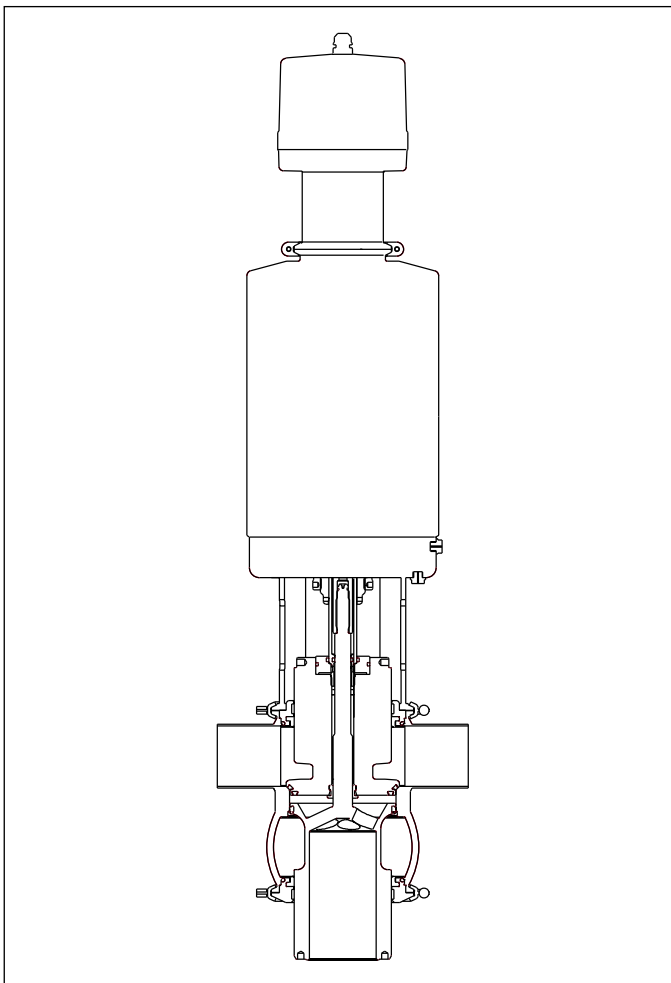


Betriebsanleitung / Operating Instructions

VARIVENT®-Doppelsitzventil M.N/M.O **VARIVENT® Mixproof Valve M.N/M.O**



Ausgabe / Issue 2002-06
Sach-Nr. / Part no. 430-155
Deutsch / English

Inhalt

Sicherheitshinweise	2
Bestimmungsgemäße Verwendung	2
Personal	2
Umbauten, Ersatzteile, Zubehör	2
Allgemeine Vorschriften.....	2
Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen in der Betriebsanleitung.....	3
Weitere Hinweiszeichen	3
Besondere Gefahrenstellen	4
Verwendungszweck	5
Transport und Lagerung	5
Lieferung prüfen.....	5
Transport	5
Lagerung	5
Aufbau und Funktion	6
Aufbau.....	6
Funktion	7
Einbau und Betrieb	8
Anschlusskopf	8
Einbaulage	9
Vor dem Einbau	9
Ventil mit lösbaren Rohranschlusselementen	9
Ventil mit Schweißstutzen	10
Pneumatischer Anschluss	11
Elektrischer Anschluss.....	12
Inbetriebnahme	13
Störung, Ursache, Abhilfe	14
Instandhaltung	15
Inspektionen	15
Instandhaltungsintervalle	15
Vor der Demontage	16
Demontage	17
Wartung	23
Montage	26
Kolbenpaket entsorgen	28
Technische Daten	29
Gehäuseanschlüsse – VARIVENT®-System	30
Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe	30
Werkzeuglisten	31
Anhang	
Ersatzteillisten	
Herstellererklärung	

Contents

Safety Instructions	2
Designated Use	2
Personnel.....	2
Modifications, spare parts, accessories	2
General instructions	2
Marking of safety instructions in the operating manual.....	3
Further symbols.....	3
Special hazardous spots	4
Designated Use	5
Transport and Storage	5
Checking the consignment.....	5
Transport	5
Storage	5
Design and Function	6
Design	6
Function.....	7
Assembly and Operation	8
Control module.....	8
Installation position	9
Installation position	9
Valve with detachable housing connections.....	9
Valve with welded connections	10
Pneumatic connections.....	11
Electrical connections	12
Commissioning	13
Malfunction, Cause, Remedy	14
Maintenance	15
Inspections.....	15
Maintenance intervals	15
Prior to dismantling the valve	16
Dismantling.....	17
Maintenance	23
Assembling	26
Disposal of piston package	28
Technical Data	29
Housing connections – VARIVENT® system	30
Resistance of the sealing material	30
List of tools	31
Annex	
Spare parts list	
Manufacturer's Declaration	

Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Ventil ist nur für den beschriebenen Verwendungszweck bestimmt. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden haftet Tuchenhagen nicht; das Risiko dafür trägt allein der Betreiber. Voraussetzungen für einen einwandfreien, sicheren Betrieb des Ventils sind sachgemäßer Transport und Lagerung sowie fachgerechte Aufstellung und Montage. Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten der Betriebs-, Wartungs- und Instandhaltungsbedingungen.

Personal

Das Bedien- und Wartungspersonal muss die für diese Arbeiten entsprechende Qualifikation aufweisen. Es muss eine spezielle Unterweisung über auftretende Gefahren erhalten und muss die in der Dokumentation erwähnten Sicherheitshinweise kennen und beachten. Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen nur von Elektro-Fachpersonal durchgeführt werden.

Umbauten, Ersatzteile, Zubehör

Eigenmächtige Umbauten und Veränderungen, die die Sicherheit des Ventils beeinträchtigen, sind nicht gestattet. Schutzeinrichtungen dürfen nicht umgangen, eigenmächtig entfernt oder unwirksam gemacht werden. Nur Originalersatzteile und vom Hersteller zugelassenes Zubehör verwenden.

Allgemeine Vorschriften

Der Anwender ist verpflichtet, das Ventil nur im einwandfreien Zustand zu betreiben. Neben den Hinweisen in dieser Dokumentation gelten selbstverständlich

- einschlägige Unfallverhütungsvorschriften
- allgemein anerkannte sicherheitstechnische Regeln
- nationale Vorschriften des Verwenderlandes
- betriebsinterne Arbeits- und Sicherheitsvorschriften.

Safety Instructions

Designated use

The valve is designed exclusively for the purposes described below. Using the valve for purposes other than those mentioned is considered contrary to its designated use. Tuchenhagen cannot be held liable for any damage resulting from such use; the risk of such misuse lies entirely with the user. The prerequisite for the reliable and safe operation of the valve is proper transportation and storage as well as competent installation and assembly. Operating the valve within the limits of its designated use also involves observing the operating, inspection and maintenance instructions.

Personnel

Personnel entrusted with the operation and maintenance of the valve must have the suitable qualification to carry out their tasks. They must be informed about possible dangers and must understand and observe the safety instructions given in the relevant manual. Only allow qualified personnel to make electrical connections.

Modifications, spare parts, accessories

Unauthorized modifications, additions or conversions which affect the safety of the valve are not permitted. Safety devices must not be bypassed, removed or made inactive. Only use original spare parts and accessories recommended by the manufacturer.



General instructions

The user is obliged to operate the valve only when it is in good working order. In addition to the instructions given in the operating manual, please observe the following:

- relevant accident prevention regulations
- generally accepted safety regulations
- regulations effective in the country of installation
- working and safety instructions effective in the user's plant.

Kennzeichnung von Sicherheitshinweisen in der Betriebsanleitung

Die speziellen Sicherheitshinweise stehen direkt vor der jeweiligen Handlungsanweisung. Sie sind hervorgehoben durch ein Gefahrensymbol und ein Signalwort. Texte neben diesen Symbolen unbedingt lesen und beachten, erst danach weitergehen im Text und mit der Handhabung des Ventils.



Symbol	Signalwort	Bedeutung
	GEFAHR	Unmittelbar drohende Gefahr, die zu schweren Körperverletzungen oder Tod führen kann.
	VORSICHT	Gefährliche Situation, die zu leichten Körperverletzungen oder Sachschäden führen kann.

Weitere Hinweiszeichen

Zeichen	Bedeutung
•	Arbeits- oder Bedienschritte, die in der aufgeführten Reihenfolge ausgeführt werden müssen.
X	Information zur optimalen Verwendung des Ventils
–	allgemeine Aufzählung

Marking of safety instructions in the operating manual

Special safety instructions are given directly before the operating instructions. They are marked by the following symbols and associated signal words. It is essential that you read and observe the texts belonging to these symbols before you continue reading the instructions and handling the valve.

Symbol	Signal word	Meaning
	DANGER	Imminent danger, which may cause severe bodily injury or death.
	CAUTION	Dangerous situation, which may cause slight injury or damage to material.

Further symbols

Symbol	Meaning
•	Process / operating steps which must be performed in the specified order.
X	Information about the optimum use of the valve.
–	General enumeration

Besondere Gefahrenstellen



GEFAHR

Bei Funktionsstörungen Ventil außer Betrieb nehmen (von der Strom- und Luftzufuhr abtrennen) und gegen Wiederverwendung sichern. Störung umgehend beseitigen.

Nie in die Laterne (1) und das Ventilgehäuse (3) greifen.

Beim Lösen der Klappringe (2) des nicht angesteuerten Ventils (Version federschließend) besteht Verletzungsgefahr, da die freigesetzte Federvorspannung den Antrieb sprunghaft anhebt.

Vor dem Lösen der Klappringe deshalb Federspannung aufheben

- mit Notluftbetätigung oder
- durch Belüften des Antriebs mit Druckluft.



VORSICHT

Die Gehäusestutzen sind sehr scharfkantig. Beim Transport und der Montage des Ventils unbedingt geeignete Schutzhandschuhe tragen.

Special hazardous spots



DANGER

In the event of malfunctions set the valve out of operation (disconnect the valve from the power and the air supply) and secure it against reactivation. Immediately rectify the fault.

Never put your hand into the lantern (1) or into the valve housing (3).

When the hinged clamps (2) of the non-actuated valve (spring-closing action) are detached, there is danger of injury, since the released spring pressure suddenly lifts the actuator.

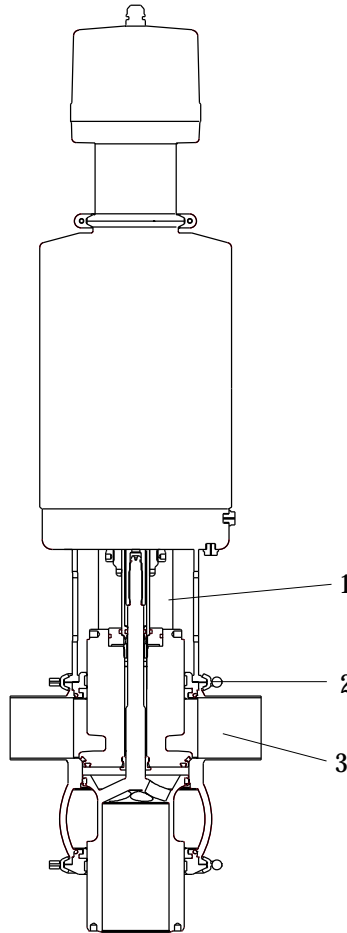
Therefore, prior to detaching the valve housing, release the spring tension by pressurizing the actuator with compressed air, either

- through the control module or
- through the pneumatic emergency switchbar.



CAUTION

Housing sockets have very sharp edges. Therefore wear suitable protection gloves during transport or installation of the valves.



Verwendungszweck

Das Doppelsitzventil M.N / M.O wird zum vermischungssicheren Absperren von hochwertigen, nicht abrasiven Produkten an Kreuzungspunkten von Rohrleitungssystemen eingesetzt.
Es ist druckschlagsicher und leakagefrei schaltend.

Transport und Lagerung

Lieferung prüfen

Beim Empfang des Ventils prüfen, ob

- Typen- und Seriennummer auf dem Typenschild mit den Angaben der Bestell- und Lieferunterlagen übereinstimmen,
- die Ausrüstung vollständig ist und alle Teile in einwandfreiem Zustand vorliegen.

Äußerlich erkennbare Transportschäden und/oder fehlende Kolli sind beim anliefernden Spediteur sofort auf dem Frachtbrief anzugeben. Die Spedition ist vom Empfänger sofort schriftlich in Regress zu nehmen, und Tuchenhagen ist über den Vorgang zu informieren.

Nicht sofort erkennbare Transportschäden sind innerhalb von 6 Tagen beim Spediteur zu reklamieren.

Später beanstandete Schäden gehen zu Lasten des Empfängers.

Transport



GEFAHR

Die Verpackungseinheiten/Ventile dürfen nur mit dafür geeigneten Hebezeugen und Anschlagmitteln transportiert werden. Die auf der Verpackung angebrachten Bildzeichen beachten.

Ventil vorsichtig transportieren, um Schäden durch Gewalteinwirkung oder unvorsichtiges Be- und Entladen zu verhindern. Die Kunststoffe der Anschlussköpfe sind bruchempfindlich.

Lagerung

Ventil trocken und vor äußeren Einflüssen geschützt lagern.

Vor dem Handling (Demontage der Gehäuse / Ansteuern der Antriebe) Ventile mindestens 24 h bei einer Temperatur $\geq 5^\circ\text{C}$ möglichst trocken zwischenlagern.

Designated Use

The Mixproof Valve type M.N / M.O is used for mix-proof shut-off of different media at intersection points in the pipe system.

It is resistant to pipe hammers, leakage-free switching and may be used as a sterile valve.

Transport and Storage

Checking the consignment

On receipt of the valve check whether the

- type and serial number on the type plate correspond to the data in the order and delivery documents and
- the equipment is complete and all components are in good order.

The forwarding agent must immediately be notified of any transport damage detectable from the outside and/or missing packages (confirmation on the consignment note). The consignee shall take recourse against the forwarding agent immediately in writing and inform Tuchenhagen accordingly.

Transport damages which cannot be recognized immediately shall be brought to the forwarder's notice within 6 days. Later claims on damages shall be born by the consignee.

Transport



DANGER

For transport of the package units/valves only use suitable lifting gears and slings. Observe the instruction symbols on the package and on the valve.

Handle the valve with care to avoid damage caused by shock or careless on- and unloading.

The synthetic materials of the control modules are sensitive to breakages.

Storage

Store the valve in a dry place and protect it against external conditions.

