



Industriearmaturen  
Industrial Valves

Original operating manual  
bleeding and venting valves  
Originalbetriebsanleitung  
Be- und Entlüfter  
**EB**



# Table of contents


EN

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Intended use</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Marking of the fitting</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Safety instructions</b>	<b>6</b>
4.1	General precaution	6
4.2	Special safety instructions for the plant operator	6
4.3	Special hazards	6
<b>5</b>	<b>Transport and storage</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Installation</b>	<b>8</b>
6.1	General notes	8
6.2	Installation preparations	9
6.3	Installation steps	9
<b>7</b>	<b>Pressure testing the pipeline section</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>Initial start-up</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Normal operation</b>	<b>13</b>
<b>10</b>	<b>Maintenance</b>	<b>14</b>
<b>11</b>	<b>Troubleshooting help</b>	<b>15</b>
<b>12</b>	<b>Information on REACH and RoHS</b>	<b>17</b>
12.1	Declaration on the REACH Regulation 1907/2006	17
12.2	Declaration on the RoHS Directive 2011/65/EU	17
<b>13</b>	<b>Further information</b>	<b>17</b>
<b>14</b>	<b>Know-how</b>	<b>17</b>
14.1	Operation	17
14.2	Start-up bleeding and venting valves	17
14.3	Continuous vent valves	17
14.4	Double function bleeding and venting valve	17
14.5	Elastomers and coatings	17
14.6	Operating pressure range	18
14.7	Installation	18
14.8	Pollution	18
14.9	Operation	18
14.10	Maintenance	19

Inhaltsverzeichnis	DE
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>20</b>
<b>2 Bestimmungsgemäße Verwendung</b> .....	<b>20</b>
<b>3 Kennzeichnung der Armatur</b> .....	<b>21</b>
<b>4 Sicherheitshinweise</b> .....	<b>22</b>
4.1 Allgemeiner Sicherheitshinweis .....	22
4.2 Spezielle Sicherheitshinweise für den Betreiber .....	22
4.3 Besondere Gefahren .....	22
<b>5 Transport und Lagerung</b> .....	<b>23</b>
<b>6 Einbau</b> .....	<b>24</b>
6.1 Allgemeines .....	24
6.2 Vorbereitung zum Einbau .....	25
6.3 Schritte beim Einbau .....	26
<b>7 Druckprüfung des Rohrleitungsabschnitts</b> .....	<b>27</b>
<b>8 Erste Inbetriebnahme</b> .....	<b>28</b>
<b>9 Normalbetrieb</b> .....	<b>29</b>
<b>10 Wartung</b> .....	<b>30</b>
<b>11 Hilfe bei Störungen</b> .....	<b>31</b>
<b>12 REACH- und RoHS-Auskunft</b> .....	<b>34</b>
12.1 Erklärung zur REACH-Verordnung 1907/2006 .....	34
12.2 Erklärung zur RoHS-Richtlinie 2011/65/EU .....	34
<b>13 Weitere Informationen</b> .....	<b>34</b>
<b>14 Know-How</b> .....	<b>34</b>
14.1 Arbeitsweise .....	34
14.2 Anfahrbe- und entlüfter .....	34
14.3 Dauerbe- und entlüfter .....	34
14.4 Kombinierte Be- und entlüfter .....	34
14.5 Elastomere und Beschichtung .....	34
14.6 Arbeitsdruckbereich .....	35
14.7 Informationen zum Einbau .....	35
14.8 Verschmutzung .....	35
14.9 Betrieb .....	35
14.10 Wartung .....	36

## 1 Introduction

This manual is intended to assist users of a MANKENBERG bleeding and venting valve during installation, operation and maintenance. Read the manual thoroughly before installing or putting this valve into service.

 <p><b>caution</b></p>	<p><b>Failure to follow the following instructions – particularly the cautionary and warning notes – may lead to hazards and may invalidate the manufacturer's warranty..</b> MANKENBERG is at your service for any assistance and queries. See Section <a href="#">Further information [Page 17]</a> for the addresses..</p> <p>Technical information is also available at <a href="http://www.mankenberg.de">www.mankenberg.de</a></p>
---	--

## 2 Intended use

A **MANKENBERG bleeding and venting valve** is a float controlled valve that, after installation, bleeds accumulated air or other gases from high points of vessels or pipelines or ventilates the system as the liquid level decreases, thus avoiding water shocks and underpressure.

This is an automatic function (without any additional electrical/pneumatic energy).

Depending on the liquid level, the float opens or closes a bleeding or venting valve directly or via lever transmission.

A **MANKENBERG continuous bleeding and venting valve (EB 1.10 to EB 1.48)** is a device for bleeding gases accumulating from liquids during continuous operation. If venting has to be avoided, a back-pressure valve can be delivered. The back-pressure valve has to be installed in the venting pipe by the customer if not already integrated in the armature in the factory.

A **MANKENBERG continuous bleeding and venting valve (EB 1.57, EB 1.59)** is a device for bleeding gases accumulating from liquids during continuous operation. For underpressure protection, a vacuum venting valve is integrated.

A **MANKENBERG start-up bleed valve (EB 3.50, EB 3.51, EB 3.52, EB 3.58)** removes air from the system during start-up or the filling process. Therefore valve seat and ventilation opening are proportioned larger than for continuous bleeding valves. Due to the larger seat, start-up bleeding valves vent the system very effectively at suddenly appearing vacuum.


A **MANKENBERG twin bleed valve (EB 1.74, EB 1.75, EB 1.84, EB 1.85, EB 6.54)** is a combination of continuous and start-up bleed valve and is equipped with two according valve seats.

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

In the (catalogue) section <EB: Level control valves>

<Know how bleeding and venting valves>

<Type sheet EB...> with technical data and tables of the dimensions.

 <p><b>note</b></p>	<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 III or V:</p> <p>Leakage class III (metal sealing cone) = 0.1 % <math>K_{vs}</math> value</p> <p>Leakage class V (soft seal cone) = <math>1.8 \times 10^{-5} \times \Delta p \times D^*</math> [l/h] *D=seat diameter</p> <p>Technical information is also available at <a href="http://www.mankenberg.de">www.mankenberg.de</a></p>
--	---

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

## Original operating manual

### bleeding and venting valves EB

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

In the following sections three valve types are combined under the heading of “bleeding and venting valves” apart from a few sections that only apply to the construction types mentioned.

## 3 Marking of the fitting

Each fitting bears the following markings as a minimum:

For	Marking	Remark
Hersteller	MANKENBERG	See section <a href="#">Further information [Page 17]</a> for the address
Fitting design	<b>Continuous bleeding and venting valve + type</b> or <b>twin bleeding valve + type</b> or <b>start-up bleeding valve + type</b>	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], <b>DN given 2x</b> for inlet and outlet side
Rated pressure	PN or Class and numerical value	Numerical value for PN in [bar], for Class in [lbs/square inch] pressure data are displayed as overpressure above the atmospheric pressure values of upper and lower limits
Work pressure	Operating pressure range and numerical values	
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 steel	CrNiMo steel = 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.

