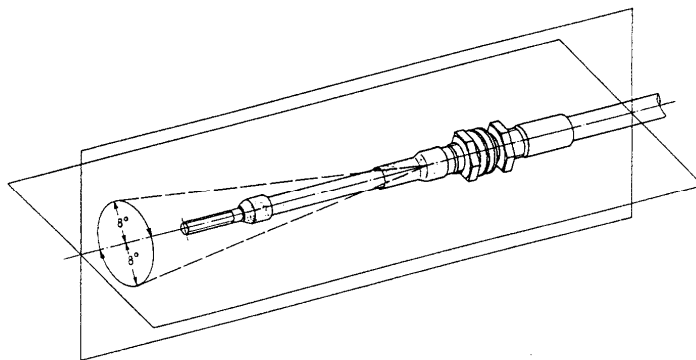


Abbildung 13: Druck-Zug-Kabel lineare Hubbetätigung

Bei linearer Hubbetätigung muss das Kabelende genau in den zwei Ebenen fluchtend zur Achse des betätigten Objektes (z. B. Ventilschieber) ausgerichtet sein!

Nur fachgerechte Montage und Verlegung gewährleisten problemlosen Betrieb. Endteile sicher befestigen, so dass sie sich unter Last nicht bewegen oder gar verdrehen können. Schlauchschellen zur Kabelverlegung sollten etwa im Abstand von einem Meter angebracht werden; sie sollten das Kabel befestigen aber nicht einschnüren, bei Bögen immer nur an den Enden einer Biegung.

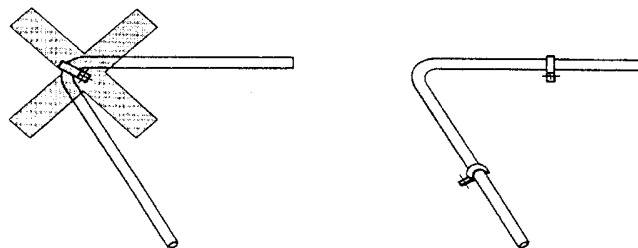


Abbildung 14: Druck-Zug-Kabel Verlegung



Vorsicht

Die Druck-Zug-Kabel dürfen nicht einisoliert oder stellenweise durch die Isolierung geführt werden.

7.3.2.2 Wartung

- Druck- Zugkabel nur in Anwendungen einsetzen, die innerhalb der gegebenen technischen Daten liegen.
- Die Druck- Zugkabel sind für optimale Leistung und Lebensdauer ausgelegt und auf Lebensdauer geschmiert; keinesfalls nachschmieren oder auf andere Art und Weise zu warten versuchen.
- Dichtungen nicht entfernen!
- Kabel sind nicht demontierbar!
- Kabel, die Wasser aufgenommen haben oder eingefroren sind, sollte man austauschen. Eindringene Feuchtigkeit kann durch Erwärmen nicht verdrängt werden.
- Kabel nach Möglichkeit vor mechanischer Beschädigung, z.B. Knicken, Quetschen, Vibrationen und Verunreinigung durch Wasser, Schmutz und Chemikalien schützen. Kabelenden keinesfalls lackieren!
- Ein plötzliches oder allmähliches Ansteigen der Leerlaufreibung oder des Hubverlustes ist ein Anzeichen verminderter Leistungsfähigkeit des Kabels. Wir empfehlen vorsorglichen Austausch.



Hinweis

Druck- Zugkabel und andere Fernbetätigungselemente enthalten thermoplastische Werkstoffe, z.B. als Knopf oder Griff, Abdeckungen oder Dichtungen sowie als innere Auskleidung oder äußere Ummantelung. Als Materialien können z.B. eingesetzt sein Polyäthylene, Polypropylene, Polyacetale, Polyamide und PTFE. Bei normalen Gebrauch sind diese Materialien völlig harmlos. Beim Verbrennen können jedoch einige dieser Materialien giftige Gase abgeben, so dass geeignete Feuerschutzmaßnahmen zu beachten sind.

7.4 Endschalter (Option)

Endschalter dienen zur Signalisierung der Endlagen oder einer Zwischenstellung. Sie sind entweder auf der Klappenwelle oder direkt auf dem Antrieb aufgebaut. Die Informationen bei auf dem Antrieb aufgebauten Endschaltern sind der entsprechenden Antriebsdokumentation zu entnehmen (siehe Abschnitt 1.1).