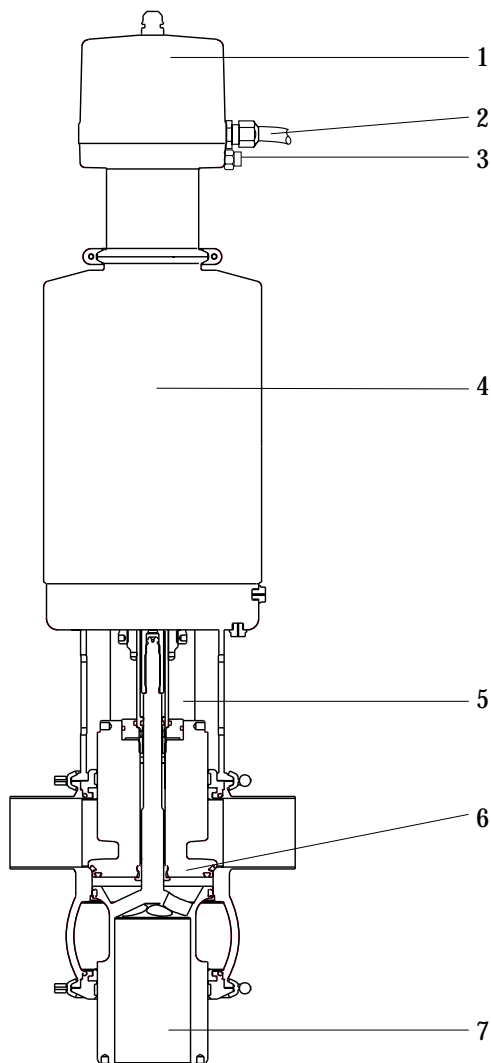
Prior to any handling (dismounting of housings / actuations) store valves at least for 24 h in a dry place at a temperature of $\geq 5^\circ\text{C}$.

Aufbau und Funktion

Aufbau

- 1 Anschlusskopf
- 2 Elektroanschluss
- 3 Luftanschluss
- 4 Antrieb
- 5 Laterne
- 6 Doppelsitzsteller M
- 7 Ventilteller M

✗ Gehäusekonfigurationen siehe Ersatzteilzeichnung



Design and Function

Design

- 1 control module
- 2 electrical connection
- 3 pneumatic connection
- 4 actuator
- 5 lantern
- 6 double seat disk M
- 7 valve disk M

✗ For housing configurations see the spare parts drawing in appendix.

Funktion

Das Ventil M.N / M.O

- schaltet leakagefrei durch eine gleitende Ventiltellerdichtung und
- ist druckschlagsicher bis 30 bar.

Antriebsfunktion

Der Antrieb ist feder-schließend (Z).

Das Ventil ist in Ruhelage geschlossen.

Erkennungsmerkmal:
Schaltstange in unterer Grenzposition

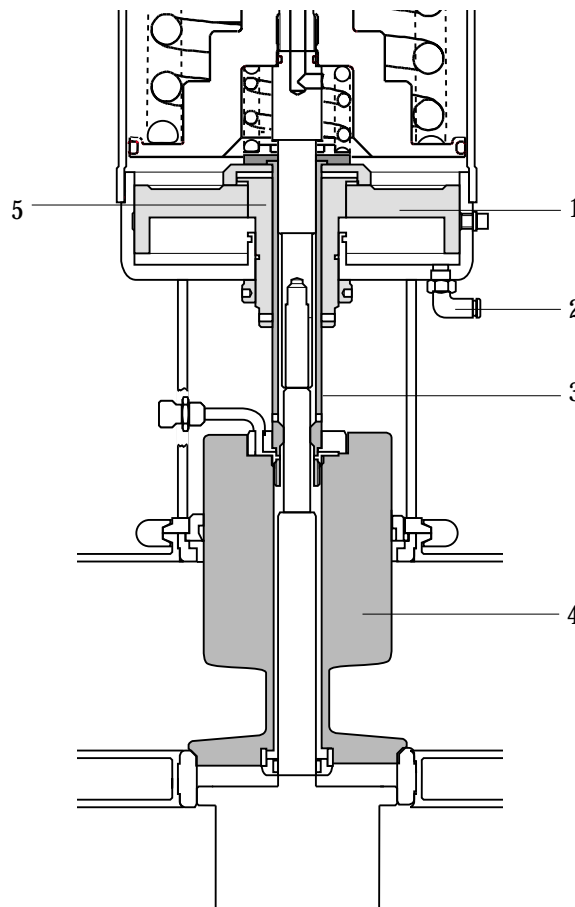
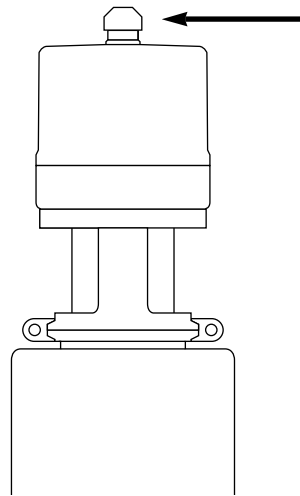
Doppelteller liften

Wird der Antrieb bei (2) mit Luft beaufschlagt, hebt der Kolben (1) den Mitnehmer (3), an dem der Doppelsitzteller (4) hängt an, bis der Kolben gegen die Einstellschraube (5) schlägt.

Die Änderung des Lift-hubs hat keinen Einfluss auf die bei der Ventilsitzreinigung auftretende Leckagerate. Sie ist durch den Drosselspalt vorgegeben.

Vorteil:

Die Gehäuse können zuerst zum Block verschweißt und die Ventileinsätze anschließend eingebaut und eingestellt werden.



Function

The valve M.N / M.O is

- leakage-free switching due to the sliding seal of the valve disk and
- resistant to pressure hammers up to 30 bar.

Actuator function

Actuator with spring closing function (Z).

The valve is closed in the non-actuated position.

Distinguishing feature:
Switching rod in the lower limit position

Lifting the double disk

By pressurizing the actuator with air at (2), the piston (1) lifts the drive sleeve (3), at which the double seat disk (4) is suspended until the piston hits the adjustment screw (5).

Due to the throttling gap, any change of the lifting stroke has no influence on the leakage rate from the valve seat cleaning.

Advantage:

The valve housings may be welded first to form a block and the valve insert may be installed afterwards and then adjusted.

Einbau und Betrieb

Darauf achten, dass

- das Ventil spannungslos in das Rohrleitungssystem eingebaut wird und
- keine Gegenstände (z. B. Werkzeuge, Schrauben) im System eingeschlossen sind.

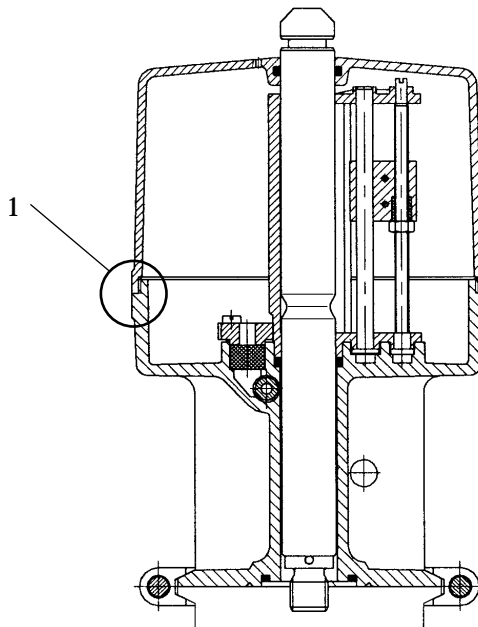
Anschlusskopf



VORSICHT

Werden in einem Anschlusskopf mit mehreren Pilotventilen externe Ventile angeschlossen, so ist darauf zu achten, dass die Luftzufuhr im Hauptantrieb nicht unter den Betriebspunkt absinkt.

✗ Das Gewinde (1) an der Haube des Anschlusskopfes immer mit PARALIQ GTE 703, Sach-Nr. 413-064, einfetten, um ein Eindringen von Staub und Spritzwasser in den Anschlusskopf zu verhindern.



Assembly and Operation

Make sure that

- the valve is installed in the pipe system free of stress and
- no foreign materials (e. g. tools, bolts, lubricants) are enclosed in the system.

Control module



CAUTION

If external valves are connected to solenoid valves installed in the valve's control module, make sure that the control air pressure in the main actuator does not go below the operating pressure.

✗ Grease the thread (1) of the cover of the control module always with PARALIQ GTE 703, part no. 413-064, in order to prevent dust and water splash from penetrating into the control module.

Einbaulage

Die Einbaulage des Ventils ist standardmäßig stehend. Es muss gewährleistet sein, dass Ventilgehäuse, Rohrleitungssystem und Leckageraum sicher leerlaufen können.

Installation position

The standard installation position of the valve is upright. Care must be taken to ensure that the valve housing and the pipe system can drain properly.

Vor dem Einbau



GEFAHR

Wenn die Rohrleitungen Flüssigkeiten enthalten, können diese beim Öffnen der Rohrleitungen herausspritzen und Menschen verletzen.

Deshalb vor dem Lösen von Rohranschluss- bzw. Klappringverbindungen:

- Rohrleitung entleeren und, wenn nötig, reinigen oder spülen.
- Rohrabschnitt für das zu montierende Ventil vom übrigen Leitungssystem abtrennen, um den Wiedereintritt von Produkt zu verhindern.



DANGER

If liquids are running in the pipe system, they can gush out when the line is opened and cause injury to people. Therefore, prior to detaching pipe connection fittings or clamp connections:

- drain and – if necessary – rinse or clean the pipe.
- disconnect the pipe segment with the valve to be mounted from the rest of the pipe system to secure the pipe against incoming product.

Ventil mit lösbaren Rohranschlusselementen

Ventile mit lösbaren Rohranschlusselementen können – unter Berücksichtigung passender Anschlussarmaturen – direkt in das Rohrleitungssystem eingebaut werden.

Valve with detachable housing connections

Valves with detachable housing connections can be installed directly into the pipe system, if suitable connection fittings are used.

Ventil mit Schweißstutzen

Für die Schweißarbeiten müssen sämtliche Einbauteile aus dem Ventilgehäuse entfernt werden.



GEFAHR

Beim Lösen der Klappringe am Antrieb oder am Gehäuse des nicht angesteuerten Ventils besteht Verletzungsgefahr, da die freigesetzte Federvorspannung den Antrieb sprunghaft anhebt.

Vor dem Lösen des Ventilgehäuses deshalb Ventilteller anlüften.

- mittels Notluftbetätigung oder
- durch Ansteuern des Ventilantriebs mit Druckluft.

- Federspannung aufheben.
- Ventil demontieren (s. Kapitel „Ventil demontieren“).
- Gehäuse ohne Dichtringe montieren.
- Gehäuse von innen mit Formiergas, z. B. Argon mit 2% H₂, umspülen, um den Sauerstoff aus dem System zu verdrängen.
- Gehäuse spannungsfrei einpassen und heften.
- WIG-Schweißverfahren mit Pulsen anwenden.
- Das Gehäuse, wenn notwendig mit Schweißzusatz, in das Rohrleitungssystem einschweißen.
- Nach dem Schweißen Naht passivieren.
- Gehäuse demontieren.



VORSICHT

Bei der Montage des Ventils müssen die Gehäuse-O-Ringe immer gewechselt werden, damit die spätere Dichtigkeit des Ventils gegeben ist.

- Dichtungen einsetzen.
- Ventil montieren.
- Antrieb entlüften.
Ventilteller wird abgesenkt.

Valve with welded connections

For welding operations, all internals must be removed from the valve housing.



DANGER

When the hinged clamps at the actuator or at the housing of the valve are detached, there is danger of injury, since the released spring pressure suddenly lifts the actuator.

Therefore, prior to detaching the valve housing, lift the valve disk, either

- through the pneumatic emergency switchbar or
- by actuating the valve with compressed air.

- Release the spring tension.
- Dismantle the valve (follow the instructions under “Dismantling the valve”).
- Assemble the valve without sealing rings.
- Purge the housing on the inside with forming gas, e.g. argon with H₂ at 2%, to remove oxygen from the system.
- Fit in the housing stress-free and tack it.
- Use the TIG welding method with pulsating current.
- Weld the housing into the pipe system, if necessary using a welding filler.
- After welding, passivate the seam.
- Dismount the housing.



CAUTION

When mounting the valve, make sure that the O-rings in the housing are replaced to ensure the tightness of the valve.

- Insert the seals.
- Mount the valve.
- Depressurize the actuator.
The valve disk is lowered.

Pneumatischer Anschluss

Luftbedarf

Der Luftbedarf für den Schaltvorgang richtet sich nach dem Antriebstyp.

Antriebs-Ø (mm)	Luftbedarf (dm ³ _n /Hub) <i>Air requirement (dm³_n/stroke)</i>		
<i>Actuator size Ø (mm)</i>	Gesamthub <i>Total stroke</i>	Lifthub Ventilteller <i>Lifting stroke valve disk</i>	Lifthub Doppelteller <i>Lifting stroke double disk</i>
120	0,56	0,34	0,18
145	1	0,65	0,3
180	1,83	1,26	0,51
210	3,05	2,23	0,71

Pneumatic Connections

Air requirement

The compressed air required for switching operations of the valve is governed by the type of actuator.

Luftschlauch montieren

✗ Für einen optimalen Sitz im Steckverbinder, ist es notwendig, die Pneumatikschläuche mit einem Schlauchschneider rechtwinklig zu schneiden.

- Druckluftversorgung abstellen.
- Luftschlauch in den Steckverbinder des Anschlusskopfes schieben.
- Druckluftversorgung wieder freigeben.

Installing the air hose

✗ To ensure optimum fit in the air connector, the pneumatic hoses must be cut square with a hose cutter.

- Shut off the compressed air supply.
- Push the air hose into the air connector in the control module.
- Release compressed air supply.

Elektrischer Anschluss



GEFAHR

Elektroarbeiten dürfen nur von qualifizierten Personen durchgeführt werden. Vor jedem elektrischen Anschließen die erlaubte Betriebsspannung überprüfen.

- Das Ventil nach der Betriebsanleitung für den Anschlusskopf elektrisch anschließen.

