

Betriebsanleitung
pilotgesteuerte Druckregelventile

Inhalt

Kapitel	Bezeichnung	Seite
0	Einleitung	1
1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	1 - 2
2	Kennzeichnung der Armatur	2
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.

 Achtung	Wenn die nachfolgende Anleitung – insbesondere die Achtungs- und Warnvermerke – nicht befolgt wird, könnten daraus Gefahren entstehen 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 www.mankenberg.de
---	---

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.

 Hinweis	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.
 Hinweis	Ein pilotgesteuertes Druckminder- oder Überströmventil ist kein Sicherheitsventil. Eine Überdruckbegrenzung im Rohrabschnitt muss durch eine geeignete Armatur sichergestellt sein.
 Hinweis	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.

 Lebens- gefahr	<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 Leckageklasse III (metallisch dichtenden Kegel) = 0,1 % KVS-Wert Leckageklasse IV (PTFE- dichtende Kegel) = 0,01 % KVS-Wert Leckageklasse V (weichdichtende Kegel) = $1,8 \times 10^{-5} \times \Delta p \times D^*$ [l/h] *D=Sitzdurchmesser</p> <p>Nach DIN EN ISO 2503 und DIN EN ISO 7291 muss deshalb auf der Regelseite ein Sicherheitsventil installiert 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"> - der 1,5-fache maximale Einstelldruck bzw. (P_{out}) des Ventils (siehe Typenschild) - P_S out (siehe Typenschild) <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>Missachtung dieser Vorschrift bedeutet Gefahr für Leib und Leben und kann Schäden am Druckregelventil verursachen.</p>
 Achtung	<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 mit abgedichteter Federhaube und Leckleitungsanschluss lieferbar. Der Verwender muss in diesem Fall für die Installation einer geeigneten Leckleitung Sorge tragen.</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.
- 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

 Lebens- gefahr	<p>Vor dem Ausbau einer Armatur aus dem System oder Zerlegen einer Armatur, die teilweise dort verbleibt, muss der Druck im System Vordruck- und Hinterdruckseitig ganz abgebaut sein, 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 Rückständen, die nachfließen könnten.</p>
 Quetsch- gefahr	<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) 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>

 Lebens- gefahr	<p>Wenn das Zerlegen eines Druckregelventils erforderlich ist:</p> <p>Unbedingt beachten: Zuerst die Feder mittels der Einstellschraube am Federmodul durch Drehen gegen Uhrzeigersinn ganz entspannen. Dabei Hinweise im Abschnitt 7 <Erste Inbetriebnahme> unbedingt beachten!</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>
 Achtung	<p>Wenn eine Armatur aus einem System mit toxischem Medium ausgebaut und aus der Anlage herausgebracht wird:</p> <p>Die Armatur muss vor der Reparatur fachgerecht dekontaminiert werden.</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.

 Achtung	<p>Die Armatur hat bewegliche Innenteile.</p> <p>Auch eingepackte Armaturen stoßfrei transportieren.</p>
 Achtung	<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>Das Geschirr darf in keinem Fall an Anbauteilen (Stellschraube, Handrad oder Zubehör) angeschlagen werden.</p>
 Achtung	<p>Insbesondere pilotgesteuerte Druckregelventile in Zwischenflansch-Ausführung mit Schlitzscheiben sind besonders empfindlich gegen Transportschäden und Verschmutzung.</p> <p>Die Schutzverpackung am Gehäuse 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

 Hinweis	<p>In ISO 2230 sind Lagerbedingungen für Elastomere detailliert beschrieben und die zulässige Lagerdauer festgelegt.</p> <p>Rechtzeitig vor Ablauf der Lagerdauer müssen Funktions- und Dichtungsteile ausgetauscht werden.</p> <p>Sie stehen als „Wartungssatz“ bei MANKENBERG zur Verfügung. Siehe auch Abschnitt 10 <Hilfe bei Störungen>.</p>
 Hinweis	<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 vor ferritischem Staub geschützt sein.</p>

 Hinweis	<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 Transport/Lagerung nicht umkippt.</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.