7.4.1 Aufbau

Bei dem Aufbau auf der Klappenwelle gibt es folgende Ausführungen:

- Endschalterkonsolen für maximal zwei Schalter
- Endschalterkonsolen für maximal vier Schalter
- positive Schaltnocke, Schalter ist beim Erreichen der Endlage betätigt
- negative Schaltnocke, Schalter ist beim Erreichen der Endlage nicht betätigt

	Pos.	Benennung
	1	Endschalter
	2	Befestigungssatz (Schrauben & Gegenblech)
	3	Gewindestift
	4	Schaltnocke negativ

Abbildung 15: Endschalter mit negativer Schaltnocke

	Pos.	Benennung
	1	Endschalter
	2	Befestigungssatz (Schrauben & Gegenblech)
	3	Gewindestift
	4	Schaltnocke positiv

Abbildung 16: Endschalter mit positiver Schaltnocke

Vorstehend ist die Konsolenversion für maximal vier Schalter dargestellt. Bei der Version für maximal zwei Schalter ist der Aufbau gleich.

Ab dem dritten Schalter, oder auf Kundenwunsch, werden zwei Schaltnocken auf der Klappenwelle angeordnet, die einzeln einstellbar sind.

7.4.2 Wartung

Alle 500 Betriebsstunden Befestigung, elektrischen Anschlüsse und Funktion kontrollieren.

7.4.3 Einstellung



	<p>Hinweis</p> <p>Die Endschalter sind im Werk voreingestellt. Diese Einstellung muss nach der Montage und vor der Inbetriebnahme unbedingt kontrolliert werden, ggf. nachjustieren. Gewindestift (3) mit Gewindesicherungspaste, z.B. OKS90 (www.oks-germany.de) sichern!</p>
--	---

7.4.3.1 Einstellung bei negativer Schaltnocke

- Klappe in die entsprechende Endlage fahren
- Gewindestift (3) lösen und Schaltnocke verdrehen bis Rollenhebel des Schalters in dieser Position **nicht betätigt ist**. Hierzu eventuell den Rollenhebel auf dem Endschalter versetzen, gemäß Anleitung des entsprechenden Schalters im Anhang
- Gewindestift (3) wieder anziehen, Anzugsmomente M_G beachten (Abschnitt 9.3 Tabelle 8: **Anziehdrehmomente für Gewindestifte**)
- Einstellung für die andere Endlage kontrollieren
- Gewindestift (3) mit Gewindegewindestiftsicherungspaste sichern
- Falls durch den vorstehenden Schritt nicht die gewünschte Einstellung erreicht wird folgende Schritte durchführen
 - § Befestigungsschrauben (2) lösen
 - § Endschalter (1) auf der Konsole verschieben bis gewünschte Position erreicht ist.
 - § Befestigungsschrauben (2) wird anziehen, evtl. sichern


7.4.3.2 Einstellung bei positiver Schaltnocke

- Klappe in die entsprechende Endlage fahren
- Gewindestift (3) lösen und Schaltnocke verdrehen bis Rollenhebel des Schalters in dieser Position **betätigt ist**. Hierzu eventuell den Rollenhebel auf dem Endschalter versetzen, gemäß Anleitung des entsprechenden Schalters im Anhang
- Gewindestift (3) wieder anziehen, Anzugsmomente M_G beachten (Abschnitt 9.3 Tabelle 8: **Anziehdrehmomente für Gewindestifte**)
- Einstellung für andere Endlage kontrollieren
- Gewindestift mit Gewindegewindestiftsicherungspaste sichern
- Falls durch den vorstehenden Schritt nicht die gewünschte Einstellung erreicht wird folgende Schritte durchführen
 - § Befestigungsschrauben (2) lösen
 - § Endschalter (1) auf der Konsole verschieben bis gewünschte Position erreicht ist.
 - § Befestigungsschrauben (2) wird anziehen, evtl. sichern

	<p>Hinweis</p> <p>Auf Kundenwunsch können die Schaltnocken mit der Klappenwelle formschlüssig verbunden sein. Bei dieser Version entfällt die Möglichkeit der Einstellung durch die Schaltnocke. Nähere Informationen sind der zugehörigen Zeichnung zu entnehmen (siehe Abschnitt 1.1).</p>
	<p>Warnung</p> <p>Der elektrische Anschluss darf nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.</p>

7.5 Mannlöcher und Reinigungsöffnungen (Option)

Zu Wartungs- und Reinigungszwecken können Klappen mit Reinigungsöffnungen ausgerüstet sein. Nähere Information über die Ausführung sind der zugehörigen Zeichnung zu entnehmen (siehe Abschnitt 1.1).