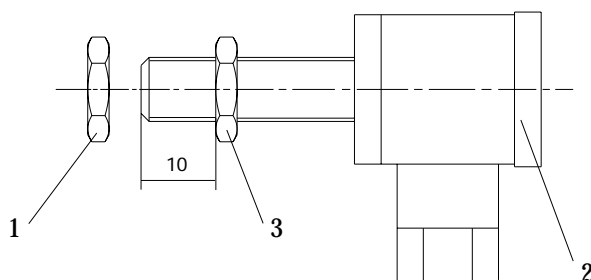
Initiatoren einstellen

Im Anschlusskopf

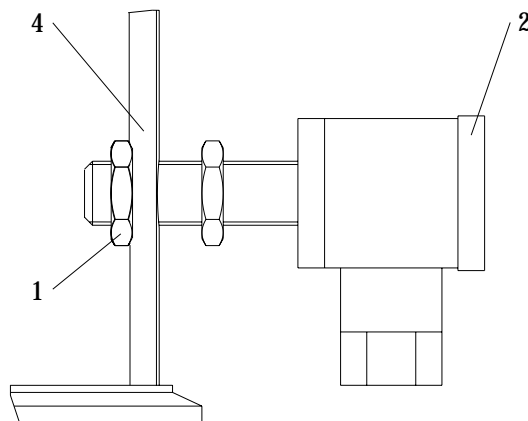
- ✗ Die Initiatoren im Anschlusskopf werden im Werk eingestellt.
Durch Transport und Einbau kann sich die Einstellung verändern und ein Nachjustieren nötig sein (s. Betriebsanleitung Anschlusskopf).

In der Laterne

- Äußere Mutter (1) vom Näherungsinitiator (2) lösen.
- Innere Mutter (3) bis auf 10 mm vorschrauben.



- Initiator (2) in die entsprechende Bohrung in die Laterne (4) stecken.
- Die lose Mutter (1) innen positionieren und Näherungsinitiator (2) hineinschrauben.



Electrical Connections



DANGER

Only allow qualified personnel to make electrical connections. Prior to making electrical connections check the maximum permissible operating voltage.

- Make the electrical connection for the valve in accordance with the operating instructions for the control module.

Adjust the proximity switches

In the control module

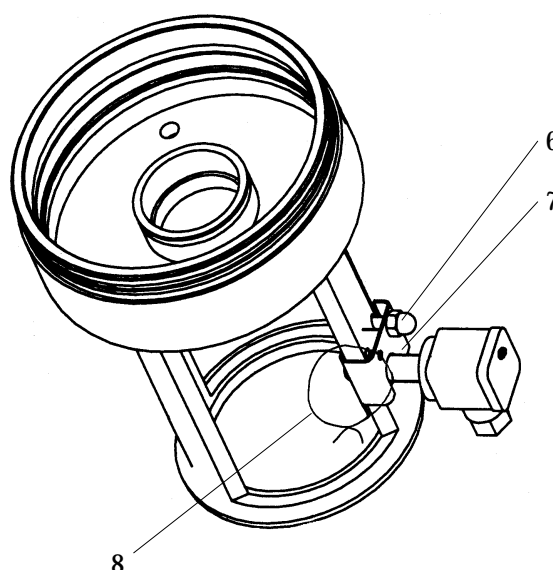
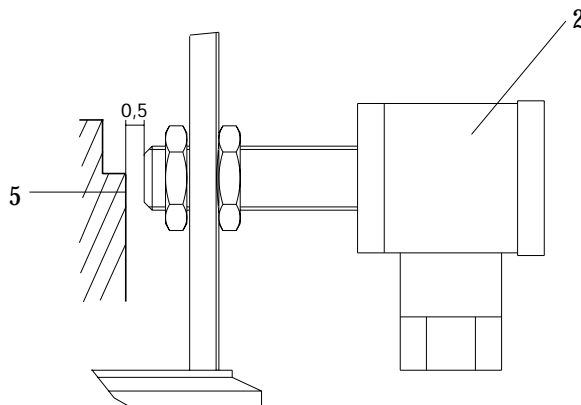
- ✗ Proximity switches in the control module are adjusted at factory.
Due to transport and installation the adjustment may alter and may need re-adjustment (see operating instructions Control module).

In the lantern

- Loosen external nut (1) from the proximity switch (2).
- Advance by screwing internal nut (3) up to 10 mm .

- Insert proximity switch (2) into the corresponding bore in the lantern (4).
- Position loose screw (1) inside and screw-in proximity switch (2).

- Initiator (2) soweit an den Doppelteller (5) heranschrauben bis ein Spalt von ca. 0,5 mm entsteht.
- Muttern gegeneinander kontern.
- Ventil einmal schalten, um die Schaltfunktion zu überprüfen. Die Diode erlischt, sobald sich der Doppelteller nach oben bewegt.
- Wenn notwendig, Spaltabstand ändern, bis Schaltpunkt richtig ist.
- Schaltersicherungsblech (7) von oben über den Schaft des Initiators schieben.
- Sechskantschraube von innen durch die entsprechende Bohrung führen und mit Hutmutter (6) außen verschrauben.
- Plombendraht (8) durch die Bohrung führen und verplomben.



- Advance proximity switch (2) to the double disk (5) by screwing until a gap of approx. 0,5 mm is produced.
- Counter-screw the nuts.
- Actuate the valve once, to test the switching function. The diode goes out, as soon as the double disk is moving upwards.
- If necessary, adjust the gap clearance until the correct switch point is achieved.
- Pull safety plate (7) for the switch over the shaft of the proximity switch.
- Insert the hex. screw from the inside into the corresponding bore and tighten from the outside with the cap nut (6).
- Thread seal wire (8) through the bore and seal.

Inbetriebnahme

- Sicherstellen, dass sich keine artfremden Gegenstände im System befinden.
- Ventil durch Ansteuern mit Druckluft einmal schalten.
- Lifthub des Ventiltellers und des Doppeltellers überprüfen.
- Vor der ersten Produktfahrt das Rohrleitungssystem reinigen.
- Während der Inbetriebnahme regelmäßig kontrollieren, ob alle Dichtungen frei von Leckage sind. Defekte Dichtungen austauschen.

Commissioning

- Make sure that no foreign materials are enclosed in the system.
- Actuate the valve once by applying compressed air.
- Check lift stroke of the valve disk and that of the double disk.
- Prior to the first product run clean the pipe system.
- During commissioning, regularly check the seals for leakage. Replace defective seals.

Störung, Ursache, Abhilfe



VORSICHT

Bei Funktionsstörungen Ventil sofort abschalten und gegen Einschalten sichern. Störungen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter Beachtung der Sicherheitshinweise behoben werden.

Störung	Ursache	Abhilfe
Ventil arbeitet nicht	Fehler in der Steuerung	Anlagenkonfiguration prüfen
	keine Druckluft Druckluft zu niedrig	Druckluftversorgung prüfen Luftschläuche auf einwandfreien Durchgang und Dichtheit prüfen
	Fehler in der Elektrik	Ansteuerung/externen Regler und elektrische Leitungsführung prüfen
	Pilotventil defekt	Pilotventil austauschen
Doppelsitzsteller schwingt beim Lüften oder öffnet nicht	Luftdruck zu niedrig	Luftdruck erhöhen
	Hub zu klein	Hub einstellen
	Produktdruck zu groß	Produktdruck senken
Ventil schließt nicht	Schmutz/Fremdkörper zwischen Ventilsitz und Ventilteller	Ventilgehäuse und -sitz reinigen
Ventil schließt zu langsam	O-Ringe in Antrieb und Anschlusskopf trocken (Reibungsverluste)	O-Ringe fetten
Leckage im Bereich Ventilgehäuse	Gehäuse-O-Ringe defekt	Ventilgehäuse demontieren Gehäuse-O-Ringe wechseln

Malfunction, Cause, Remedy



CAUTION

In the event of malfunctions immediately deactivate the valve and secure it against inadvertent reactivation. Defects may only be rectified by qualified personnel observing the safety instructions.

Malfunction	Cause	Remedy
Valve does not work	Error in the control system	Check the plant configuration
	No compressed air Air pressure too low	Check the air supply Check the air hoses for free passage and leaks
	Error in the electric system	Check actuation /external controller and routing of electric lines
	Solenoid valve defective	Replace solenoid valve
Double seat disk oscillates during lifting or does not open	Air pressure too low	Increase air pressure
	Stroke too small	Adjust stroken
	Product pressure too high	Reduce product pressure
Valve does not close	Dirt/foreign materials between valve seat and valve disk	Clean the valve housing and the valve seat
Valve closes too slowly	O-rings dry in the actuator and in the control module (friction losses)	Grease O-rings
Leakage at the valve housing	O-rings in the housing defective	Dismantle the valve housing, replace the O-rings

Instandhaltung

Inspektionen

Zwischen den Instandhaltungsintervallen müssen die Dichtheit und die Funktion der Ventile überwacht werden.

Produktberührte Dichtungen

- Regelmäßig prüfen:
 - Stangendichtung zwischen oberem Gehäuse und Laterne
 - O-Ringe zwischen den Ventilgehäusen
 - V-Ring in den Ventiltellern

Pneumatischer Anschluss

- Betriebsdruck an der Druckluftreduzier- und Filterstation prüfen.
- Luftfilter der Filterstation regelmäßig reinigen.
- Steckverbindungen auf festen Sitz prüfen.
- Leitungen auf Knicke und undichte Stellen kontrollieren.

Elektrischer Anschluss

- Überwurfmutter der Kabelverschraubung auf festen Sitz prüfen.
- Kabelanschlüsse an der Lüsterklemme kontrollieren.

Instandhaltungsintervalle

Um höchste Betriebssicherheit der Ventile zu gewährleisten, sollten in größeren Abständen alle Verschleißteile ausgetauscht werden.

Praxisorientierte Instandhaltungsintervalle können nur durch den Anwender ermittelt werden, da sie von den Einsatzbedingungen abhängig sind, z. B.:

- Einsatzdauer pro Tag
- Schalthäufigkeit
- Art und Temperatur des Produktes
- Art und Temperatur des Reinigungsmittels
- Einsatzumgebung.

Anwendung	Instandhaltungsintervall (Richtwert)
Medien mit Temperaturen 60 °C bis 130 °C	ca. alle 3 Monate
Medien mit Temperaturen < 60 °C	ca. alle 12 Monate

Maintenance

Inspections

Between the maintenance periods, the valves must be checked for leakage and proper function.

Product contact seals

- Check at regular intervals:
 - stem seal between the upper housing and the lantern
 - O-rings between the valve housings
 - V-ring

Pneumatic connection

- Check the operating pressure at the pressure reducing and filter station.
- Clean the air filter in the filter station at regular intervals.
- Check whether the air hose sits firmly in the air connector.
- Check the air hoses for bends and leaks.

Electrical connection

- Check whether the cap nut on the cable gland is tight.
- Check the cable connections at the luster terminal.

Maintenance intervals

To ensure the highest operational reliability of the valves, all wearing parts should be replaced at longer intervals.

The actual maintenance intervals can only be determined by the plant user, since they depend on the operating conditions, for instance

- daily period of operation
- switching frequency
- type and temperature of the product
- type and temperature of the cleaning solution
- ambient conditions

Application	Maintenance interval (recommendations)
Media at temperatures of 60 °C to 130 °C	every 3 months
Media at temperatures < 60 °C	every 12 months

Vor der Demontage



GEFAHR

Vor dem Lösen der Rohranschlussverbindung und der Klappringverbindung der Ventilgehäuse müssen immer folgende Schritte durchgeführt werden:

- Sicherstellen, dass während der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten kein Prozess im entsprechenden Bereich abläuft.
- Alle zum Ventil führenden Rohrleitungselemente entleeren und, wenn nötig, reinigen oder spülen.
- Steuerluft absperren, sofern sie nicht zur Demontage benötigt wird.
- Stromversorgung unterbrechen.
- Ventil, wenn möglich, mit sämtlichen Gehäusen und Gehäuseanschlüssen aus dem Rohrleitungsabschnitt herausnehmen.

Prior to dismantling the valve



DANGER

Before detaching the pipe connection and the hinged clamp connections on the valve housing, always take the following preparatory measures:

- Make sure that during maintenance and repair work no process is in operation in the area concerned.
- All pipe system elements attached to the valve must be drained and, if necessary, cleaned or rinsed.
- Shut off the control air supply, unless it is required for dismantling the valve.
- Disconnect the power supply.
- If possible, take the valve out of the pipe system together with all housings and housing connections.

Demontage

- Haube (2) des Anschlusskopfes abschrauben.

✗ Sind die Rückmelde-
adern im Luftschlauch,
zur Be- und Entlüftung
die Notluftbetätigung
(3) verwenden.
Zu diesem Zweck wird
das Ventil entlüftet, die
Schaltstange (1) heraus-
geschraubt und die
Notluftbetätigung vor-
sichtig durch den
Anschlusskopf geführt
und festgeschraubt.

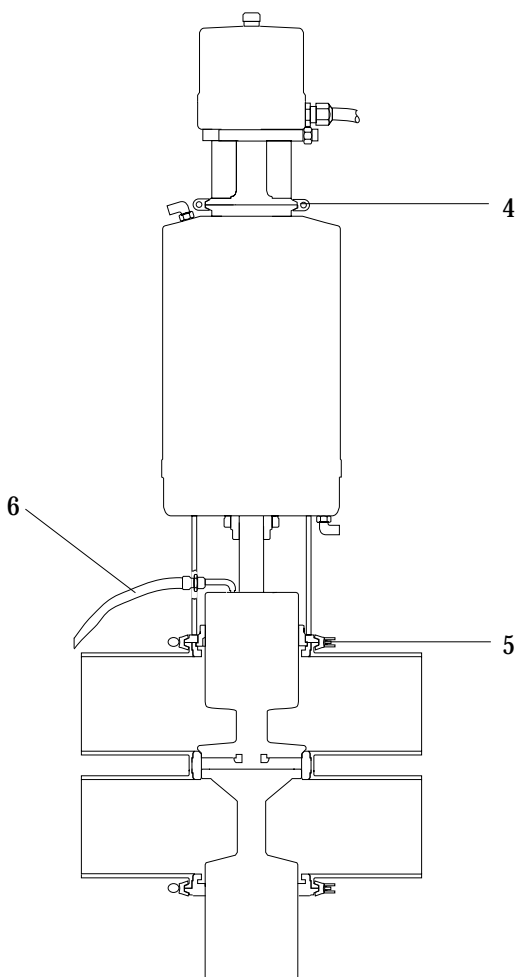
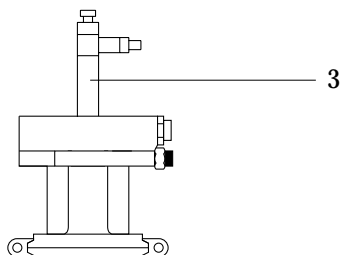
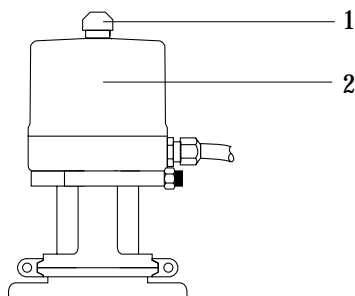
- Reinigungsschlauch (6)
abschrauben.



