

EDER

HANDBUCH FÜR **AUSDEHNUNGS- & DRUCKHALTETECHNIK**

WISSEN. TECHNIK. SICHERHEIT.



**FÜR SIE
HALTEN WIR
JEDEN DRUCK.**

VORWORT

Wissen. Technik. Sicherheit. – drei Begriffe, die die Grundlage für eine zuverlässige und effiziente Druckhaltung bilden.

Mit diesem Handbuch möchten wir dir das notwendige Wissen vermitteln, um die Zusammenhänge rund um Expansions- und Druckhaltungssysteme sicher zu verstehen, richtig zu dimensionieren und fachgerecht einzusetzen. Unser Anspruch ist dabei mehr als die reine Vermittlung technischer Grundlagen: Dieses Handbuch soll dich dabei unterstützen, Schritt für Schritt zum Experten für Ausdehnungs- und Druckhaltungstechnik zu werden.

Von den physikalischen Grundlagen über Druckhaltung, Expansion, Entgasung und Nachspeisung bis hin zur normkonformen Berechnung, hydraulischen Einbindung, Montage und den verschiedenen Systemlösungen führt dieses Handbuch durch die wesentlichen Themen der modernen Druckhaltungstechnik. Dabei steht stets das Ziel im Mittelpunkt, technische Zusammenhänge verständlich zu machen und dir eine verlässliche Grundlage für die tägliche Arbeit zu geben.

Ein besonderer Teil unserer Identität ist dabei die Produktion und Entwicklung in Österreich. Unsere Produkte entstehen an unseren Produktionsstandorten Leisach in Osttirol und Bramberg im Salzburger Land – mitten in der beeindruckenden Landschaft des Nationalparks Hohe Tauern. Diese Verbindung von österreichischer Fertigung, technischem Know-how und jahrzehntelanger Erfahrung prägt unsere Produkte und unseren Anspruch an Qualität und Zuverlässigkeit.

Technologie entwickelt sich weiter – und mit ihr die Anforderungen an Heizungs-, Klima- und Kälteanlagen. Deshalb verstehen wir dieses Handbuch nicht als statisches Nachschlagewerk, sondern als praxisorientierte Wissensbasis, die technisches Verständnis mit konkreten Anwendungen verbindet.

Wir wünschen dir eine interessante und lehrreiche Lektüre und vor allem viel Erfolg dabei, dein Wissen zu vertiefen und zum Experten für Ausdehnungs- und Druckhaltungstechnik zu werden.

Dein Eder Spirotech-Team



Copyright ©

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Spirotech bv vervielfältigt und/oder über das Internet, durch Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder auf irgendeine andere Weise veröffentlicht werden.

INHALTSVERZEICHNIS

ALLGEMEINES

Aufgabe einer Expansions- und Druckhalteanlage	6
Hauptaufgaben einer Druckhalteanlage	6
Typische Einsatzbereiche	6
Auszug Normen	6

GESCHICHTE DER DRUCKHALTUNG

7

ENTWICKLUNG DER DRUCKHALTUNG

8

SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄß

Funktion und Aufbau	9
Die Bedeutung des Gasvordruckes	10
Einsatzgebiet	10

EDER ELKO-MAT PATENT

1. Patent, Nr. 344372, 25.07.1978	11
2. Patent, Nr. 381377, 10.10.1986	11

DRUCKDIAGRAMM

12

ENTGASUNG IN GESCHLOSSENEN HEIZ- & KÄLTEANLAGEN

Physikalische & chemische Grundlagen der Entgasung in geschlossenen Heiz- & Kälteanlagen	13
Unterschied zwischen Entlüften und Entgasen	13
Warum Entgasung notwendig ist	13
Möglichkeiten zur Problemlösung	13
Wichtige Faktoren für eine effektive Entgasung	14
Löslichkeit von Gasen in Wasser	14
Tiefdruckentgasung	15
Vakuumentgasung	16 - 17

