

***Operating manual***

***Pilot-controlled pressure regulators***

# Contents

| Chapter | Heading                                     | Page    |
|---------|---|---------|
| 0       | Introduction .....                          | 1       |
| 1       | Intended use .....                          | 1 - 2   |
| 2       | Marking of the fitting .....                | 2 - 3   |
| 3       | Safety instructions .....                   | 3 - 4   |
| 4       | Transport and storage .....                 | 4 - 5   |
| 5       | Installation .....                          | 5 - 7   |
| 6       | Pressure testing the pipeline section ..... | 8       |
| 7       | Initial start-up .....                      | 9       |
| 8       | Normal operation .....                      | 10      |
| 9       | Maintenance .....                           | 11      |
| 10      | Troubleshooting help .....                  | 12 - 13 |
| 11      | Further information .....                   | 13      |

## 0 Introduction

This manual is intended to assist users of a MANKENBERG pilot-controlled pressure-reducing or overflow valve during installation, operation and maintenance. Read the manual thoroughly before installing or putting this valve into service.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>caution</b> | <b>Failure to follow the following instructions – particularly the cautionary and warning notes – may lead to hazards</b> and may invalidate the manufacturer's warranty. MANKENBERG is at your service for any assistance and queries. See Section 11 <Further information> for the addresses. Technical information is also available at <a href="http://www.mankenberg.de">www.mankenberg.de</a> |
|---|---|

## 1 Intended use

A **pilot-controlled MANKENBERG pressure-reducing valve DM..** is a device that is intended exclusively for automatically **regulating the outlet pressure** of the medium (without any additional electrical/pneumatic energy) after it has been installed in a pipeline system.

The force of the outlet pressure acts on a pilot valve. This controls the main valve so that if the outlet pressure falls below the target value, the main valve opens further (or entirely) until the target value has been re-established. If the outlet pressure rises above the target value, the main valve reduces or closes.

The pilot valve is integrated onto the main valve together with a restrictor assembly. The restrictor assembly contains 2 or 3 restrictors for optimizing the regulation characteristics and 1 strainer. The desired target value for the setting range must be set on the adjusting screw of the pilot valve.

A **pilot-controlled MANKENBERG backpressure regulator UV..** is a device that is intended exclusively for automatically **regulating the inlet pressure** of the medium (without any additional electrical/pneumatic energy) after it has been installed in a pipeline system.

The force of the inlet pressure acts on a pilot valve. This controls the main valve so that if the inlet pressure falls below the target value, the main valve is reduced (or closed) until the target value has been re-established. If the inlet pressure increases above the target value, the main valve opens.

The pilot valve is integrated onto the main valve together with a restrictor assembly. The restrictor assembly contains 2 or 3 restrictors for optimizing the regulation characteristics and 1 strainer. The desired target value for the setting range must be set on the adjusting screw of the pilot valve.

|  |   |
|--|---|
| <br><b>note</b> | A pilot-controlled pressure-reducing or backpressure regulator does not begin to operate until $\Delta p > 2\text{bar}$ ; the valve does not react if the difference from the target value is lower than this. If the control function is to operate at a lower differential pressure, special models or normal pressure-reducing and overflow valves should be used. |
| <br><b>note</b> | A pilot-controlled pressure-reducing or backpressure regulator is not a safety valve. A suitable valve must be present in the pipe section to limit any excess pressure.  |
| <br><b>note</b> | After installation, the pilot valve must be adjusted to the desired inlet or outlet pressure. The pressure gauges needed for this must not be mounted directly on the valve and are therefore not included in the supply schedule. Suitable pressure display devices are needed on the plant side.  |

MANKENBERG planning documents are available to give users precise assistance in selecting and designing the appropriate fitting, e.g.:

In the section

**<DM: Regulating valves for pressure>**

**<Design of pressure-regulating valves>**

**<Know-how on pressure-reducing valves / backpressure regulators >**

**<Type sheet RP.8...>**

with technical data and tables of the setting ranges and the dimensions.

|  |   |
|--|---|
| <br><b>danger of fatalities</b> | <p>These valves are no shut-off elements ensuring a tight closing of the valve. In accordance with DIN EN 60534-4 and/or ANSI FCI 70-2 they may feature a leakage rate in closed position in compliance with the leakage classes II – V:</p> <p>Leakage class II (metal sealing double seat cone) = 0.5% <math>K_{VS}</math> value<br/> Leakage class III (metal sealing cone) = 0.1 % <math>K_{VS}</math> value<br/> Leakage class IV (PTFE seal cone) = 0.01 % <math>K_{VS}</math> value<br/> Leakage class V (soft seal cone) = <math>1.8 \times 10^{-5} \times \Delta p \times D^*</math> [l/h]<br/> *D=seat diameter</p> <p>Consequently, according to DIN EN ISO 2503 and DIN EN ISO 7291, a safety valve has to be installed on the control side, which is dimensioned and adjusted in such a way that the lower one of both pressure indications as mentioned below is relevant as response pressure:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1.5 times the maximum set pressure and/or (P out) of the valve (see nameplate), whichever is the lowest</li> <li>- PS out (see nameplate)</li> </ul> <p>The response pressure of the safety valve should be abt. 40 % above the max. set pressure of the pressure control valve.</p> <p>Contrarily to the Pressure Equipment Directive, Annex 1, Paragraph 7.3, the short-term maximum excess pressure is limited to 5 % of the max. allowable pressure (see above).</p> <p><b>Failure to observe this regulation means danger to life and limb and may cause damage to the pressure-regulating valve.</b></p> |
| <br><b>caution</b>              | <p>Pressure-regulating valves are generally supplied with an open spring cap to facilitate maintenance.</p> <p>Valves with a <b>sealed spring cap and leakage line connection</b> can be supplied for toxic or hazardous media. In this case the user must make sure that a suitable leakage line is installed.</p>   |
| <br><b>caution</b>            | <p><b>Service life</b></p> <p>The valve is designed for quasi-static operation. 1000 full load variations between 0 bar and PS max (PN or MAWP) are permitted, based on the entire service life of the pressure vessel; see No. 1.4 AD 2000 sheet S 1.</p> <p>Relevant pressure surges or dynamic loads are not permissible. The estimated service life is approx. 5 years.</p>   |

MANKENBERG valves are supplied as standard for screw-mounted or flange-mounted pipeline/tank connections – also for special connections if required.

The upper limit of the permitted operating data is permanently marked on each fitting supplied.

In the following sections the two valve types DM and UV are combined under the heading of “Fitting” or “Pressure-regulating valves” apart from a few sections that only apply to the valve types mentioned.

## 2 Marking of the fitting

Each fitting bears the following markings as a minimum:

| For                  | Marking   | Remark  |
|----------------------|---|---|
| Manufacturer         | MANKENBERG  | See Section 11 <Further information> for the address  |
| Fitting design       | Pressure-reducing + type or backpressure regulator + type | Design name as per accompanying MANKENBERG data sheet   |
| Nominal diameter     | e.g. DN or G and numerical value                          | Numerical value for DN in [mm], for G in [inches]   |
| Nominal pressure     | PN or Class and numerical value                           | Numerical value for PN in [bar], for Class in [lbs/square inch]. Unless otherwise indicated, all data give the overpressure above atmospheric.                    |
| Druckbereich         | Druckbereich und Zahlenwerte                              | If 2 numerical values are given, these apply to the inlet and outlet pressure.  |
| Max. permitted temp. | Temperature and numerical value                           | Temperatures above 50 °C entail a reduced pressure resistance. This must be considered for the corresponding material in accordance with the DIN EN 1092 standard |
| Body material        | e.g. CrNiMo   | CrNiMo = high-alloy austenitic steel  |
| Flow direction       | Indicated by an arrow                                     |   |

The markings (in the case of fittings made of deep-drawn stainless steel, they are etched into the body) should neither be covered nor painted over, so that the fitting remains identifiable.

### 3 Safety instructions

#### 3.1 General precaution

The same safety regulations apply to a fitting as to the system into which it is installed. These instructions only give those safety recommendations that have to be additionally observed for the fitting.

#### 3.2 Special safety instructions for the plant operator

The following requirements for the intended use of a fitting are not the responsibility of the manufacturer but have to be guaranteed by the user:

- The fitting may only be employed for the purpose described in Section 1 <Intended use>.
- The operator must ensure that the valve is only used with media for which both the valve and sealing material are suitable.
- Only competent specialist personnel may install, operate and service the fitting. Competent as defined in these instructions refers to persons who, because of their training, specialist knowledge and professional experience, are capable of correctly assessing and properly executing the work with which they are entrusted and of recognizing and rectifying hazards.
- The pipeline system must be properly designed and installed so that the fitting can be mounted and operated without any tension.
- The fitting must be properly installed in the correct mounting position.
- The recommended installation, as described in the relevant MANKENBERG data sheet <DM 8...> or <UV 8...>, must be used for the pipeline section into which the pilot-controlled pressure-regulating valve is installed. All control and/or leakage lines that are required on the pressure-regulating valve must be laid properly, in accordance with the accompanying MANKENBERG data sheet.
- A pressure-regulating valve with an open spring must be installed in such a way that it presents no risk of crushing to the operating personnel.
- The usual flow rates should not be exceeded in the pipeline section during continuous operation, and abnormal operating conditions such as vibrations, unusually high flow rates, etc. should be avoided or – if unavoidable – clarified with the manufacturer in advance.
- The prevailing operating conditions must comply with the limits of the design data stated in the MANKENBERG order confirmation.
- The corrosion protection for the fitting must be adapted to the local environmental conditions.
- The fitting must not be coated with thermal insulation.

Detailed notes are provided on some of these prerequisites in the following sections.

#### 3.3 Special hazards

|   |   |
|---|---|
| <br><b>danger of fatalities</b>    | <p>Before a fitting is removed from the system or before a fitting is dismantled but partially remains in place, <b>the pressure in the system on both the inlet and outlet side must be completely reduced</b> so that there is no uncontrolled flow of the medium out of the system.</p> <p>In the case of toxic or hazardous media, the system must be completely drained before the fitting is removed.</p> <p><b>Caution is required with residues that might continue flowing.</b></p>                                |
| <br><b>danger of being crushed</b> | <p><i>Only valves with open spring:</i></p> <p>It is necessary to ensure on site, by an appropriate installation or by providing safety devices and/or positioning a clearly visible warning sign in accordance with the regulations of EN 292 (formerly accident prevention regulations), <b>that effective protection is afforded against objects catching on an exposed spring</b> in the pressure-regulating valve.</p> <p>If required, MANKENBERG will assist in selecting a suitable type with closed spring cap.</p> |

|  |   |
|--|---|
| <br><b>danger of fatalities</b> | <p><i>If a pressure-regulating valve has to be dismantled:</i></p> <p>The following must be observed at all costs:<br/> First release the tension fully on the spring by turning the setting screw on the spring module anticlockwise.</p> <p><b>When doing so, be sure to follow the notes in Section 7 &lt;Initial start-up&gt;!</b></p> <p>Then either seal off the two shut-off valves installed before and after the fitting in accordance with the MANKENBERG installation recommendation and vent the pressure-regulating valve or remove the pressure from the section of the system and then remove the fitting from the pipeline.</p> |
| <br><b>caution</b>              | <p>If a fitting is removed from a system with a toxic medium and is taken out of the plant: <b>it must be properly decontaminated before repair.</b></p>  |

#### 4 Transport and storage

A fitting must be handled, transported and stored with care:

- The fitting must be transported and stored in its protective packaging until it is installed.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>caution</b>   | <p>The fitting has moving internal parts.</p> <p><b>Even packaged fittings should be transported smoothly without any shocks.</b></p>   |
| <br><b>caution</b>  | <p>In the case of a fitting that can no longer be transported by hand, the lifting gear must be attached to a suitable position on the housing (branches).</p> <p><b>Under no circumstances may the lifting gear be affixed to any attachments (adjusting screw, handwheel or accessories).</b></p> |
| <br><b>caution</b> | <p>Pilot-controlled pressure-regulating valves in a sandwich design with slotted discs, in particular, are especially sensitive to transport damage and dirt.</p> <p><b>The protective packaging on the body must not be damaged during transport and storage.</b></p>                              |

- When the fitting is stored prior to installation, it should be kept in closed rooms and protected against harmful influences such as dirt, moisture and frost.
- In special cases, the fitting is supplied free of oil, grease or silicone and is marked accordingly. A fitting such as this must not come into contact with oil/grease/silicone during storage and handling (particularly when subsequently unpacked).
- A MANKENBERG fitting generally has functional and/or sealing parts made of elastomer materials. These cannot be stored for an unlimited period.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>note</b> | <p>ISO 2230 describes the storage conditions for elastomers in detail and specifies the permissible storage period.</p> <p><b>Functional and sealing parts must be replaced well before the storage period expires.</b> They are available from MANKENBERG as a “service set”. See also Section 10 &lt;Troubleshooting help&gt;.</p> |
| <br><b>note</b> | <p>MANKENBERG fittings of small and medium nominal diameters are largely made of stainless steel (high-alloy CrNiMo steel).</p> <p>If, under exceptional circumstances, fittings are stored in a unpacked state, they <b>must be protected against ferritic dust</b> to avoid corrosion.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <br><b>note</b> | <p><i>The fitting is generally not capable of standing alone:</i></p> <p>The spring module may have a greater weight/volume than the basic body with its pipe connections.</p> <p><b>Handle with care so that the fitting does not tip over during transport/storage.</b></p> |
|--|---|

- Pressure-regulating valves are generally supplied with a slackened spring. The spring must not be pretensioned by means of the adjusting screw until after it has been installed, during initial start-up.

## 5 Installation

### 5.1 General notes

The same installation regulations apply to a fitting as to the system into which it is installed. The following **additional notes** apply:

- Section 4 <Transport and storage> should also be observed during transport to the installation site.
- The installation site to allow perfect functioning of a fitting should be a section of pipe without any flow disruptions, without any angles and without any restrictors or shut-off devices close to the fitting, either upstream or downstream (optimum distance = 10 x DN). If this does not apply, the installation situation should be checked with the plant operator and/or MANKENBERG.
- The statics of the pipeline must be designed so as to take account of the weight of the fitting – particularly those with an eccentric mass. If required, the pipeline may have to be properly supported on both sides next to the fitting (or at the fitting itself) – particularly in the case of fittings with a substantial mass and especially if vibrations are to be expected in the system.

When the fitting is supported, it is important to check that all functioning parts (adjusting screws, exposed springs) remain capable of moving freely and are not blocked.

- The fitting must not be coated with thermal insulation.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>caution</b> | <p>A fitting that is operated at a medium temperature above 130°C needs undisrupted removal of heat if it is to function perfectly.</p> <p><b>Failure to observe this instruction may cause damage to the fitting and hence in the pipeline system as well.</b></p> |
|---|---|

- To protect internal functional parts (e.g. the seat) against damage and/or blockages, it may be necessary to install a strainer and/or filter upstream of the fitting.

|  |   |
|--|---|
| <br><b>note</b> | <p>The mesh size of the sieve/filter for protecting against aggregates in the pipe section should be selected by the plant operator according to the operating conditions.</p> <p><b>Failure to observe this instruction may impair the function of the fitting and lead to damage.</b></p> |
|--|---|

### 5.2 Installation preparations

- It is necessary to ensure that a fitting is not installed unless it matches the operating conditions in terms of function, pressure and temperature, range, body material as well as connection type and dimensions.

|  |   |
|--|---|
| <br><b>danger of fatalities</b> | <p>No fitting may be operated that does not have a sufficient pressure and temperature range for the operating conditions – see Section 1 &lt;Intended use&gt; and markings on the fitting. The manufacturer MANKENBERG should be consulted in the case of any applications outside of this range.</p> <p><b>Failure to observe this regulation may mean danger to life and limb and may cause damage to the pressure-regulating valve.</b></p> |
|--|---|

- Newly installed tanks and pipeline sections must be thoroughly rinsed and cleaned before commissioning.
- The corrosion protection for the fitting must be adapted to the local conditions.