GEFAHR

Beim Lösen der Klapp-
ringe am Gehäuse (5) des
nicht angesteuerten Ven-
tils (Version feder-
schließend) besteht
Verletzungsgefahr, da die
freigesetzte Federvorspan-
nung den Antrieb sprung-
artig anhebt.
Vor dem Lösen der Klapp-
ringe deshalb Federspan-
nung durch Belüften des
Antriebs mit Druckluft
aufheben.

- Antrieb belüften.
- Klappringe (5) zwischen
Gehäuse und Laterne
abnehmen.
- Antrieb entlüften.
- Halbringe (4) abneh-
men.



Dismantling

- Unscrew the cover (2) of
the control module.

✗ If the feedback wires
are integrated in the air
hose, use the pneuma-
tic emergency switch
bar (3) to pressurize
and depressurize the
valve.
For this purpose, de-
pressurize the valve, un-
screw the switching rod
(1) and carefully pass
the pneumatic emer-
gency switch bar (3)
through the control
module and tighten it.

- Unscrew the CIP hose
(4).



DANGER

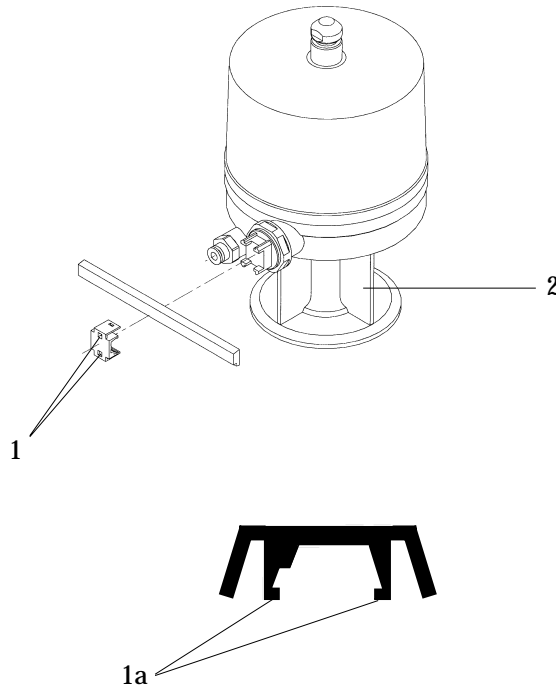
When detaching the hin-
ged clamps at the housing
(5) of the non-actuated
valve (spring closing
type), the released spring
force may suddenly lift
the actuator. There is dan-
ger of injury.
Therefore, prior to deta-
ching the hinged clamps,
release the spring tension
by actuating the valve
actuator with compressed
air.

- Pressurize the actuator
- Detach the hinged
clamps (5) between the
housing and the lantern.
- Depressurize the
actuator.
- Remove the clamps (4).

Anschlusskopf abbauen

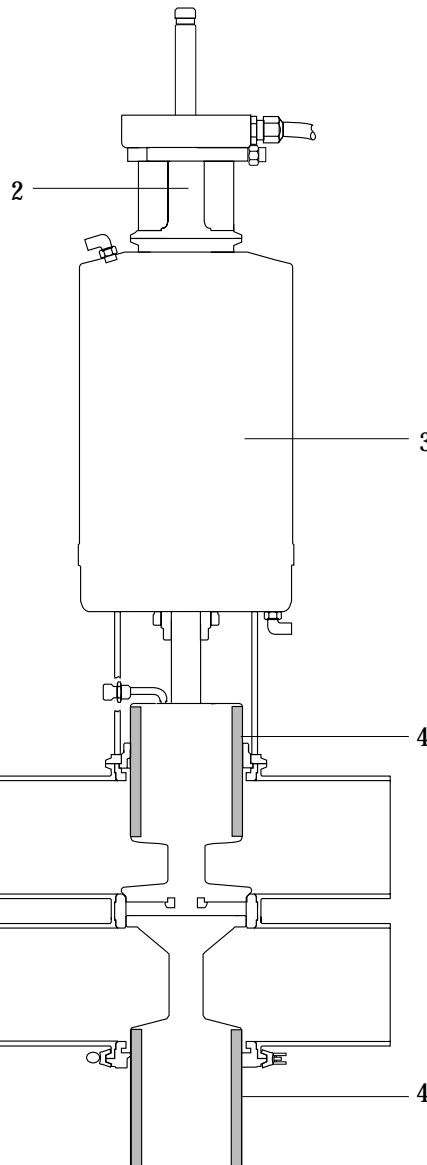
Ventil mit ASI

- Pneumatischen Anschluss lösen.
- Mit Schraubendreher in die Schlitz des Überwurfclips (1) drücken, bis sich die Nasen (1a) öffnen.
- Überwurfclip (1) abziehen.
- Anschlusskopf (2) nach oben abziehen.



Ventil ohne ASI

- ✗ Der pneumatische und elektrische Anschluss können am Anschlusskopf bleiben.
- Anschlusskopf (2) nach oben abziehen.



Ventil vom Gehäuse trennen



VORSICHT

Die Oberflächen der Balancer (4) sind Dichtungsflächen und dürfen nicht beschädigt werden. Beim Herausnehmen des Ventils aus der Leitung Balancer nicht gegen das Gehäuse schlagen. Ventil vorsichtig herausziehen.

- Ventil (3) aus dem Gehäuse herausziehen.

Dismantling the control module

Valve with ASI

- Remove the pneumatic connection.
- Press the screw driver in to the slot of the fixing clip (1) until the small claws (1a) open.
- Detach the fixing clip (1).
- Withdraw the control module (2) from the top.

Valve without ASI

- ✗ The pneumatic and electrical connections can remain at the control module.
- Withdraw the control module from the top.

Separating the valve from the housing



CAUTION

The surfaces of the balancer (4) are sealing surfaces and must not be damaged. Take care when removing the valve from the pipe that the balancer does not hit the valve housing. Carefully draw the valve out of the housing.

- Withdraw the valve (3) from the housing.

Ventileinsatz vom Antrieb trennen

- Schaltstange (1) oder Notluftstange herausdrehen.



VORSICHT

Die Oberflächen des Ventiltellers (8) sind Dichtungsflächen und dürfen nicht beschädigt werden. Ventilteller vorsichtig auseinander schrauben.

- Kolbenstange bei (2) festhalten.
- Gelenk-Stirnlochschlüssel (A) an die Bohrungen (9) ansetzen und Ventilteller (8) heraus-schrauben.

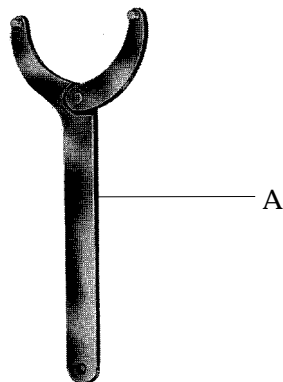
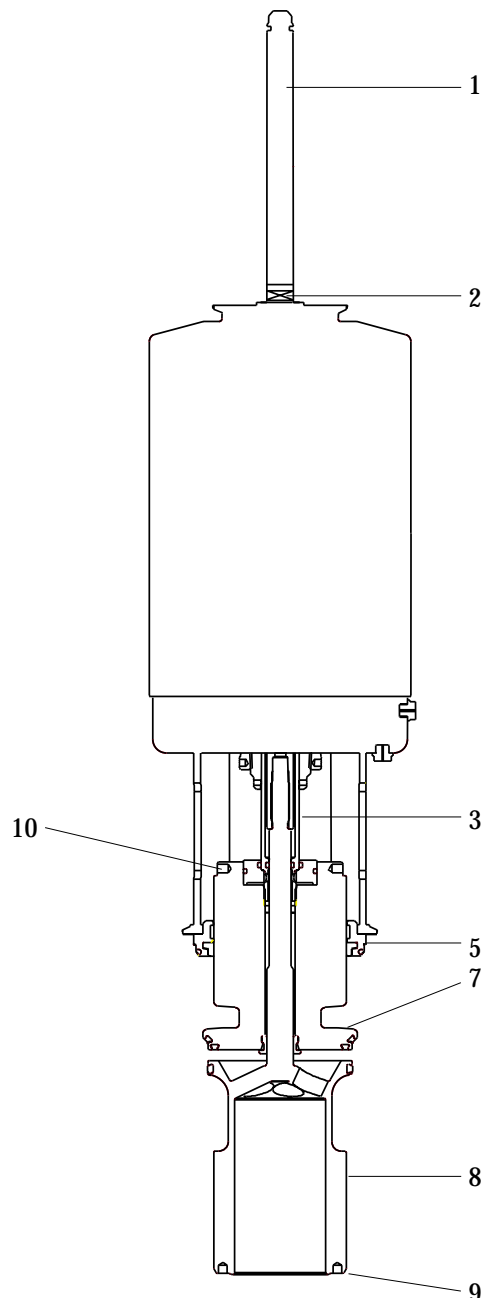


VORSICHT

Die Laufflächen des Doppelsitz-tellers (7) sind Dichtungsflächen und dürfen, wie die Dicht-scheibe (5), nicht beschädigt werden.

✗ Dichtscheibe (5) während des Heraus-drehens des Doppelsitz-tellers gegen die Laterne drücken.

- Mitnehmer bei (3) festhalten.
- Splintentreiber in die Bohrung (10) stecken und Doppelsitz-teller (7) herausschrauben.
- Dichtscheibe (5) aus der Laterne herausziehen.



Separating the valve insert from the actuator

- Unscrew the switching rod (1) or pneumatic emergency switch bar (3).



CAUTION

The surfaces of the valve disk (8) are sealing surfaces and must not be damaged. Carefully unscrew the valve disk.

- Fix the piston rod at (2)
- Set the flexible head face spanner (A) at bore (9) and unscrew valve disk (8).



CAUTION

The surfaces of the double seat disk (7) are sealing surfaces and must not be damaged the same as for the sealing disk (5).

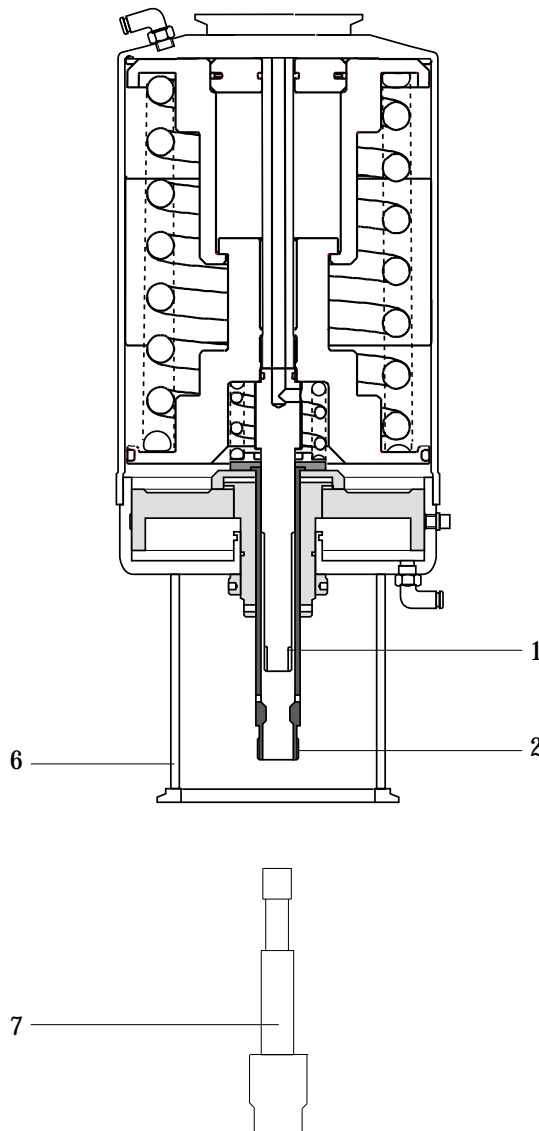
✗ While unscrewing the double seat disk, press the sealing disk (5) against the lantern.

- Hold the drive sleeve at (3).
- Insert pin punch into the bore (10) and unscrew double seat disk (7).
- Withdraw sealing disk (5) from the lantern.

Antrieb demontieren

Druckfeder spannen

- Montagedorn (7), Sach-Nr. 221-105.76, durch Mitnehmer (2) in Kolbenstange (1) einschrauben.
- Mitnehmer (2) mit Montagedorn (7) zwei Umdrehungen vorspannen. Druckfeder wird gespannt.
- Laterne (6) in mit Schutz versehenen Schraubstock spannen.

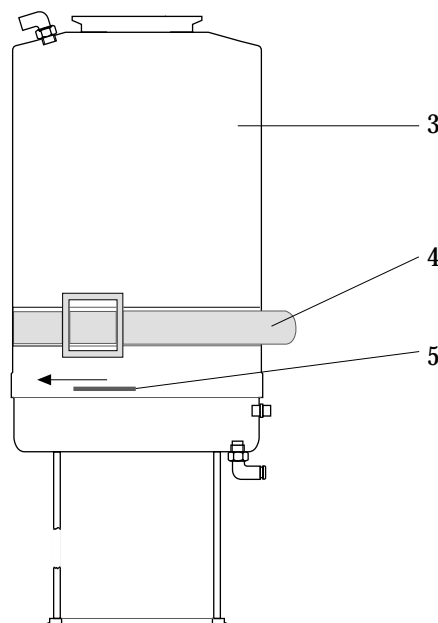


Dismounting the actuator

Compressing the pressure spring

- Screw mandrel (7), part-no. 221-105.76, through the drive sleeve (2) into the piston rod (1).
- Pre-stress drive sleeve (3) by carrying out two rotations with the mandrel (7). The pressure spring gets compressed.
- Clamp the lantern (6) provided with a protection into a vise.