NACHSPEISUNG

Funktion der Nachspeisung	18
Arten der Nachspeisung	18
Das Korrosionsrisiko	18
Anforderungen an das Nachspeisewasser	18
USP von EDER ELKO MAT Expansions- und Druckhaltesystemen	19
Nachspeisung besonderer Medien (zB.: Glykolegemisch)	19
Nachspeisung Ergänzungswasser aus dem Ortswassernetz	19

DIMENSIONIERUNGSTABELLEN

20 - 21

NORMKONFORME BERECHNUNG

22 - 25

INSTALLATIONSHINWEIS

26

DARSTELLUNG DER DRUCKPEGEL

27

BERECHNUNG EXPANSIONSLEITUNG

Bemessung der Ausdehnungsleitung	28
----------------------------------	----

DIMENSIONIERUNG LEITUNGSDIMENSIONEN

Dimensionierungsdiagramm Expansionsleitung	29
Bemessung Saug- und Überströmleitung	30
Dimensionierungsdiagramm Saugleitung	31
Dimensionierungsdiagramm Überströmleitung	32

INHALTSVERZEICHNIS

DOKUMENTATION DER ANLAGENDRUCKWERTE

Druckwerte EDER ELKO MAT	33
Druckwerte EDER ELKO FLEX	33

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

Hydraulisches Schema MCM-M1 + Entgasung + EG-M + MCF	34
Hydraulisches Schema MCM-S1 + 2x EG-M, ohne Entgasung, inkl. Bypass	35
Hydraulisches Schema MCM-S1 mit Entgasungsfunktion	36
Hydraulisches Schema MCM-M1 + EG-M + MCF + EV ohne Entgasung, inkl. Bypass	37
Hydraulisches Schema TCM-S + 2x EG-M + MCF	38
Hydraulisches Schema TCM-M_D + 2x EG-M + EGZ-M + MCF + EV	39
Verrohrung EDER ELKO MAT Expansionsanlage in Modulbauweise bis 110 °C	40
Berechnung EDER ELKO MAT Expansionsanlage	41
Erforderliche technische Daten	41
Bestimmung des Arbeitsdruckes	41
EG Expansionsgefäße und EGZ Zusatzgefäße	41

MINDESTPLATZBEDARF

Mindestabstände KOMPAKT	42
Mindestabstände MODULAR	42

MONTAGE

Aufstellen des Gerätes	43
------------------------	----

ANHÄNGE

Anhang A - EV Vorschaltgefäß	44 - 45
Anhang B - Sicherheitsventile	46 - 47
Anhang C - Luft- und Schlammabscheidung	48
Anhang D - Beispiel Vordruck MAG	49 - 53
Anhang E - EDER ELKO SAN D	54 - 55
Anhang F - Beispiel Heizung Pumpen-DHA	56
Anhang G - Beispiel Klima-Kaltwasser-DHA	57
Anhang H - DGRL 2014/68/EU	58
Anhang I - CE-Zertifikat	59
Anhang J - Technischer Fragebogen	60 - 61
Anhang K - Referenzbericht LKH Krems	62
Anhang L - Spezialausführungen	63

PRODUKTÜBERSICHT

EDER ELKO FLEX N3	64
EDER ELKO FLEX U3	65
EDER ELKO FLEX U6	66
EDER ELKO FLEX U10	67
EDER ELKO SAN D	68
EDER ELKO FLEX Wartungseinheit	69
PICOCONTROL KOMPAKT PCK	70
MULTICONTROL KOMPAKT MCK	70
MULTICONTROL MODULAR MCM	71
TOPCONTROL MODULAR TCM	71
MULTICONTROL AUTOFILL SOLO MCA-S	72
MULTICONTROL AUTOFILL GEFÄSS MCA-G	72
MULTICONTROL COOL MCC	73

Haftungsausschluss

Wir entwickeln unsere Produkte ständig weiter und behalten uns deshalb das Recht vor, jederzeit und ohne vorherige Ankündigung Änderungen an den Produkten vorzunehmen. Wir übernehmen keine Gewähr für die Richtigkeit oder Vollständigkeit dieses vorliegenden Dokumentes. Jegliche Ansprüche, insbesondere Schadensersatzansprüche einschließlich entgangenem Gewinn oder sonstiger Vermögensschäden sind ausgeschlossen!