	<p>Warnung</p> <p>Mannlöcher bzw. Reinigungsöffnungen dürfen nur geöffnet werden, wenn sichergestellt ist das die Anlage drucklos ist und Klappe gegen selbsttätiges bzw. unbeabsichtigtes Bewegungen gesichert ist.</p> <p>In der Armatur noch befindliches Medium kann zu schweren Körper- bzw. Personenschäden führen! Vor dem Öffnen unbedingt das Medium neutralisieren, z. B. durch Spülen der Leitung mit Frischluft.</p> <p>Vor dem Schließen ist darauf zu achten, dass keine Personen eingeschlossen werden und dass keine losen Teile wie z. B. Werkzeuge in der Anlage verbleiben.</p>
---	---

Beim Schließen der Öffnung die Dichtung kontrollieren und ggf. austauschen.²

7.6 Handhebel und Antriebe (Option)

Zur Betätigung der Klappen werden Antriebe verschiedenster Fabrikate und Typen angebaut. Welcher Antrieb auf der Klappe aufgebaut ist, ist der zugehörigen Zeichnung bzw. den zugehörigen Unterlagen entnehmen (siehe Abschnitt 1.1).

7.6.1 Handhebel

Je nach Größe der Klappe werden Handhebel in unterschiedlichen Größen, bzw. Ausführungen eingesetzt, sie dienen zur manuellen Betätigung der Klappe. Welcher Handhebeltyp, aufgebaut ist, ist der zugehörigen Zeichnung zu entnehmen (siehe Abschnitt 1.1).

² Mannloch- bzw. Reinigungsöffnungsdichtungen können bei ENA als Verschleißteilsatz bestellt werden.

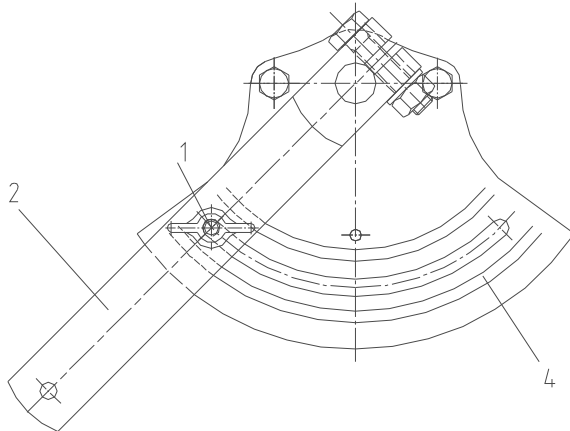


Abbildung 17: Handhebel HH63-250

Der Handhebel HH63-250 ist stufenlos verstellbar. Durch lösen der Klemmschraube (1) kann über den Handhebel (2) die Klappe manuell stufenlos verstellt werden. Durch die Stellung des Handhebels (1) auf der Skala (4) kann die Stellung der Klappe abgelesen werden.

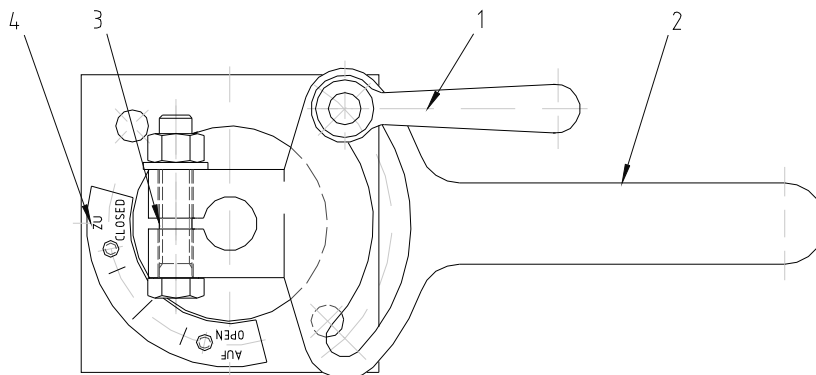


Abbildung 18: Handhebel HH280-500 / HH 560-1000

Die Handhebel HH280-500 bzw. HH560-1000 sind stufenlos verstellbar. Durch lösen der Klemmschraube (1) kann über den Handhebel (2) die Klappe manuell stufenlos verstellt werden. An der Stellungskerbe (3) kann die Stellung der Klappe an der Skala (4) abgelesen werden.