## 4 Safety instructions

### 4.1 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.



### 4.2 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 [Intended use \[Page 4\]](#).
- » 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 and the bleeding pipe must be properly installed in the correct mounting position. The bleeding/venting pipe must be adequately dimensioned and discharge into a pressureless surrounding.
- » The usual flow rates should not be exceeded in the pipeline section during continuous operation, and abnormal operating conditions such as vibrations, water shocks and cavitation 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.
- » Only operate the device at a steady system liquid level. The float must not "jitter". Rough and/or foaming surfaces cause functional faults of the device.
- » For strongly impurified systems, adequate bleeding and venting valves are to be installed (e.g. EB 1.11, EB 1.84, EB 1.85).
- » The corrosion protection for the fitting must be adapted to the local environmental conditions.

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




### 4.3 Special hazards

 <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>
 <b>caution</b>	<p><i>If a fitting is removed from a system with a toxic medium and is taken out of the plant:</i></p> <p><b>the valve must be properly decontaminated before repair.</b></p>




## 5 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.

 <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>
 <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 or external floats or float lever.</b></p>
 <b>caution</b>	<p>Especially the continuous bleeding and venting valve EB 1.11 (with external float) is very sensitive to transportation damage.</p> <p><b>Take care that the protection packaging of the external float is not damaged.</b></p>

- » When storing prior to installation, the device has to be stored in a closed room and protected against damaging 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.

 <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 &lt;Troubleshooting help&gt;.</p>
 <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, <b>they must be protected against ferritic dust</b> to avoid corrosion.</p>
 <b>note</b>	<p><i>The fitting is generally not capable of standing alone:</i></p> <p>Handle with care so that the fitting does <b>not tip over during transport/storage.</b></p>

## 6 Installation

### 6.1 General notes

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

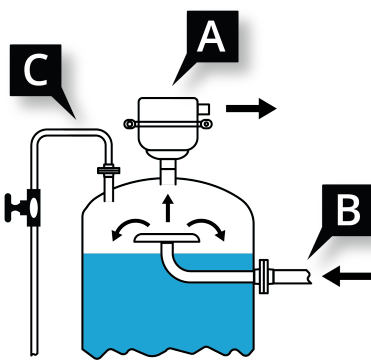
Section [Transport and storage \[Page 7\]](#) should also be observed during transport to the installation site.

Vent valves should always be installed at high points in pipelines or vessels. Do not install vent valves on standpipes or in flushing lines but at those points where air accumulates. Select a pipe run where the flow velocity is reduced and, if required, install a vent dome.

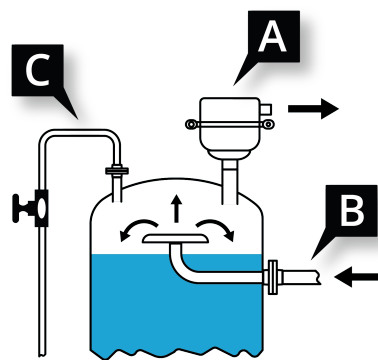
You should choose an installation site where the vent valve is not likely to "hammer" and thereby get damaged.

Select the installation location in such a way that the bleeding and venting valve is not exposed to direct air flow, otherwise the internal parts may be damaged. When air is expelled, no drops of liquid must be entrained or enter the body at high velocity. If in doubt, plan a baffle plate or deflector.

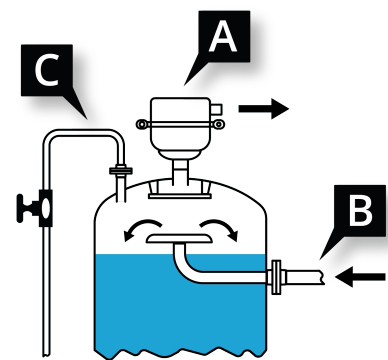
Examples of assembly on filter vessels



Picture 1: wrong, in center



Picture 2: right, off-centre






Picture 3: right, with deflector

a = Bleeding/venting valve

b = Water supply

c = Vent line

 <b>danger of fatalities</b>	<p>A small amount of liquid may escape during the venting process. In the case of toxic or hazardous media, a pressureless drain line must therefore be connected to the vent outlet to discharge the escaping medium safely (also recommended for other media).</p>
 <b>note</b>	<p>Bleeding and venting valves must be installed in such a way that the inlet connection is vertical.</p>
 <b>note</b>	<p>Please make sure that the cross-sectional area of the tank outlet is not less than that of the vent valve inlet.</p>

The statics of the pipeline must match the weight of the device, especially of those with off-centered 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 (levers, floats) remain capable of moving freely and are not blocked.




## Original operating manual

### bleeding and venting valves EB

The valve must not be coated with a thermal insulation which may cause the max. admissible temperature to exceed the value indicated on the nameplate.


	<p>A fitting that is operated at a medium temperature above 130°C needs uninterrupted removal of heat if it is to function perfectly.</p>
<p>caution</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.

	<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>note</p>	<p><b>Failure to observe this instruction may impair the function of the fitting and lead to damage.</b></p>

## 6.2 Installation preparations



- » It is necessary to ensure that a valve 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.

	<p>No fitting may be operated that does not have a sufficient pressure and temperature range for the operating conditions – see section <a href="#">Intended use [Page 4]</a> and markings on the valve.</p>
<p>danger of fatalities</p>	<p>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 pipeline system.</b></p>



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

## 6.3 Installation steps

- » Valves should only be finally unpacked at the installation site and inspected for damage prior to assembly. Damaged valves must not be installed.


 <b>caution</b>	<p>Especially with the EB 1.11 (with external float), it must be checked during unpacking that the float is undamaged (without dents) and the lever system is not bent and moving easily.</p> <p><b>A bleeding and venting valve with transportation damage must not be installed.</b></p>
 <b>note</b>	<p>Ensure that the covers on all valve connections and any transport protections have been removed before installation.</p>

- » Then the valve 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 valve to be installed and be flush with the connecting surfaces of the valve as well as in a parallel plane to the valve itself.
- » The valve 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 valve.

 <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>
 <b>note</b>	<p>A Mankenberg valve is 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 valve 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:</p> <p>Never paint over the marking(s) of the fitting (either etched into the body or on nameplate).</p>


In addition, the following applies to the pipeline connection:

*with flanges:*


 <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 valve by means of the flange screws on the mating flange before the screws are tightened.

*with screw-mountings:*

 <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>
--	--

» If present, connect drain pipe to the bleeding outlet (see § [General notes \[Page 8\]](#)).

 <b>note</b>	<p>For the EB 1.11 the supplied float rod guide is to be installed in such a way that the float rod will be vertically guided. It must not obstruct the lift movement of the float.</p>
--	---

*Only continuous bleeding valve (EB 1.10 to EB1.48):*

If venting has to be avoided, a back-pressure valve can be delivered. The back-pressure valve has to be installed in the venting pipe by the customer if not already integrated in the armature in the factory.



## 7 Pressure testing the pipeline section

The valve 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 bleeding and venting valve installed:







**Under no circumstances may the test pressure exceed the value marked „PN“ or „Class“ on the body.**

If necessary, the test pressure is limited by the maximum permissible pressure load of the float (see order confirmation).

If any leakage occurs on the valve, section [Troubleshooting help \[Page 15\]](#) should be observed.