ALLGEMEINES

AUFGABE EINER EXPANSIONS- UND DRUCKHALTEANLAGE

Eine Druckhalteanlage wird in geschlossenen Heizungs-, Klima- und Kühlanlagen sowie auch in thermischen Solaranlagen benötigt, um den Systemdruck konstant zu halten. Sie gleicht Druckschwankungen und Volumensänderungen aus, die durch Temperaturänderungen entstehen.

HAUPTAUFGABEN EINER DRUCKHALTEANLAGE

- Konstanter Systemdruck - verhindert Überdruck oder Unterdruck im System.
- Optimaler Druckausgleich (z. B. Heizungsanlage) - wenn sich das Wasser im System ausdehnt, nimmt die Anlage das überschüssige Volumen auf, beim Abkühlen gibt sie das Wasser wieder zurück.
- Ausgleich von Volumenänderungen (z. B. Heizungsanlage) - in einem geschlossenen Kreislauf dehnt sich Wasser bei Erwärmung aus und zieht sich bei Abkühlung zusammen.
- Falls durch Leckagen oder Entlüften Wasser verloren geht, kann die Anlage automatisch Nachspeisewasser zuführen
- Störungsfreier Betrieb der Anlage

TYPISCHE EINSATZBEREICHE

- Heizungsanlagen in Gebäuden
- Fernwärmenetze
- Biomasseheizwerke
- Kühlwassersysteme in Industrieanlagen
- Klimaanlage (HVAC)



FAZIT: Eine Druckhalteanlage sorgt dafür, dass der Druck in geschlossenen Wasser-Kreisläufen stabil bleibt, damit die Anlage sicher und effizient arbeiten kann.

Bei einem unzureichenden Anlagendruck, kommt es am höchsten Anlagenpunkt zu einem Unterdruck (Vakuum). Dadurch wird Luft in den Kreislauf angesaugt. Der eingebrachte Sauerstoff beschleunigt die Korrosion und verursacht dadurch Folgeschäden bis hin zu Anlagenversagen.

Wenn Heizungs- und Kühlsystem zeitweise miteinander verbunden werden können, muss die Druckhalte- und Ausdehnungseinrichtung in jeder Situation störungsfrei funktionieren. Sie darf dabei nicht von fremden Druckquellen beeinflusst werden.

Eine Druckhalteeinrichtung darf immer nur auf ein hydraulisches System wirken.

GEMÄSS ÖNORM H 12828, ÖNORM H 7777 und ÖNORM H 6151 GILT:

Der Einbau einer Druckhalteeinrichtung, ab einer Berechnungsheiz-/kühlleistung von 100 kW oder ab einem Gesamtwasservolumen der Heizungs- oder Klima-/Kaltwasseranlage von 5000 l entspricht dem Stand der Technik.

Ebenso wie bei thermischen Solaranlagen, ab einer Kollektorfläche von 100 m²



AUSZUG ÖNORM H 12828:

Die hydraulische Schaltung, die Anordnung der Druckhalte- und Ausdehnungseinrichtung sowie die Auslegung und Anordnung von Sicherheitsventilen sind derart zu wählen, dass bei keinem Betriebszustand (auch beim Abstellen einer einzelnen Anlage) eine funktionelle oder sicherheitstechnische Beeinträchtigung einer Einzelanlage oder der Gesamtanlage eintreten kann.