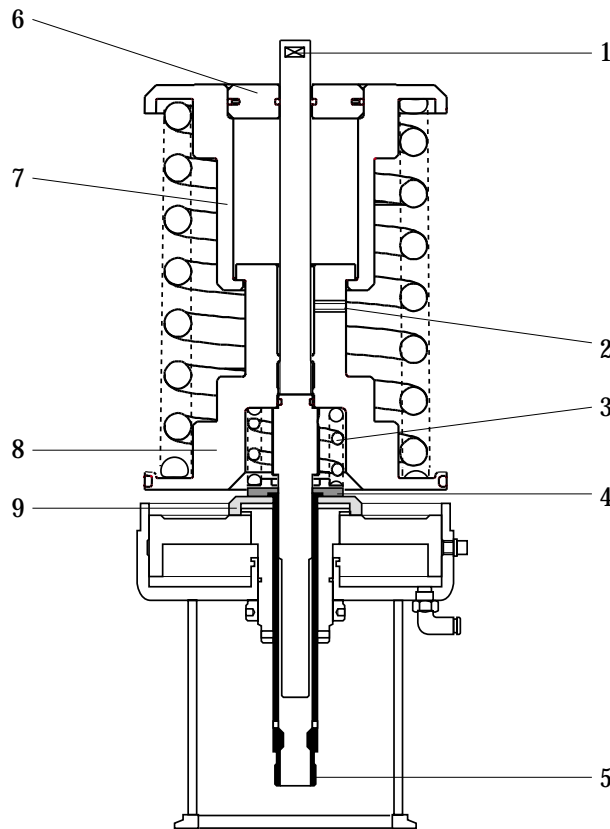
- Liftzylinder (3) mit Bandschlüssel (4) drehen. Der Sprengring (5) schiebt sich heraus.
- Liftzylinder (3) nach oben abziehen.
- Laterne aus dem Schraubstock nehmen.



- Turn the lifting cylinder (3) using a belt wrench (4). The snap ring (5) is expelled.
- Withdraw lifting cylinder (3) from the top.
- Take the lantern off the vise.

Druckfeder ausbauen

- Kolbenstange an Schlüssel­fläche (1) festhalten und Montagedorn aus Kolbenstange heraus­schrauben. Druckfeder (3) wird entspannt.
- Kolbenpaket (7) mit Kolbenstange (1) und Verschlusskolben (6) herausziehen.
- Mitnehmer (5), Mitnehmerscheibe (9), Druck­scheibe (4) und Druck­feder (3) abnehmen.



Kolbenpaket von Kolbenstange trennen

- Innensechskant­schraube (2) heraus­schrauben.
- Kolbenstange (1) her­ausschrauben.
- Verschlusskolben (6) ausbauen.



GEFAHR

Beim Öffnen des Kolben­paketes besteht durch die vorgespannte Feder Lebensgefahr. Die Feder­kräfte im Kolbenpaket können bis zu 15 kN betragen. Das Kolbenpa­ket darf deshalb nicht demontiert werden.

Dismounting the spring

- Hold piston rod at wrench area (1) and unscrew mandrel from the piston. The spring (3) gets relieved.
- Withdraw piston packa­ge (7) together with piston rod(1) and piston sealing plate (6).
- Take off drive sleeve (5), disk washer (9), washer (4) and spring (3).

Separating the piston package from the piston rod

- Unscrew hexagon socket screw (2).
- Unscrew piston rod (1).
- Dismount piston sealing plate (6).

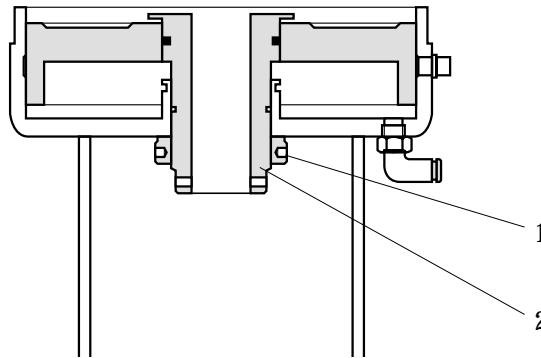


DANGER

When opening the piston package there is a danger to life because of the pre-stressed spring. The spring forces in the piston package may be as much as 15 kN. Therefore never dismantle the piston package.

Liftkolben ausbauen

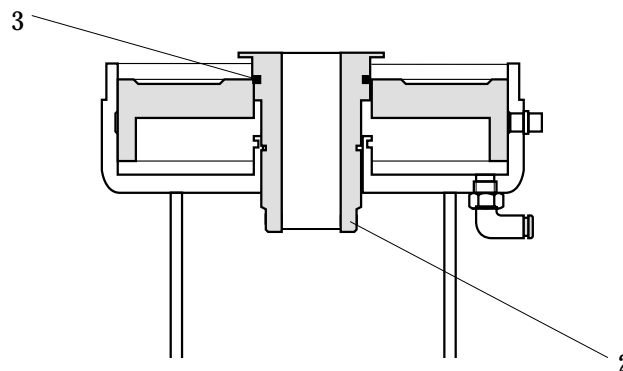
- Einstellmutter (1) mit Hakenschlüssel von Einstellschraube (2) abdrehen.



Dismounting the lifting piston

- Unscrew adjustment nut (1) from adjustment screw (2) using a hook wrench.

- Einstellschraube (2) drehen bis der Dichtring (3) sichtbar wird, aber noch fest abschließt.



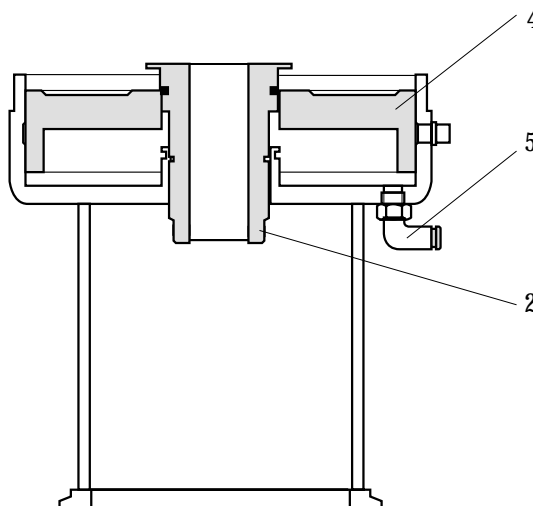
- Turn adjustment screw (2) until the sealing ring (3) becomes visible, but still tightly seals.



GEFAHR

Beim Belüften des Raumes zwischen Liftkolben und Laterne kann der Liftkolben (4) schlagartig aus der Laterne austreten. Es besteht Verletzungsgefahr. Deshalb die Laterne mit offener Seite auf Werkbank stellen, und die Druckluftzufuhr von 0 an langsam steigern bis der Liftkolben (4) sich anhebt.

- Bei (5) vorsichtig belüften.
- Einstellschraube (2) herausdrehen.
- Liftkolben (4) herausnehmen.



DANGER

When pressurizing the area between the lifting piston and the lantern, the lifting piston (4) may all of a sudden leave the lantern. There is a danger of injury. Therefore place the lantern with its open side on a work bench and slowly increase the compressed air supply from 0 until the piston (4) is lifting.

- Carefully pressurize via (5).
- Unscrew adjustment screw (2).
- Take out lifting piston (4).

Wartung

Ventil reinigen



VORSICHT

Ventiltellerschaft, Gehäusesitz, Ventilsitz und Nuten der V-Ringe sind Präzisionsbereiche. Sie dürfen nicht beschädigt werden!

- Ventil demontieren. Siehe Kapitel „Demontage“.
- Einzelteile sorgfältig reinigen.



VORSICHT

Sicherheitsdatenblätter der Reinigungsmittelhersteller beachten!

Nur Reinigungsmittel verwenden, die Edelstahl nicht angreifen und nicht schmirgeln.

Dichtungen austauschen

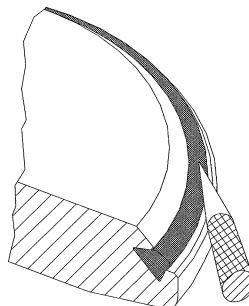
✗ Defekte Dichtungen austauschen, jedoch Gehäuse-O-Ringe immer erneuern, um die Dichtheit des Ventils zu gewährleisten. Stets Original-Ersatzteile verwenden.



VORSICHT

Beim Herausnehmen der V-Ringe mit einer Reißnadel kann die Reißnadel abrutschen. Es besteht Verletzungsgefahr. Deshalb Ventilteller mit Schutzbacken in einen Schraubstock spannen. Außerdem die gebogene Seite der Reißnadel abschrauben.

- Mit einer Reißnadel in den V-Ring/V-Ring RA stechen und ihn herausnehmen.



Maintenance

Cleaning the valve



CAUTION

The stem of the valve disk, the housing seat, the valve seat, the grooves of the V-rings are precision parts which must not be damaged!

- Dismantle the valve. See Chapter “Dismantling”.
- Carefully clean the individual components.



CAUTION

Observe the safety information sheets issued by the detergent manufacturers! Only use detergents which are non abrasive and non-aggressive towards stainless steel.

Replacing the seals

✗ Replace defective seals. Always replace the housing O-rings to ensure the tightness of the valve. Always use original spare parts.



CAUTION

When the V-rings are removed with a scribe, the scribe can slip off. There is danger of injury. Therefore grip the valve disk in a vice fitted with protected jaws. Also unscrew the curved end of the scribe.

- Insert the scribe into the V-ring/V-ring RA and lever it out.

V-Ring wechseln

Für den Einbau des V-Ringes das Einziehwerkzeug verwenden.

✗ V-Ringe ohne Fett einsetzen. Als Montagehilfe mit Haushaltsspülmittel (1 Tropfen/1 l) entspanntes Wasser benutzen. Damit kein fremder Rost aufgetragen wird, muss die Spülmittellösung in Keramik-, Kunststoff- oder Edelstahlbehältern angesetzt werden.

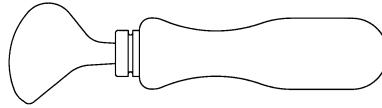
V-Ring vor der Montage an der produktabgewandten (rückwärtigen) Seite leicht benetzen. Darauf achten, dass kein Wasser in die V-Ring-Nut des Ventiltellers gelangt.



VORSICHT

Einbaulage des V-Ringes beachten (s. Abb.).

- V-Ring einlegen. (s. Abb.).
- Mit dem V-Ring-Einziehwerkzeug den V-Ring eindrücken – an gegenüberliegenden Stellen mehrmals gleichmäßig über den Umfang verteilt.
- V-Ringe gleichmäßig einziehen.



Changing the V-ring

Use the insertion tool to mount the new v-ring.

✗ Do not grease the v-ring before inserting it. We recommend using water with household washing-up liquid (1 drop/1 l) as an aid to inserting v-rings. In order to prevent oxidation from infiltration prepare the liquid solution in a ceramic, plastic or stainless steel container.

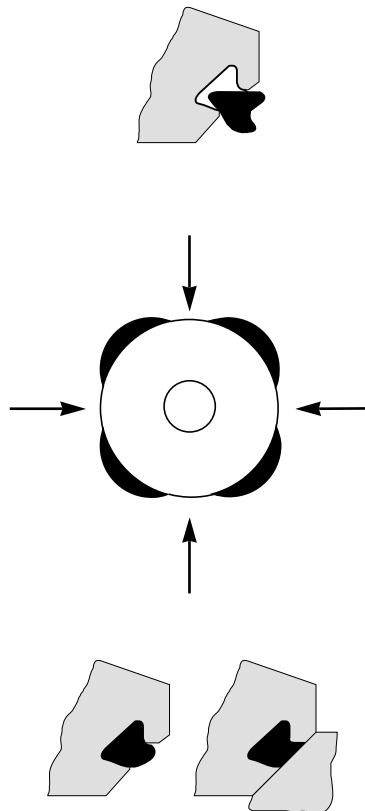
Before inserting the v-ring wet it little on the back (side not in contact with the product). Take care that water does not enter the seal groove in the valve disk.



CAUTION

Observe the required installation position of the v-ring.

- Insert the v-ring (s. pict.).
- Using the v-ring insertion tool press the v-ring into the groove at several opposite places along the circumference.
- Insert the v-ring evenly into position.



V-Ring RA wechseln

Für den Einbau des V-Ringes RA das Einziehwerkzeug verwenden.

✗ V-Ringe RA ohne Fett einsetzen. Als Montagehilfe mit Haushaltsspülmittel (1 Tropfen/1l) entspanntes Wasser benutzen. Damit kein fremder Rost aufgetragen wird, muss die Spülmittellösung in Keramik-, Kunststoff- oder Edelstahlbehältern angesetzt werden.

V-Ring RA vor der Montage an der produktabgewandten (rückwärtigen) Seite leicht benetzen. Darauf achten, dass kein Wasser in die V-Ring-Nut des Ventiltellers gelangt.

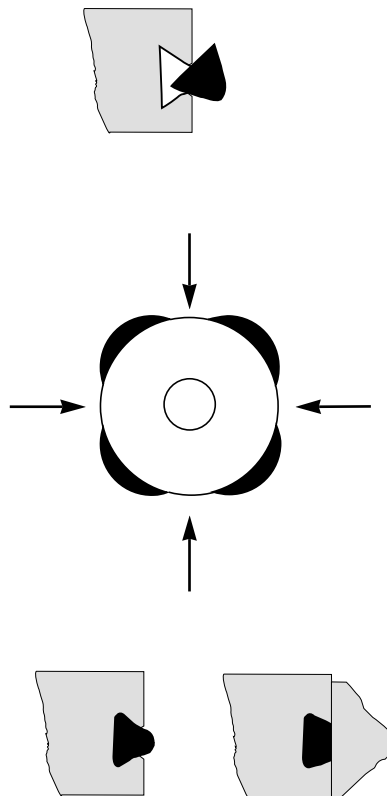
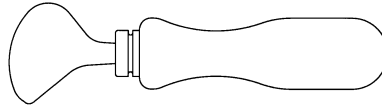


VORSICHT

Einbaulage der V-Ringe RA beachten (s. Abb.).

- V-Ringe RA einlegen. (s. Abb.).
- Mit dem Einziehwerkzeug den V-Ring RA eindrücken – an gegenüberliegenden Stellen mehrmals gleichmäßig über den Umfang verteilt.
- V-Ringe RA gleichmäßig einziehen.
- Alle weiteren in der Ersatzteilzeichnung gekennzeichneten Dichtungen austauschen.

✗ Gebrauchte Dichtungen dürfen nicht wieder verwendet werden, da sonst die Dichtungsfunktion nicht mehr gewährleistet ist.



Changing the v-ring RA

Use the insertion tool to mount the new v-ring RA.