- The corrosion protection for the fitting must be adapted to the local conditions.
- A pressure-regulating valve with an exposed spring must be installed in such a way that it presents no risk of crushing to the operating personnel.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>danger<br/>of being<br/>crushed</b> | <p><i>Only valves with open spring:</i><br/>It is necessary to ensure on site, by an appropriate installation (e.g. not freely accessible) or providing safety devices and/or positioning a clearly visible warning sign in accordance with the regulations of EN 292 (formerly accident prevention regulations), that effective protection is afforded against objects catching on an exposed spring in the pressure-regulating valve.</p> <p>If required, MANKENBERG will assist in selecting a suitable type with closed spring cap.</p> <p><b>Failure to observe this instruction: danger of crushing for the operating personnel</b></p> |
|---|---|

- Before installing a pressure-regulating valve, it is necessary to make sure that the pipeline section complies with the recommended installation, as described in the relevant MANKENBERG data sheet. In particular, a safety valve and a suitable strainer should be installed upstream of the fitting.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>note</b> | <p>In some model series, a control line has to be laid between the pressure-regulating valve and the pipeline by the customer – this is described in the above-mentioned recommended installation.</p> <p>Please note:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- only use control lines made of metal, not of plastic!</li> <li>- distance of pressure-reducing valve/connection of control line to the pipeline 1 x DN upstream of the valve and G10x DN downstream of the valve</li> <li>- distance of backpressure regulator/connection of control lines to the pipeline K 5x DN upstream and downstream of the valve</li> <li>- distance of vacuum control valve/connection to control line as for a pressure-reducing valve DM or an backpressure regulator UV, according to design</li> <li>- when the medium is steam, lay the control line at an angle, with the gradient falling towards the valve, see (catalogue) section &lt;Know How Pressure-reducing valves&gt;.</li> <li>- The control line should match the connection on the fitting.</li> <li>- Adjustable restrictors are integrated in the restrictor assembly to avoid vibrations.</li> </ul> |
|--|--|

- The pressure-regulating valve should first be adjusted **during the initial start-up** by setting the adjusting screw on the spring module to the operating conditions – see Section 7 <Initial start-up>.
- However, it is necessary to ensure before installation that there is sufficient room for the appropriate socket or open-jawed spanner above/below the adjusting screw.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>important<br/>note</b> | <p>As a general rule, pressure-regulating valves should be installed in horizontal lines so that the pilot valve points upwards.</p> |
|--|--|

### 5.3 Installation steps

- Fittings should only be finally unpacked at the installation site and inspected for damage prior to assembly. Damaged fittings must not be installed.
- It is necessary to ensure that the covers have been removed from all the connection branches before installation.
- The fitting should be inspected to ensure that it is clean. Interior parts must be free of liquid (e.g. condensate): if necessary, connecting branches should be cleaned before installation with clean compressed air.
- The type and dimensions of the line or tank connections must match the fitting to be installed and be flush with the connecting surfaces of the fitting as well as in a parallel plane to the fitting itself.
- If the fitting is marked with an arrow on the housing, the flow in the pipe section must match the marked direction of flow.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>caution</b> | <p>If installed in the opposite direction to the arrow, the fitting will not perform its intended function.</p> |
|---|---|

- The fitting must be installed without any tension. In the case of an already installed system, the geometry of the pipeline must match the face-to-face length of the fitting.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>note</b> | <p>It is necessary to ensure that even under operating conditions <b>no tension from the pipeline is transferred to the fitting.</b></p>   |
| <br><b>note</b> | <p>A MANKENBERG fitting made of "high grade" or "high grade pure" stainless steel (austenite, e.g. 1.4404 or 1.4435) does not need any surface protection for normal environmental atmosphere and for normal weather conditions.</p> <p>External parts of the fitting made of low-alloy or non-alloy materials that are supplied ex-works with a primer have to be provided with a suitable coating by the customer.</p> <p>Caution:<br/>Never paint over the marking(s) of the fitting (either etched into the body or on nameplate).</p> |

- A pressure-regulating valve should first be adjusted during the initial start-up by setting the adjusting screw on the pilot valve to the operating conditions – see Section 7 <Initial start-up>.

In addition, the following applies to the pipeline connection:

with flanges:

|   |  |
|---|--|
| <br><b>note</b> | <p>The sealing surfaces on the body of the fitting are formed in accordance with the MANKENBERG order confirmation. The accompanying flange seals are generally <b>not included in the MANKENBERG supply schedule.</b></p> |
|---|--|

- During installation, centre the fitting by means of the flange screws on the mating flange before the screws are tightened.

with screw-mountings:

|  |  |
|--|--|
| <br><b>note</b> | <p>The connecting surfaces on the body of the fitting are formed in accordance with the MANKENBERG order confirmation. The required seals are generally <b>not included in the MANKENBERG supply schedule.</b></p> |
|--|--|

with welding ends:

- Properly performed welding must ensure that no significant tension is transferred to either the section of pipeline or the body of the fitting.
- Under no circumstances may the body of the fitting exceed the temperature marked on it; otherwise the sealing and functional parts will be damaged **and the whole fitting will become unserviceable.**

|   |   |
|---|---|
| <br><b>caution</b> | <p>When a fitting with a body made of "high grade" or "high grade pure" deep-drawn parts (visible on the body connection with clamp rings) is welded, the welding joint must be carried out with special care; it is recommended that <b>the body should be kept cool with a damp cloth.</b></p> <p>Failure to observe this instruction may cause distortion of the fitting body: even 0.1 mm of permanent distortion in the seat region <b>may render the fitting unserviceable.</b></p> |
|---|---|

## 6 Pressure testing the pipeline section

The fitting has already been pressure-tested by the manufacturer. The following points should be observed when conducting a pressure test on a pipeline section with a pressure-regulating valve installed:

- **Pressure-reducing valve:**  
the test pressure must not exceed 1.5 times the max. adjustable **outlet pressure**, e.g. a setting range of 4 to 8 bar gives a max. permitted test pressure of 8 bar x 1.5 = 12 bar. The test pressure on the **inlet pressure side** is determined by the pressure marked on the body.
- **Backpressure regulator:**  
the test pressure must not exceed 1.5 times the max. adjustable **inlet pressure**, e.g. a setting range of 4 to 8 bar gives a max. permitted test pressure of 8 bar x 1.5 = 12 bar.
- **Vacuum control valve:**  
the test pressure must not exceed 1.5 times the max. adjustable pressure. The information described above should be observed according to **whether a pressure-reducing or backpressure regulator forms the basis** for the vacuum control valve.

**Under no circumstances may the test pressure exceed 1.5 times the value indicated on the body with “PN” or “Class”.**

If any leakage occurs on the fitting, Section 10 <Troubleshooting help> should be observed.



**note**

If the pipe section is flushed and/or dried after assembly or pressure testing, it is necessary to make sure that the fitting has not been damaged by corrosion or excessively high temperature.

## 7 Initial start-up

|  |   |
|--|---|
| <br><b>danger of fatalities</b> | <p>No fitting may be operated that does not have a sufficient pressure and temperature range for the operating conditions – see Section 1 &lt;Intended use&gt; and markings on the fitting. The manufacturer MANKENBERG should be consulted in the case of any applications outside of this range.</p> <p><b>Failure to observe this regulation may mean danger to life and limb and may cause damage to the pressure-regulating valve.</b></p> |
|--|---|

The fitting is supplied with no tension on the spring – hence no defined operating pressure has been set in the factory. During initial start-up, the valve must be adjusted to the system parameters. The adjusting screw on the pilot valve should be tensioned for this purpose:

Clockwise rotation (when looking onto the adjusting screw) has the following effect:

- **on the pressure-reducing valve:** the outlet pressure increases.
- **on the backpressure regulator:** the inlet pressure increases.

The target value to be set by means of the adjusting screw shall be defined by the operator of the system and must be calibrated with the aid of a pressure gauge on the plant side (or some other pressure monitoring device).

|   |  |
|---|--|
| <br><b>caution</b>   | <p><i>When looking onto the adjusting screw:</i></p> <p><b>Never fully remove the adjusting screw</b> (by rotating it anticlockwise).</p> <p><b>Do not block the adjusting screw in the position of maximum tension</b> (when rotating it clockwise).</p>          |
| <br><b>danger</b>    | <p>At the beginning of or shortly after the initial start-up, the sieve or the filter insert of any installed strainer/filter should be cleaned in order to avoid blocking the strainer/filter.</p>  |
| <br><b>caution</b> | <p><i>After the initial start-up:</i></p> <p>Check the seals on screw-mounted parts of the body and reseal if necessary. If required, ask MANKENBERG for the tightening torques.</p> <p>Observe the relevant notes in Section 10 &lt;Troubleshooting help&gt;.</p> |

To speed up the filling and emptying of the control chamber during start-up, restrictors D1, D2 and D3 should be fully opened. To vent the pressure-reducing valve, slightly undo the venting screw on the restrictor assembly. Do not unscrew it completely. Tighten the venting screw again when no more air comes out.

Restrictors D1, D2 and D3 are for adjusting the control valve to the operating conditions of the system.

Basic setting (factory-set):

- control restrictor D1 opened by approx. 1 revolution
- damping restrictors D2, D3 opened by approx. 2 revolutions

|   |  |
|---|--|
| <br><b>caution</b> | <p><b>Never fully close the restrictors!</b></p> |
|---|--|

## 8 Normal operation

A properly designed pressure-regulating valve works automatically and does not need any form of auxiliary energy.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>note</b>                 | <p>To obtain optimum regulating accuracy, the desired operating pressure should be in the upper part of the setting range of the pressure-regulating valve. This is described in detail in the “DM” Section of the MANKENBERG catalogue under “Calculation of Pressure Regulators”.</p> <p>In case of doubt, contact MANKENBERG Service – see Section 11 &lt;Further information&gt; for addresses.</p>                                      |
| <br><b>danger of fatalities</b> | <p>It is necessary to ensure that the materials selected for the parts of the fitting in contact with media are suitable for the media in use. The manufacturer accepts no liability for any damage due to corrosion by aggressive media on parts made of unsuitable materials.</p> <p><b>Failure to observe this regulation may mean danger to life and limb and may cause damage to the pipeline system and to the fitting.</b></p>        |
| <br><b>caution</b>              | <p>The fitting has functional parts that have to remain capable of moving easily. Make sure that both the external springs and inner parts in contact with the medium cannot freeze nor become blocked by dirt. Observe the maintenance intervals.</p> <p><b>Failure to observe this instruction may cause damage to the pipeline system and to the fitting.</b></p>   |
| <br><b>danger</b>               | <p>In some series a control line is laid between the pressure-regulating valve and the pipeline – see Section 5.1 &lt;Installation / General notes&gt;.</p> <p><b>Damage to this control line may result in danger to life and limb and may impair the function of the pressure-regulating valve or even lead to complete failure.</b></p>   |
| <br><b>danger</b>             | <p>Pilot-controlled pressure-regulating valves are designed for the operating location in accordance with the order. The restrictor assembly has 2 or 3 integrated restrictors with which the operating response to pressure fluctuations can be influenced.</p> <p><b>Incorrect setting of the restrictors can cause damage in the system.</b></p>  |
| <br><b>note</b>               | <p>Pilot-controlled pressure-regulating valves are designed for the operating point in accordance with the order. This operating point may occasionally be changed by the customer by means of the adjusting screw. However, the setting of the adjusting screw must not be permanently altered (e.g. by adding a valve actuator)..</p> <p><b>Failure to observe this instruction may cause damage to the pressure-regulating valve.</b></p> |

It is recommended that the fitting should be inspected to ensure that it is functioning correctly after each new start-up.

## 9 Maintenance

The automatic function of the fitting requires maintenance to ensure that it continues to operate perfectly. It is important for maintenance work to take place in a **planned manner at periodic intervals**.

The maintenance plan in Table 1 is a recommendation by the manufacturer MANKENBERG, which should be supplemented by practical experience gained by the user under the prevailing operating conditions.

MANKENBERG shall assume no liability **resulting from improper maintenance and/or repairs**.

**Table 1: Sample plan for maintenance work**

| Type of maintenance   | Work to be performed  | Period <sup>1)</sup>                       |
|---|---|--|
| Check function  | Check whether function is fulfilled as per Section 1) <Intended use>  | At least 1x per week                       |
| Check seal on the body, the pipe connection and the control lines | Visual inspection   | At least 1x per month                      |
| Grease sliding points   | Grease external sliding points with a corrosion-protection lubricant  | At least 4x per year                       |
| Monitor exposed spring  | Visual inspection:<br>if necessary, remove any dirt/corrosion <sup>2)</sup>   | At least 2x per year                       |
| <i>If installed upstream of the fitting:</i><br>clean strainer    | According to the manufacturer's instructions  | Depends on the contamination of the medium |
| Preventive maintenance  | Dismantle fitting, see Section 10 <Troubleshooting help>.<br>Visual inspection of diaphragm and functional parts.<br>Replace all parts of the maintenance set <sup>3)</sup> | At least 1x per year                       |
| Check safety valve  | According to the manufacturer's instructions  | At least 1x per year                       |

<sup>1)</sup> See comment at the beginning of this section: The time intervals are guides which should be adapted to match the prevailing operating conditions, the properties of the medium in the system and the user's experience.  
<sup>2)</sup> Caution danger of crushing: shut down the valve for cleaning purposes!  
<sup>3)</sup> Request maintenance set and replacement instructions from MANKENBERG.

|  |   |
|--|---|
| <br><b>danger</b> | <p>During maintenance work (apart from visual inspections) the relevant recommendations and warning notes in Section 10 &lt;Troubleshooting help&gt; should be observed.</p> <p><b>Failure to observe this warning may mean danger to life and limb and may cause damage to the pipeline system and to the fitting.</b></p> |
|--|---|

When a fitting that has previously been dismantled is being put back into service, the fitting should be checked for proper sealing capacity and function as well as correct adjustment of the adjusting and functional components!

## 10 Troubleshooting help

Be sure to observe Section 3 <Safety instructions> when rectifying faults.

Spare parts must be ordered with all the details on the nameplate. **Only original parts from the manufacturer MANKENBERG may be installed.**

MANKENBERG experts are available to help in rectifying faults as quickly as possible.

See Section 11 <Further information> for the addresses.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>note</b> | <p><i>If functional or corrosion damage is detected during maintenance or after a fault:</i></p> <p>consult MANKENBERG to find out whether a more suitable fitting is available or whether the damaged part can be supplied in a better-suited material.</p> |
|--|--|

| Type of fault  | Action   |
|--|--|
| <p>Leakage at a connection body parts (flange or clamping ring):</p> <p><b>reseal connection</b></p> | <p>Tighten the screws <b>clockwise</b> (tighten flange screws crosswise).</p> <p><i>If the screws of the body connection have to be loosened or removed (= unscrewing in the <b>anticlockwise</b> direction):</i></p> <p style="text-align: center;"> <br/> <b>danger of fatalities</b> </p> <p>To prevent any risk for operating personnel, make sure that this repair measure is only carried out on a section of pipe that is not under pressure. Take note of Section 3.3 &lt;Special hazards&gt; and then Section 5 &lt;Installation in the pipeline&gt;.</p> |
| <p>Leakage on the spring cap</p> <p><b>The valve must be repaired</b></p>                            | <p><i>The control mechanism (diaphragm, piston or bellows) is defective and has to be replaced:</i></p> <p>Repair necessary, as described further below.</p> <p style="text-align: center;"> <br/> <b>danger of fatalities</b> </p> <p><b>The pretensioned spring must be fully relaxed before a fitting is dismantled!</b></p> <p>To prevent any risk for operating personnel, make sure that this repair measure is only carried out when the fitting is not under pressure. Take note of Section 3.3 &lt;Special hazards&gt;.</p>                             |

|  |   |
|--|---|
| <p>Functional fault</p> <p>Leakage at the seat means the set inlet or outlet pressure is not correctly regulated:</p> <p><b>Clean the functional parts</b></p> | <p><i>A foreign object may be jammed in the seat and be preventing proper 1sealing:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fully release the tension on the DM pressure-reducing valve spring</li> <li>- fully release the tension on a UV backpressure regulator spring</li> <li>- on a vacuum control valve, observe the above remarks according to the design</li> </ul> <p>so that the valves open and foreign objects can be flushed out.</p> <p><i>If the functional fault cannot be rectified in this way:</i><br/>cleaning is necessary: the valve must be dismantled</p> <div style="text-align: center;">  <p><b><u>Danger of fatalities</u></b></p> </div> <p><b>The pretensioned spring must be fully relaxed before a fitting is dismantled!</b></p> <p>To prevent any risk for operating personnel, make sure that this repair measure is only carried out when the fitting is not under pressure. Take note of Section 3.3 &lt;Special hazards&gt;.</p> <p>When the valve is not under pressure, take off the spring module by releasing the clamp rings (or the screw connection) and dismantle the diaphragm (or piston/bellows) and functional parts for cleaning. Here all parts of the maintenance set should be renewed.</p> <p>Afterwards, assemble the fitting and readjust it, as described under Section 7 &lt;Initial start-up&gt;.</p> |
| <p>Functional fault</p> <p>Cleaning alone – see above – cannot rectify the fault:</p> <p><b>The fitting must be repaired</b></p>                               | <p><i>If during cleaning it is found that the control mechanism (diaphragm, piston or bellows), the cone or other functional parts are damaged:</i><br/><i>Repair necessary:</i></p> <p>damaged parts have to be replaced.</p> <p><i>If the repair is to be carried out in the customer's workshop:</i><br/>make a note of all data according to the markings on the fitting and order the spare parts and necessary instructions from MANKENBERG. See Section 11 &lt;Further information&gt; for addresses.</p> <p>or:</p> <p>Send the fitting to the manufacturer for repair. See Section 11 &lt;Further information&gt; for the addresses.</p>   |