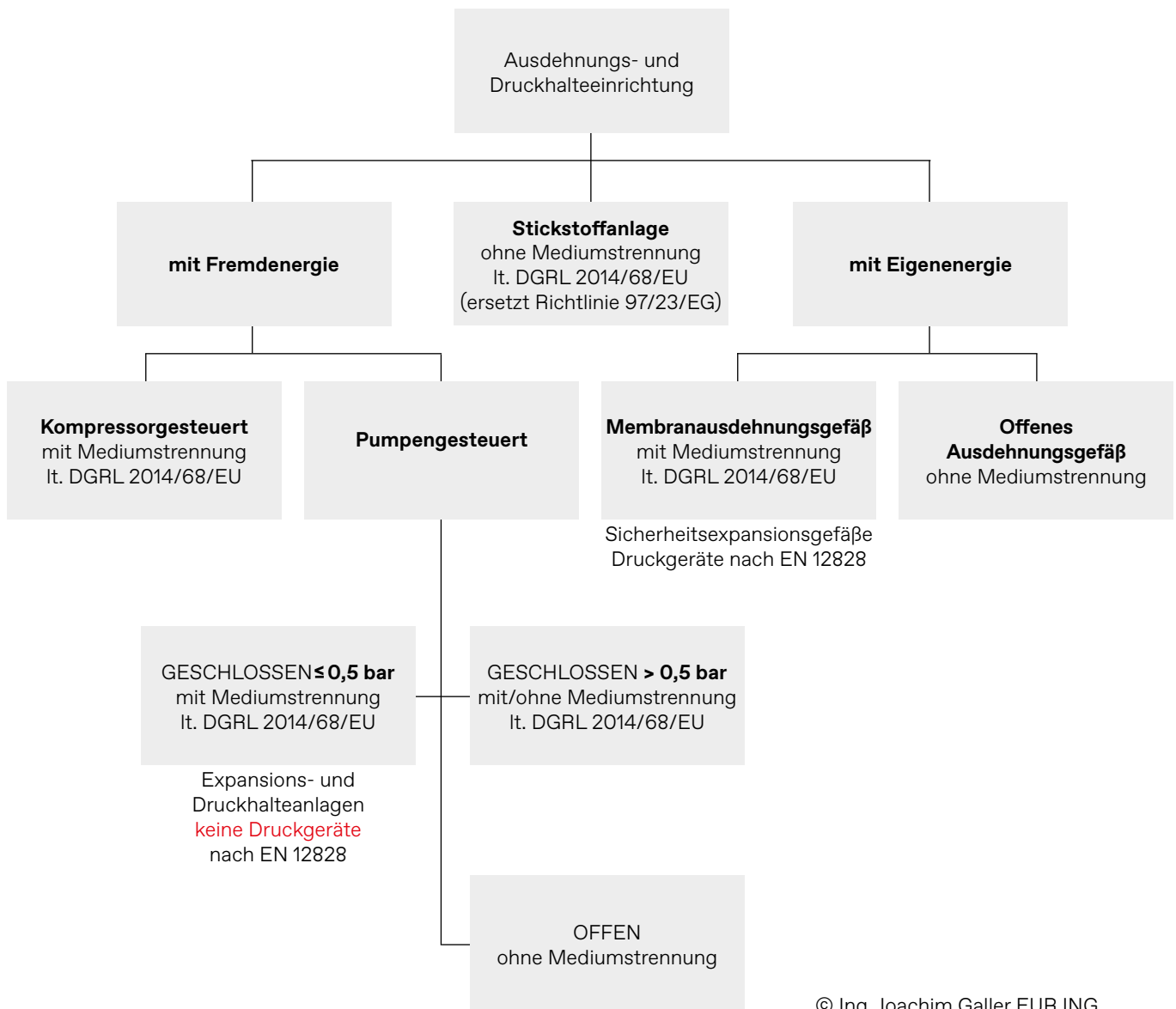


Hinweis zu Normen

Alle angegebenen und zitierten Normen beziehen sich auf die nachstehenden Ausgaben:

- | | |
|----------------------------------|--|
| • ÖNORM EN 12828:2014-05-15 | Heizungsanlagen in Gebäuden - Planung von Warmwasser-Heizungsanlagen |
| • ÖNORM H 12828:2023-01-01 | Planung von zentralen Warmwasser-Heizungsanlagen mit oder ohne Warmwasserbereitung |
| • ÖNORM H 6151:2019-04-01 | Zentrale Kühleysteme - Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung |
| • ÖNORM H 7777:2023-06-15 | Thermische Solaranlagen - Planung und Ausführung |
| • ÖNORM H 5155:2025-12-01 | Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten von haustechnischen Anlagen |
| • ÖNORM EN ISO 4126-1:2019-09-15 | Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck - Teil 1: Sicherheitsventile |
| • ÖNORM H 5195-1:2024-01-01 | Wärmeträger für geschlossene Heiz- oder Kühleysteme - Teil 1: Verhütung von Schäden durch Korrosion und Steinbildung im System |
| • ÖNORM H 5195-2:2025-06-01 | Wärmeträger für geschlossene Heiz- oder Kühleysteme - Teil 2: Heizungsanlagen und sonstigen Anlagen mit frostgeschütztem Wärmeträger |
| • ÖNORM EN 1717:2023-07-01 | Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen |

GESCHICHTE DER DRUCKHALTUNG



© Ing. Joachim Galler EUR ING



ERKLÄRUNG

Die Grafik zeigt die geschichtliche Entwicklung der Ausdehnungs- und Druckhaltesysteme in Heizungsanlagen. Im Zuge der Modernisierung von Dampfheizungen hin zu wassergeführten Systemen (Warm- und Heißwasser) übernahmen Druckhalteanlagen die zentrale Aufgabe, den erforderlichen Betriebsdruck in der Gebäudetechnik konstant zu halten und Kavitation sowie Medienaustritt zu verhindern. Während des technologischen Wandels von der Dampfheizung zur Warmwasserheizung wurden Druckhalteanlagen essentiell, um den Systemdruck in geschlossenen Kreisläufen zu kontrollieren und Volumenschwankungen auszugleichen.

Zunächst wurden offene Ausdehnungsgefäße eingesetzt, die direkt mit der Atmosphäre verbunden waren. Später folgten Membranausdehnungsgefäße, bei denen Wasser und Gas durch eine Membrane voneinander getrennt sind und die in geschlossenen Systemen eingesetzt werden. Mit zunehmenden Anforderungen an größere Anlagen entstanden anschließend aktive Druckhaltesysteme mit Pumpen oder Kompressoren, die den Druck gezielt regeln können. Insgesamt zeigt die Darstellung damit den technischen Fortschritt von einfachen, passiven Lösungen hin zu komplexeren, geregelten Druckhaltesystemen.

Es gibt drei Hauptgruppen:

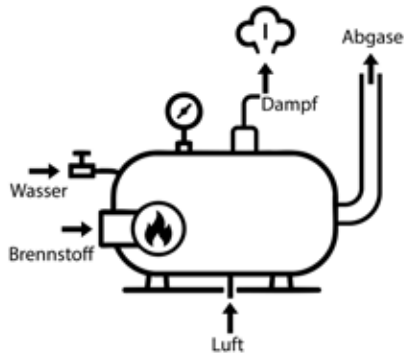
1. Stickstoffanlagen (Druckbehälter mit wiederkehrender Stickstoffergänzung)
2. Mit Eigenenergie (passive Druckhaltung)
3. Mit Fremdenergie (aktive Druckhaltung)

In der gängigen Druckhaltetechnik unterscheidet man zwischen Eigen- und Fremdenergie. Diese beschreibt woher die Kraft kommt, die den Druck stabilisiert. Die pumpengesteuerte Druckhaltung entspricht dem heutigen Stand der Technik, um in Heiz- und Kühlsystemen sowie in thermischen Solaranlagen einen nahezu konstanten Systemdruck zu gewährleisten.