 <b>caution</b>	<p>Completely fill the system with test liquid to ensure that the bleeding and venting valve is closed and sealed during pressure testing.</p> <p><b>Fill slowly, so that the float (and lever system) are not damaged by pressure surge.</b></p> <p><b>Failure to observe this instruction may cause damage to the bleeding and venting valve.</b></p>
 <b>note</b>	<p>If the pipe section is flushed and/or dried after assembly or pressure testing, it is necessary to make sure that the valve has not been damaged by corrosion or excessively high temperature.</p>

## 8 Initial start-up

 <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 <a href="#">Intended use [Page 4]</a> and markings on the valve. 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 pipeline system.</b></p>
 <b>note</b>	<p>For perfect operation, the system pressure must lie within the operating pressure range that is marked at housing of the bleeding and venting valve. See also the MANKENBERG catalogue section EB &lt;Know-How&gt; and &lt;Operating pressure range&gt;.</p> <p>In cases of doubt contact MANKENBERG service.</p> <p>See section <a href="#">Further information [Page 17]</a> for the addresses.</p>
 <b>caution</b>	<p><i>If the vessel / the pipeline section is not completely filled with liquid:</i></p> <p>Fill slowly, so that the float (and lever system) are not damaged by pressure surge.</p> <p><b>Failure to observe this instruction may cause damage to the bleeding and venting valve.</b></p>
 <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>
 <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. Ask Mankenberg for tightening torque, if necessary.</p> <p><b>Observe the relevant notes in section <a href="#">Troubleshooting help [Page 15]</a>.</b></p>
 <b>caution</b>	<p><i>After the initial start-up:</i></p> <p>Control the leakage line for leaking medium</p> <p>Observe the relevant notes in section <a href="#">Troubleshooting help [Page 15]</a>.</p>

## 9 Normal operation

A properly designed bleeding and venting valve works automatically and does not need any form of auxiliary energy.

 <p><b>danger of fatalities</b></p>	<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>
 <p><b>caution</b></p>	<p>The fitting has functional parts that have to remain capable of moving easily. Make sure that parts in contact with the medium neither can freeze nor become blocked by dirt or deposits (especially the float). 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>

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

## 10 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 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**.

### 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 <a href="#">Intended use [Page 4]</a>	at least 1x per week
Check seals on the body and the pipe connection	Visual inspection	at least 1x per month
Preventive maintenance	disassemble armature, see section <a href="#">Troubleshooting help [Page 15]</a>  visual inspection functional parts, check float and lever system for cleanliness, mechanical damage and free movement  Replace all parts of the maintenance kit <sup>2)</sup>	at least 1x per year
<p><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.</p> <p><sup>2)</sup> Request maintenance set and replacement instructions from MANKENBERG.</p>		

 <b>danger</b>	<p>During maintenance work (apart from visual inspections) the relevant recommendations and warning notes in Section <a href="#">Troubleshooting help [Page 15]</a> 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 functional components!



## 11 Troubleshooting help

Be sure to observe section [Safety instructions \[Page 6\]](#) 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 [Further information \[Page 17\]](#) for the addresses.

 <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 clamp 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 anticlockwise direction):</i></p> <p style="text-align: center;">   <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 <a href="#">Special hazards [Page 6]</a> and then section <a href="#">Installation [Page 8]</a>.</p>
<p>Functional fault:</p> <p>leakage of the seat drains liquid from the bleeding pipe</p> <p><b>Clean and check functional parts</b></p>	<p>Possible reasons:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» A foreign object may be jammed in the seat and be preventing proper sealing</li> <li>» The lever system is moving to heavy due to dirt or corrosion</li> <li>» The float is too heavy due to deposits</li> </ul> <p>Cleaning is necessary: The bleeding and venting valve must be disassembled.</p> <p style="text-align: center;">   <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 valve that is not under pressure. Take note of section <a href="#">Special hazards [Page 6]</a>.</p> <p>When the armature is pressureless, disassemble the bleeding and venting valve by loosening the flange or clamp connection, take out and clean float and lever system. Here all parts of the maintenance set should be renewed</p> <p>After that, reassemble the armature, make sure that float and levers are moving easily</p>

Type of fault	Action
<p>Functional fault: 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 out that the seat sealing and/or the float (and/or the lever system) or other functional parts are damaged:</i></p> <p>Repair necessary: damaged parts have to be replaced</p> <p><i>If the repair is to be carried out in the customer's workshop:</i></p> <p>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 <a href="#">Further information [Page 17]</a> for addresses.</p> <p>or:</p> <p>Send the fitting to the manufacturer for repair. See section <a href="#">Further information [Page 17]</a> for the addresses.</p>



## 12 Information on REACH and RoHS

### 12.1 Declaration on the REACH Regulation 1907/2006

The Mankenberg product provided may contain candidate substances (SVHC) in a concentration of less than 0.1% (w/w) in accordance with the Candidate List (REACH Regulation, Article 33); as per January 2021.

### 12.2 Declaration on the RoHS Directive 2011/65/EU

Mankenberg products are not electrical or electronic equipment and therefore do not fall within the scope of RoHS Directive 2011/65/EU (RoHS, Article 2, paragraph 1 or Annex I).

## 13 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

Phone +49-451 -8 79 75 0  
Fax +49-451 -8 79 75 99  
E-Mail [info@mankenberg.de](mailto:info@mankenberg.de)  
[www.mankenberg.de](http://www.mankenberg.de)

## 14 Know-how

### 14.1 Operation

A rising liquid level lifts the float and closes the valve, in most cases via a system of levers. If the liquid level drops because air is entering the system or the plant is being started up, the valve will open and either admit air or vent the air from the system.

### 14.2 Start-up bleeding and venting valves

are used to vent low-pressure plant systems when such systems are started up or filled. The float acts directly on the cone. They have a large seat diameter to ensure fast venting for pressures below 0.1 bar. During operation these valves are kept closed by the internal system pressure. A suddenly occurring vacuum causes them to open and equalise the pressure. This prevents damage which a vacuum may cause.

### 14.3 Continuous vent valves

are used to remove air which accumulates as the plant operates. They incorporate a lever system which enables them to operate at very low and high pressures. A non-return valve can be fitted to the outlet side of these valves to prevent air entering the system. In this case they are pure vent valves, no air enters the system.

### 14.4 Double function bleeding and venting valve

are combined start-up and continuous bleed/venting valves. They have a large seat for start-up operation and a small seat for continuous operation, which are controlled by a float via a system of levers. Both valve seats are open while the system is being filled. During system operation the large seat is kept closed by the internal pressure. Any accumulating small air volumes are vented from the system via the small valve seat. If the pressure drops below 0.1 bar the large valve seat can open again. If a vacuum occurs which may be caused, for instance, by a pump failure, the large seat opens instantaneously and prevents damage. If subsequently a pressure surge runs back through the pipeline, the large seat closes causing the air volume which has entered the system to act as a damper while escaping to atmosphere through the small seat.

### 14.5 Elastomers and coatings

Standard valves can be used for water up to 80 °C, in certain cases up to 130 °C, higher temperatures with special types. For ozone we supply a special version fitted with special elastomers. For hydrocarbons like petrol, gasoline etc. we use FPM. For hot mineral water, sea water and other liquids containing chloride we supply

valves that feature coated bodies and internal components. For corrosive media we supply rubber-coated valves. In addition we can supply special valves manufactured from high-molybdenum materials. Please note that our stainless steel venting valves are in most cases cheaper than equivalent cast iron valves.