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

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


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

 Quetsch- gefahr	<p><i>Nur Ventile mit offen liegender Feder:</i> 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>Bei Missachtung dieser Vorschrift: Quetschgefahr für das Bedienungspersonal</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.

 Hinweis	<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"> - Nur Steuerleitungen aus Metall verwenden, nicht aus Kunststoff! - Abstand Druckminderventil/Anschluss Steuerleitungen an die Rohrleitung 1 x DN vor dem Ventil und G10x DN hinter dem Ventil - Abstand Überströmventil/Anschluss Steuerleitungen an die Rohrleitung K 5x DN vor und hinter dem Ventil - Abstand Vakuumregelventil/Anschluss Steuerleitung je nach Bauart wie Druckminderventil DM oder ein Überströmventil UV - Bei Medium Dampf Steuerleitung schräg mit Gefälle zum Ventil hin verlegen, siehe (Katalog-)Abschnitt <Know How Druckminderventile>. - Die Steuerleitung soll dem Anschluss an der Armatur entsprechen. - Zum Vermeiden von Schwingungen sind einstellbare Drosseln im Drosselblock integriert.
---	---

- 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.


 wichtiger Hinweis	<p>Druckregelventile sollen grundsätzlich in waagerechte Leitungen so eingebaut werden, dass das Pilotventil 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.

 Achtung	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.

 Hinweis	Es muss sichergestellt sein, dass auch unter Betriebsbedingungen keine Spannungen aus der Rohrleitung auf die Armatur übertragen werden.
 Hinweis	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. 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.

- 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:

 Hinweis	Die Dichtflächen am Gehäuse der Armatur sind gemäß der MANKENBERG-Auftragsbestätigung ausgebildet. Die zugehörigen Flanschdichtungen gehören in der Regel nicht zum Lieferumfang der Fa. MANKENBERG.
---	---


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

mit Verschraubungen:

 Hinweis	Die Anschlussflächen am Gehäuse der Armatur sind gemäß der MANKENBERG-Auftragsbestätigung ausgebildet. Erforderliche Dichtungen gehören in der Regel nicht zum Lieferumfang der Fa. MANKENBERG.
---	--

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**.

 Achtung	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, das Gehäuse dabei mit einem feuchten Tuch kühl zu halten . Missachtung dieser Vorschriften kann Verzug des Armaturengehäuses bewirken: Schon 0,1 mm bleibender Verzug im Sitzbereich kann die Armatur unbrauchbar machen .
---	---


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.

 Hinweis	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




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


 Achtung	<p><i>Bei Sicht auf die Stellschraube:</i></p> <p>Stellschraube (durch Drehen <u>gegen</u> Uhrzeigersinn) niemals ganz herausschrauben.</p> <p>Stellschraube (beim Drehen <u>im</u> Uhrzeigersinn) nicht in maximal gespannter Stellung blockieren.</p>
 Gefahr	<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>
 Achtung	<p><i>Nach der ersten Inbetriebnahme:</i></p> <p>Dichtheit von verschraubten Gehäuseteilen überprüfen, ggf. nachdichten. Wenn erforderlich, Anzugsmomente bei MANKENBERG erfragen.</p> <p>Entsprechende Hinweise im Abschnitt 10 <Hilfe bei Störungen> 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