ENTWICKLUNG DER DRUCKHALTUNG

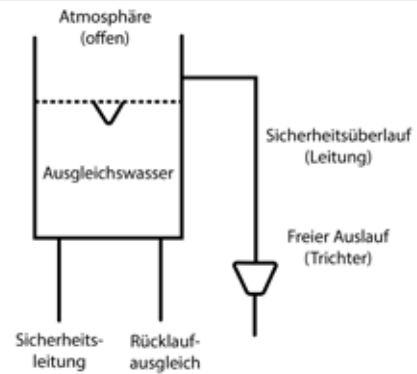
Dampfkessel

(Druckbehälter-Gefahr hoch)



Offene Anlage

(Gefäß ohne Membrane - Korrosionsgefahr, Mikrowachstum)



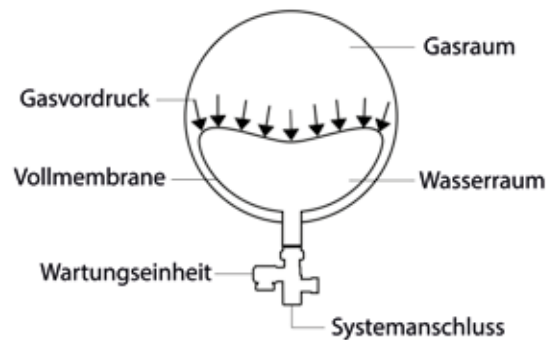
Geschlossene Anlage

(Druckbehälter-Wärmeübertragungsprobleme und Kavitationsgefahr, wartungsintensiv)



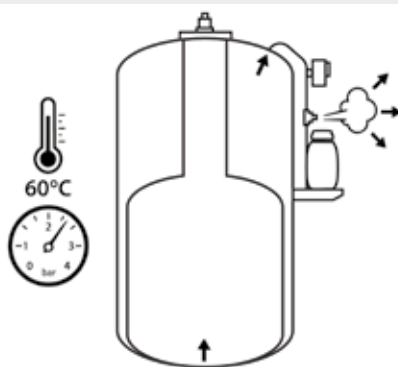
Geschlossenes MAG

(Druckbehälter-Mediumstrennung, Vollmembrane, geringe Korrosionsgefahr, vermindertes Nutzvolumen)



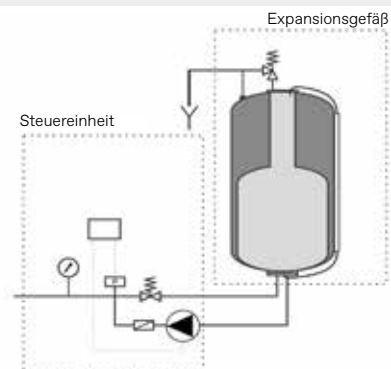
Kompressorsteuerung

(Druckbehälter-Gewichtsniveaumessung, Schallpegel, vermindertes Nutzvolumen)



Pumpensteuerung

(kein Druckbehälter nach EN 12828, da drucklos, komplettes Nutzvolumen, Präzisions-Differenzdruckmessung im Behälter)

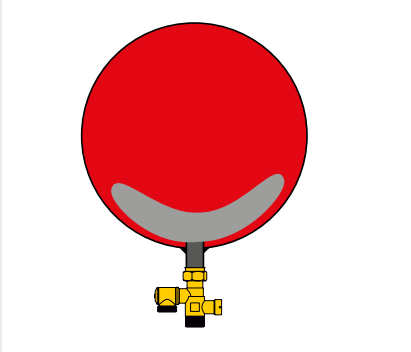


SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄSS

FUNKTION UND AUFBAU

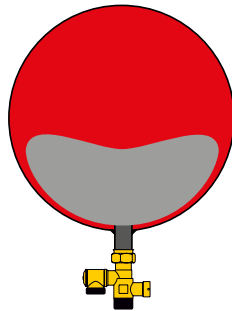
Geschlossene Expansionsgefäße sind Sicherheitseinrichtungen für Anlagen, in denen ein flüssiger Wärmeträger - hauptsächlich Wasser - zum Transport der Wärme bzw. der Kälte vom Erzeuger bis zu den Verbrauchern eingesetzt wird.

Ein Expansionsgefäß besteht aus zwei Kammern, die mittels einer hochwertigen Membrane voneinander getrennt sind. Bei Expansionsgefäßen von EDER ist diese als Sackmembrane ausgeführt, das Anlagenmedium ist vollständig umschlossen. Eine Berührung mit der Blechwand des Behälters wird verhindert, wodurch Korrosion vermieden wird. Der Wasserraum dient zur Aufnahme der Volumenänderung beim Aufheizen. Der Druck im Gasraum drückt das Medium bei Abkühlung wieder in das System zurück.