✗ Do not grease the v-ring RA before inserting it. We recommend using water with household wash-ing-up liquid (1 drop/1 l) as an aid to inserting v-rings. In order to prevent oxidation from infiltration prepare the liquid solution in a ceramic, plastic or stainless steel container.

Before inserting the v-ring RA wet it little on the back (side not in contact with the product). Take care that water does not enter the seal groove in the valve disk.



CAUTION

Observe the required installation position of the v-rings RA (s. pict.).

- Insert the v-ring RA (s. pict.).
- Using the v-ring insertion tool press the v-ring RA into the groove at several opposite places along the circumference.
- Insert the v-ring RA evenly into position.
- Replace all the other seals correspondingly marked in the spare parts drawing.

✗ Used seals must not be refitted, since this would adversely affect the sealing function.

Dichtungen und Gewinde schmieren



VORSICHT

Für produktberührte Dichtungen keine herkömmlichen Fette und Öle verwenden.

Sicherheitsdatenblätter der Schmierstoffhersteller beachten.

- Gewinde des Ventiltellers und alle Schrauben einfetten.
- Alle Dichtungen – außer V-Ring/V-Ring RA – hauchdünn einfetten.

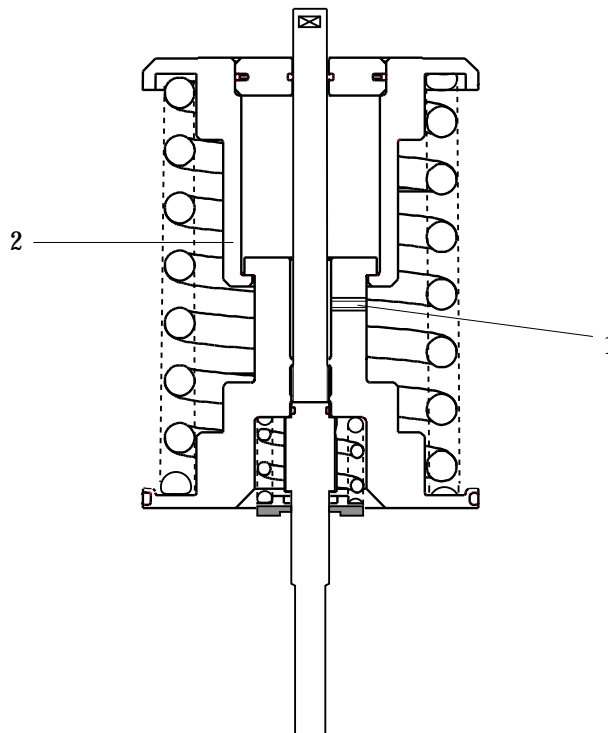
Tuchenhagen empfiehlt PARALIQ GTE 703, Sach-Nr. 413-064. Dieser Schmierstoff ist für Lebensmittel zugelassen und bierschaumbeständig und hat die USDA H1-Registrierung.

Montage

Ventil in umgekehrter Reihenfolge der Demontage montieren. Dabei müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

Kolbenpaket

Bei der Montage des Kolbenpaketes (2) die Innensechskantschraube (1) wieder mit Sechskantkugelkopf-Schraubendreher festschrauben.



Lubrication of seals and threads



CAUTION

For product contact seals do not use conventional greases and oils. Observe the safety information sheets issued by the lubricant manufacturers.

- Grease the thread of the valve disk and all screws.
- Grease all seals – with the exception of the v-ring/v-ring RA – very thinly.

Tuchenhagen recommends for this task PARALIQ GTE 703, part no. 413-064. This lubricant is approved for foodstuff and is resistant to beer froth and has the USDA H1-registration.

Assembling

Assemble the valve in the reverse order of disassembly. During assembly, observe the following instructions:

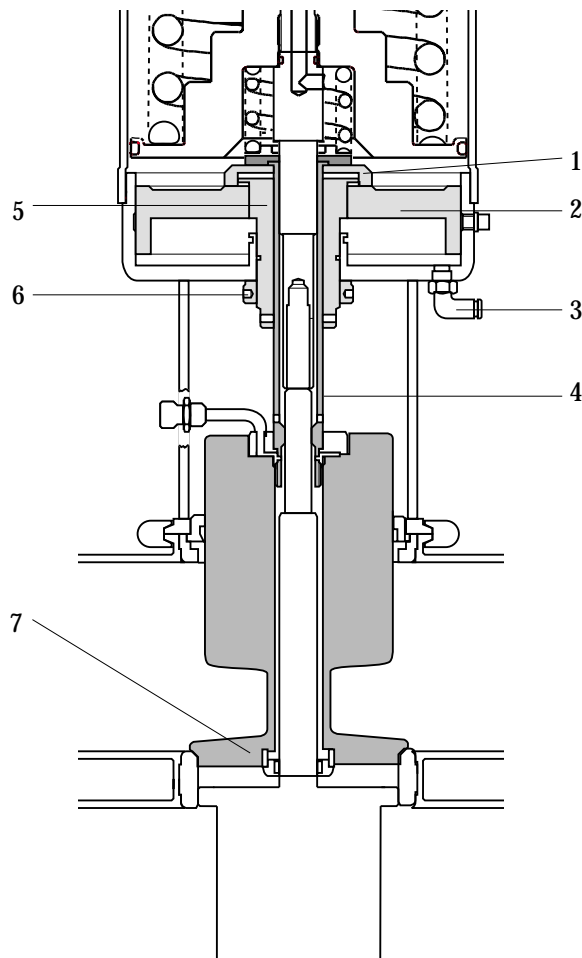
Piston package

For mounting the piston package (2) tighten the hexagon socket screw (1) using a hexagon ball head screw driver.

Ventilhub

Lifthub des Doppeltellers korrigieren

- Antrieb bei (3) mit Luft beaufschlagen. Der Kolben (2) hebt den Mitnehmer (4), an dem der Doppelsitzsteller (7) hängt, bis der Kolben gegen die Einstellschraube (5) schlägt.
- Einstellschraube (5) drehen bis der gewünschte Hub (siehe Tabelle) erreicht ist.
- Einstellmutter (6) kontern.



Valve stroke

Adjusting the lift stroke of the double disk

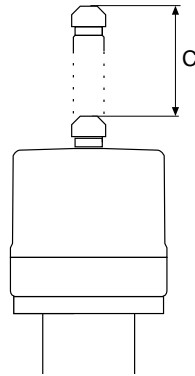
- Pressurize the actuator with air at A (3) . The piston (2) lifts the drive sleeve (4) at which the double seat disk (7) is suspended until the piston hits the adjustment screw (5).
- Turn the adjustment screw (5) until the desired stroke (see table) is reached.
- Fix adjustment nut (6).

Bereich	Lifthub
Doppelteller	Einstellbereich 1 bis 2 mm (optimal 1,5 mm)
Ventilteller	6 ... 7 mm nicht einstellbar

Area	Lift stroke
Double disk	Adjustment range 1 to 2 mm (optimal 1,5 mm)
Valve disk	6 ... 7 mm not adjustable

Gesamthub prüfen

- Ventil mit Druckluft ansteuern.
- Kontrollieren, ob der Ventilhub (c) stimmt. Wenn nötig, die Rückmeldeschalter oder Initiatoren nachjustieren.



Checking the valve stroke

- Actuate the valve by applying compressed air.
- Check whether the valve stroke (c) is correct. If necessary, readjust the feedback or proximity switches.

Ventilgröße	Antriebstyp MB 4 bar	Ventilhub c (mm)
Zoll		
2"	145/48	31
2 1/2"	180/60	40
3"	210/73	40
4"	210/98	50

Valve size	Actuator type MB 4 bar	Valve stroke c (mm)
Zoll		
2"	145/48	31
2 1/2"	180/60	40
3"	210/73	40
4"	210/98	50

Kolbenpaket entsorgen



GEFAHR

Beim Öffnen des Kolbenpaketes besteht durch die vorgespannte Feder Lebensgefahr. Die Federkräfte im Kolbenpaket können bis zu 15 kN betragen. Kolbenpaket deshalb nie öffnen.

X Tuchenhagen nimmt die ungeöffneten Kolbenpakete zurück und entsorgt sie kostenlos.

Disposal piston package



DANGER

When piston packages are opened, the prestressed spring can cause loss of life. The spring tension can be as much as 15 kN. Therefore never try to open the piston package.

X Tuchenhagen accepts unopened piston package and arranges for proper disposal free of charge.

Technische Daten

Technical Data

Baugröße	2" bis 4" OD	Size	2" to 4" OD
Gewicht	20 bis 60 kg, je nach Baugröße und Ausstattung	Weight	20 to 60 kg, depending on size and equipment
Werkstoff der produktberührenden Teile	Edelstahl 1.4404/1.4571 Korrosionsbeständigkeit gegenüber Medien und Reinigungsmittel prüfen	Material of product contact parts	stainless steel 1.4404/1.4571 Check corrosion resistance with respect to media and detergents.
Einbaulage	stehend, damit der Leckageraum sicher leerlaufen kann.	Installation position	upright, so that the leakage cavity can drain properly.
Umgebungstemperatur Ventil	0...45 °C, Standard < 0 °C Steuerluft mit niedrigem Taupunkt, Ventilstangen vor Vereisung schützen < -15 °C keine Pilotventile im Anschlusskopf > +50 °C keine Pilotventile im Anschlusskopf	Ambient temperature Valve	0...45 °C, standard < 0 °C: use control air with low dew point. Protect valve stems against freezing < -15 °C: no solenoid valves in the control module > +50 °C: no solenoid valves in the control module
Initiator	-20...+80 °C	Proximity switch	-20...+80 °C
Produkttemperatur und Betriebstemperatur	abhängig vom Dichtungswerkstoff	Product temperature and operating temperature	depending on the sealing material
Produktdruck	6 bar	Product pressure	6 bar
Steuerluftdruck	4,8 bar (70 psi)	Control air pressure	4,8 bar (70 psi)
Steuerluft	nach DIN/ISO 8573.1 - Feststoffgehalt: Qualitätsklasse 3 Teilchengröße max. 5 µm Teilchendichte max. 5 mg/m³ - Wassergehalt: Qualitätsklasse 4 max. Taupunkt +2 °C Bei Einsatzorten in größerer Höhe oder bei niedrigen Umgebungstemperaturen ist ein entsprechend anderer Taupunkt erforderlich. - Ölgehalt: Qualitätsklasse 5, am besten ölfrei, max. 25 mg Öl auf 1m³ Luft	Control air	acc. to DIN/ISO 8573.1 - solid particle content: quality class 3 particle size max. 5 µm part. density max. 5 mg/m³ - water content: quality class 4 max. dew point +2 °C If the valve is used at higher altitudes or at low ambient temperatures, the dew point must be adapted accordingly. - oil content: quality class 5, preferably oil free max. 25 mg oil in 1m³ air
Luftschlauch Werkstoff Außen-Ø Innen-Ø	HD-PE metrisch 6 mm (Zoll 6,35 mm) metrisch 4 mm (Zoll 4,3 mm)	Air hose material outside dia. inside dia.	HD-PE metric 6 mm (inch 6,35 mm) metric 4 mm (inch 4,3 mm)

Gehäuseanschlüsse – VARIVENT®-System

Housing connections – VARIVENT® system

Zoll OD Inch OD	Außendurchmesser outside diameter	Wandstärke wall thickness	BS 4825 Part 1
2"	50,8	1,6	x
2 1/2"	63,5	1,6	x
3"	76,2	1,6	x
4"	101,6	2,1	x

Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe

Die Beständigkeit des Dichtungswerkstoffes ist abhängig von Art und Temperatur des geförderten Mediums.

Medium	Dichtungswerkstoff EPDM (Standard)	FPM (Option)
Produkt	–40... +135 °C	–10...+200 °C
2...5%ige Laugen	bis 80 °C	bis 40 °C
Starke Laugen	ausreichend beständig	nicht beständig
2...5%ige Säuren	bis 80 °C	bis 100 °C
Starke Säuren	nicht beständig	nicht beständig
Sattdampf bis 135 °C	beständig	bedingt beständig
Treibstoffe/Kohlenwasserstoffe	nicht beständig	bedingt beständig
Öle/Fette	nicht beständig	sehr gut beständig

Resistance of the Sealing Materials

The resistance of the sealing material depends on the type and temperature of the medium conveyed.

Medium	Sealing material EPDM (standard)	FPM (optional)
product	–40 ... +135 °C	–10 ... +200 °C
caustics at 2...5%	up to 80 °C	up to 40 °C
strong caustics	sufficiently resistant	not resistant
acids at 2...5%	up to 80 °C	up to 100 °C
strong acids	not resistant	not resistant
saturated steam up to 135 °C	resistant	conditionally resistant
fuels/hydrocarbons	not resistant	conditionally resistant
oils/fats	not resistant	very good resistance