## 14.6 Operating pressure range

You should select an operating pressure range which covers the maximum pressure that may occur, as otherwise the vent valve will not open. You should select the type and size of vent valve according to the air volume to be removed at operating pressure. You will find the appropriate tables in the data sheets. The throughput capacities given in these tables apply to a fully open valve i.e. when the system is started up or as long as the liquid level remains below the vent valve inlet. For steady and continuous venting, e.g. of filter vessels, the throughput capacity should be reduced by approximately 30%.

To ensure smooth operation and long life, continuous vent valves should not be overdimensioned. If the throughput capacity is excessive for a given nominal diameter, a higher operating pressure coupled with a correspondingly lower throughput may provide the solution.

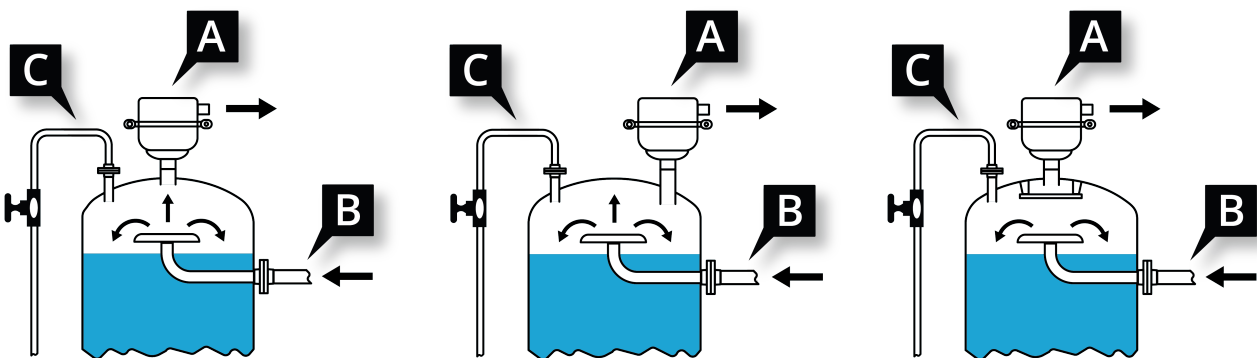
## 14.7 Installation

Vent valves should always be installed at high points in pipelines or vessels. Do not install vent valves on standpipes or in flushing lines but at those points where air accumulates. Select a pipe run where the flow velocity is reduced and, if required, install a vent dome.

You should choose an installation site where the vent valve is not likely to "hammer" and thereby get damaged.

Select the installation location in such a way that the bleeding and venting valve is not exposed to direct air flow, otherwise the internal parts may be damaged. When air is expelled, no drops of liquid must be entrained or enter the body at high velocity. If in doubt, plan a baffle plate or deflector.

Examples of assembly on filter vessels



Picture 1: wrong, in center

Picture 2: right, off-centre

Picture 3: right, with deflector

a = Bleeding/venting valve

b = Water supply

c = Vent line

A small amount of liquid may escape during the venting process. In the case of toxic or hazardous media, a pressureless drain line must therefore be connected to the vent outlet to discharge the escaping medium safely (also recommended for other media).

Bleeding and venting valves must be installed in such a way that the inlet connection is vertical.

Please make sure that the cross-sectional area of the tank outlet is not less than that of the vent valve inlet.

## 14.8 Pollution

If you have polluted liquids and the vent valve must be cleaned from time to time, please, install a stop valve between tank, vessel resp. pipeline and vent valve. This is not necessary if the equipment to be vented can be simple depressurized.

## 14.9 Operation

Pressure surges or water hammer can destroy a float. For this reason suitable protective devices should be installed in the system.

## Original operating manual

### bleeding and venting valves EB


With foaming media and their reduced specific density, bleeding/venting valves cannot operate reliably. For such applications we strongly recommend the installation of a smoothing vessel. In such cases our bleeding/venting valves type EB 1.11 and EB 1.84 may be used.

#### 14.10 Maintenance

Pressure reducers must be cleaned and serviced regularly, especially in the case of liquids containing compounds which tend to form deposits such as iron or lime.

## 1 Einleitung

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

 <b>Achtung</b>	<p><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 <a href="#">Weitere Informationen [Seite 34]</a></p> <p>Technische Informationen auch unter <a href="http://www.mankenberg.com">www.mankenberg.com</a></p>
---	--

## 2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein **Mankenberg Ent-/Belüfter** ist ein schwimmergesteuertes Ventil, das dazu bestimmt ist, nach Einbau Luft oder andere Gase, die sich in einem Hochpunkt von flüssigkeitsgefüllten Behältern oder Rohrleitungen angesammelt haben, zu entlüften oder das System bei sinkendem Flüssigkeitsstand zu belüften, um Wasserschläge und Unterdruck zu vermindern.

Diese Funktionen erfolgen automatisch (ohne zusätzliche elektrische/pneumatische Energie).

Abhängig von Flüssigkeitsstand öffnet oder schließt ein Schwimmer direkt oder mit Hebelübersetzung ein Ventil für die Ent- oder Belüftung.

Ein **MANKENBERG-Dauerent- und Belüfter** (EB 1.10 bis EB 1.48) ist eine Armatur, die dazu bestimmt ist, das im Dauerbetrieb aus der Flüssigkeit anfallende Gas automatisch auszuschleusen. Wenn eine Belüftung verhindert werden soll, kann ein Rückschlagventil geliefert werden. Dieses ist bauseits in die Entlüftungsleitung zu montieren, wenn es nicht bereits werksseitig in die Armatur integriert ist.

Ein **MANKENBERG-Dauerent- und Belüfter** (EB 1.57, EB 1.59) ist eine Armatur, die dazu bestimmt ist, das im Dauerbetrieb aus der Flüssigkeit anfallende Gas automatisch auszuschleusen. Zum Schutz vor Unterdruck ist ein Vakuumbelüftungsventil integriert.

Ein **MANKENBERG-Anfahrentlüfter** (EB 3.50, EB 3.51, EB 3.52, EB 3.58) entlüftet ein System beim Anfahren oder Befüllen. Ventilsitz und Entlüftungsöffnung sind deswegen wesentlich größer dimensioniert als beim Dauerentlüfter. Bei plötzlich auftretendem Vakuum belüften Anfahrentlüfter das System wegen des größeren Sitzes besonders effektiv.


Ein **MANKENBERG-Doppelentlüfter** (EB 1.74, EB 1.75, EB 1.84, EB 1.85, EB 6.54) ist eine Kombination von Dauer- und Anfahrentlüfter und besitzt zwei entsprechend dimensionierte Ventilsitze.

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

Im Abschnitt <EB: Regelarmaturen für Niveau>

<Know-How Ent- und Belüfter>

<Typblätter EB...> mit technischen Daten und Tabellen der Abmessungen

 <b>Hinweis</b>	<p>Be- und Entlüfter 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 III oder V aufweisen:</p> <p>Leckageklasse III (metallisch dichtende Kegel) = 0,1 % <math>K_{vs}</math>-Wert</p> <p>Leckageklasse V (weichdichtende Kegel) = <math>1,8 \times 10^{-5} \times \Delta p \times D^*</math> [l/h] *D=Sitzdurchmesser</p>
---	---

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

## Originalbetriebsanleitung

### Be- und Entlüfter EB

Die obere Grenze der zulässigen Betriebsdaten Druck und Temperatur ist auf jeder gelieferten Armatur dauerhaft gekennzeichnet.