Vorsicht

Nach der Betätigung der Klappe die Klemmschraube (1) unbedingt wieder fest anziehen, da sich sonst die Klappe unkontrolliert bewegen kann.

7.6.2 Antriebe

Antriebe dienen zur automatisierten Betätigung der Klappen. Verschiedene Arten kommen zum Einsatz:

- Elektrische Antriebe
- Pneumatische Antriebe
- Hydraulische Antriebe
- mechanische Getriebe mit Handverstellung

Welche Antriebsart aufgebaut ist, ist aus den zugehörigen Unterlagen zu entnehmen (siehe Abschnitt 1.1).

**Warnung**

Für alle Arbeiten wie Montage, Inbetriebnahme und Wartung unbedingt die zugehörigen Dokumentationsunterlagen (siehe Abschnitt 1.1) beachten.

7.6.3 Montage – direkt aufgebaut

Direkt aufgebaute Antriebe werden direkt auf die Klappenwelle aufgebaut oder mit einer Kupplung bzw. einem Adapter mit der Klappenwelle verbunden.

**Hinweis**

Bei Klappen ist die empfohlene Anbauposition für die Antriebe die Endlage ZU.

Ausnahme: Bei Antriebe mit Sicherheitsstellung Federkraft AUF ist die empfohlene Anbauposition die Endlage AUF

- Anschlussmaße von Welle bzw. Adapter und Antriebskonsole kontrollieren
- Klappe und Antriebe manuell in die gleiche Endlage bringen, siehe vorstehenden Hinweis
- Antrieb aufstecken und die Antriebsschrauben mit Federringen nach DIN 127 einschrauben
- Schrauben fest anziehen, Drehmomente gemäß Abschnitt 9.3 Tabelle 14 beachten
- Mechanische Endlagenbegrenzung und Wegschalter gemäß Antriebsdokumentation (siehe Abschnitt 1.1) einstellen
- Anschluss der elektrischen, pneumatischen bzw. hydraulischen Leitungen gemäß der zugehörigen Antriebsdokumentation (siehe Abschnitt 1.1)

**Warnung**

Der elektrische, pneumatische bzw. hydraulische Anschluss darf nur von entsprechend ausgebildetem bzw. qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Die entsprechenden nationalen Vorschriften sind unbedingt zu beachten.

7.6.4 Montage – Antriebe mit Hebelgetriebe

Antriebe mit Hebelgetriebe werden auf einer Antriebskonsole aufgebaut, die Verbindung zur Klappenwelle erfolgt mit einer Koppelstange auf einen Stellhebel.

**Hinweis**

Bei Klappen ist die empfohlene Anbauposition für die Antriebe die Endlage **ZU**.

- Anschlussmaße von Antriebskonsole und Koppelstangenanschluss kontrollieren
- Klappe und Antriebe manuell in die gleiche Endlage bringen, siehe vorstehenden Hinweis
- Antriebe gemäß zugehöriger Zeichnung auf die Antriebskonsole setzen und verschrauben, Drehmomente gemäß Abschnitt 9.3 Tabelle 11 beachten.

- Koppelstange einbauen, Einstellung der Koppelstange gemäß Abschnitt 7.3 vornehmen
- Mechanische Endlagenbegrenzung und Wegschalter gemäß Antriebsdokumentation (siehe Abschnitt 1.1) einstellen
- Anschluss der elektrischen, pneumatischen bzw. hydraulischen Leitungen gemäß der zugehörigen Antriebsdokumentation (siehe Abschnitt 1.1).

**Warnung**

Der elektrische, pneumatische bzw. hydraulische Anschluss darf nur von entsprechend ausgebildetem bzw. qualifiziertem Personal vorgenommen werden. Die entsprechenden nationalen Vorschriften sind unbedingt zu beachten.

7.6.5 Inbetriebnahme Antriebe

**Vorsicht**

Vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt die Anschlussdaten mit dem Typenschild des Antriebes bzw. dem entsprechenden Klappen – Datenblatt vergleichen.