Werkzeuglisten

Lists of Tools

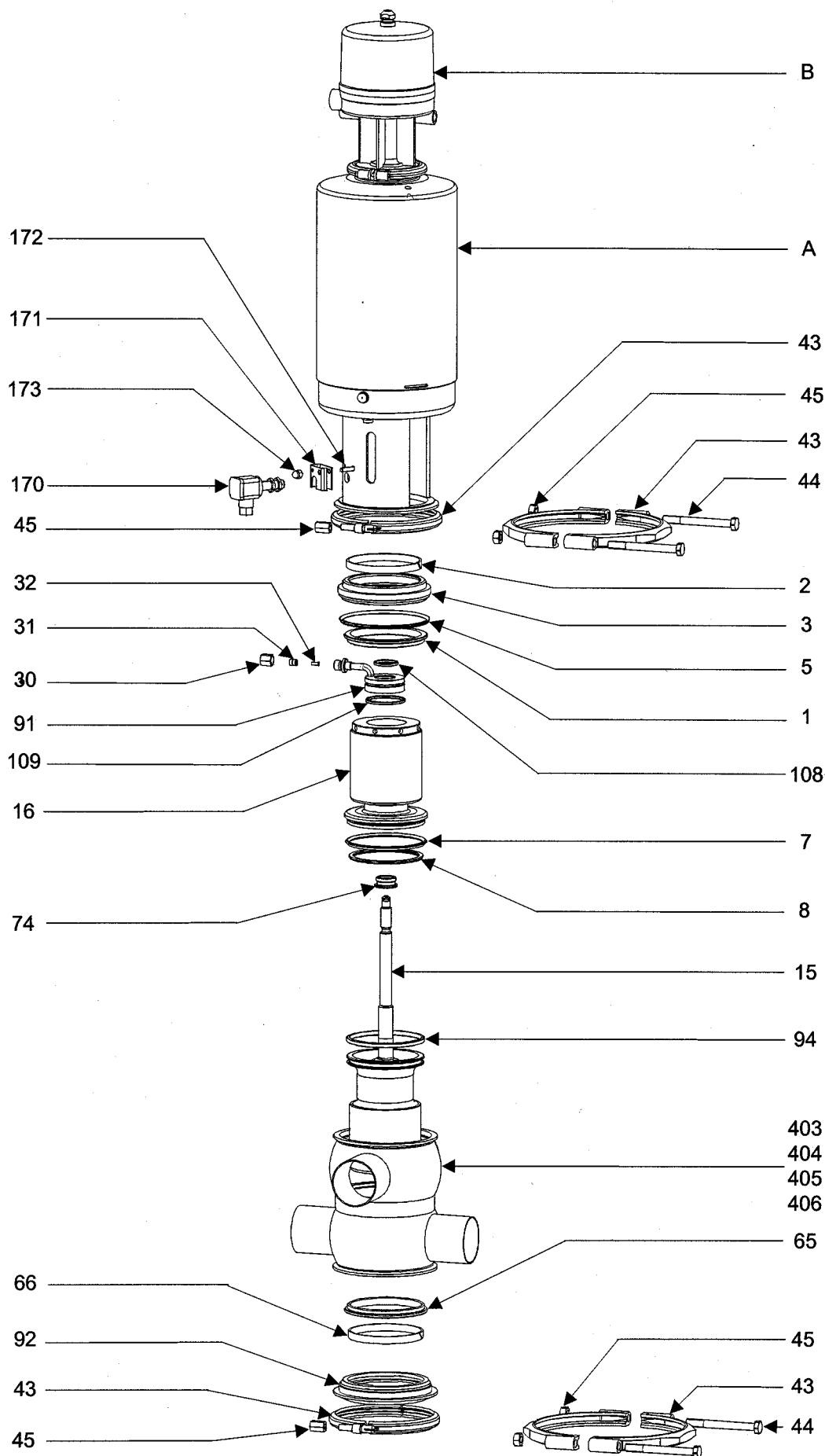
Werkzeug / Tool	Sach-Nr. / Part no.
Notluftbetätigung / Pneumatic emergency switch bar DN 25...100	221-105.67
Notluftbetätigung / Pneumatic emergency switch bar DN 125...162 (6" IPS)	221-105.65
Bandschlüssel / Strap wrench	408-142
Schlauchschneider / hose cutter	407-065
V-Ring-Einziehwerkzeug / v-ring insertion tool	229-109.88
Maulschlüssel abgeschliffen / Open spanner, ends ground, SW / size 22-24	229-119.04
Sechskantkugelkopf-Schraubendreher / Hexagon ball head screw driver	408-131
Montagedorn / screw mandrel	221-105.76

Größe des Antriebs Ø <i>Actuator size Ø</i>	Hakenschlüssel* für Einstellmutter <i>Hook wrench** for set nut</i>	Einstellschraube <i>lift setup screw</i>	Splintentreiber zum Lösen des Doppeltellers <i>Pin punch for undoing the double disk</i>	Gelenk-Stirnlochschlüssel zum Lösen des Ventilteller <i>Flexible head face spanner for undoing the valve disk</i>
Ø 145	Ø 60/Ø 5	Ø 39/Ø 4	MO 2 Ø 6	Ø 4 Ø 60
Ø 180	Ø 60/Ø 5	Ø 39/Ø 4	MO 2,5 Ø 6	Ø 6 Ø 84
Ø 210	Ø 65/Ø 6	Ø 46/Ø 5	MO 3 Ø 6	Ø 6 Ø 100
Ø 210	Ø 65/Ø 6	Ø 46/Ø 5	MO 4 Ø 6	Ø 6 Ø 120

* Alternativ zum Hakenschlüssel kann ein Splintentreiber benutzt werden. Dieser kann bei Tuchenhausen unter folgenden Sachnummern bestellt werden: Ø 4 – Sach-Nr. 403-209, Ø 5 – Sach-Nr. 403-210, Ø 6 – Sach-Nr. 403-211

**As an alternative to the hook wrench you can use a pin punch. This can be ordered at Tuchenhausen with the following part no. Ø 4 – part no. 403-209, Ø 5 – part no. 403-210, Ø 6 – part no. 403-211.

Ersatz für VARIVENT® Doppelsitzventil M.N Ersatzteilliste 21E00056G BL 1 /
Replacement for VARIVENT® Mixproof Valve M.N spare parts list 21E00056G BL 1



Ersatz für Doppelsitzventil M.N Ersatzteilliste 21E00056G BL2
Replacement for VARIVENT® Mixproof Valve M.N spare parts list 21E00056G BL2

VARIVENT®Doppelsitzventil Typ M.N VARIVENT® Mixproof Valve type M.N			2" OD	2 ½" OD	3" OD	4" OD
Pos. Item	Benennung / Designation	Werkstoff Material	Sach-Nr. / Part no.			
*	Ventileinsatz M.N kpl. / valve insert M.N cpl.		221-179.77	221-179.78	221-179.79	221-179.80
**	Dichtungssatz kpl. / sealing set cpl.	FKM	221-489.28	221-489.29	221-489.30	221-489.31
***	Gehäusekombinationen Typ/type MA		221-202.73	221-202.74	221-202.75	221-202.76
	Typ/type MB-90		221-202.77	221-202.78	221-202.79	221-202.80
	Typ/type MB-180		221-202.89	221-202.91	221-202.93	221-202.95
	Typ/type MB-270		221-202.90	221-202.92	221-202.94	221-202.96
	Housing configurations Typ/type MC		221-202.81	221-202.82	221-202.83	221-202.84
	Typ/type ME		221-202.85	221-202.86	221-202.87	221-202.88
1	Dichtring / sealing ring	EPDM FPM	924-296 924-308	924-254 924-309	924-262 924-319	924-261 924-320
2	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-042	935-043	935-044	935-045
3	Dichtscheibe / seal disk	1.4404	221-476.03	221-476.01	221-476.04	221-476.02
5	O-Ring / o-ring	EPDM FKM	930-150 930-176	930-156 930-178	930-372 930-409	930-260 930-259
7	V-Ring / v-ring	EPDM FPM	932-024 932-035	932-028 932-039	932-060 932-062	932-042 932-041
8	V-Ring / v-ring	EPDM FPM	932-023 932-034	932-027 932-038	932-059 932-063	932-045 932-044
15	Ventilteller M / valve disk M	1.4404	221-471.06	221-471.05	221-471.07	221-471.08
16	Doppelsitzsteller M / double valve disk M	1.4404	221-470.03	221-470.01	221-470.04	221-470.02
30	Überwurfmutter / cap nut	1.4571	933-456	933-456	933-456	933-456
31	Schneidring / cutting ring	1.4571	933-455	933-455	933-455	933-455
32	Stützhülse / support sleeve	1.4571	933-382	933-382	933-382	933-382
43	Klappring / hinged clamp Halbring / cast clamp	1.4401 1.4408	701-076 ---	701-077 ---	701-011	701-010
44	Sechskantschraube / hex. screw	A2-70	---	---	901-296	901-296
45	Sechskantmutter / hex. nut	1.4305 A2	912-036 ---	912-036 ---	910-025	910-025
65	Dichtring RA / sealing ring RA	FKF 80	221-367.08	221-367.09	221-367.10	221-367.11
66	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-078	935-076	935-079	935-072
74	Reinigungsdüse / cleaning nozzle	PVDF	221-334.02	221-334.02	221-334.03	221-334.03
91	Reinigungsanschluß / CIP connection	1.4404	221-428.01	221-428.01	221-428.03	221-428.03
92	Balancerverschluß / balancer locking	1.4404	221-538.01	221-538.02	221-538.03	221-538.04
94	V-Ring RA / v-ring RA	EPDM FKF 80	221-365.08 221-365.11	221-365.09 221-365.12	221-365.14 221-365.15	221-365.16 221-365.17
108	O-Ring / o-ring	EPDM FKM	930-243 930-244	930-243 930-244	930-356 930-357	930-356 930-357
109	O-Ring / o-ring	EPDM FKM	930-701 930-606	930-701 930-606	930-701 930-606	930-701 930-606
403	Schweißgehäuse / Welded housing	Typ/type MA	221-500.01	221-500.02	221-500.03	221-500.04
404.1		Typ/type MB-90	221-473.03	221-473.01	221-473.04	221-473.02
404.2		Typ/type MB-180	221-473.05	221-473.07	221-473.09	221-473.11
404.3		Typ/type MB-270	221-473.06	221-473.08	221-473.10	221-473.12
405		Typ/type MC	221-501.01	221-501.02	221-501.03	221-501.04
406		Typ/type ME	221-475.03	221-475.01	221-475.04	221-475.02
A	Lifantrieb MB / lifting actuator MB (siehe Ersatzteilliste 21E09398G BL2) (see spare parts list 21E09398G BL2)		221-498.08	221-498.07	221-498.06	221-498.05
B	Anschlußkappe / control module		siehe Ersatzteilliste 21E09220D/E / see spare parts list 21E09220D/E			
Schalterbaugruppe kpl. / flip switch module cpl.			221-478.01	221-478.01	221-478.01	221-478.01
170	Initiator / proximity switch	CuZn verchromt	505-085	505-085	505-085	505-085
171	Schaltersicherungsblech / switch locking plate	1.4404	221-478.02	221-478.02	221-478.02	221-478.02
172	Sechskantschraube / hex. screw	A2-70	901-020	901-020	901-023	901-023
173	Hutmutter / cap nut	1.4301	912-002	912-002	912-002	912-002

* Im Ventileinsatz kpl. sind die Pos. 2; 3, 15, 16, 30, 31, 32, 43, 44, 45, 66, 74 und 91 enthalten. / In valve insert cpl. are according items 2; 3, 15, 16, 30, 31, 32, 66, 74 and 91.

** Im Dichtungssatz kpl. sind die Pos. 1; 5, 7, 8, 65, 94, 108 und 109 enthalten. / In sealing set cpl. are according items 1; 5, 7, 8, 65, 94, 108 and 109.

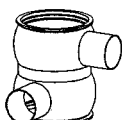
***In den Gehäusekombinationen sind die Pos. 43, 44, 45, 66, 92 und 403 (404,405,406) enthalten.
In housing configurations are according items 43, 44, 45, 66, 92 and 403, (404,405,406)