In den nachfolgenden Abschnitten sind die drei Ventilgruppen unter der Bezeichnung „Ent- und Belüfter“ zusammengefasst, bis auf wenige Abschnitte, die jeweils nur für die genannte Bauart gelten.

## 3 Kennzeichnung der Armatur

Jede Armatur trägt mindestens die folgenden Kennzeichnungen:

Für	Kennzeichnung	Bemerkung
Hersteller	MANKENBERG	Adresse siehe Abschnitt <a href="#">Weitere Informationen</a> [Seite 34]
Armaturenbauart	<b>Dauerent- und Belüfter+Typ</b> oder <b>Doppelentlüfter+Typ</b> oder <b>Anfahrentlüfter+Typ</b>	Bauartbezeichnung lt. zugehörigem MANKENBERG-Datenblatt
Nennweite	z.B. DN oder G und Zahlenwert	Zahlenwert für DN in [mm], für G in [inch] (Zoll) <b>DN wird 2x</b> für Ein- und Austrittsseite angegeben
Nenndruck	PN oder Class und Zahlenwert	Zahlenwert für PN in [bar], für Class in [lbs/square inch] Druckangaben sind Überdruck über dem Atmosphärendruck  Zahlenwerte der unteren und oberen Grenzen
Arbeitsdruck	Betriebsdruck und Zahlenwerte	
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-Stahl	CrNiMo-Stahl = hochlegierter austenitischer Stahl
Durchflussrichtung	mit Pfeil gekennzeichnet	

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

## 4 Sicherheitshinweise

### 4.1 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.



### 4.2 Spezielle Sicherheitshinweise 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 [Bestimmungsgemäße Verwendung \[Seite 20\]](#) beschrieben ist.
- » 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 und die die Entlüftungsleitung müssen korrekt und in der richtigen Einbaulage angeschlossen sein. Die Ent-/Belüftungsleitung muss ausreichend dimensioniert sein und in einen drucklosen Raum münden.
- » Im Rohrleitungsabschnitt sollen die üblichen Durchflussgeschwindigkeiten im Dauerbetrieb nicht überschritten werden und abnormale Betriebsbedingungen wie Schwingungen, Wasserschläge und Kavitation 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 Betrieb der Armatur soll bei beruhigtem Flüssigkeitsniveau im System erfolgen: Der Schwimmer darf nicht „schlagen“. Stark bewegte und/oder schäumende Oberfläche führt zu Funktionsstörungen der Armatur.
- » Für stark verschmutzte Systeme sind geeignete Ent- und Belüfter einzusetzen (z.B. EB 1.11, EB 1.84, EB 1.85).
- » Der Korrosionsschutz der Armatur muss den Umgebungsbedingungen vor Ort angepasst werden.

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




### 4.3 Besondere Gefahren

 <b>Lebens- 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>Vorsicht bei <b>Rückständen, die nachfließen könnten</b>.</p>
 <b>Achtung</b>	<p><i>Wenn eine Armatur aus einem System mit toxischem Medium ausgebaut und aus der Anlage herausgebracht wird:</i></p> <p><b>Die Armatur muss vor der Reparatur fachgerecht dekontaminiert werden.</b></p>




## 5 Transport und Lagerung

Eine Armatur muss sorgfältig behandelt, transportiert und gelagert werden:

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

 <b>Achtung</b>	<p>Die Armatur hat bewegliche Innenteile.</p> <p><b>Auch eingepackte Armaturen stoßfrei transportieren.</b></p>
 <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 oder an einem außenliegenden Schwimmer oder Schwimmerhebel angeschlagen werden.</b></p>
 <b>Achtung</b>	<p>Insbesondere der Dauerent- und Belüfter EB 1.11 (mit außenliegendem Schwimmer) ist besonders empfindlich gegen Transportschäden.</p> <p><b>Mit Vorsicht handhaben, damit die Schutzverpackung des außenliegenden Schwimmers nicht beschädigt wird.</b></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 silikonfrei 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.

 <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> Sie stehen als „Wartungssatz“ bei MANKENBERG zur Verfügung. Siehe auch Abschnitt 10 &lt;Hilfe bei Störungen&gt;.</p>
 <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 <b>von Korrosion vor ferritischem Staub geschützt sein.</b></p>
 <b>Hinweis</b>	<p><i>Die Armatur ist in der Regel nicht standsicher:</i></p> <p>Mit Vorsicht handhaben, damit die Armatur bei <b>Transport/Lagerung nicht umkippt.</b></p>

## 6 Einbau

### 6.1 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 [Transport und Lagerung \[Seite 23\]](#) zu beachten.

Einsatzorte für Be- und Entlüfter sind immer die Hochpunkte von Rohrleitungen und Behältern. Installieren Sie den Be- und Entlüfter nicht auf Standrohren oder Spülleitungen, sondern direkt an dem Punkt, wo sich Luft sammelt.

Wählen Sie einen Bereich mit beruhigter Strömung. Krümmer, Drosselstellen sowie Absperrorgane dicht vor und hinter der Armatur sind zu vermeiden. Sehen Sie nötigenfalls einen Entlüftungsdom vor.

Wählen Sie den Einbauort so, dass der Be- und Entlüfter nicht direkt angeströmt wird und dadurch die Innenteile beschädigt werden. Beim Entlüften dürfen keine Flüssigkeitstropfen mitgerissen werden und mit hoher Geschwindigkeit in das Gehäuse eintreten. Planen Sie im Zweifelsfall ein Prallblech oder einen Deflektor ein.

Beispiele für Aufbau auf Filterkesseln

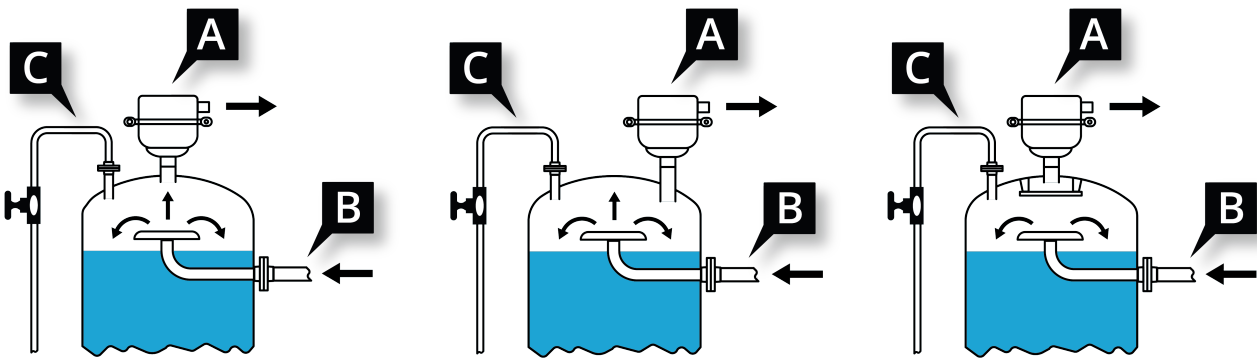


Bild 1: falsch, mittig




Bild 2: richtig, außermittig

Bild 3: richtig, mit Prallblech

a = Be- und Entlüfter

b = Rohwasserleitung

c = Entlüftungsleitung


 <b>Lebens- gefahr</b>	Beim Entlüftungsvorgang kann geringfügig Flüssigkeit austreten. Bei toxischen oder gefährlichen Medien ist daher am Entlüftungsausgang eine drucklose Abflussleitung anzuschließen, die das austretende Medium gefahrlos und drucklos abführt (auch bei anderen Medien empfohlen).
 <b>Hinweis</b>	Be- und Entlüfter müssen so eingebaut werden, dass der Eingangsstutzen senkrecht ist.
 <b>Hinweis</b>	Der Querschnitt am Behälteraussgang darf nicht kleiner sein als der Eingang des Be- und Entlüfters.