## 11 Further information

You can obtain these instructions, the MANKENBERG data sheets quoted as well as further information – including English language versions – from the following addresses:

**Mankenberg GmbH**  
**Spenglerstrasse 99**  
**D-23556 Lübeck**

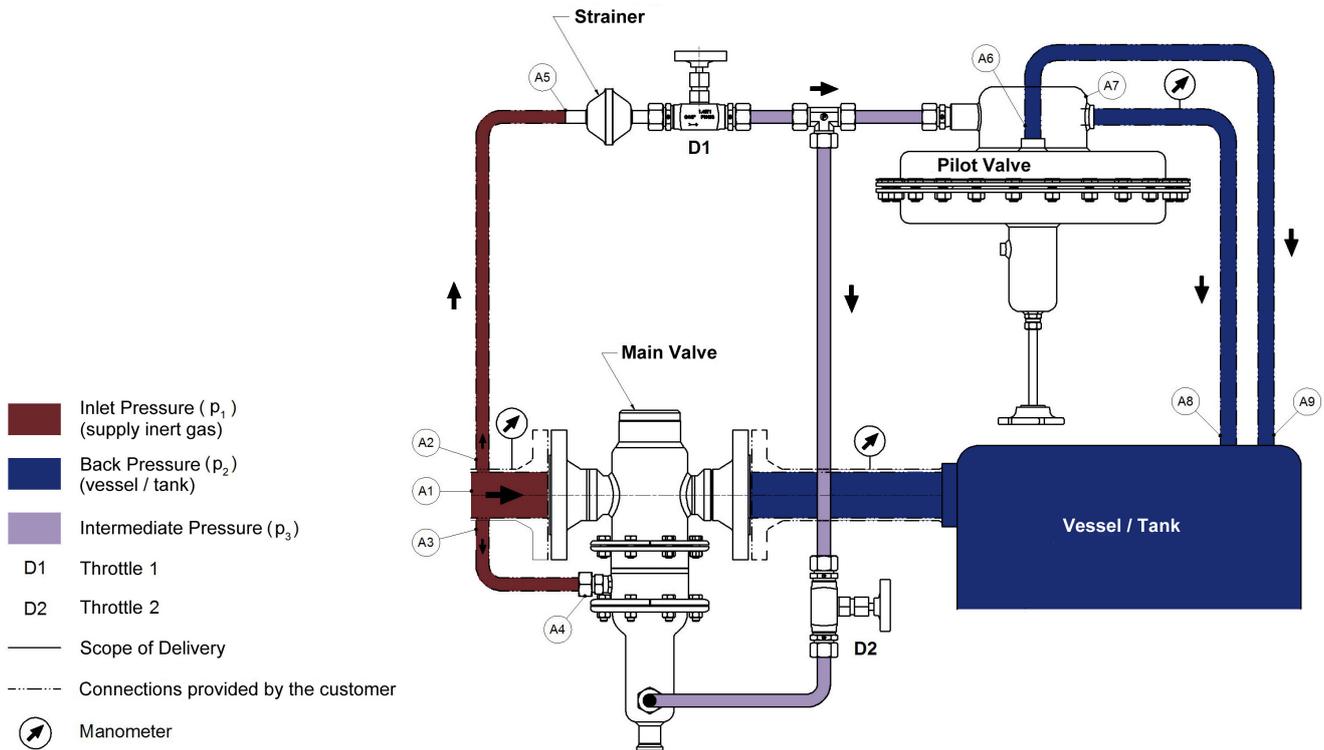
**Tel. +49-451 -8 79 75 0**  
**Fax +49-451 -8 79 75 99**  
**Email gm@mankenberg.de**  
**www.mankenberg.de**



# Pressure Control Valves



## Pilot-operated Control Valves RP 840 additional technical information



### ATTENTION

In principle, the general Operating Instructions for the installation and commissioning of pilot-operated pressure control valves take strict precedence.

The described components have been selected as examples. The configuration of the valves as well as the routing of the sense lines and position of the throttle valves are relevant.

### Layout

The pressure reducing valve RP840 consists of a main valve and a pilot valve. Here the main valve has been designed as differential pressure control valve and the pilot valve as a pressure reducing valve. The valves are interlinked with sense lines in which two throttle valves and a dirt trap have been integrated. The inert gas is supplied to the vessel / tanks via the main valve, whilst the pressure within the vessel / tank is set and controlled through the pilot valve.

### Operating principle

In pressureless state, the main valve is closed by a pre-tensioned spring. The pilot valve is in open position.

During start-up the fluid gets to the upstream side ( $p_v$ ) of the main valve, then into the valve's control chamber and via the throttles D1 and D2 into the regulating chamber of the main valve. With the downstream pressure ( $p_h$ ) being lower than the adjusted setpoint of the pilot valve, the pilot valve cone is kept in open position by the valve spring. No pressure can build up in the control chamber of the pilot valve because the fluid can flow off towards the vessel / tank.

The main valve is designed as differential pressure control valve. The valve opens and closes depending on the adjusted differential pressure between the upstream pressure ( $p_v$ ) and the intermediate pressure adjusted via the throttle D2. As long as the pressure to be regulated in the vessel / tank, which is adjusted via the pilot valve, has not been reached, the main valve remains open and lets the inert gas flow to the vessel / tank.

Once the pressure within the vessel / tank, which has been adjusted via the pilot valve, is reached, the pilot valve closes. Thus, the intermediate pressure in the lower control chamber of the main valve rises and the main valve closes. The inert gas supply to the vessel / tank is interrupted.

Once the pressure within the vessel / tank falls below the pressure adjusted via the pilot valve, this valve opens. Thus the intermediate pressure towards the main valve falls, after which the main valve opens again and the vessel / tank is again supplied with inert gas.

The throttles D1 and D2 serve for synchronising the system. Throttle D1 influences the time response of the entire control unit consisting of main valve and pilot valve. Throttle D2 adjusts the opening velocity of the main valve.

### Assembly

The pilot-operated pressure reducing valves are delivered either disassembled into components or as an assembled unit.

**For the disassembled into components option:** The instructions for the assembly can be found in the assembly video (YouTube)

Either click on the link or use the barcode: ASSEMBLY // PRESSURE REDUCING VALVE RP 840

**Assembled unit option:** The valve is supplied in a piped configuration with throttle valves D1 and D2 and a strainer in the sense line.



## Installation

The pilot-operated pressure reducing valves are supplied completely piped with the throttle valves D1 and D2 as well as with a dirt trap in the sense line. The supply limits can be seen in the drawing.

Thoroughly flush the piping prior to installation of the valve in order to avoid that dirt particles get into the valves. If foreign matter and dirt particles cannot be prevented during operation, the system must be protected with a dirt trap. The factory-supplied dirt trap at the inlet side of the sense line only protects the internal control system and is not sufficient for permanently contaminated fluid. Remove packing material incl. the plastic plugs and mount the valve without strain. The arrows on the valve bodies must point to the flow direction. In principle, the valves are to be mounted with the spring caps facing downward. The installation site should be a horizontal section of pipe without any flow disruptions. Elbows, shut-off devices or other throttle points close to the valve, either upstream or downstream, have to be avoided.

The following connections must necessarily be provided by the customer:

- A1: Connection of the main valve inlet to the inert gas supply
- A2-A5: Sense line from the inert gas supply to the dirt trap of the sense line
- A3-A4: Sense line from the inert gas supply to the upper sense line connection at the main valve
- A6-A9: Sense line from the sense line connection of the pilot valve to the vessel / tank
- A7-A8: Connection from the pilot valve outlet to the vessel / tank

Do not use flexible connections for the sense lines.

## Safety Instructions

Pressure control valves are no shut-off elements ensuring a tight closing of the valve. In accordance with DIN EN 60534-4 and/or ANSI FCI 70-2 they may feature a leakage rate in closed position in compliance with leakage classes II – V. Therefore, according to the German Accident Prevention Act VGB 17, a safety device must be provided that prevents the admissible pressure within the system from being exceeded. Unless indicated otherwise, the pressure control valve itself must be protected in such a way that the max. set pressure will not be exceeded by more than 1.5 times.

## Commissioning

The function and tightness of the differential pressure control valve that forms part of the pressure reducing valve RP840 as well as of the pilot valve have been tested in the factory. The valves have been supplied with released spring. In this delivery condition, the main valve (differential pressure control valve) is fully closed and opens immediately at minimum differential pressure. The pilot valve (pressure reducing valve) is open and closes immediately at minimum outlet pressure.

For commissioning, open the valve at the inlet side slowly while making sure that the fluid is discharged on the outlet side. Pressure surges have to be avoided. Then adjust the system at continuous flow as follows:

1. Main valve: Adjust it to the required inlet pressure towards the inert system by tightening the adjusting screw.  
Turning the adjusting screw in clockwise direction (when looking onto the adjusting screw) increases the inlet pressure towards the inert system.
2. Throttle D1 (influences the response behaviour of the entire control unit). Basic setting: open by 1 to 2 turns. In the delivery state, the throttle D1 is open by 1.5 turns. By tightening the throttle, the control unit reacts more slowly. In so doing, possible vibrations can be dampened.  
Unscrewing the throttle makes the control unit react faster. The risk of vibrations will then be growing.
3. Throttle D2 (influences the response behaviour of the main valve). Basic setting:  
open by approx. 3 turns. In the delivery state, the throttle D2 is open by 3 turns.  
By tightening the throttle, the main valve reacts more slowly. In so doing, possible vibrations can be dampened.  
Unscrewing the throttle makes the main valve react faster. The risk of vibrations will then be growing.
4. Pilot valve:  
Setting to the required outlet pressure of the vessel / tank by tightening the adjusting screw.  
Turning the adjusting screw in clockwise direction (when looking onto the adjusting screw) increases the pressure within the vessel.
5. Fine adjustment of the system with the help of the throttles D1 and D2.

# Know How Pressure Reducing Valves



Pressure reducing valves reduce a high and frequently fluctuating pressure to an adjustable constant pressure downstream of the valve. A spring keeps the valve open and this closes as the outlet pressure rises.

## Selecting valve type and nominal diameter

Using your maximum operating data and the smallest differential pressure  $\Delta p$ , you should calculate the characteristic performance figure  $K_v$  (see leaflet Calculation of Pressure Regulators). Select a valve whose  $K_{vs}$  value is 30% greater than the calculated  $K_v$  figure. Additional allowances must be made for high-viscosity liquids or liquids which vaporise when depressurised.

You should also note the reduction ratio i.e. inlet pressure  $p_1$  divided by outlet pressure  $p_2$ . The inlet pressure acting on the cone causes the valve to open whereas the outlet pressure acting on the diaphragm/spring system causes it to close. If the reduction ratio calculated from the operating data is greater than the quoted ratio, the valve will not close. Pressure reducing valves should not be overdimensioned. Their optimum working range is within 10% to 70% of their  $K_{vs}$  value.

## Selecting rated pressure and valve material

The rated pressure must exceed the maximum system pressure, irrespective of safety allowances. Please note also the effect of the temperature (see DIN 2401).

## Selecting the setting range

For good control accuracy you should select a setting range which places the required outlet pressure near its upper limit. If, for example, the controlled outlet pressure is to be 2.3 bar, you should select the 0.8 to 2.5 bar setting range, not 2 to 5 bar. If the available setting range is not wide enough you may go below the bottom limit of the setting range provided that the valve loading is kept low and a high control accuracy not required.

## Selecting elastomer materials

You should select elastomers according to the operating temperature and the requirements of the medium. High-pressure gases, for example, can diffuse into the elastomer and cause damage when being depressurised.

## Flow velocity

Depending on pressure drop and permitted maximum noise level, we recommend the following flow velocities:

|                   |    |   |    |     |
|-------------------|----|---|----|-----|
| Liquids           | 1  | - | 5  | m/s |
| Saturated steam   | 10 | - | 40 | m/s |
| Superheated steam | 15 | - | 60 | m/s |
| Gases below 2 bar | 2  | - | 10 | m/s |
| Gases above 2 bar | 5  | - | 40 | m/s |

## Sense line (control line)

You should install a sense line if the selected pressure reducer is designed for sense line operation. The sense line should be connected at a distance of not less than 10 times nominal diameter downstream of the pressure reducing valve. No isolating valves should be installed in the sense line to avoid an excessive pressure differential between valve body and diaphragm.

To attenuate any oscillations occurring in the pipeline system, the sense line may be fitted with a restrictor which must never be fully closed during operation.

In the case of steam and liquids the sense line must be installed so as to fall towards the valve. Under special operating conditions, for example intermittent operation with dry steam, a compensation vessel must be installed. The sense line must be rigid as elastic hoses can induce oscillations.

## Protecting your system

To protect your system you should install a safety valve downstream of the pressure reducer to prevent the maximum permitted operating pressure (normally 1.5 x maximum set pressure) being exceeded. The safety valve operating pressure should be set approximately 40% above the maximum set pressure of the pressure reducer to avoid blow-off during slight pressure fluctuations. For example: if the pressure reducer setting range is 2 - 5 bar the safety valve operating pressure must be 1.4 x 5 bar = 7 bar.

## Protecting the pressure reducing valve

To protect the pressure reducer against damage from solid particles carried in the pipeline, a strainer or filter should be fitted and serviced at regular intervals.

With steam as medium, the pressure reducer should be preceded by a water trap, which is also called steam dryer, to protect it from cavitation (see below chapter "Steam Operation").

## Valve seat leakage

These valves are no shut-off elements ensuring a tight closing of the valve. In accordance with DIN EN 60534-4 and/or ANSI FCI 70-2 they may feature a leakage rate in closed position in compliance with the leakage classes II - V:

Leakage class II (metal sealing double seat cone) = 0.5%  $K_{vs}$  value

Leakage class III (metal sealing cone) = 0.1 %  $K_{vs}$  value

Leakage class IV (PTFE seal cone) = 0.01 %  $K_{vs}$  value

Leakage class V (soft seal cone) =  $1.8 \times 10^{-5} \times \Delta p \times D^*$  [l/h]

\*D=seat diameter

Any low leakage requirement must be expressly specified when ordering. Valve leakage can be considerably reduced by special measures such as lapping the valve seat, using special cone seals and increasing the control (diaphragm) surfaces.

## Cut-off

For the purpose of installation, servicing and isolation of the valve, shut-off valves should be installed upstream and downstream of the pressure reducer. When closing the shut-off valves the upstream valve must always be closed first. A bypass line may be necessary to maintain emergency operation.

## Stellited seat and cone

In the case of abrasive media or liquids with pressure drops (inlet pressure minus outlet pressure) of more than 25 bar the valve cone must be stellited; for pressure drops above 150 bar the seat must be stellited as well.

## Leakage line

If toxic or hazardous media are used the valve must feature a sealed spring cap (including setting spindle seal) fitted with a leakage line connection. When the pressure reducer is installed on site a leakage line must be fitted capable of safely and pressureless draining the escaping medium in case the control valve should become defective.

## Mounting position

For gases a pressure reducing valve can normally be fitted in horizontal pipelines with the spring cap at the bottom or at the top. Installation in vertical pipe runs is possible but can result in increased wear and loss of control accuracy owing to increased friction.

In the case of liquids a pressure reducer should be installed with the spring cover at the bottom. Thus gas traps upstream of the valve are avoided which would cause the valve to oscillate.

For steam a pressure reducer should likewise be installed with its spring cover at the bottom to protect the diaphragm against overheating by means of a layer of condensate. In case the valve must be emptied completely during operation (angle valves), it must be installed with the spring cap pointing upwards.

## Start-up

Pressure reducers should be started up and operated without pressure surges, if possible. A sudden operation of upstream or downstream valves should be avoided.

## Steam operation

If a pressure reducer is installed in a steam plant the diaphragm water reservoir must be filled before the plant is started up. There must be no danger of overheating at the installation site caused by excessive ambient temperatures or insufficient heat dissipation. Pressure regulators must not be insulated. In some cases an insulating of the body is permitted, but only with cast bodies. Never insulate diaphragm housing, mid section and spring cap (or open springs). Overheating caused by insulating destroys the elastomere of the control unit.

Many steam generators send a lot of water through the piping together with the steam. Even an initial overheating can get lost through piping heat losses, so that the steam gets "wet". A piping speed of up to 25 m/s is normal for "dry steam", whilst wet steam already has the effect of a sandblasting machine at this speed, and the condensate and/or the water droplets eat holes into pipings and valve seats. In addition, water obstructs heat transition especially in heat exchangers. To avoid it, the water should be removed by a water trap, also called steam dryer, as quickly as possible and without steam losses.

# Know How Pressure Reducing Valves



Pressure reducing valves reduce a high and frequently fluctuating pressure to an adjustable constant pressure downstream of the valve. A spring keeps the valve open and this closes as the outlet pressure rises.