Gehäusekombinationen / Housing Configurations

MA



MB-90



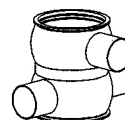
MB-180



MB-270

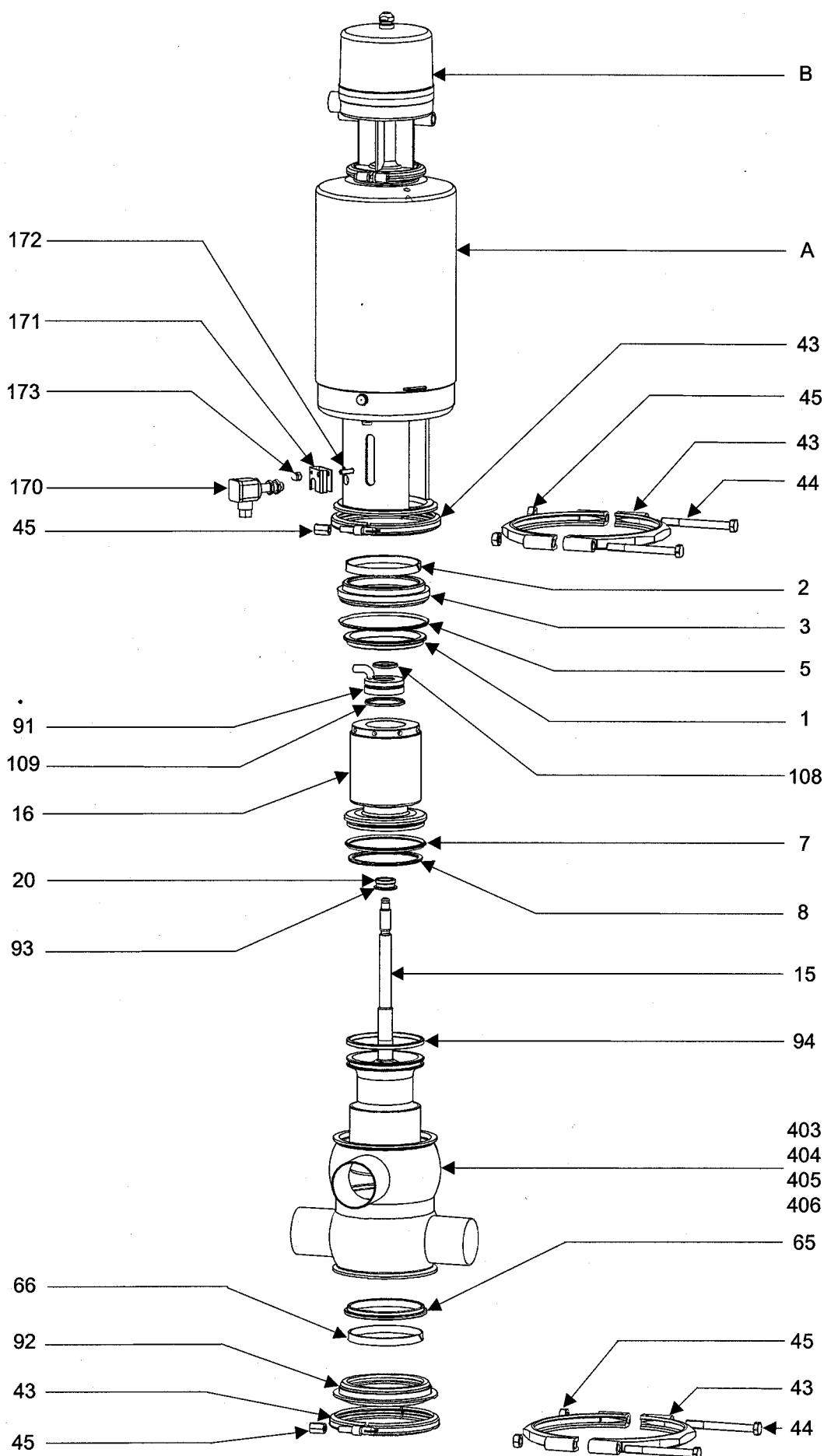


MC



ME





VARIVENT®Doppelsitzventil Typ M.O VARIVENT® Mixproof Valve type M.O			2" OD	2 ½" OD	3" OD	4" OD
Pos. Item	Benennung / Designation	Werkstoff Material	Sach-Nr. / Part no.			
*	Ventileinsatz M.O kpl. / valve insert M.O cpl.		221-179.81	221-179.82	221-179.83	221-179.84
**	Dichtungssatz kpl. / sealing set cpl.	FKM	221-489.24	221-489.25	221-489.26	221-489.27
***	Gehäusekombinationen Typ/type MA		221-202.73	221-202.74	221-202.75	221-202.76
	Typ/type MB-90		221-202.77	221-202.78	221-202.79	221-202.80
	Typ/type MB-180		221-202.89	221-202.91	221-202.93	221-202.95
	Typ/type MB-270		221-202.90	221-202.92	221-202.94	221-202.96
	Housing configurations Typ/type MC		221-202.81	221-202.82	221-202.83	221-202.84
	Typ/type ME		221-202.85	221-202.86	221-202.87	221-202.88
1	Dichtring / sealing ring	FPM	924-308	924-309	924-319	924-320
2	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-042	935-043	935-044	935-045
3	Dichtscheibe / seal disk	1.4404	221-476.03	221-476.01	221-476.04	221-476.02
5	O-Ring / o-ring	EPDM FPM	930-150 930-176	930-156 930-178	930-372 930-409	930-260 930-259
7	V-Ring / v-ring	EPDM FPM	932-024 932-035	932-028 932-039	932-060 932-062	932-042 932-041
8	V-Ring / v-ring	EPDM FPM	932-023 932-034	932-027 932-038	932-059 932-063	932-045 932-044
15	Ventilteller M / valve disk M	1.4404	221-471.06	221-471.05	221-471.07	221-471.08
16	Doppelsitzsteller M / double valve disk M	1.4404	221-535.03	221-535.01	221-535.04	221-535.02
20	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-018	935-018	935-025	935-025
43	Klappring / hinged clamp Halbring / cast clamp	1.4401 1.4408	701-076 ---	701-077 ---	701-011	701-010
44	Sechskantschraube / hex. screw	A2-70	---	---	901-296	901-296
45	Sechskantmutter / hex. nut	1.4305 A2	912-036 ---	912-036 ---	910-025	910-025
65	Dichtring RA / sealing ring RA	FPM	221-367.08	221-367.09	221-367.10	221-367.11
66	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-078	935-076	935-079	935-072
91	Reinigungsanschluß / CIP connection	1.4404	221-428.04	221-428.04	221-428.05	221-428.05
92	Balancerverschluß / balancer locking	1.4404	221-538.01	221-538.02	221-538.03	221-538.04
93	O-Ring / o-ring	FPM	930-163	930-163	930-165	930-165
94	V-Ring RA / v-ring RA	EPDM FKF 80	221-365.08 221-365.11	221-365.09 221-365.12	221-365.14 221-365.15	221-365.16 221-365.17
108	O-Ring / o-ring	EPDM FPM	930-243 930-244	930-243 930-244	930-356 930-357	930-356 930-357
109	O-Ring / o-ring	EPDM FPM	930-701 930-606	930-701 930-606	930-701 930-606	930-701 930-606
403	Schweißgehäuse / Welded housing	Typ/type MA	221-500.01	221-500.02	221-500.03	221-500.04
404.1		Typ/type MB-90	221-473.03	221-473.01	221-473.04	221-473.02
404.2		Typ/type MB-180	221-473.05	221-473.07	221-473.09	221-473.11
404.3		Typ/type MB-270	221-473.06	221-473.08	221-473.10	221-473.12
405		Typ/type MC	221-501.01	221-501.02	221-501.03	221-501.04
406		Typ/type ME	221-475.03	221-475.01	221-475.04	221-475.02
A	Lifantrieb MB / lifting actuator MB (siehe Ersatzteilliste 21E09398G/see spare parts list 21E09398G)		221-498.08	221-498.07	221-498.06	221-498.05
B	Anschlußkopf / controle module		siehe Ersatzteilliste 21E09220D/E / see spare parts list 21E09220D/E			
Schalterbaugruppe kpl. / flip switch module cpl.			221-478.01	221-478.01	221-478.01	221-478.01
170	Initiator / proximity switch	CuZn verchromt	505-085	505-085	505-085	505-085
171	Schaltersicherungsblech / switch locking plate	1.4404	221-478.02	221-478.02	221-478.02	221-478.02
172	Sechskantschraube / hex. screw	A2-70	901-020	901-020	901-023	901-023
173	Hutmutter / cap nut	1.4301	912-002	912-002	912-002	912-002

* Im Ventileinsatz kpl. sind die Pos. 2; 3, 15, 16, 20, 43, 44, 45, 66, und 91 enthalten. / In valve insert cpl. are according items 2; 3, 15, 16, 20, 66, and 91.

** Im Dichtungssatz kpl. sind die Pos. 1; 5, 7, 8, 65, 93; 94, 108 und 109 enthalten. / In sealing set cpl. are according items 1; 5, 7, 8, 65, 93; 94, 108 and 109.

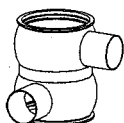
***In den Gehäusekombinationen sind die Pos. 43, 44, 45, 66, 92 und 403 (404,405,406) enthalten./
In housing configurations are according items 43, 44, 45, 66, 92 and 403, (404,405,406)

Gehäusekombinationen / Housing Configurations

MA



MB-90



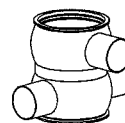
MB-180



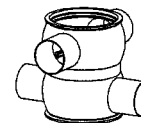
MB-270

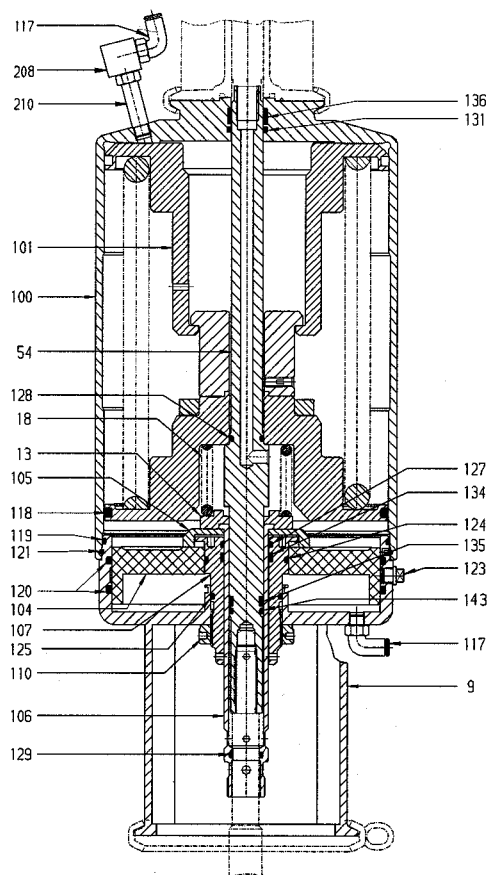


MC



ME

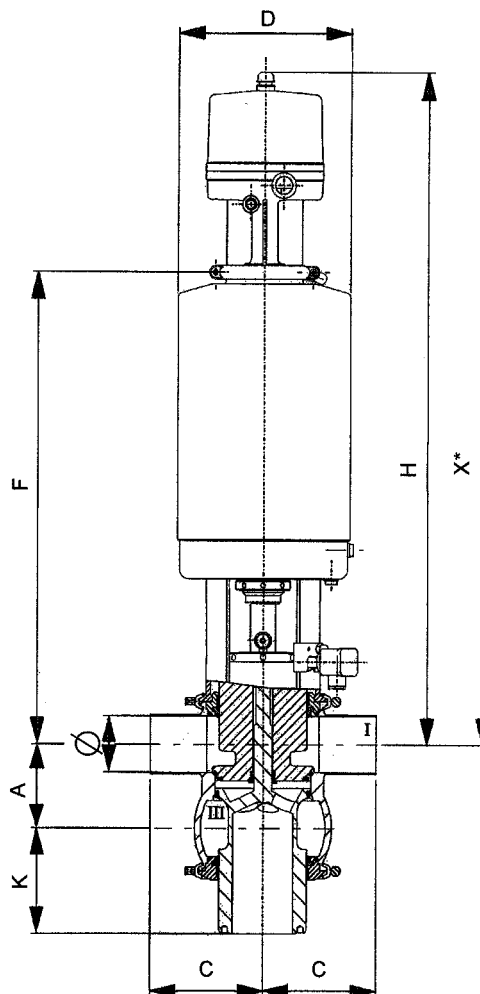




VARIVENT® Lifantrieb MB VARIVENT® lifting actuator MB			2" OD MB120/48	2 1/2" OD MB 145/60	3" OD MB 180/73	4" OD MB 180/98
Pos. Item	Benennung / Designation	Werkstoff Material	Sach-Nr. / Part no.			
Lifantrieb MB kpl. 4 bar / lifting actuator MB cpl. 4 bar			221-498.08	221-498.07	221-498.06	221-498.05
9	Laterne LB / lantern LB	1.4301	221-533.08	221-533.05	221-533.06	221-533.07
13	Druckscheibe / pressure disk	3.3206	221-417.02	221-417.04	221-417.09	221-417.09
18	Druckfeder / pressure spring	1.7102	931-214	931-215	931-211	931-211
54	Kolbenstange / piston rod	1.4301	221-425.02	221-425.04	221-425.10	221-425.10
100	Liftzylinder / lifting cylinder	1.4301	221-490.01	221-490.02	221-490.03	221-490.03
101	Kolbenpaket / piston package	3.2315	221-491.19	221-491.17	221-491.11	221-491.18
104	Liftkolben VR / lift piston VR	3.2315	221-414.02	221-414.04	221-414.01	221-414.01
105	Mitnehmerscheibe / driver plate	3.3206	221-419.01	221-419.01	221-419.03	221-419.03
106	Mitnehmer / striker	1.4404	221-415.01	221-415.01	221-415.02	221-415.02
107	Einstellschraube R / lift setup screw R	1.4301	221-423.01	221-423.01	221-423.03	221-423.03
110	Einstellmutter / set nut	1.4301	221-416.01	221-416.01	221-416.01	221-416.01
117	Winkel-Einschraubverschraubung 6-1/8" / angular union 6-1/8" Winkel-Einschraubverschraubung 6,35-1/8" / angular union 6,35-1/8"	Ms/vern. Ms/nickled	933-475 933-979	933-475 933-979	933-475 933-979	933-475 933-979
118	O-Ring / o-ring	NBR	930-642	930-454	930-456	930-456
119	O-Ring / o-ring	NBR	930-120	930-123	930-626	930-626
120	O-Ring / o-ring	NBR	930-641	930-674	930-625	930-625
121	Sprengtring / snap ring	1.4310	917-145	917-148	917-144	917-144
123	Entlüftungsschraube / vent screw	PP	221-133.14	221-133.14	221-133.14	221-133.14
124	O-Ring / o-ring	NBR	930-063	930-063	930-063	930-063
125	O-Ring / o-ring	NBR	930-052	930-052	930-052	930-052
127	O-Ring / o-ring	NBR	930-040	930-040	930-251	930-251
128	O-Ring / o-ring	NBR	930-020	930-020	930-020	930-020
129	O-Ring / o-ring	FKM	930-162	930-162	930-164	930-164
131	O-Ring / o-ring	NBR	930-026	930-026	930-026	930-026
134	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-051	935-051	935-059	935-059
135	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-048	935-048	935-065	935-065
136	Führungsring / rod guide ring	Turcite	935-017	935-017	935-017	935-017
143	O-Ring / o-ring	NBR	930-020	930-020	930-029	930-029
208	Schnellentlüftungsventil / quick-acting valve	Al	603-038	603-038	603-038	603-038
210	Übergangsnippel / nipple	Ms/vern.	933-984	933-984	933-984	933-984

VARIVENT® Doppelsitzventil M.N und M.O
VARIVENT® Mixproof Valve M.N and M.O

Datum / Date: 06.09.1999



Maße / Dimensions	2" OD	2 ½" OD	3" OD	4" OD
C / mm	90	125	125	152,5
Ø / mm	47,5	60	73	97,5
A / mm	71,5	90	103	127,5
Hub / stroke mm	31	40	40	50
D / mm	130	156	191	191
F / mm	389	450	517	542
H / mm	601	662	729	754
K / mm	87	112	112	132
X / mm	823	934	1020	1045
Steuerluftdruck / control air pressure	4,8 bar (70 psi)			
Produktdruck federschließend / spring-closing valve	6 bar			
Produktdruck luftöffnend / air to open valve	6 bar			
Kv-Wert / Kv value				
I → III m³/h	40	72	120	226
III → I m³/h	37	66	110	206

* X = Montagemaß / installation dimension

**Herstellererklärung
Manufacturer's Declaration**

im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie 98/37 EG
as defined by Machinery Directive 98/37 EC

Hiermit erklären wir, daß es sich bei dieser Lieferung um die nachfolgend bezeichnete - jedoch unvollständige - Maschine handelt und daß ihre Inbetriebnahme solange untersagt ist, bis festgestellt wurde, daß die Maschine, in die diese Maschine eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie entspricht.

We herewith declare that this consignment contains the subsequently described - but incomplete - machine and that commissioning is suspended until it is established that the machine in which the machine concerned will be installed conforms to the regulations of the EC-Machine Directive

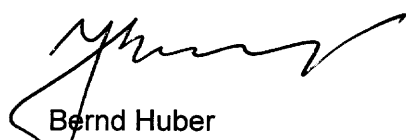
Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung an der Maschine verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.


This declaration becomes invalid in case of alterations at the machine which have not been agreed with us.

Bezeichnung der Maschine: Machine's designation:	Ventil Valve
Maschinentyp/machine type:	Varivent
Einschlägige EG-Richtlinien: Relevant EC-Directives:	98/37 EG 98/37 EC

Angewendete harmonisierte Normen: Applicable, harmonized standards:	DIN EN 292 Teil 1 + 2 DIN EN 292, part 1 + 2
--	---

Büchen, 21.10.1998


Bernd Huber
Geschäftsführer/General Manager


i.A. Falk Klingenberg
Produktleiter/Product Manager



A company of mg technologies group

Tuchenhagen GmbH · Berliner Straße 25 · D-21514 Büchen

Tel.: +49-(0)41 55 / 49 2402 · Fax: +49(0)41 55 /49 2428 · E-Mail: fc-sales@tuchenhagen.de · www.tuchenhagen.com