Die Antriebe sind im Werk voreingestellt, mechanische Endanschläge und Wegschalter vor der ersten Inbetriebnahme überprüfen, gegebenenfalls nachjustieren.

7.6.6 Wartung Antriebe

Ca. alle 1000 Betriebsstunden müssen die Versorgungsleitungen auf einwandfreien Sitz bzw. Dichtheit überprüft werden.

Die Wegschalter müssen alle 1000 Betriebsstunden auf einwandfreie Funktion und korrekten Schaltpunkt überprüft werden.

**Warnung**

Die zugehörigen Wartungsunterlagen des Antriebes (siehe Abschnitt 1.1) unbedingt beachten.

7.7 Verschleiß und Abnutzung

Abnutzungs- und Verschleißmechanismen durch Erosion, Korrosion und Abbrasion können zu Abnutzungserscheinungen an Gehäusewandung und Klappenblatt führen. Dieser Verschleiß ist unter Beachtungen der eigenen Betriebserfahrung und der vorgesehenen Betriebsweise durch regelmäßige Kontrollen wie z. B. Sichtprüfung, Ultraschall-Wanddickenmessungen zu überwachen.

**Warnung**

Hoher Verschleiß und Abnutzung können zu Undichtheiten führen und zu Funktionsstörung der Anlage.

8. Schutzeinrichtungen gemäß EN ISO 12100-1/2

Bei Klappen handelt es sich um Anlagenteile die zum Einbau in eine Maschine bzw. Anlage bestimmt sind. Aus diesem Einbau ergeben sich für den Anlagenbauer bzw. Anlagenbetreiber unter Umständen gemäß Maschinenrichtlinie die Konsequenz, die Klappen mit nachfolgenden Schutzeinrichtungen auszurüsten.

Bei allen Fragen die sich bezüglich der Anwendung der EN ISO 12100-1 und -2 ergeben, bitte Fa. ENA GmbH kontaktieren.

Kontakt: siehe Abschnitt 2

8.1 trennende Schutzeinrichtungen

Durch sich bewegende Stellhebel und Koppelstangen kann eine Quetschgefahr für das Bedien- bzw. Wartungspersonal ausgehen. Aber auch hohe Oberflächentemperaturen können eine Gefahr für das Personal ergeben. Da die räumliche Anordnung der Klappe in der Anlage bestimmt, ob von der Klappe eine Gefahr ausgeht, muss der Anlagenbauer bzw. der Anlagenbetreiber ermitteln, ob die entsprechenden Teile mit einem Schutzgitter gesichert werden müssen. Die EN 294 bzw. EN 563 geben hierzu ausreichende Informationen.

8.2 Vorkehrung für einen sicheren Zugang

Klappen sind Anlagenteile die der Wartung unterliegen. Um ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten sollten Bühnen oder Plattformen angebracht sein. Wird durch diese Bühnen ein Zutritt zu einem Gefahrenbereich gewährt (siehe Schutzgitter), sollten die Zugänge gesichert werden.

Sind stationäre Einrichtungen nicht möglich, können auch portable Arbeitsbühnen verwendet werden.

Für Klappen ab Nennweite 1000 bzw. 0,8 m² freie Fläche sollte für die innere Revision ein Mannloch in der Rohrleitung bzw. im Kanal angebracht sein. Dieses Mannloch sollte möglichst nah an der Klappe angeordnet sein.

8.3 Vorkehrung für Energietrennung und Energieabbau

Für Wartungsarbeiten müssen Einrichtungen vorhanden sein, mit denen jede einzelne Energiequelle getrennt werden kann. Bei Komponenten die über Steckverbindungen angeschlossen sind, genügt die Trennung der Steckverbindung. Restenergie, bzw. gespeicherte Energie, die nach der Trennung noch vorhanden ist – *dies gilt besonders für pneumatische und hydraulische Komponenten* – müssen ohne Gefahr abgeleitet werden können.