### Setting the pressure

Pressure reducing valves are normally supplied by us with a relaxed spring. This means that a valve is set at the factory to the minimum outlet pressure. The required pressure should be set under operating conditions.

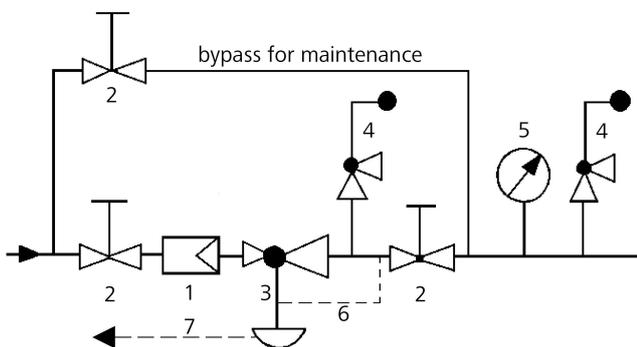
### Maintenance

Pressure reducers must be cleaned and serviced regularly.

### Valves free of oil and grease or silicone

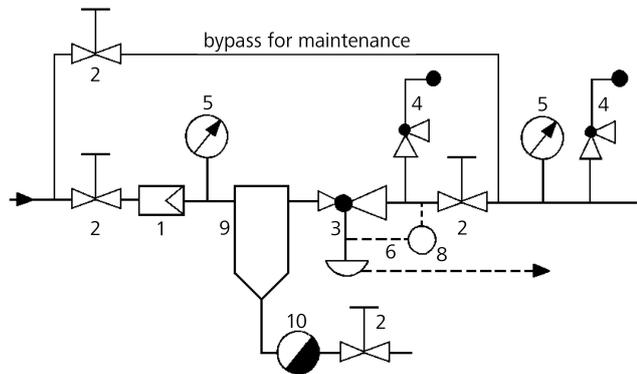
Please pay attention to order an fit only spares free of oil and grease resp. free of silicone.

### Recommended installation for liquids and gasses



- |                         |                    |                |
|-------------------------|--------------------|----------------|
| 1 Strainer<br>or Filter | 3 Pressure Reducer | 6 Sense Line   |
| 2 Shutoff Valves        | 4 Safety Valve     | 7 Leakage Line |
| 5 Pressure Gauge        |                    |                |
- Sense Line Connection 10 - 20 x DN behind the valve

### Recommended installation for steam



- |                    |                  |                |
|--------------------|------------------|----------------|
| 1 Strainer         | 5 Pressure Gauge | 9 Water Trap   |
| 2 Shutoff Valves   | 6 Sense Line     | (Steam Dreyer) |
| 3 Pressure Reducer | 7 Leakage Line   | 10 Steam Trap  |
| 4 Safety Valves    | 8 Expansion Tank |                |
- Sense line connection 10 - 20 x DN behind the valve

**Please consult our engineer if extreme operating conditions apply or whenever you are in doubt.**

**Notes on Safety, Operating Instruction etc. MUST be followed.**

# Notes on Safety



relating to the installation, operation, maintenance and repair of Mankenberg products

## Basic requirements

The equipment must be installed, repaired and operated only by skilled personnel familiar with the installation, commissioning and operation of the products. "Skilled personnel" in the meaning of these Installation and Operating Instructions are such persons who, thanks to their professional training, knowledge and experience and their knowledge of the applicable standards, are capable of assessing the work they are asked to carry out and recognising the possible dangers. Suitable precautions must be taken to avoid any risks which may be associated with the medium contained in the pipelines and equipment, with the set pressure or the moving parts.

## Preparatory work

First you should make sure that your worksite is safe. Organise the required tools and equipment such as working platform, lifting tackle etc. and make sure that the lighting of the site is adequate. Find out whether protective clothing, ear protectors etc. are needed or mandatory. Check whether you have suitable tools and any replacement parts you may need. Use only original MANKENBERG parts. Read the operating instructions carefully and note all the instructions and points.

## Medium contained in pipelines and valves

Check which medium is or was in the pipeline and find out what safety precautions you have to take. Be especially careful if the medium is toxic, flammable, hot or a health hazard.

## Connecting a leak line

In the case of toxic or hazardous media the valve must be equipped with a sealed spring cover (incl. sealed setting screw) with leak line connection. In such cases a leak line must be installed which can drain the medium safely in case the valve becomes defective.

## Hazards at the installation site

Please note any areas designated as explosion hazard sites. Make sure that there is sufficient ventilation where a shortage of oxygen may occur e.g. in tanks, vessels or shafts. Allow hot surfaces to cool. Use welding gear only if the worksite is sufficiently ventilated and there is absolutely no danger of fire or explosion or a release of agents dangerous to health.

## Effects on the entire plant or machine

Check the possible effects which your work may have: How will your work affect the total system? Is there a possibility of danger if, for example, you close isolating valves, switch off the power supply or switch off/ remove/disable safety equipment and ventilation systems or monitoring and alarm equipment?

## Pipeline and valve operating pressure

Make sure that the pipeline section on which you will be working has been completely depressurised and is under atmospheric pressure. Do not believe that the system is depressurised only because your pressure gauge reads Zero. Make safe and label any valves you have closed.

## Electrical connections

Work on electrical systems must be carried out only by suitably qualified experts. Make sure that the electrical power supply has been switched off and that the system cannot be repowered.

## Dismantling

The equipment may contain a preloaded spring which must be relaxed before the equipment can be dismantled. Please follow the operating and servicing instructions.

## Completing the work

Make sure that the plant or system or machine is fully operational again. Test all monitoring, safety and alarm equipment.

## Testing the plant/system

When pressure-testing the plant the equipment or valve may be pressurised only up to its maximum rated pressure.

## Commissioning

Check the equipment/valve for leaks before commissioning. Do not tighten the pressure setting screw to such an extent that it limits the valve lift or jams the valve in open position. Do not slacken the pressure setting screw too far. The valve is no longer operational when the spring is completely relaxed.

## Only with valves free of oil and grease or silicone.

Please pay attention to order an fit only spares free of oil and grease resp. free of silicone.

## Always follow the operating instructions.

**Please consult our engineering department in case of severe operating conditions or if you have any doubt.**

***Betriebsanleitung***  
***pilotgesteuerte Druckregelventile***

# ***Inhalt***

| Kapitel | Bezeichnung                                   | Seite   |
|---------|---|---------|
| 0       | Einleitung .....                              | 1       |
| 1       | Bestimmungsgemäße Verwendung.....             | 1 - 2   |
| 2       | Kennzeichnung der Armatur .....               | 2 - 3   |
| 3       | Sicherheitshinweise .....                     | 3 - 4   |
| 4       | Transport und Lagerung .....                  | 4 - 5   |
| 5       | Einbau .....                                  | 5 - 8   |
| 6       | Druckprüfung des Rohrleitungsabschnitts ..... | 8       |
| 7       | Erste Inbetriebnahme .....                    | 9       |
| 8       | Normalbetrieb .....                           | 10      |
| 9       | Wartung .....                                 | 11      |
| 10      | Hilfe bei Störungen .....                     | 12 - 13 |
| 11      | Weitere Informationen .....                   | 13      |

## 0 Einleitung

Diese Anleitung soll den Anwender eines pilotgesteuerten MANKENBERG- Druckminder- oder Überströmventils bei Einbau, Betrieb und Wartung unterstützen. Lesen Sie diese Anleitung komplett durch, bevor Sie diese Armatur einbauen oder in Betrieb nehmen.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Achtung</b> | <b>Wenn die nachfolgende Anleitung – insbesondere die Achtungs- und Warnvermerke – nicht befolgt wird, könnten daraus Gefahren entstehen</b> und die Gewährleistung des Herstellers unwirksam werden. Für technische Hilfestellung und Rückfragen steht MANKENBERG zur Verfügung. Adressen siehe Abschnitt 11 <Weitere Informationen>. Technische Informationen auch unter <a href="http://www.mankenberg.de">www.mankenberg.de</a> |
|---|---|

## 1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein **pilotgesteuertes MANKENBERG-Druckminderventil DM..** ist eine Armatur, die ausschließlich dazu bestimmt ist, nach Einbau in ein Rohrleitungssystem **den Hinterdruck** des Mediums selbsttätig (ohne zusätzliche elektrische/pneumatische Energie) zu regeln:

Die Druckkraft des Hinterdrucks wirkt auf ein Pilotventil. Dieses steuert das Hauptventil so, dass bei Abfall des Hinterdrucks unter den Sollwert das Hauptventil weiter (oder ganz) öffnet, bis der Sollwert wieder erreicht ist. Steigt der Hinterdruck über den Sollwert, so drosselt oder schließt das Hauptventil.

Das Pilotventil ist zusammen mit dem Drosselblock am Hauptventil integriert. Der Drosselblock enthält 2 bzw. 3 Drosseln zur Optimierung des Regelverhaltens und 1 Schmutzfänger. Der gewünschte Sollwert des Einstellbereichs muss an der Stellschraube des Pilotventils eingestellt werden.

Ein **pilotgesteuertes MANKENBERG-Überströmventil UV..** ist eine Armatur, die ausschließlich dazu bestimmt ist, nach Einbau in ein Rohrleitungssystem **den Vordruck** des Mediums selbsttätig (ohne zusätzliche elektrische/pneumatische Energie) zu regeln:

Die Druckkraft des Vordrucks wirkt auf ein Pilotventil. Dieses steuert das Hauptventil so, dass bei Abfall des Vordrucks unter den Sollwert das Hauptventil solange drosselt (oder schließt), bis der Sollwert wieder erreicht ist. Steigt der Vordruck über den Sollwert, so öffnet das Hauptventil.

Das Pilotventil ist zusammen mit dem Drosselblock am Hauptventil integriert. Der Drosselblock enthält 2 bzw. 3 Drosseln zur Optimierung des Regelverhaltens und 1 Schmutzfänger. Der gewünschte Sollwert des Einstellbereichs muss an der Stellschraube des Pilotventils eingestellt werden.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Hinweis</b> | Ein pilotgesteuertes Druckminder- oder Überströmventil beginnt erst bei $\Delta p > 2\text{bar}$ zu steuern, auf geringere Differenz zum Sollwert reagiert das Ventil nicht. Soll auch bei kleinerem Differenzdruck gesteuert werden, sind Sonderausführungen oder normale Druckminder- bzw. Überströmventile zu verwenden. |
| <br><b>Hinweis</b> | Ein pilotgesteuertes Druckminder- oder Überströmventil ist kein Sicherheitsventil. Eine Überdruckbegrenzung im Rohrabschnitt muss durch eine geeignete Armatur sichergestellt sein.   |
| <br><b>Hinweis</b> | Nach Einbau muss das Pilotventil auf den gewünschten Vor- oder Hinterdruck justiert werden. Die dazu benötigten Manometer dürfen nicht unmittelbar am Ventil montiert sein und sind deshalb nicht Teil der Lieferung. Dafür sind anlagenseitig passende Druck-Anzeigegeräte erforderlich.                                   |

Für die Auswahl und Auslegung der passenden Armatur geben MANKENBERG-Planungsunterlagen dem Anwender präzise Hilfestellung, z.B.:

Im Abschnitt

**<DM: Regelventile für Druck>**

**<Auslegung von Druckregelventilen>**

**<Know How Druckminderventile / Überströmventile >**

**<Typblatt DM.8... / UV 8.....>**

mit technischen Daten und Tabellen der Einstellbereiche und der Abmessungen.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>Lebens-<br/>gefahr</b> | <p>Diese Ventile sind keine Absperrorgane, die einen dichten Ventilabschluss gewährleisten. Sie können in der Schließstellung nach DIN EN 60534-4 und/oder ANSI FCI 70-2 eine Leckrate entsprechend der Leckageklassen II – V aufweisen:</p> <p>Leckageklasse II (metallisch dichtende Doppelsitzkegel) = 0,5% KVS-Wert<br/> Leckageklasse III (metallisch dichtenden Kegel) = 0,1 % KVS-Wert<br/> Leckageklasse IV (PTFE- dichtende Kegel ) = 0,01 % KVS-Wert<br/> Leckageklasse V (weichdichtende Kegel ) = <math>1,8 \times 10^{-5} \times \Delta p \times D^*</math> [l/h]<br/> *D=Sitzdurchmesser</p> <p>Nach DIN EN ISO 2503 und DIN EN ISO 7291 muss deshalb <b>auf der Regelseite ein Sicherheitsventil installiert</b> sein, das so bemessen und justiert ist, dass der kleinere der beiden nachfolgenden Druckangaben als Ansprechdruck maßgeblich ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der 1,5-fache maximale Einstelldruck bzw. (<math>P_{out}</math>) des Ventils (siehe Typenschild)</li> <li>- <math>P_S</math> out (siehe Typenschild)</li> </ul> <p>Der Ansprechdruck des Sicherheitsventils sollte ca. 40% über dem max. Einstellwert des Druckregelventils liegen.</p> <p>Entgegen der Druckgeräterichtlinie Anhang 1 Abs. 7.3 ist die kurzfristige max. Drucküberschreitung auf 5% des höchstzulässigen Druckes (siehe oben) begrenzt.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift bedeutet Gefahr für Leib und Leben und kann Schäden am Druckregelventil verursachen.</b></p> |
| <br><b>Achtung</b>            | <p>Druckregelventile werden in der Regel mit offener Federhaube geliefert, um eine einfache Wartung zu ermöglichen.</p> <p>Für toxische oder gefährliche Medien sind Ventile <b>mit abgedichteter Federhaube und Leckleitungsanschluss</b> lieferbar. Der Verwender muss in diesem Fall für die Installation einer geeigneten Leckleitung Sorge tragen.</p>  |
| <br><b>Achtung</b>          | <p><b>Lebensdauer</b></p> <p>Die Armatur ist für den quasi-statischen Betrieb ausgelegt. 1000 Voll-Lastwechsel zwischen 0 bar und <math>P_S</math> max. (<math>P_N</math> oder MAWP) sind zulässig, bezogen auf die gesamte Lebensdauer des Druckbehälters; vgl. Nr. 1.4 AD 2000 Merkblatt S 1.</p> <p>Relevante Druckstöße oder dynamische Beanspruchungen sind nicht zulässig. Die geschätzte Lebensdauer beträgt etwa 5 Jahre.</p>  |

MANKENBERG-Armaturen werden standardmäßig für verschraubte oder geflanschte Rohrleitungs-/Behälteranschlüsse geliefert – auf Wunsch auch für Sonderanschlüsse.

Die obere Grenze der zulässigen Betriebsdaten ist an jeder gelieferten Armatur dauerhaft gekennzeichnet.

In den nachfolgenden Abschnitten sind die beiden Ventiltypen DM und UV unter der Bezeichnung „Armatur“ oder „Druckregelventile“ zusammengefasst, bis auf wenige Abschnitte, die jeweils nur für eine der genannten Ventiltypen gelten.

## 2 Kennzeichnung der Armatur

Jede Armatur trägt mindestens die folgenden Kennzeichnungen:

| Für                | Kennzeichnung                                       | Bemerkung  |
|--------------------|---|--|
| Hersteller         | MANKENBERG  | Adresse siehe Abschnitt 11 <Weitere Informationen>   |
| Armaturenbauart    | Druckminderer + Typ oder Überströmventil + Typ oder | Bauartbezeichnung lt. zugehörigem MANKENBERG-Datenblatt  |
| Nennweite          | z.B. DN oder G und Zahlenwert                       | Zahlenwert für DN in [mm], für G in [inch] (Zoll)  |
| Nenndruck          | PN oder Class und Zahlenwert                        | Zahlenwert für PN in [bar], für Class in [lbs/square inch] Wenn nicht anders angegeben, geben alle Angaben den Überdruck über dem Atmosphärendruck an.                 |
| Druckbereich       | Druckbereich und Zahlenwerte                        | Bei Angabe von 2 Zahlenwerten gelten diese für den Vor- und Hinterdruck.   |
| Max. zul. Temp     | Temperatur und Zahlenwert                           | Temperaturen über 50 °C führen zu einer Abschwächung der Druckfestigkeit. Diese ist entsprechend der Norm DIN EN 1092 für den jeweiligen Werkstoff zu berücksichtigen. |
| Gehäusematerial    | z.B. CrNiMo   | CrNiMo = hochlegierter austenitischer Stahl  |
| Durchflussrichtung | mit Pfeil gekennzeichnet                            |  |

Die Kennzeichnungen (bei Armaturen aus tiefgezogenem Edelstahl am Gehäuse eingätzt) sollen weder abgedeckt noch überstrichen werden, damit die Armatur identifizierbar bleibt.

### 3 Sicherheitshinweise

#### 3.1 Allgemeiner Sicherheitshinweis

Für eine Armatur gelten dieselben Sicherheitsvorschriften wie für das System, in das sie eingebaut ist. Die vorliegende Anleitung gibt nur solche Sicherheitshinweise, die für die Armatur **zusätzlich** zu beachten sind.