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 (Hebel, Schwimmer) frei beweglich bleiben und nicht blockiert werden.

Die Armatur darf nicht mit einer Wärmeisolierung umhüllt werden, die dazu führt, dass die auf den Typenschild angegebene max. zulässige Temperatur überschritten wird.


	<p>Eine Armatur, die bei einer Medium-Temperatur über 130°C betrieben wird, benötigt zur einwandfreien Funktion eine ungestörte Wärmeabfuhr.</p>
<p><b>Achtung</b></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.

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

## 6.2 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.

	<p>Es darf keine Armatur betrieben werden, deren zugelassener Druck- und Temperaturbereich für die Betriebsbedingungen nicht ausreicht – siehe Abschnitt <a href="#">Bestimmungsgemäße Verwendung [Seite 20]</a> und Kennzeichnungen an der Armatur.</p>
<p><b>Lebens- gefahr</b></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.

## 6.3 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.


 <b>Achtung</b>	Speziell beim EB 1.11 (mit außenliegendem Schwimmer) muss beim Auspacken überprüft werden, ob der Schwimmer unversehrt (ohne Beulen) und das Gestänge unverbogen und leichtgängig ist. <b>Ein Ent- und Belüfter mit Transportschaden darf nicht eingebaut werden.</b>
 <b>Hinweis</b>	Es ist sicherzustellen, dass die Abdeckungen an allen Armaturenstutzen und eventuell vorhandene Transportsicherungen 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.
- » Der Einbau der Armatur muss spannungsfrei erfolgen. Bei einem bereits montierten System muss die Geometrie der Rohrleitung der Baulänge der Armatur entsprechen.

 <b>Hinweis</b>	Es muss sichergestellt sein, dass auch unter <b>Betriebsbedingungen keine Spannungen aus der Rohrleitung auf die Armatur übertragen werden.</b>
 <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 Umgebungsatmosphäre und für normale Bewitterung keinen Oberflächenschutz.  Außenliegende Armaturenteile aus niedrig- oder unlegierten Werkstoffen, die ab Werk mit Grundierung (Primer) geliefert werden, müssen bauseits mit einer geeigneten Beschichtung versehen werden.  Achtung:  Die Kennzeichnung(en) der Armatur (eingeätzt oder Typschild) niemals überstreichen.


Zusätzlich gilt für den Rohrleitungsanschluss:

mit Flanschen:


 <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 Flanschschrauben am Gegenflansch zentrieren, bevor die Schrauben festgezogen werden.

mit Verschraubungen:

	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>
<b>Hinweis</b>	

» Wenn vorhanden, Abflußleitung an Entlüfterausgang anschließen (siehe Abschnitt [Allgemeines \[Seite 24\]](#)).

	Beim EB 1.11 ist die mitgelieferte Schwimmerstangenführung so zu installieren, dass die Schwimmerstange senkrecht geführt wird. Sie darf die Hubbewegung des Schwimmers nicht behindern.
<b>Hinweis</b>	

Nur für Dauerentlüfter (EB 1.10 bis EB 1.48):

Wenn eine Belüftung verhindert werden soll, kann ein Rückschlagventil geliefert werden. Dieses ist bauseits in die Entlüftungsleitung zu montieren, wenn es nicht bereits werksseitig in die Armatur integriert ist.



## 7 Druckprüfung des Rohrleitungsabschnitts

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







**Der Prüfdruck darf in keinem Fall den Wert überschreiten, der mit “PN“ oder “Class“ am Gehäuse gekennzeichnet ist.**

Ggf. wird der Prüfdruck durch die max. zulässige Druckbelastung des Schwimmers (siehe Auftragsbestätigung) begrenzt.

Tritt an der Armatur eine Leckage auf, ist der Abschnitt [Hilfe bei Störungen \[Seite 31\]](#) zu beachten.



	System vollständig mit Prüfflüssigkeit füllen, damit der Ent- und Belüfter bei der Druckprüfung geschlossen und dicht ist.
<b>Achtung</b>	<b>Langsam befüllen, damit Schwimmer (und Gestänge) nicht durch Druckstöße beschädigt werden.</b>
	<b>Missachtung dieser Vorschrift kann Schäden am Ent- und Belüfter verursachen.</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.
<b>Hinweis</b>	

## 8 Erste Inbetriebnahme

 <b>Lebens- gefahr</b>	<p>Es darf keine Armatur betrieben werden, deren zugelassener Druck- und Temperaturbereich für die Betriebsbedingungen nicht ausreicht – siehe Abschnitt <a href="#">Bestimmungsgemäße Verwendung [Seite 20]</a> 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>
 <b>Hinweis</b>	<p>Für einwandfreie Funktion muss der Systemdruck im Bereich des Arbeitsdrucks liegen, der am Gehäuse des Ent- und Belüfters gekennzeichnet ist. Siehe auch MANKENBERG-Abschnitt EB unter &lt;Know-How&gt; und &lt;Arbeitsdruckbereich&gt;.</p> <p>In Zweifelsfällen wenden Sie sich an den Service von MANKENBERG.</p> <p>Adressen siehe Abschnitt <a href="#">Weitere Informationen [Seite 34]</a>.</p>
 <b>Achtung</b>	<p><i>Wenn der Behälter bzw. der Rohrleitungsabschnitt nicht vollständig mit Flüssigkeit gefüllt ist:</i></p> <p>Langsam befüllen, damit Schwimmer (und Gestänge) nicht durch Druckstöße beschädigt werden.</p> <p><b>Missachtung dieser Vorschrift kann Schäden am Ent- und Belüfter verursachen.</b></p>
 <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>
 <b>Achtung</b>	<p><i>Nach der ersten Inbetriebnahme:</i></p> <p>Dichtheit von verschraubten Gehäuseteilen überprüfen, ggf. nachdichten. Wenn erforderlich, Anzugsmomente bei MANKENBERG erfragen.</p> <p><b>Entsprechende Hinweise im Abschnitt <a href="#">Hilfe bei Störungen [Seite 31]</a> beachten.</b></p>
 <b>Achtung</b>	<p><i>Nach der ersten Inbetriebnahme:</i></p> <p>Entlüftungsableitung auf austretendes Medium kontrollieren</p> <p>Entsprechende Hinweise im Abschnitt <a href="#">Hilfe bei Störungen [Seite 31]</a> beachten.</p>

## 9 Normalbetrieb

Ein korrekt ausgelegter Ent- und Belüfter arbeitet selbsttätig und benötigt dazu keinerlei Hilfsenergie.