 Achtung	<p>Drosseln nie ganz schliessen!</p>
---	---

8 Normalbetrieb

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

 Hinweis	<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 <Weitere Informationen>.</p>
 Lebens- gefahr	<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>Missachtung dieser Vorschrift kann Gefahr für Leib und Leben bedeuten und Schäden im Rohrleitungssystem sowie an der Armatur verursachen.</p>
 Achtung	<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>Missachtung dieser Vorschrift kann Schäden im Rohrleitungssystem und an der Armatur verursachen.</p>
 Gefahr	<p>Bei einigen Baureihen ist eine Steuerleitung zwischen Druckregelventil und Rohrleitung verlegt – siehe Abschnitt 5.1 <Einbau / Allgemeines>.</p> <p>Beschädigung dieser Steuerleitung kann Gefahr für Leib und Leben verursachen und die Funktion des Druckregelventils bis zum völligen Versagen beeinträchtigen.</p>
 Gefahr	<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>Falsches Einstellen der Drosseln kann Schäden im System verursachen.</p>
 Hinweis	<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>Missachtung dieser Vorschrift kann Schäden am Druckregelventil verursachen.</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 ¹⁾
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: Wenn nötig, Verschmutzung/Korrosion beseitigen ²⁾	mind. 2x pro Jahr
<i>Wenn vor der Armatur eingebaut:</i> Schmutzfänger reinigen	Nach den Anweisungen des Herstellers	Ist von der Verschmutzung des Mediums abhängig
Vorbeugende Wartung	Armatur zerlegen, siehe Abschnitt 10 <Hilfe bei Störungen>. Sichtkontrolle Membran und Funktionsteile Alle Teile des Wartungssatzes ersetzen ³⁾	mind. 1x pro Jahr
Sicherheitsventil überprüfen	Nach den Anweisungen des Herstellers	mind. 1x pro Jahr

¹⁾ 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.
²⁾ Achtung Quetschgefahr: Ventil zum Reinigen außer Betrieb nehmen!
³⁾ Wartungssatz und Austausch-Anleitung bei MANKENBERG anfordern.

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

 Hinweis	<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>Verbindung nachdichten</p>	<p>Die Schrauben im Uhrzeigersinn nachziehen (Flanschschrauben überkreuz nachziehen).</p> <p><i>Wenn die Schrauben der Gehäuseverbindung gelockert oder abgeschraubt werden müssen (= Abschrauben gegen Uhrzeigersinn):</i></p> <p style="text-align: center;">  Lebensgefahr </p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei drucklosem Rohrabschnitt durchgeführt wird. Abschnitt 3.3 <Besondere Gefahren> und danach Abschnitt 5 <Einbau in die Rohrleitung> beachten.</p>
<p>Leckage an der Federhaube</p> <p>Das Ventil muss repariert werden</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;">  Lebensgefahr </p> <p>Die vorgespannte Feder muss vor Zerlegen einer Armatur ganz entspannt sein!</p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei druckloser Armatur durchgeführt wird. Abschnitt 3.3 <Besondere Gefahren> beachten.</p>

<p>Funktionsstörung</p> <p>Durch Leckage am Sitz wird der einjustierte Vor- oder Hinterdruck nicht korrekt geregelt:</p> <p>Funktionsteile reinigen</p>	<p><i>Im Sitz könnte ein Fremdkörper eingeklemmt sein, der das dichte Schließen behindert:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Druckminderventil DM Feder voll anspannen - Überströmventil UV Feder voll entspannen - Vakuumregelventil je nach Bauart ist das o.g. zu beachten <p>damit die Ventile öffnen und Fremdkörper ausgeschwemmt werden können.</p> <p><i>Wenn damit die Funktionsstörung nicht zu beheben ist:</i> Reinigung notwendig: Das Druckregelventil muss zerlegt werden</p> <div style="text-align: center;">  <p><u>Lebensgefahr</u></p> </div> <p>Die vorgespannte Feder muss vor Zerlegen einer Armatur ganz entspannt sein!</p> <p>Zum Schutz vor Gefährdung des Betriebspersonals sicherstellen, dass diese Reparaturmaßnahme nur bei druckloser Armatur durchgeführt wird. Abschnitt 3.3 <Besondere Gefahren> 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 <Erste Inbetriebnahme> beschrieben ist.</p>
<p>Funktionsstörung</p> <p>Nur durch Reinigen – siehe oben – kann die Störung nicht behoben werden:</p> <p>Die Armatur muss repariert werden</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> Alle Daten lt. Kennzeichnung der Armatur notieren und Ersatzteile und erforderliche Anleitung bei MANKENBERG anfordern, Adressen siehe Abschnitt 11 <Weitere Informationen>.</p> <p>oder:</p> <p>Armatur zur Reparatur zum Hersteller einsenden. Adressen siehe Abschnitt 11 <Weitere Informationen>.</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