#### 3.2 Spezielle Sicherheits-Hinweise für den Betreiber

Die folgenden Voraussetzungen für die bestimmungsgemäße Verwendung einer Armatur sind nicht in der Verantwortung des Herstellers, sondern müssen vom Verwender sichergestellt werden:

- Die Armatur darf bestimmungsgemäß nur so verwendet werden, wie im Abschnitt 1 <Bestimmungsgemäße Verwendung> beschrieben ist.
- Der Betreiber muss sicherstellen, dass die Armatur nur für Medien verwendet wird, für die Armatur- und Dichtungswerkstoff geeignet sind
- Nur sachkundiges Fachpersonal darf die Armatur einbauen, bedienen und warten. Sachkundig im Sinne dieser Anleitung sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Sachkenntnis und Berufserfahrung die ihnen übertragenen Arbeiten richtig beurteilen, korrekt ausführen und mögliche Gefahren erkennen und beseitigen können.
- Das Rohrleitungssystem muss fachgerecht so ausgelegt und verlegt sein, dass die Armatur spannungsfrei montiert und betrieben werden kann.
- Die Armatur muss korrekt und in der richtigen Einbaulage eingebaut sein.
- Für den Rohrleitungsabschnitt, in den ein pilotgesteuertes Druckregelventil eingebaut wird, muss das Einbauschema verwendet werden, das im jeweiligen MANKENBERG-Datenblatt <RP 8...> beschrieben ist. Alle Steuer- und/oder Leckleitungen, die an dem Druckregelventil erforderlich sind müssen diese nach den Vorgaben im zugehörigen MANKENBERG-Datenblatt korrekt verlegt sein.
- Ein Druckregelventil mit einer offenen liegender Feder muss so installiert werden, dass es keine Quetschgefahr für das Bedienungspersonal darstellt.
- Im Rohrleitungsabschnitt sollen die üblichen Durchflussgeschwindigkeiten im Dauerbetrieb nicht überschritten werden und abnormale Betriebsbedingungen wie Schwingungen, unüblich hohe Durchflussgeschwindigkeiten usw. vermieden werden oder – soweit nicht zu vermeiden – im Vorwege mit dem Hersteller abgeklärt sein.
- Die herrschenden Betriebsbedingungen müssen den Grenzen der Auslegungsdaten, die in der MANKENBERG-Auftragsbestätigung genannt sind, entsprechen.
- Der Korrosionsschutz der Armatur muss den Umgebungs-Bedingungen vor Ort angepasst werden.
- Die Armatur darf nicht mit einer Wärmeisolierung umhüllt werden.

In den nachfolgenden Abschnitten sind zu einigen dieser Voraussetzungen detaillierte Hinweise gegeben.

#### 3.3 Besondere Gefahren

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Lebens-<br/>gefahr</b>  | <p>Vor dem Ausbau einer Armatur aus dem System oder Zerlegen einer Armatur, die teilweise dort verbleibt, muss der <b>Druck im System Vordruck- und Hinterdruckseitig ganz abgebaut sein</b>, damit das Medium nicht unkontrolliert austritt.</p> <p>Bei toxischen oder gefährlichen Medien muss das System vollständig entleert sein, bevor die Armatur ausgebaut wird.</p> <p><b>Vorsicht bei Rückständen, die nachfließen könnten.</b></p>  |
| <br><b>Quetsch-<br/>gefahr</b> | <p><i>Nur Ventile mit offen liegender Feder:</i></p> <p>Es muss vor Ort sicher gestellt sein, dass durch passenden Einbau oder durch entsprechende Schutzvorrichtung und/oder durch deutlich sichtbaren Warnhinweis nach den Vorschriften der EN 292 (früher UVV) <b>ein wirksamer Schutz vor Einklemmen an einer offen liegenden Feder</b> des Druckregelventils gewährleistet ist.</p> <p>Im Bedarfsfall hilft MANKENBERG bei der Auswahl eines passenden Typs mit geschlossener Federhaube.</p> |

|  |  |
|--|--|
| <br><b>Lebens-<br/>gefahr</b> | <p>Wenn das Zerlegen eines Druckregelventils erforderlich ist:</p> <p>Unbedingt beachten:<br/>Zuerst die Feder mittels der Einstellschraube am Federmodul durch Drehen gegen Uhrzeigersinn ganz entspannen.<br/><b>Dabei Hinweise im Abschnitt 7 &lt;Erste Inbetriebnahme&gt; unbedingt beachten!</b></p> <p>Dann entweder die beiden Absperrventile, die vor und hinter der Armatur gemäß MANKENBERG-Einbauschema montiert sind, dicht absperren und das Druckregelventil entlüften oder den Systemabschnitt drucklos machen und dann die Armatur aus der Rohrleitung ausbauen.</p> |
| <br><b>Achtung</b>            | <p>Wenn eine Armatur aus einem System mit toxischem Medium ausgebaut und aus der Anlage herausgebracht wird:</p> <p><b>Die Armatur muss vor der Reparatur fachgerecht dekontaminiert werden.</b></p>   |

#### 4 Transport und Lagerung

Eine Armatur muss sorgfältig behandelt, transportiert und gelagert werden:

- Die Armatur ist in ihrer Schutzverpackung bis zum Einbau zu transportieren und zu lagern.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Achtung</b>   | <p>Die Armatur hat bewegliche Innenteile.</p> <p><b>Auch eingepackte Armaturen stoßfrei transportieren.</b></p>   |
| <br><b>Achtung</b>  | <p>Bei einer Armatur, die nicht mehr von Hand zu transportieren ist, muss das Geschirr an geeigneter Stelle am Gehäuse(stutzen) angeschlagen werden.</p> <p><b>Das Geschirr darf in keinem Fall an Anbauteilen (Stellschraube, Handrad oder Zubehör) angeschlagen werden.</b></p>   |
| <br><b>Achtung</b> | <p>Insbesondere pilotgesteuerte Druckregelventile in Zwischenflansch-Ausführung mit Schlitzscheiben sind besonders empfindlich gegen Transportschäden und Verschmutzung.</p> <p>Die <b>Schutzverpackung am Gehäuse</b> darf bei Transport und Lagerung nicht beschädigt werden.</p> |

- Bei Lagerung vor Einbau ist die Armatur in geschlossenen Räumen zu lagern und vor schädlichen Einflüssen wie Schmutz, Feuchtigkeit und Frost zu schützen.
- In Sonderfällen wird die Armatur öl-, fett- oder Silikon-frei geliefert und ist entsprechend gekennzeichnet. Bei Lagerung und Handhabung (insbesondere beim späteren Auspacken) darf eine solche Armatur nicht mit Öl/Fett/Silikon in Berührung kommen.
- Eine MANKENBERG-Armatur hat in der Regel Funktions- und/oder Dichtungsteile aus Elastomerwerkstoffen. Diese sind nicht unbegrenzt lagerfähig

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Hinweis</b> | <p>In ISO 2230 sind Lagerbedingungen für Elastomere detailliert beschrieben und die zulässige Lagerdauer festgelegt.</p> <p><b>Rechtzeitig vor Ablauf der Lagerdauer müssen Funktions- und Dichtungsteile ausgetauscht werden.</b></p> <p>Sie stehen als „Wartungssatz“ bei MANKENBERG zur Verfügung. Siehe auch Abschnitt 10 &lt;Hilfe bei Störungen&gt;.</p> |
| <br><b>Hinweis</b> | <p>MANKENBERG-Armaturen kleiner und mittlerer Nennweiten sind überwiegend aus Edelstahl (hochlegierter CrNiMo-Stahl) hergestellt.</p> <p>Diese Armaturen müssen – wenn ausnahmsweise unverpackt gelagert – zum Vermeiden von Korrosion <b>vor ferritischem Staub geschützt sein.</b></p>   |

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Hinweis</b> | <p><i>Die Armatur ist in der Regel nicht standsicher:</i></p> <p>Das Federmodul kann ein größeres Gewicht/Volumen haben als das Grundgehäuse mit seinen Rohranschlüssen.</p> <p>Mit Vorsicht handhaben, damit die Armatur bei <b>Transport/Lagerung nicht umkippt</b>.</p> |
|---|--|

- In der Regel werden Druckregelventile mit entspannter Feder geliefert. Die Federvorspannung mittels Stellschraube darf erst nach Einbau bei Inbetriebnahme vorgenommen werden.

## 5 Einbau

### 5.1 Allgemeines

Für eine Armatur gelten dieselben Einbauvorschriften wie für das System, in das sie eingebaut werden sollen. **Zusätzlich** gelten die folgenden Hinweise:

- Für den Transport zum Einbauort ist auch der Abschnitt 4 <Transport und Lagerung> zu beachten.
- Der Einbauort für einwandfreie Funktion einer Armatur soll ein strömungstechnisch ungestörter Rohrabschnitt sein, ohne Krümmer und ohne Drosselstellen/Absperrorgane dicht vor und hinter der Armatur (optimaler Abstand = 10 x DN). Trifft dies nicht zu, ist die Einbausituation mit dem Betreiber und/oder mit MANKENBERG abzustimmen.
- Die Statik der Rohrleitung muss so konzipiert sein, dass sie das Gewicht der Armatur – insbesondere solcher mit exzentrischer Masse – berücksichtigt. Wenn erforderlich, muss die Rohrleitung beidseitig neben der Armatur (oder die Armatur selbst) fachgerecht abgestützt werden – insbesondere bei Armaturen mit größerer Masse und insbesondere dann, wenn Schwingungen im System zu erwarten sind.  
  
Beim Abstützen der Armatur ist zu beachten, dass alle Funktionsteile (Stellschrauben, offen liegende Federn) frei beweglich bleiben und nicht blockiert werden.
- Die Armatur darf nicht mit einer Wärmeisolierung umhüllt werden.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Achtung</b> | <p>Eine Armatur, die bei einer Medium-Temperatur über 130°C betrieben wird, benötigt zur einwandfreien Funktion eine ungestörte Wärmeabfuhr.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann Schäden an der Armatur und damit im Rohrleitungssystem verursachen.</b></p> |
|---|---|

- Um innenliegende Funktionsteile (z.B. den Sitz) vor Beschädigung und/oder Verstopfungen zu schützen, kann es erforderlich sein, einen Schmutzfänger und/oder Filter vor der Armatur einzubauen.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Hinweis</b> | <p>Die Feinheit des Siebes/des Filtereinsatzes zum Schutz von Aggregaten im Rohrabschnitt ist vom Betreiber nach den Betriebsbedingungen auszuwählen.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann die Funktion der Armatur beeinträchtigen und zu Schäden führen.</b></p> |
|---|--|

### 5.2 Vorbereitung zum Einbau

- Es ist sicherzustellen, dass eine Armatur nur dann eingebaut wird, wenn ihre Funktion, Druck- und Temperaturbereich, Gehäusewerkstoff, Anschlussart und -abmessungen den Einsatzbedingungen entsprechen.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>Lebensgefahr</b> | <p>Es darf keine Armatur betrieben werden, deren zugelassener Druck- und Temperaturbereich für die Betriebsbedingungen nicht ausreicht – siehe Abschnitt 1 &lt;Bestimmungsgemäße Verwendung&gt; und Kennzeichnungen an der Armatur.</p> <p>Für eine Anwendung außerhalb dieses Bereiches ist der Hersteller MANKENBERG zu befragen.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann Gefahr für Leib und Leben bedeuten und Schäden im Rohrleitungssystem verursachen.</b></p> |
|--|--|

- Neu installierte Behälter bzw. Leitungsabschnitte müssen vor Inbetriebnahme der Armatur sorgfältig gespült und gereinigt werden.

- Der Korrosionsschutz der Armatur muss den Bedingungen vor Ort angepasst sein.
- Ein Druckregelventil mit einer frei liegenden Feder muss so installiert werden, dass es keine Quetschgefahr für das Bedienungspersonal darstellt:

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Quetsch-<br/>gefahr</b> | <p><i>Nur Ventile mit offen liegender Feder:</i><br/> Es muss vor Ort sicher gestellt sein, dass durch passenden Einbau (z.B. nicht frei zugänglich) oder durch entsprechende Schutzvorrichtung und/oder durch deutlich sichtbaren Warnhinweis nach den Vorschriften der EN 292 (früher UVV) ein wirksamer Schutz vor Einklemmen an einer offen liegenden Feder des Druckregelventils gewährleistet ist.</p> <p>Im Bedarfsfall hilft MANKENBERG bei der Auswahl eines passenden Typs mit geschlossener Federhaube.</p> <p><b>Bei Missachtung dieser Vorschrift: Quetschgefahr für das Bedienungspersonal</b></p> |
|---|--|

- Vor Einbau eines Druckregelventils ist sicherzustellen, dass der Rohrleitungsabschnitt dem Einbauschema entspricht, das im jeweiligen MANKENBERG-Datenblatt beschrieben ist. Insbesondere sollte ein Sicherheitsventil installiert und ein passender Schmutzfänger vorgeschaltet sein.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Hinweis</b> | <p>Bei einigen Baureihen muss bauseits eine Steuerleitung zwischen Druckregelventil und Rohrleitung verlegt werden – dies ist im o.g. Einbauschema beschrieben.</p> <p>Beachten Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nur Steuerleitungen aus Metall verwenden, nicht aus Kunststoff!</li> <li>- Abstand Druckminderventil/Anschluss Steuerleitungen an die Rohrleitung<br/> 1 x DN vor dem Ventil und G10x DN hinter dem Ventil</li> <li>- Abstand Überströmventil/Anschluss Steuerleitungen an die Rohrleitung<br/> K 5x DN vor und hinter dem Ventil</li> <li>- Abstand Vakuumregelventil/Anschluss Steuerleitung je nach Bauart wie Druckminderventil DM oder ein Überströmventil UV</li> <li>- Bei Medium Dampf Steuerleitung schräg mit Gefälle zum Ventil hin verlegen, siehe (Katalog-)Abschnitt &lt;Know How Druckminderventile&gt;.</li> <li>- Die Steuerleitung soll dem Anschluss an der Armatur entsprechen.</li> <li>- Zum Vermeiden von Schwingungen sind einstellbare Drosseln im Drosselblock integriert.</li> </ul> |
|---|---|

- Das Druckregelventil soll erst bei der ersten Inbetriebnahme durch Einstellung der Stellschraube am Federmodul auf die Betriebsbedingungen justiert werden – siehe Abschnitt 7 <Erste Inbetriebnahme>.  
Es ist aber vor Einbau sicherzustellen, dass im Einbauzustand genügend Platz für den passenden Steck- oder Maulschlüssel oberhalb/unterhalb der Stellschraube vorhanden ist.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>wichtiger<br/>Hinweis</b> | <p>Druckregelventile sollen grundsätzlich <b>in waagerechte</b> Leitungen so eingebaut werden, dass <b>das Pilotventil</b> nach oben zeigt</p> |
|---|--|

### 5.3 Schritte beim Einbau

- Armaturen sollten erst auf der Baustelle endgültig ausgepackt und vor der Montage auf Beschädigungen untersucht werden. Beschädigte Armaturen dürfen nicht eingebaut werden.
- Es ist sicherzustellen, dass die Abdeckungen an allen Armaturenstutzen vor Einbau entfernt wurden.
- Die Armatur ist danach auf Sauberkeit zu prüfen. Innenteile müssen frei von Flüssigkeit (z.B. Kondenswasser) sein: Falls erforderlich, Anschlussstutzen vor Einbau mit sauberer Druckluft ausblasen.
- Art und Abmessungen der Leitungs- oder Behälteranschlüsse müssen zu der einzubauenden Armatur passen und mit den Anschlussflächen der Armatur fluchten und planparallel dazu sein.
- Ist die Armatur am Gehäuse mit einem Pfeil gekennzeichnet, muss der Durchfluss im Rohrabschnitt mit der gekennzeichneten Durchflussrichtung übereinstimmen.