 <p><b>Lebens- gefahr</b></p>	<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>
 <p><b>Achtung</b></p>	<p>Die Armatur hat Funktionsteile, die leichtgängig bleiben müssen. Stellen Sie sicher, dass die vom Medium berührten Teile nicht einfrieren und auch nicht durch Ablagerungen (insbesondere am Schwimmer) oder 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>

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

## 10 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.

### Musterplan Wartungsarbeiten

Art der Wartung	Durchzuführende Arbeit	Periode <sup>1)</sup>
Funktion prüfen	Prüfen, ob Funktion gemäß Abschnitt <a href="#">Bestimmungsgemäße Verwendung [Seite 20]</a> erreicht wird	mind. 1x pro Woche
Dichtheit des Gehäuses, des Rohranschlusses prüfen	Sichtkontrolle	mind. 1x pro Monat
Vorbeugende Wartung	Armatur zerlegen, siehe Abschnitt <a href="#">Hilfe bei Störungen [Seite 31]</a>  Sichtkontrolle Funktionsteile, Schwimmer und Gestänge auf Sauberkeit, mechanische Beschädigung und Beweglichkeit prüfen  Alle Teile des Wartungssatzes ersetzen <sup>2)</sup>	mind. 1x pro Jahr
<p><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.</p> <p><sup>2)</sup> Wartungssatz und Austausch-Anleitung bei MANKENBERG anfordern</p>		

 <b>Gefahr</b>	<p>Bei den Wartungsarbeiten (ausgenommen bei Sichtkontrollen) sind die jeweiligen Hinweise und Warnvermerke im Abschnitt <a href="#">Hilfe bei Störungen [Seite 31]</a> 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 ggf. die korrekte Justierung der Funktionsbauteile zu überprüfen!



## 11 Hilfe bei Störungen

Beim Beheben von Störungen muss der Abschnitt [Sicherheitshinweise \[Seite 22\]](#) 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 [Weitere Informationen \[Seite 34\]](#).

 <b>Hinweis</b>	<p>Wenn bei Wartung oder nach einer Störung Funktions- oder Korrosionsschäden festgestellt werden:</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 im Uhrzeigersinn nachziehen (Flanschschrauben über Kreuz nachziehen).</p> <p><i>Wenn die Schrauben der Gehäuseverbindung gelockert oder abgeschraubt werden müssen (= Abschrauben gegen den Uhrzeigersinn):</i></p> <p style="text-align: center;">   <b>Lebensgefahr</b> </p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei drucklosem Rohrabschnitt durchgeführt wird. Abschnitt <a href="#">Besondere Gefahren [Seite 22]</a> und danach Abschnitt <a href="#">Einbau [Seite 24]</a> beachten.</p>
<p>Funktionsstörung:</p> <p>Durch Leckage am Sitz tritt Flüssigkeit durch die Entlüftungsleitung aus:</p> <p><b>Funktionsteile –reinigen und prüfen</b></p>	<p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>» Ein Fremdkörper ist im Sitz eingeklemmt, der das dichte Schließen behindert.</li> <li>» Das Gestänge ist durch Schmutz oder Korrosion (zu) schwergängig</li> <li>» Der Schwimmer ist durch Ablagerungen zu schwer.</li> </ul> <p>Reinigung notwendig: Der Ent- und Belüfter muss zerlegt werden.</p> <p style="text-align: center;">   <b>Lebensgefahr</b> </p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei drucklosem Ventil durchgeführt wird. Abschnitt <a href="#">Besondere Gefahren [Seite 22]</a> beachten.</p> <p>Wenn die Armatur drucklos ist, Ent- und Belüfter durch Lösen der Flansch- oder Schellenverbindung am Gehäuse zerlegen, Schwimmer und Gestängeteile ausbauen und reinigen. Dabei sollen alle Teile des Wartungssatzes erneuert werden.</p> <p>Danach Armatur wieder zusammenbauen, dabei Leichtgängigkeit von Schwimmer und Gestänge sicherstellen.</p>



Art der Störung	Maßnahme
<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 die Sitzdichtung und/oder der Schwimmer (und/oder das Gestänge) 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></p> <p>Alle Daten lt. Kennzeichnung der Armatur notieren und Ersatzteile und erforderliche Anleitung bei MANKENBERG anfordern, Adressen siehe Abschnitt <a href="#">Weitere Informationen [Seite 34]</a></p> <p>oder:</p> <p>Armatur zur Reparatur zum Hersteller einsenden. Adressen siehe Abschnitt <a href="#">Weitere Informationen [Seite 34]</a></p>

## 12 REACH- und RoHS-Auskunft

### 12.1 Erklärung zur REACH-Verordnung 1907/2006

Das vorliegende Mankenberg-Produkt kann Kandidatenstoffe (SVHC) in einer Konzentration von weniger als 0,1 % (w/w) enthalten gemäß Kandidatenliste (REACH-VO, Artikel 33); Stand Januar 2021.

### 12.2 Erklärung zur RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

Mankenberg-Produkte sind keine Elektro- oder Elektronikgeräte und fallen somit nicht in den Geltungsbereich der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS, Artikel 2, Abs. 1 oder Anhang I).

## 13 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

Fon: +49 (0) 451-8 79 75 0  
Fax: +49 (0) 451-8 79 75 99  
E-Mail [info@mankenberg.de](mailto:info@mankenberg.de)  
[www.mankenberg.com](http://www.mankenberg.com)

## 14 Know-How

### 14.1 Arbeitsweise

Steigender Flüssigkeitsstand hebt den Schwimmer und schließt das Ventil, meist über ein Hebelsystem. Sinkt der Flüssigkeitsstand durch eintretende Luft oder beim Abfahren der Anlage, öffnet das Ventil und lässt Luft aus- oder einströmen.

### 14.2 Anfahrbe- und entlüfter

entlüften Anlagen mit geringem Innendruck beim Anfahren oder Befüllen. Der Schwimmer wirkt direkt auf den Kegel. Sie haben einen großen Sitzdurchmesser, um eine schnelle Entlüftung bei weniger als 0,1 bar Druck zu gewährleisten. Während des Betriebes werden Sie vom Behälterinnendruck geschlossen gehalten. Bei plötzlich auftretendem Vakuum öffnen Sie und gleichen den Druck aus. Dadurch werden Unterdruckschäden vermieden.

### 14.3 Dauerbe- und entlüfter

werden verwendet, um im Betrieb anfallende Luft auszuschleusen. Sie haben eine Hebelübersetzung, so daß sie auch bei geringsten und hohen Drücken arbeiten. Soll Lufteintritt vermieden werden, wird der Ausgang mit einem Rückschlagventil versehen. Es sind dann reine Entlüftungsventile ohne Belüftungsfunktion.