9. Tabellen

9.1 Zusammenfassung der Arbeiten bei der Inbetriebnahme

Teil	Intervall nach		Auszuführende Arbeiten	Hinweis siehe Abschnitt
	Montage	Warminbetriebnahme		
Oberflächenschutz	X		Schäden ausbessern	5.2
Flanschverbindung geschraubt		X	Schraubverbindungen nachziehen und auf Dichtigkeit kontrollieren	6.2.1
Flanschverbindung geschweißt		X	Dichtigkeit kontrollieren	6.2.2
Stopfbuchse		X	Dichtigkeit kontrollieren	7.1.1.1
Flansch- bzw. Stehlager		X	Festlagerfunktion kontrollieren	7.2.2
		X	Befestigung kontrollieren	7.2.2
Verbindungen Koppelstangen		X	Befestigung kontrollieren	7.3.1.2.1
		X	Einstellung kontrollieren	7.3.1.2.1
Verb. Druck-Zug-Kabel		X	Einstellung kontrollieren	7.3.2.1
Endschalter	X		Einstellung kontrollieren	7.4.3
	X		Gewindestift mit Gewindegewindestiftsicherungspaste sichern	7.4.3.1
Mannlöcher		X	Dichtigkeit kontrollieren	7.5
Handhebel	X	X	Funktion kontrollieren	7.6.1
Antriebe	X	X	mechanische Endlagenbegrenzung und Wegschalter kontrollieren	7.6.3 7.6.4
	X	X	Funktionskontrolle	7.6.5
„Federkraft öffnend“	X		Antrieb montieren gemäß Label	6.1.1
Allgemein	X	X	Versorgungsleitungen kontrollieren	5.4
	X	X	Funktionsprüfung der Klappe	6.1

9.2 Zusammenfassung der Wartungsarbeiten

Teil	Intervall (Betriebs-Std.)					Auszuführende Arbeiten	Hinweis siehe Abschnitt
	täglich	Jährlich	500	1000	2000		
Klappe allgemein		X				Funktionskontrolle	6.1
Stopfbuchse					X	Stopfbuchspackung nachziehen	7.1.1.1
					X	Stopfbuchse auf Dichtheit kontrollieren	7.1.1.1
Flansch- Stehlager	bzw.				X	Lager nachschmieren	7.2.2
					X	Festlagerfunktion kontrollieren	7.2.2
					X	Befestigung kontrollieren	7.2.2
Koppelstangen			X			Befestigung kontrollieren	7.3.1.2
Druck-Zug-Kabel			X			Befestigung kontrollieren	7.3.2
Endschalter			X			Befestigung kontrollieren	7.4.2
			X			Funktion (Schaltpunkt) kontrollieren	7.4.3
			X			Elektrische Anschlüsse kontrollieren	7.4.2
Mannlöcher und Reinigungsöffnungen				X		Dichtheit kontrollieren	7.5
Handhebel	X					Klemmung kontrollieren	7.6
Antriebe			X			Befestigung kontrollieren	7.6.3 und 7.6.4
				X		Funktion kontrollieren	
				X		Anschlüsse der Versorgungsleitung kontrollieren	7.6.6
				X		Wegabschaltung kontrollieren	7.6.6

9.3 Anziehmomente von Schraubenverbindungen

SW	M _G
2,5	3,6 Nm
3	6 Nm
4	14 Nm

SW	M _G
5	26 Nm
6	42 Nm

Tabelle 8: Anziehdrehmomente für Gewindestifte

Größe	M _A
M6	10 Nm
M8	25 Nm
M10	41 Nm
M12	72 Nm

Größe	M _A
M14	115 Nm
M16	180 Nm
M18	245 Nm
M20	345 Nm

Tabelle 9: Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Gewinde Festigkeitsklasse 8.8

Größe	M _A
M8x1	27 Nm
M10x1,25	52 Nm
M12x1,25	95 Nm
M12x1,5	90 Nm

Größe	M _A
M14x1,5	150 Nm
M16x1,5	225 Nm
M18x1,5	325 Nm

Tabelle 10: Anziehdrehmomente für Schrauben mit metrischem Feingewinde Festigkeitsklasse 8.8

Größe	M _A
M6	3,5 Nm
M8	16 Nm
M10	32 Nm
M12	56 Nm

Größe	M _A
M16	135 Nm
M20	280 Nm
M24	455 Nm
M30	1050 Nm

Tabelle 11: Anziehdrehmomente für Schrauben aus rost- und säurebeständigen Stählen A2 / A4 Festigkeitsklasse 70

Größe	M _A
M6	10 Nm
M8	25 Nm
M10	50 Nm
M12	86 Nm

Größe	M _A
M16	220 Nm
M20	420 Nm
M30	1500 Nm
M36	2500 Nm

Tabelle 12: Anziehdrehmomente für Schrauben bei Antriebsbefestigung