### 5.3 Schritte beim Einbau

- Armaturen sollten erst auf der Baustelle endgültig ausgepackt und vor der Montage auf Beschädigungen untersucht werden. Beschädigte Armaturen dürfen nicht eingebaut werden.
- Es ist sicherzustellen, dass die Abdeckungen an allen Armaturenstützen vor Einbau entfernt wurden.
- Die Armatur ist danach auf Sauberkeit zu prüfen. Innenteile müssen frei von Flüssigkeit (z.B. Kondenswasser) sein: Falls erforderlich, Anschlussstützen vor Einbau mit sauberer Druckluft ausblasen.
- Art und Abmessungen der Leitungs- oder Behälteranschlüsse müssen zu der einzubauenden Armatur passen und mit den Anschlussflächen der Armatur fluchten und planparallel dazu sein.
- Ist die Armatur am Gehäuse mit einem Pfeil gekennzeichnet, muss der Durchfluss im Rohrabschnitt mit der gekennzeichneten Durchflussrichtung übereinstimmen.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Achtung</b> | Bei Einbau entgegen der Pfeilrichtung erfüllt die Armatur nicht ihre bestimmungsgemäße Funktion. |
|---|--|

- Der Einbau der Armatur muss spannungsfrei erfolgen. Bei einem bereits montierten System muss die Geometrie der Rohrleitung der Baulänge der Armatur entsprechen.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Hinweis</b>   | Es muss sichergestellt sein, dass auch unter Betriebsbedingungen <b>keine Spannungen aus der Rohrleitung auf die Armatur übertragen werden.</b>   |
| <br><b>Hinweis</b> | Eine MANKENBERG-Armatur aus Edelstahl „high grade“ oder „high grade pure“ (Austenit, z.B. 1.4404 bzw. 1.4435) benötigt für normale Umgebungs-Atmosphäre und für normale Bewitterung keinen Oberflächenschutz.<br>Außenliegende Armaturenteile aus niedrig- oder unlegierten Werkstoffen, die ab Werk mit Grundierung (Primer) geliefert werden, müssen bauseits mit einer geeigneten Beschichtung versehen werden.<br>Achtung:<br>Die Kennzeichnung(en) der Armatur (eingeätzt oder Typschild) niemals überstreichen. |

- Ein Druckregelventil soll erst bei der ersten Inbetriebnahme durch Einstellung der Stellschraube am Pilotventil auf die Betriebsbedingungen justiert werden – siehe Abschnitt 7 <Erste Inbetriebnahme>.

Zusätzlich gilt für den Rohrleitungsanschluss:

*mit Flanschen:*

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Hinweis</b> | Die Dichtflächen am Gehäuse der Armatur sind gemäß der MANKENBERG-Auftragsbestätigung ausgebildet. Die zugehörigen Flanschdichtungen gehören in der Regel <b>nicht zum Lieferumfang der Fa. MANKENBERG.</b> |
|---|---|

- Armatur beim Einbau mittels der Flanschschauben am Gegenflansch zentrieren, bevor die Schrauben festgezogen werden.

*mit Verschraubungen:*

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Hinweis</b> | Die Anschlussflächen am Gehäuse der Armatur sind gemäß der MANKENBERG-Auftragsbestätigung ausgebildet. Erforderliche Dichtungen gehören in der Regel <b>nicht zum Lieferumfang der Fa. MANKENBERG.</b> |
|---|--|

mit Schweißenden:

- Durch fachgerechtes Einschweißen ist sicherzustellen, dass dabei nennenswerte Spannungen weder auf den Rohrleitungsabschnitt noch auf das Gehäuse der Armatur übertragen werden.
- Das Gehäuse der Armatur darf keinesfalls die dort gekennzeichnete Temperatur überschreiten, andernfalls werden die Dichtungs- und Funktionsteile beschädigt **und die ganze Armatur wird unbrauchbar**.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Achtung</b> | Beim Einschweißen einer Armatur mit Gehäuse aus Tiefziehteilen „high grade“ oder „high grade pure“ (erkennbar an der Gehäuse-Verbindung mit Schellen) muss die Schweißverbindung mit besonderer Vorsicht erfolgen, es wird empfohlen, <b>das Gehäuse dabei mit einem feuchten Tuch kühl zu halten</b> .<br>Missachtung dieser Vorschriften kann Verzug des Armaturengehäuses bewirken: Schon 0,1 mm bleibender Verzug im Sitzbereich <b>kann die Armatur unbrauchbar machen</b> . |
|---|---|

## 6 Druckprüfung des Rohrleitungsabschnitts

Die Druckprüfung der Armatur wurde bereits vom Hersteller durchgeführt. Für die Druckprüfung eines Rohrleitungsabschnitts mit eingebautem Druckregelventil ist zu beachten:

- **Druckminderventil:**  
Der Prüfdruck darf das 1,5-fache des max. einstellbaren **Hinterdruckes** nicht überschreiten.  
z.B. Einstellbereich 4 bis 8 bar ergibt einen max. zul. Prüfdruck von 8 bar x 1,5 = 12 bar.  
Der Prüfdruck der **Vordruckseite** wird durch die Druckstufe bestimmt, die am Gehäuse gekennzeichnet ist.
- **Überströmventil:**  
Der Prüfdruck darf das 1,5-fache des max. einstellbaren **Vordruckes** nicht überschreiten.  
z.B. Einstellbereich 4 bis 8 bar ergibt einen max. zul. Prüfdruck von 8 bar x 1,5 = 12 bar.
- **Vakuumregelventil:**  
Der Prüfdruck darf das 1,5-fache des max. einstellbaren Druckes nicht überschreiten. Je nachdem, **ob ein Druckminder- oder Überströmventil die Basis** für das Vakuumregelventil ist, ist das oben beschriebene zu beachten.

**In keinem Fall darf der Prüfdruck das 1,5-fache des Wertes überschreiten, der mit “PN“ oder “Class“ am Gehäuse gekennzeichnet ist.**

Tritt an der Armatur Leckage auf, ist Abschnitt 10 < Hilfe bei Störungen > zu beachten.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Hinweis</b> | Wird der Rohrabschnitt nach Montage oder Druckprüfung gespült und/oder getrocknet, muss sichergestellt sein, dass dabei die Armatur weder durch Korrosion noch durch zu hohe Temperatur beschädigt wird. |
|---|--|

## 7 Erste Inbetriebnahme

|  |   |
|--|---|
| <br><b>Lebens-<br/>gefahr</b> | <p>Es darf keine Armatur betrieben werden, deren zugelassener Druck- und Temperaturbereich für die Betriebsbedingungen nicht ausreicht – siehe Abschnitt 1 &lt;Bestimmungsgemäße Verwendung&gt; und Kennzeichnungen an der Armatur. Für eine Anwendung außerhalb dieses Bereiches ist der Hersteller MANKENBERG zu befragen.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann Gefahr für Leib und Leben bedeuten und Schäden im Rohrleitungssystem verursachen.</b></p> |
|--|---|

Die Armatur wird mit entspannter Feder geliefert – werksseitig ist also kein definierter Ansprechdruck einjustiert. Das Ventil muss bei der ersten Inbetriebnahme auf die Anlagenparameter justiert werden.

Dafür ist die Stellschraube am Pilotventil zu spannen: Drehen im Uhrzeigersinn (bei Sicht auf die Stellschraube) bewirkt

- **am Druckminderventil:** Der Hinterdruck steigt.
- **am Überströmventil:** Der Vordruck steigt.

Der mittels der Stellschraube einzustellende Sollwert ist vom Betreiber des Systems vorzugeben und muss mit Hilfe eines anlagenseitig vorhandenen Manometers (oder einer anderen Drucküberwachungseinrichtung) abgeglichen werden.

|   |  |
|---|--|
| <br><b>Achtung</b>   | <p><i>Bei Sicht auf die Stellschraube:</i></p> <p>Stellschraube (durch Drehen <u>gegen</u> Uhrzeigersinn) <b>niemals ganz herausschrauben.</b></p> <p>Stellschraube (beim Drehen <u>im</u> Uhrzeigersinn) <b>nicht in maximal gespannter Stellung blockieren.</b></p>          |
| <br><b>Gefahr</b>    | <p>Zu Beginn oder kurz nach der ersten Inbetriebnahme soll – wenn vorhanden – das Sieb oder der Filtereinsatz eines Schmutzfängers/Filters gereinigt werden, um ein Verstopfen des Schmutzfängers / Filters zu vermeiden.</p>  |
| <br><b>Achtung</b> | <p><i>Nach der ersten Inbetriebnahme:</i></p> <p>Dichtheit von verschraubten Gehäuseteilen überprüfen, ggf. nachdichten.<br/>Wenn erforderlich, Anzugsmomente bei MANKENBERG erfragen.</p> <p>Entsprechende Hinweise im Abschnitt 10 &lt;Hilfe bei Störungen&gt; beachten.</p> |

Um beim Anfahren das Befüllen und Entleeren des Steuer- und Regelraums zu beschleunigen, sind die Drosseln D1, D2 und D3 ganz zu öffnen. Zum Entlüften des Druckminderventils Entlüftungsschraube am Drosselblock leicht lösen, nicht herausschrauben! Entlüftungsschraube wieder anziehen, wenn keine Luft mehr austritt.

Die Drosseln D1, D2 und D3 sind zum Anpassen des Regelventils an die Betriebsverhältnisse des Systems.

Grundeinstellung (im Werk durchgeführt):

- Steuerdrossel D1 ca. 1 Umdrehung geöffnet
- Dämpfungsdrossel D2, D3 ca. 2 Umdrehungen geöffnet

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Achtung</b> | <p><b>Drosseln nie ganz schliessen!</b></p> |
|---|---|

## 8 Normalbetrieb

Ein korrekt ausgelegtes pilotgesteuertes Druckregelventil arbeitet selbsttätig und benötigt dazu keinerlei Hilfsenergie.

|  |  |
|--|--|
| <br><b>Hinweis</b>            | <p>Für eine optimale Regelgenauigkeit soll der gewünschte Ansprechdruck im oberen Einstellbereich des Druckregelventils liegen. Dies ist im MANKENBERG-(Katalog-)Abschnitt „DM“ unter „Auslegung von Druckregelventilen“ detailliert beschrieben.</p> <p>In Zweifelsfällen wenden Sie sich an den Service des Herstellers MANKENBERG Adressen siehe Abschnitt 11 &lt;Weitere Informationen&gt;.</p>  |
| <br><b>Lebens-<br/>gefahr</b> | <p>Es muss sichergestellt sein, dass die ausgewählten Werkstoffe der medienberührten Teile der Armatur für die verwendeten Medien geeignet sind. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch Korrosion durch aggressive Medien an Teilen aus nicht geeignetem Werkstoff entstehen.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann Gefahr für Leib und Leben bedeuten und Schäden im Rohrleitungssystem sowie an der Armatur verursachen.</b></p> |
| <br><b>Achtung</b>            | <p>Die Armatur hat Funktionsteile, die leichtgängig bleiben müssen. Stellen Sie sicher, dass sowohl außenliegende Federn als auch vom Medium berührte Innenteile nicht einfrieren und auch nicht durch Schmutz blockiert werden. Halten Sie die Wartungsintervalle ein.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann Schäden im Rohrleitungssystem und an der Armatur verursachen.</b></p>   |
| <br><b>Gefahr</b>             | <p>Bei einigen Baureihen ist eine Steuerleitung zwischen Druckregelventil und Rohrleitung verlegt – siehe Abschnitt 5.1 &lt;Einbau / Allgemeines&gt;.</p> <p><b>Beschädigung dieser Steuerleitung kann Gefahr für Leib und Leben verursachen und die Funktion des Druckregelventils bis zum völligen Versagen beeinträchtigen.</b></p>   |
| <br><b>Gefahr</b>           | <p>Pilotgesteuerte Druckregelventile sind für den Betriebspunkt gemäß Bestellung ausgelegt. Im Drosselblock sind 2 bzw. 3 Drosseln integriert, mit denen das Ansprechverhalten auf Druckschwankungen beeinflusst werden kann.</p> <p><b>Falsches Einstellen der Drosseln kann Schäden im System verursachen.</b></p>   |
| <br><b>Hinweis</b>          | <p>Pilotgesteuerte Druckregelventile sind für den Betriebspunkt gemäß Bestellung ausgelegt. Dieser Betriebspunkt kann bauseits mittels der Stellschraube gelegentlich verändert werden. Die Einstellung der Stellschraube darf aber nicht permanent (z.B. durch Anbau eines Regelantriebs) verändert werden.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann Schäden am Druckregelventil verursachen.</b></p>   |

Es wird empfohlen, nach jeder neuen Inbetriebnahme die richtige Funktion der Armatur zu überprüfen.

## 9 Wartung

Die selbsttätige Funktion der Armatur benötigt Wartung für die einwandfreie Funktion. Wichtig ist, dass Wartungsarbeiten **geplant und in periodischen Abständen erfolgen**.

Der Wartungsplan nach Tabelle 1 ist eine Empfehlung des Herstellers MANKENBERG; der so zu ergänzen ist, wie er sich beim Verwender unter den Betriebsbedingungen bewährt (hat).

Für Schäden, die **aus unsachgemäßer Wartung und/oder Reparatur resultieren**, übernimmt MANKENBERG keine Haftung.

**Tabelle 1: Musterplan Wartungsarbeiten**

| Art der Wartung  | Durchzuführende Arbeit   | Periode <sup>1)</sup>                          |
|--|--|--|
| Funktion prüfen  | Prüfen, ob Funktion gemäß Abschnitt 1) <Bestimmungsgemäße Verwendung> erreicht wird  | mind. 1x pro Woche                             |
| Dichtheit des Gehäuses, des Rohranschlusses und der Steuerleitungen prüfen | Sichtkontrolle   | mind. 1x pro Monat                             |
| Gleitstellen schmieren   | Außenliegende Gleitstellen mit einem korrosionsschützenden Gleitmittel schmieren   | mind. 4x pro Jahr                              |
| Offen liegende Feder überwachen  | Sichtkontrolle:<br>Wenn nötig, Verschmutzung/Korrosion beseitigen <sup>2)</sup>  | mind. 2x pro Jahr                              |
| <i>Wenn vor der Armatur eingebaut:</i><br>Schmutzfänger reinigen           | Nach den Anweisungen des Herstellers   | Ist von der Verschmutzung des Mediums abhängig |
| Vorbeugende Wartung  | Armatur zerlegen, siehe Abschnitt 10 <Hilfe bei Störungen>.<br>Sichtkontrolle Membran und Funktionsteile<br>Alle Teile des Wartungssatzes ersetzen <sup>3)</sup> | mind. 1x pro Jahr                              |
| Sicherheitsventil überprüfen   | Nach den Anweisungen des Herstellers   | mind. 1x pro Jahr                              |

<sup>1)</sup> Siehe Bemerkung zu Beginn dieses Abschnitts: Diese Zeitabstände sind Richtwerte, diese sind je nach herrschenden Betriebsbedingungen und den Eigenschaften des Mediums im System und den Erfahrungen des Verwenders anzupassen.  
<sup>2)</sup> Achtung Quetschgefahr: Ventil zum Reinigen außer Betrieb nehmen!  
<sup>3)</sup> Wartungssatz und Austausch-Anleitung bei MANKENBERG anfordern.

|  |   |
|--|---|
| <br><b>Gefahr</b> | <p>Bei den Wartungsarbeiten (ausgenommen bei Sichtkontrollen) sind die jeweiligen Hinweise und Warnvermerke im Abschnitt 10 &lt;Hilfe bei Störungen&gt; zu beachten.</p> <p><b>Missachtung dieser Warnung bedeutet Gefahr für Leib und Leben und kann Schäden im Rohrleitungssystem und an der Armatur verursachen.</b></p> |
|--|---|

Beim Wiederanfahren einer vorher zerlegten Armatur sind Dichtheit und Funktion der Armatur und die korrekte Justierung der Stell- und Funktionsbauteile zu überprüfen!

## 10 Hilfe bei Störungen

Beim Beheben von Störungen muss der Abschnitt 3 <Sicherheitshinweise> unbedingt beachtet werden.

Ersatzteile sind mit allen Angaben im Typschild zu bestellen. Es dürfen nur **Originalteile vom Hersteller MANKENBERG eingebaut werden**.