### 14.4 Kombinierte Be- und entlüfter

sind kombinierte Anfahr- und Dauer- Be- und Entlüfter. Sie haben einen großen Sitz für den Anfahrbetrieb und einen kleinen Sitz für den Dauerbetrieb, gesteuert von einem Schwimmer mit Hebelübersetzung. Beim Befüllen sind beide Ventilsitze offen. Während des Betriebes wird der große Sitz vom Innendruck geschlossen gehalten. Die dann anfallenden geringen Luftmengen werden über den kleinen Sitz abgeführt. Sinkt der Druck unter 0,1 bar, kann auch der große Ventilsitz wieder öffnen. Bei auftretendem Unterdruck, z.B. durch Pumpenausfall, öffnet der große Sitz sofort und vermeidet Beschädigungen. Läuft eine Druckwelle anschließend in der Leitung zurück, schließt der große Sitz und die eingeströmte Luft wirkt als gedrosselter Dämpfer, während sie durch den kleinen Sitz ausströmt.

### 14.5 Elastomere und Beschichtung

Die Standardausführungen sind für Wasser bis 80°C, z.T. 130°C geeignet. Für Ozon gibt es eine Ausführung mit speziellen Elastomeren. Für Kohlenwasserstoffe wird FPM eingesetzt. Für Thermalbäder, Seewasser und andere chloridhaltige Flüssigkeiten gibt es Ausführungen mit beschichteten Gehäusen und Innenteilen und für

besonders aggressive Medien steht eine gummierte Ausführung zur Verfügung. Sonderausführungen aus hochmolybdänhaltigen Werkstoffen sind lieferbar. Beachten Sie, daß bei uns Edelstahlbe- und entlüfter meist preiswerter sind als entsprechende Graugussausführungen.

## 14.6 Arbeitsdruckbereich

Wählen Sie den Arbeitsdruckbereich so, daß Ihr maximaler Betriebsdruck in dessen Grenzen liegt, sonst öffnet sich der Entlüfter nicht. Wählen Sie Art und Größe des Be- und Entlüftungsventils für die abzuführende Luftmenge unter Arbeitsdruck aus. Die entsprechenden Tabellen finden Sie in den Typenblättern. Die dort angegebenen Durchsätze gelten für das voll geöffnete Ventil, also für den Anfahrzustand bzw. solange das Flüssigkeitsniveau unterhalb des Ventileintritts ist. Bei stetiger Dauerentlüftung z. B. auf Filterkesseln ist der Durchsatz um etwa 30 % geringer anzusetzen. Dauerbe- und entlüfter dürfen für ruhigen Betrieb und lange Lebensdauer nicht überdimensioniert werden. Ist bei feststehender Anschluß-Nennweite der Durchsatz zu hoch, kann ein höherer Arbeitsdruckbereich mit entsprechend geringerem Durchsatz Abhilfe schaffen.

## 14.7 Informationen zum Einbau

Einsatzorte für Be- und Entlüfter sind immer die Hochpunkte von Rohrleitungen und Behältern. Installieren Sie den Be- und Entlüfter nicht auf Standrohren oder Spülleitungen, sondern direkt an dem Punkt, wo sich Luft sammelt.

Wählen Sie einen Bereich mit beruhigter Strömung. Krümmer, Drosselstellen sowie Absperrorgane dicht vor und hinter der Armatur sind zu vermeiden. Sehen Sie nötigenfalls einen Entlüftungsdom vor.

Wählen Sie den Einbauort so, dass der Be- und Entlüfter nicht direkt angeströmt wird und dadurch die Innenteile beschädigt werden. Beim Entlüften dürfen keine Flüssigkeitstropfen mitgerissen werden und mit hoher Geschwindigkeit in das Gehäuse eintreten. Planen Sie im Zweifelsfall ein Prallblech oder einen Deflektor ein.

Beispiele für Aufbau auf Filterkesseln

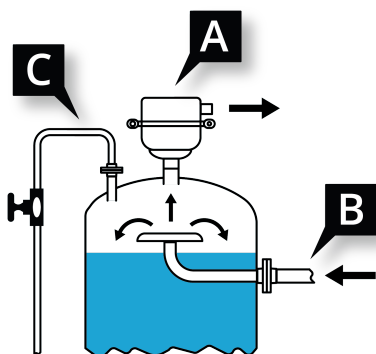


Bild 1: falsch, mittig

a = Be- und Entlüfter

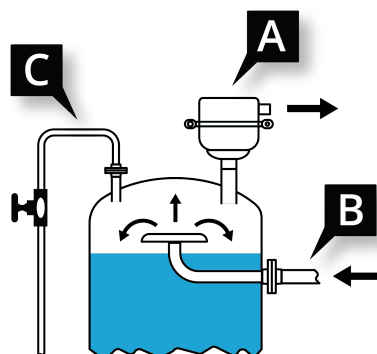


Bild 2: richtig, außermittig

b = Rohwasserleitung

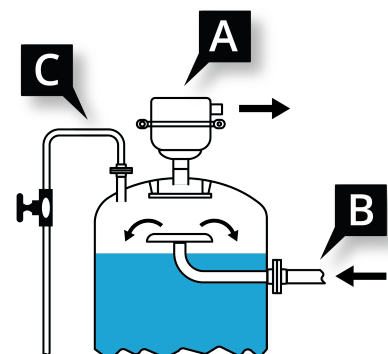


Bild 3: richtig, mit Prallblech

c = Entlüftungsleitung

Beim Entlüftungsvorgang kann geringfügig Flüssigkeit austreten. Bei toxischen oder gefährlichen Medien ist daher am Entlüftungsausgang eine drucklose Abflussleitung anzuschließen, die das austretende Medium gefahrlos abführt (auch bei anderen Medien empfohlen).

Be- und Entlüfter müssen so eingebaut werden, dass der Eingangsstutzen senkrecht ist.

Der Querschnitt am Behälterausgang darf nicht kleiner sein als der Eingang des Be- und Entlüfters.

## 14.8 Verschmutzung

Falls Ihre Flüssigkeit verschmutzt ist und der Be- und Entlüfter von Zeit zu Zeit gereinigt werden muss, empfiehlt es sich ein Absperrorgan zwischen Rohrleitung bzw. Behälter und Be- und Entlüfter einzubauen. Das gilt nicht, wenn die Anlage zum Reinigen problemlos drucklos gemacht werden kann.

## 14.9 Betrieb

Druckstöße oder Wasserschläge können den Schwimmer zerstören. Die Anlage ist entsprechend abzusichern.

Bei schäumenden Medien mit dadurch verringertem spezifischem Gewicht kann ein Be- und Entlüfter nicht zuverlässig funktionieren. Es wird der Einbau eines Beruhigungsgefäßes dringend empfohlen. Eventuell können die Be- und Entlüfter EB 1.11 und EB 1.84 eingesetzt werden.

## 14.10 Wartung

Be- und Entlüfter müssen regelmäßig gereinigt und gewartet werden, insbesondere bei Flüssigkeiten mit Bestandteilen, die sich leicht ablagern (z.B. Eisen, Kalk).

Mankenberg GmbH  
Spenglerstrasse 99  
D-23556 Luebeck | Germany



@Copyright 2023 Mankenberg GmbH  
Alle Inhalte, insbesondere Texte, Abbildungen  
und Grafiken sind urheberrechtlich geschützt.  
Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung,  
Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung,  
bleiben der Mankenberg GmbH vorbehalten.