Zum schnellstmöglichen Beheben von Störungen stehen Fachleute von MANKENBERG zur Verfügung, Adressen siehe Abschnitt 11 <Weitere Informationen>.

|   |   |
|---|---|
| <br><b>Hinweis</b> | <p><i>Wenn bei Wartung oder nach einer Störung Funktions- oder Korrosionsschäden festgestellt werden:</i></p> <p>Mit MANKENBERG abstimmen, ob eine besser geeignete Armatur oder ob das beschädigte Teil aus einem besser geeigneten Werkstoff geliefert werden kann.</p> |
|---|---|

| Art der Störung   | Maßnahme   |
|---|--|
| <p>Leckage an einer Verbindung von Gehäuseteilen (Flansch oder Profilschelle):</p> <p><b>Verbindung nachdichten</b></p> | <p>Die Schrauben <b>im Uhrzeigersinn</b> nachziehen (Flanschschrauben überkreuz nachziehen).</p> <p><i>Wenn die Schrauben der Gehäuseverbindung gelockert oder abgeschraubt werden müssen (= Abschrauben <b>gegen</b> Uhrzeigersinn):</i></p> <p style="text-align: center;"> <br/> <b><u>Lebensgefahr</u></b> </p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei drucklosem Rohrabschnitt durchgeführt wird. Abschnitt 3.3 &lt;Besondere Gefahren&gt; und danach Abschnitt 5 &lt;Einbau in die Rohrleitung&gt; beachten.</p> |
| <p>Leckage an der Federhaube</p> <p><b>Das Ventil muss repariert werden</b></p>   | <p><i>Das Steuerorgan (Membran, Kolben oder Faltenbalg) ist defekt und muss ersetzt werden:</i></p> <p>Reparatur notwendig, wie weiter unten beschrieben.</p> <p style="text-align: center;"> <br/> <b><u>Lebensgefahr</u></b> </p> <p><b>Die vorgespannte Feder muss vor Zerlegen einer Armatur ganz entspannt sein!</b></p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei druckloser Armatur durchgeführt wird. Abschnitt 3.3 &lt;Besondere Gefahren&gt; beachten.</p>  |

|  |   |
|--|---|
| <p>Funktionsstörung</p> <p>Durch Leckage am Sitz wird der einjustierte Vor- oder Hinterdruck nicht korrekt geregelt:</p> <p><b>Funktionsteile reinigen</b></p> | <p><i>Im Sitz könnte ein Fremdkörper eingeklemmt sein, der das dichte Schließen behindert:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Druckminderventil DM Feder voll anspannen</li> <li>- Überströmventil UV Feder voll entspannen</li> <li>- Vakuumregelventil je nach Bauart ist das o.g. zu beachten</li> </ul> <p>damit die Ventile öffnen und Fremdkörper ausgeschwemmt werden können.</p> <p><i>Wenn damit die Funktionsstörung nicht zu beheben ist:</i><br/>Reinigung notwendig: Das Druckregelventil muss zerlegt werden</p> <div style="text-align: center;">  <p><b><u>Lebensgefahr</u></b></p> </div> <p><b>Die vorgespannte Feder muss vor Zerlegen einer Armatur ganz entspannt sein!</b></p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei druckloser Armatur durchgeführt wird. Abschnitt 3.3 &lt;Besondere Gefahren&gt; beachten.</p> <p>Wenn Ventil drucklos ist, Federmodul durch Lösen der Profilschellen (oder der Schraubverbindung) abmontieren und Membran (oder Kolben/ Faltenbalg) und Funktionsteile zerlegen und reinigen. Dabei sollen alle Teile des Wartungssatzes erneuert werden.</p> <p>Danach Armatur zusammenbauen und neu justieren, wie unter Abschnitt 7 &lt;Erste Inbetriebnahme&gt; beschrieben ist.</p> |
| <p>Funktionsstörung</p> <p>Nur durch Reinigen – siehe oben – kann die Störung nicht behoben werden:</p> <p><b>Die Armatur muss repariert werden</b></p>        | <p><i>Wird beim Reinigen festgestellt, dass das Steuerorgan (Membran, Kolben oder Faltenbalg), der Kegel oder andere Funktionsteile beschädigt sind:</i></p> <p>Reparatur notwendig: Beschädigte Teile müssen ersetzt werden.</p> <p><i>Wenn die Reparatur in der Werkstatt des Kunden erfolgen soll:</i><br/>Alle Daten lt. Kennzeichnung der Armatur notieren und Ersatzteile und erforderliche Anleitung bei MANKENBERG anfordern, Adressen siehe Abschnitt 11 &lt;Weitere Informationen&gt;.</p> <p>oder:</p> <p>Armatur zur Reparatur zum Hersteller einsenden. Adressen siehe Abschnitt 11 &lt;Weitere Informationen&gt;.</p>   |

## 11 Weitere Informationen

Diese Anleitung, die genannten MANKENBERG-Datenblätter und weitere Informationen und Auskünfte erhalten Sie – auch in englischer Sprachfassung – von folgenden Adressen:

**Mankenberg GmbH**  
**Spenglerstrasse 99**  
**D-23556 Lübeck**

**Tel. +49-451 -8 79 75 0**  
**Fax +49-451 -8 79 75 99**  
**Email gm@mankenberg.de**  
**www.mankenberg.de**



# Druckregelventile

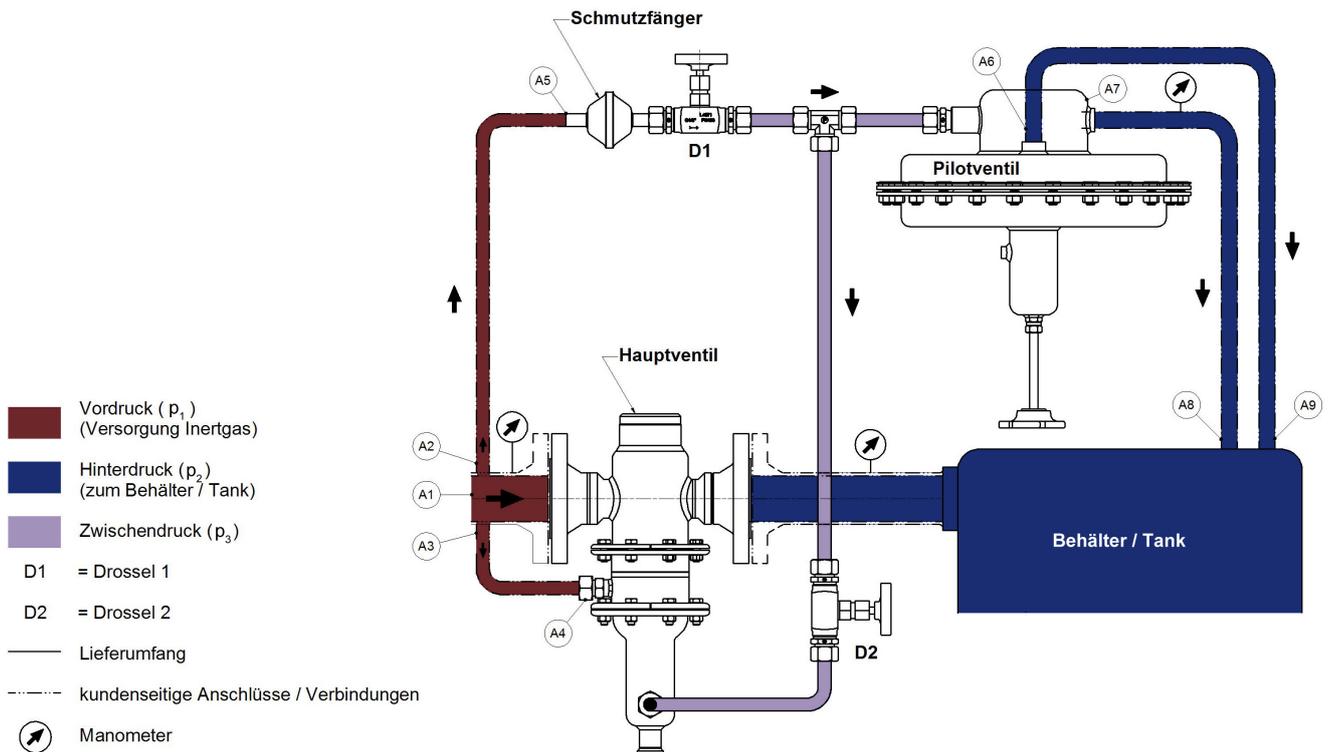


pilotgesteuertes Druckminderventil RP 840  
technische Zusatzinformationen

www.mankenberg.de | Tel. +49 (0) 451 - 8 79 75 0

MANKENBERG GmbH | Spenglerstraße 99 | D-23556 Lübeck

Blatt Nr. RP 840/5.0.2.12.1.1 | Stand 14.09.2021



## Achtung:

**Grundsätzlich ist die allgemeine Betriebsanleitung für pilotgesteuerte Druckregelventile für Einbau und Inbetriebnahme vorrangig zu beachten.**

Die Komponenten sind beispielhaft dargestellt. Maßgeblich ist die Anordnung der Armaturen sowie der Verlauf der Steuerleitungen und die Platzierung der Drosselventile vor Ort.

## Aufbau

Das Druckminderventil RP840 besteht aus einem Hauptventil und einem Pilotventil. Dabei ist das Hauptventil als Differenzdruckregelventil und das Pilotventil als Druckminderventil ausgeführt. Die Armaturen sind mit Steuerleitungen verbunden, in denen zwei Drosselventile und ein Schmutzfänger integriert sind. Die eigentliche Versorgung des Behälter / Tanks mit Inertgas erfolgt über das Hauptventil. Der Druck im Behälter / Tank wird über das Pilotventil eingestellt und geregelt.

## Wirkungsweise

In drucklosem Zustand ist das Hauptventil durch eine vorgespannte Feder geschlossen. Das Pilotventil befindet sich in geöffneter Stellung.

Bei der Inbetriebnahme gelangt das Fluid in die Vordruckseite ( $p_1$ ) des Hauptventils, in dessen Stellraum und über die Drosseln D1 und D2 in den Regelraum des Hauptventils. Solange der Hinterdruck ( $p_2$ ) geringer ist als der eingestellte Sollwert des Pilotventils, wird der Kegel des Pilotventils durch die Ventildfeder in Offenstellung gehalten. Ein Druckaufbau im Stellraum des Pilotventils kann nicht erfolgen, da das Fluid zum Behälter / Tank hin abströmen kann.

Das Hauptventil ist als Differenzdruckregelventil ausgeführt. Das Ventil öffnet und schließt in Abhängigkeit des eingestellten Differenzdruckes zwischen dem Vordruck ( $p_1$ ) und einem über Drossel D2 eingestellten Zwischendruck ( $p_3$ ). Solange der über das Pilotventil eingestellte zu regelnde Druck im Behälter / Tank nicht erreicht ist, bleibt das Hauptventil geöffnet und lässt Inertgas zum Behälter / Tank strömen.

Wird der über das Pilotventil eingestellte Druck im Behälter / Tank erreicht, schließt das Pilotventil. Damit steigt der Zwischendruck in der unteren Steuerkammer des Hauptventils und schließt das Hauptventil. Die Zufuhr von Inertgas zum Behälter / Tank wird unterbrochen.

Sinkt der Druck im Behälter / Tank unter den am Pilotventil eingestellten Druck, öffnet dieses. Damit sinkt der Zwischendruck zum Hauptventil, worauf dieses wieder öffnet und der Behälter / Tank wieder mit Inertgas versorgt wird.

Die Drosseln D1 und D2 dienen zur Abstimmung des Systems. Mit der Drossel D1 wird das Zeitverhalten der gesamten Regeleinheit, bestehend aus Haupt- und Pilotventil, beeinflusst. Mit Drossel D2 wird die Öffnungsgeschwindigkeit des Hauptventils eingestellt.

## Montage

Die pilotgesteuerten Druckminderventile werden entsprechend dem Anwendungsfall, entweder zerlegt in Komponenten oder als montierte Einheit geliefert.

**Option zerlegt in Komponenten:** Die Anleitung für den Zusammenbau finden Sie im Montagevideo (YouTube)

Klicken Sie auf den Link oder verwenden Sie den QR-Code: [MONTAGE // DRUCKMINDERER RP 840](#)

**Option montierte Einheit:** Die Armatur ist verrohrt mit den Drosselventilen D1 und D2 sowie einem Schmutzfänger in der Steuerleitung geliefert.



## Einbau

Vor dem Einbau des Ventils ist die Rohrleitung sorgfältig zu spülen, um zu verhindern, dass Schmutzpartikel in die Armaturen gelangen können. Sollten sich Fremdkörper und Schmutzpartikel im Betrieb nicht verhindern lassen, muss das System mit einem Schmutzfänger abgesichert werden. Der werkseitige Schmutzfänger am Eingang der Steuerleitung schützt nur das interne Steuersystem und ist bei dauerhaft anfallenden Verschmutzungen im Fluid nicht ausreichend. Verpackungsmaterial einschließlich der Plastikstopfen entfernen und das Ventil spannungsfrei montieren. Die Pfeile an den Gehäusen müssen in Durchflussrichtung zeigen.

Die Ventile sind grundsätzlich mit nach unten ausgerichteten Federhauben zu montieren. Der Einbauort sollte sich in einem strömungstechnisch ungestörten horizontalen Leitungsabschnitt befinden. Krümmer, Absperrventile oder sonstige Drosselstellen dicht vor oder hinter dem Ventil sind zu vermeiden.

Kundenseitig sind folgende Verbindungen / Anschlüsse notwendig:

- A1: Anschluss des Hauptventil-Eingangs an die Inertgas-Versorgung
- A2 – A5: Steuerleitung von der Inertgas-Versorgung zum Schmutzfänger der Steuerleitung
- A3 – A4: Steuerleitung von der Inertgas-Versorgung zum oberen Steuerleitungsanschluss am Hauptventil
- A6 – A9: Steuerleitung vom Steuerleitungsanschluss des Pilotventils zum Behälter / Tank
- A7 – A8: Anschluss vom Ausgang des Pilotventils zum Behälter / Tank

**Für die Steuerleitungen dürfen keine flexiblen Verbindungen verwendet werden.**

## Sicherheitshinweise

Druckregelventile sind keine Absperrorgane, die einen dichten Ventilabschluss gewährleisten. Sie können in der Schließstellung nach DIN EN 60534 – 4 und / oder ANSI FCI 70 – 2 eine Leckgerate entsprechend der Leckageklasse II – V aufweisen.

Daher muss nach der Unfallverhütungsvorschrift VGB 17 eine Sicherheitseinrichtung vorgesehen werden, die ein Überschreiten des im System zulässigen Druckes verhindert.

Das Druckregelventil selbst ist – sofern nicht anders angegeben – so abzusichern, dass das 1,5-fache des maximalen Einstelldruckes nicht überschritten wird.

## Inbetriebnahme

Funktion und Dichtheit des zum Druckminderventil RP840 gehörenden Differenzdruckregelventils sowie des Pilotventils wurden im Werk geprüft. Die Armaturen werden mit entspannter Feder geliefert. In diesem Lieferzustand ist das Hauptventil (Differenzdruckregelventil) voll geschlossen und öffnet sofort bei minimalem Differenzdruck. Das Pilotventil (Druckminderventil) ist geöffnet und schließt sofort bei minimalem Hinterdruck.

Bei der Inbetriebnahme ist die eingangsseitige Armatur langsam zu öffnen, wobei gewährleistet sein muss, dass das Fluid ausgangsseitig abgeführt wird. Druckstöße müssen vermieden werden. Anschließend das System unter Durchfluss wie folgt einstellen:

1. Hauptventil  
Durch Anziehen der Stellschraube auf den gewünschten Vordruck zum Inertsystem einstellen.  
Drehen der Stellschraube im Uhrzeigersinn (bei Sicht auf die Stellschraube) erhöht den Vordruck zum Inertsystem.
2. Drossel D1 (beeinflusst das Ansprechverhalten der gesamten Regeleinheit)  
Basiseinstellung: ca. 1 bis 2 Umdrehungen öffnen. Die Drossel D1 ist im Auslieferungszustand 1,5 Umdrehungen geöffnet.  
Durch Hineindreihen der Drossel reagiert die Regeleinheit langsamer. Mögliche Schwingungen können so gedämpft werden.  
Durch Herausdrehen der Drossel reagiert die Regeleinheit schneller. Die Gefahr von Schwingungen steigt.
3. Drossel D2 (beeinflusst das Ansprechverhalten des Hauptventils)  
Basiseinstellung: ca. 3 Umdrehungen öffnen. Die Drossel D2 ist im Auslieferungszustand 3 Umdrehungen geöffnet.  
Durch Hineindreihen der Drossel reagiert das Hauptventil langsamer. Mögliche Schwingungen können so gedämpft werden.  
Durch Herausdrehen der Drossel reagiert das Hauptventil schneller. Die Gefahr von Schwingungen steigt.
4. Pilotventil  
Durch Anziehen der Stellschraube auf den gewünschten Hinterdruck des Behälters / Tank einstellen.  
Drehen der Stellschraube im Uhrzeigersinn (bei Sicht auf die Stellschraube) erhöht den Druck im Behälter.
5. Feinabstimmung des Systems mit Hilfe der Drosseln D1 und D2.

Druckminderventile reduzieren einen hohen, oft schwankenden Druck auf einen einstellbaren, konstanten Druck hinter dem Ventil. Eine Feder hält das Ventil offen, es schließt bei steigendem Hinterdruck.

## Auswahl von Ventiltyp und Nennweite

Errechnen Sie mit größtem Durchsatz und kleinstem Differenzdruck  $\Delta p$  die Betriebsleistungs-Kenngröße, den  $K_v$ -Wert (siehe Druckschrift "Berechnung des  $K_v$ -Wertes"). Wählen Sie ein Ventil dessen  $K_{vs}$ -Wert mindestens 30 % größer ist als der errechnete  $K_v$ -Wert. Hochviskose oder bei der Entspannung verdampfende Flüssigkeiten erfordern weitere Zuschläge. Beachten Sie das Reduktionsverhältnis, Vordruck  $p_1$ , geteilt durch Hinterdruck  $p_2$ . Der Vordruck wirkt über den Kegel öffnend, der Hinterdruck über das Membran-Federsystem schließend. Ist das aus den Betriebsdaten errechnete Reduktionsverhältnis größer als das angegebene, so kann das Ventil nicht schließen. Druckminderer sollten nicht überdimensioniert werden. Sie arbeiten am besten im Bereich von 10 bis 70 % ihres  $K_{vs}$ -Wertes.

## Auswahl von Nenndruck und Werkstoff

Die Nenndruckstufe muss – ohne Sicherheitszuschläge – höher sein als der maximale Systemdruck. Berücksichtigen Sie dabei den Einfluss der Temperatur (siehe DIN 2401-1/DIN EN 1333).

## Auswahl des Einstellbereichs

Für gute Regelgenauigkeit wählen sie den Einstellbereich so, dass Ihr gewünschter Hinterdruck an dessen oberer Grenze liegt. Nehmen Sie z.B. bei 2,3 bar zu regelndem Hinterdruck den Einstellbereich 0,8 – 2,5 bar und nicht 2 – 5 bar. Wenn der verfügbare Einstellbereich nicht weit genug ist, kann bei niedriger Ventilauslastung und geringeren Anforderungen an die Regelgenauigkeit der untere Wert des Einstellbereichs unterschritten werden.

## Auswahl der Elastomere

Wählen Sie die Elastomere nach Betriebstemperatur und Anforderungen des Mediums. Gase können z.B. unter hohem Druck in die Elastomere diffundieren und dann bei Entspannung Schäden verursachen.

## Strömungsgeschwindigkeit

Wir empfehlen je nach Druckverlust und zulässigem Geräuschpegel folgende Strömungsgeschwindigkeiten:

|                 |    |   |    |     |
|-----------------|----|---|----|-----|
| Flüssigkeiten   | 1  | - | 5  | m/s |
| Sattdampf       | 10 | - | 40 | m/s |
| Heißdampf       | 15 | - | 60 | m/s |
| Gase bis 2 bar  | 2  | - | 10 | m/s |
| Gase über 2 bar | 5  | - | 40 | m/s |

## Steuerleitung

Planen sie eine Steuerleitung ein, wenn der gewählte Druckminderer für den Betrieb mit Steuerleitung vorgesehen ist. Schließen sie diese im Abstand von min. 10 x Nennweite hinter dem Druckminderventil an. Zur Dämpfung von Schwingungen aus dem System kann eine Drossel in die Steuerleitung eingebaut werden, die während des Betriebes nie völlig geschlossen sein darf.

Bei Dampf und Flüssigkeiten muss die Steuerleitung mit Gefälle zum Ventil hin verlegt werden. Bei besonderen Einsatzbedingungen, wie z. B. bei intermittierendem Betrieb mit trockenem Dampf, muss ein Ausgleichsgefäß eingebaut werden. Die Steuerleitung soll starr sein; elastische Schläuche können Schwingungen verursachen.

## Absicherung Ihres Systems

Bauen Sie ein Sicherheitsventil ein, damit der maximal zulässige Betriebsdruck des Ventils (normal 1,5 x max. Einstelldruck) nicht überschritten wird. Der Ansprechdruck des Sicherheitsventils sollte ca. 40 % über dem max. Einstelldruck des Druckminderventils liegen, damit ein Abblasen bei geringen Druckschwankungen vermieden wird. Beispiel: bei Einstellbereich 2 – 5 bar Ansprechdruck  $1,4 \times 5 = 7$  bar.

## Schutz des Druckminderventils

Um das Druckminderventil vor Beschädigung durch Feststoffpartikel im Medium zu schützen, sollte ein Schmutzfänger oder Filter eingebaut und regelmäßig gewartet werden.

Bei Medium Dampf sollte zum Schutz vor Kavitation ein Wasserabscheider, auch Dampftrockner genannt, vorgeschaltet werden (siehe unten Kapitel "Betrieb mit Dampf").

## Sitzdichtheit

Diese Ventile sind keine Absperrorgane, die einen dichten Ventilabschluss gewährleisten. Sie können in der Schließstellung nach DIN EN 60534-4 und/oder ANSI FCI 70-2 eine Leckrate entsprechend der Leckageklassen II – V aufweisen:

Leckageklasse II (metallisch dichtende Doppelsitzkegel) = 0,5%  $K_{vs}$ -Wert  
Leckageklasse III (metallisch dichtenden Kegel) = 0,1 %  $K_{vs}$ -Wert  
Leckageklasse IV (PTFE- dichtende Kegel) = 0,01 %  $K_{vs}$ -Wert

Leckageklasse V (weichdichtende Kegel) =  $1,8 \times 10^{-5} \times \Delta p \times D^* [l/h]$

\* $D$ =Sitzdurchmesser

Auf erhöhte Sitzdichtheit muss bei Bestellung ausdrücklich hingewiesen werden. Durch besondere Kegeldichtungen und größere Steuerflächen kann die Dichtheit wesentlich verbessert werden.

Im Betrieb führen Feststoffpartikel oft zu Beschädigungen und Sitzleckagen.

## Absperrung

Für Montage, Wartung sowie dichten Systemabschluss planen Sie vor und hinter dem Druckminderventil Absperrorgane ein. Beim Schließen der Absperrorgane muss immer das Ventil vor dem Regler zuerst geschlossen werden. Für den Notbetrieb ist möglicherweise eine Umgehungsleitung (Bypass) notwendig.

## Panzerung

Bei abrasiven Medien und bei Flüssigkeiten mit einem Druckgefälle (Vordruck minus Hinterdruck) über 25 bar muss der Kegel gepanzert sein, über 150 bar auch der Sitz.

## Leckleitung

Bei toxischen oder gefährlichen Medien muss das Ventil eine geschlossene Federhaube (mit Stellschraubenabdichtung) mit Leckleitungsanschluss haben. Bei Montage vor Ort muss eine Leckleitung verlegt werden, die bei einem Defekt am Steuerenteil das austretende Medium gefahrlos und drucklos abführt.

## Einbaulage

Für Gase kann ein Druckminderventil in horizontale Leitungen normalerweise mit der Federhaube nach oben oder unten eingebaut werden. Der Einbau in vertikale Leitungen ist möglich, kann aber durch erhöhte Reibung Regelabweichungen und erhöhten Verschleiß verursachen.

Für Flüssigkeiten wird ein Druckminderventil mit der Federhaube nach unten eingebaut. So werden Gaspolster vor dem Steuerorgan vermieden, die zum Schwingen des Ventils führen.

Für Dampf muss ein Druckminderventil mit der Federhaube nach unten eingebaut werden, um die Membrane durch eine Kondensatabdeckung vor Überhitzung zu schützen. Soll das Ventil leerlaufend sein (Eckventile), muss der Einbau mit der Federhaube nach oben erfolgen.

## Inbetriebnahme

Druckminderer sollten möglichst stoßfrei angefahren und betrieben werden. Schlagartiges Betätigen vor- oder nachgeschalteter Armaturen ist zu vermeiden.

## Betrieb mit Dampf

In Dampfanlagen muss vor Inbetriebnahme die Wasservorlage der Membrane aufgefüllt werden. Am Einbauort darf keine Überhitzung durch zu hohe Umgebungstemperatur oder ungenügende Wärmeabfuhr auftreten. Druckminderventile dürfen nicht isoliert werden, in einigen Fällen ist bei Gussventilen eine Isolation des Gehäuses zulässig. Auf keinen Fall dürfen Membrangehäuse, Zwischenstück und Federhaube bzw. die offenen Federn isoliert werden. Bei Isolierung kommt es zu Überhitzung, die zur Zerstörung der Elastomere des Steuerelementes führt.

Viele Dampferzeuger schicken mit dem Dampf sehr viel Wasser in die Leitung. Selbst eine anfängliche Überhitzung kann durch Wärmeverluste der Leitung verlorengehen, so dass der Dampf "nass" wird. Für "trockenen Dampf" ist eine Rohrleitungsgeschwindigkeit von bis zu 25 m/s normal, wobei Nassdampf bereits bei dieser Geschwindigkeit wie ein Sandstrahlgebläse wirkt und das Kondensat bzw. die Wassertröpfchen Löcher in Leitungen und Ventilsitze bohren. Zudem behindert das Wasser gerade in Wärmetauschern den Wärmeübergang. Um dies zu vermeiden, soll das Wasser möglichst rasch und ohne Dampfverluste durch einen Wasserabscheider, auch Dampftrockner genannt, entfernt werden.

Druckminderventile reduzieren einen hohen, oft schwankenden Druck auf einen einstellbaren, konstanten Druck hinter dem Ventil. Eine Feder hält das Ventil offen, es schließt bei steigendem Hinterdruck.

### Einstellung des Drucks

Druckminderventile werden normalerweise mit entspannter Feder geliefert. Werkseitig ist also der geringste Hinterdruck eingestellt. Die Einstellung des gewünschten Sollwertes muss bei Betriebsbedingungen erfolgen.

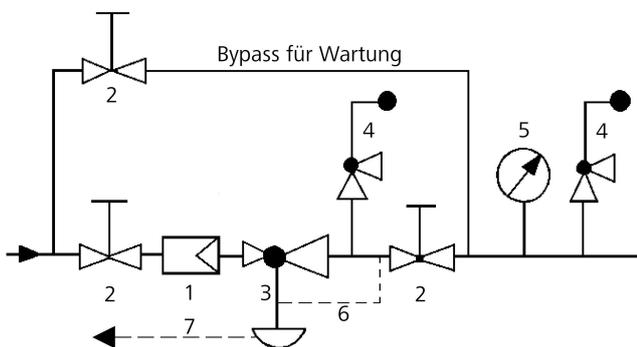
### Wartung

Druckminderventile müssen regelmäßig gereinigt und gewartet werden.

### Öl- und fett- bzw silikonfreie Geräte

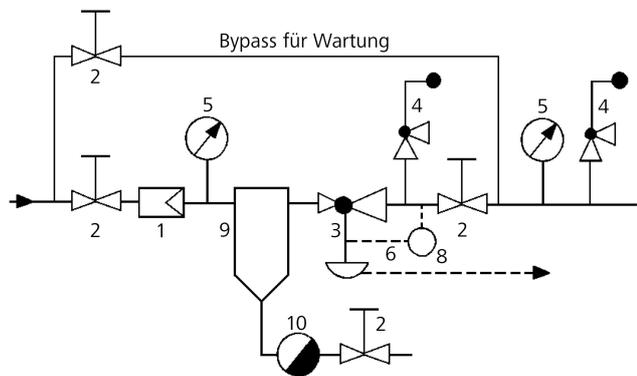
Bitte bei Nachbestellungen und Einbau von Ersatz- und Verschleißteilen unbedingt auf die Öl- und Fett- bzw. Silikonfreiheit achten.

### Einbauschema für Flüssigkeiten und Gase



- |                                   |                     |                 |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------|
| 1 Schmutzfänger<br>oder Gasfilter | 3 Druckminderer     | 6 Steuerleitung |
| 2 Absperrventile                  | 4 Sicherheitsventil | 7 Leckleitung   |
- Steuerleitungsanschluss 10 - 20 x DN hinter dem Ventil

### Einbauschema für Dampf



- |                     |                  |                                       |
|---------------------|------------------|---------------------------------------|
| 1 Schmutzfänger     | 5 Manometer      | 9 Wasserabscheider<br>(Dampftrockner) |
| 2 Absperrventile    | 6 Steuerleitung  | 10 Kondensatableiter                  |
| 3 Druckminderer     | 7 Leckleitung    |                                       |
| 4 Sicherheitsventil | 8 Ausgleichgefäß |                                       |
- Steuerleitungsanschluss 10 - 20 x DN hinter dem Ventil

**Bei extremen Betriebsbedingungen und in allen Zweifelsfällen lassen Sie sich bitte durch unseren Techniker beraten.**

**Sicherheitshinweise, Betriebsanleitungen etc. MÜSSEN beachtet werden.**

# Gefahrenhinweise



Für Einbau, Betrieb, Wartung und Reparatur von Mankenberg Produkten

## Voraussetzungen

Die Geräte dürfen nur von Fachpersonal, das mit der Montage, Inbetriebnahme und dem Betrieb der Produkte vertraut ist, montiert, repariert und betrieben werden. Fachpersonal im Sinne dieser Einbau- und Bedienungsanleitung sind Personen, die auf Grund ihrer fachlichen Ausbildung, ihrer Kenntnisse und Erfahrungen sowie ihrer Kenntnisse der einschlägigen Normen die ihnen übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können.

Gefährdungen, die vom Medium in den Rohrleitungen und im Gerät, dem Stelldruck und von beweglichen Teilen ausgehen können, sind durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

## Vorbereitungen

Sorgen Sie für einen sicheren Arbeitsort. Beschaffen Sie die notwendigen Hilfsgeräte wie Arbeitsplattform, Hebezeug usw. und sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung. Erkundigen Sie sich, ob Schutzbekleidung, Gehörschutz o.ä. notwendig oder vorgeschrieben ist. Prüfen Sie, ob Sie das passende Werkzeug und die eventuell notwendigen Ersatzteile haben. Benutzen Sie nur Original Mankenberg Ersatzteile. Lesen Sie sorgfältig die Betriebsanleitung und beachten Sie alle darin aufgeführten Punkte.

## Medium in Rohrleitung und Armatur

Prüfen Sie, welches Medium sich in der Rohrleitung befindet bzw. befunden hat und erkundigen Sie sich über zu ergreifende Sicherheitsmaßnahmen. Seien Sie besonders vorsichtig bei toxischen, brennbaren, gesundheitsgefährdenden und heißen Medien.

## Leckleitungsanschluss

Bei toxischen oder gefährlichen Medien muss das Ventil eine geschlossene Federhaube (mit Stellschraubenabdichtung) mit Leckleitungsanschluss haben. Bei Montage vor Ort muss eine Leckleitung verlegt werden, die bei einem Defekt am Steuerteil das austretende Medium gefahrlos abführt.

## Gefahren am Einbauort

Beachten Sie Ex-Schutz Bereiche. Sorgen Sie für ausreichende Belüftung an Orten an denen Sauerstoffmangel auftreten kann z.B. in Tanks, Behältern und Schächten. Warten Sie bis heiße Oberflächen abgekühlt sind. Schweißen Sie nur, wenn eine Feuer- oder Explosionsgefahr ausgeschlossen ist, keine gesundheitsgefährdenden Stoffe entstehen können und der Ort ausreichend belüftet ist.

## Einflüsse auf die Gesamtanlage/Maschine

Prüfen und beachten Sie die Auswirkungen Ihrer Tätigkeit. Welchen Einfluss hat sie auf das gesamte System? Entsteht eine Gefahr an irgendeiner Stelle, wenn Sie z.B. Absperrventile schließen, den Strom abstellen oder Schutzvorrichtungen und Entlüftungssystemen, Kontroll- und Alarmgeräte abstellen, entfernen oder unwirksam machen?

## Druck in Rohrleitung und Armatur

Vergewissern Sie sich, dass der Bereich, an dem Sie arbeiten wollen, drucklos ist und Atmosphärendruck herrscht. Glauben Sie nicht, dass das System drucklos ist, nur weil das Manometer auf 0 steht. Sichern und markieren Sie abgesperrte Ventile.

## Elektrische Anschlüsse

Arbeiten an elektrischen System dürfen nur von entsprechend ausgebildeten Fachleuten durchgeführt werden. Achten Sie besonders darauf, dass die Anlage spannungslos und gegen Wiedereinschalten gesichert ist.

## Demontage

Das Gerät kann eine vorgespannte Feder enthalten, die vor der Demontage entspannt werden muss. Beachten Sie die Betriebs- und Wartungsanleitung.

## Abschluss der Arbeiten.

Vergewissern Sie sich, dass die Anlage, das System bzw. die Maschine wieder voll funktionsfähig ist. Testen Sie alle Kontroll, Sicherheits- und Alarmanrichtungen.

## Prüfung der Anlage/des Systems

Die Geräte dürfen bei einer Anlagenprüfung (Druckprobe) nur bis zum maximal zulässigen Druck belastet werden.

## Inbetriebnahme

Prüfen Sie das Gerät vor dem Anfahren auf Dichtheit. Ziehen Sie die Sollwert-Stellschraube nicht so fest an, dass der Hub eingeschränkt wird oder das Ventil in Offenstellung blockiert. Lösen Sie die Sollwert-Stellschraube nicht zu weit. Das Ventil ist nicht mehr funktionsfähig, wenn die Feder völlig entspannt ist.

## Nur bei öl-, fett- und silikonfreie Armaturen

Bitte bei Nachbestellung und Einbau von Ersatz- und Verschleißteilen unbedingt auf die Öl- und Fett- bzw. Silikonfreiheit achten.

## Beachten Sie stets unsere Betriebsanleitung.

**Bei extremen Betriebsbedingungen und in allen Zweifelsfällen lassen Sie sich bitte durch unseren Techniker beraten.**