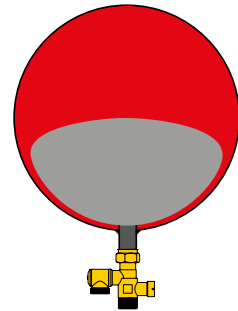
ANLAGENTEMPERATUR MINIMAL

Im Expansionsgefäß befindet sich eine Wasservorlage.



ANLAGENTEMPERATUR STEIGT

Das Expansionsgefäß nimmt das anfallende Ausdehnungsvolumen in der Membrane auf.



ANLAGENTEMPERATUR MAXIMAL

Das Expansionsgefäß hat das gesamte Ausdehnungsvolumen aufgenommen.

Abbildung: Expansionsgefäß im Betrieb



VIDEO ERSTINBETRIEBNAHME

In diesem Video erfährst du, wie die Erstinbetriebnahme eines Sicherheitsexpansionsgefäßes funktioniert.



VIDEO WARTUNG

In diesem Video erfährst du, wie ein Sicherheitsexpansionsgefäß gewartet wird.



Abbildung: Moderne Roboterfertigung am Produktionsstandort Leisach, Osttirol, Österreich

SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄSS

DIE BEDEUTUNG DES GASVORDRUCKES

Ein fehlender oder falsch eingestellter Gasvordruck im Expansionsgefäß beeinträchtigt die gesamte Funktion der Anlage. Es ist daher unumgänglich, eine individuelle Überprüfung und Anpassung vor jeder Inbetriebnahme bzw. jährlich wiederkehrend durchzuführen.

Wie bereits erwähnt, hat der Gasvordruck die Aufgabe, das Ausdehnungsvolumen bei Abkühlung in die Anlage zurückzudrücken und auch das Expansionsgefäß gegen Überfüllung zu schützen.

Fehlt der Druck oder ist er zu klein, nimmt das Expansionsgefäß schon bei geringen Anlagentemperaturen so viel Wasser auf, dass in der Aufheizphase kein Platz mehr für die physikalische Ausdehnung vorhanden ist. Ebenso sinkt aufgrund der Überbeanspruchung der Membrane die Lebensdauer des Expansionsgefäßes. Ist der Gasvordruck auf die Membrane zu groß, reduziert sich das mögliche Aufnahmevolumen und die Funktion der Anlage ist ebenfalls gestört.

Da im Betrieb im Gas- und Wasserraum stets derselbe Druck herrscht, muss zur Überprüfung des Gasvordruckes das Expansionsgefäß auf der Wasserseite druckentlastet werden. Hier sind spezielle Armaturen, sogenannte Wartungseinheiten, entwickelt worden, die eine Überprüfung auch ohne Entleeren der Anlage möglich machen.

Die Messung ist mit herkömmlichen Reifendruckmanometern durchführbar. Der notwendige Druck im Gasraum ist abhängig von der statischen Anlagenhöhe über dem Anschlusspunkt des Expansionsgefäßes.

Bei Temperaturen über 100 °C muss er um den Wert des Verdampfungsdruckes erhöht werden. Ebenso muss in diesem Fall die Membrane gegen Übertemperatur geschützt werden. Nachdem der Gasvordruck an die Anlage angepasst wurde, kann das System auf den entsprechenden Anlagendruck gefüllt werden.

EINSATZGEBIET

Expansionsgefäße finden in folgenden Anlagen ihr Haupteinsatzgebiet:

- Zentralheizungsanlagen
- Klima- und Kaltwasseranlagen
- Solaranlagen
- Trink- und Brauchwasseranlagen
- Wasserschlagdämpfer
- etc.

LEGENDE

- ① Gasraum
- ② Wasserraum
- ③ Systemanschluss
- ④ Wartungseinheit
- ⑤ Vollmembrane
- ⑥ Gasvordruck

Abbildung: Wirkung des Gasvordruckes

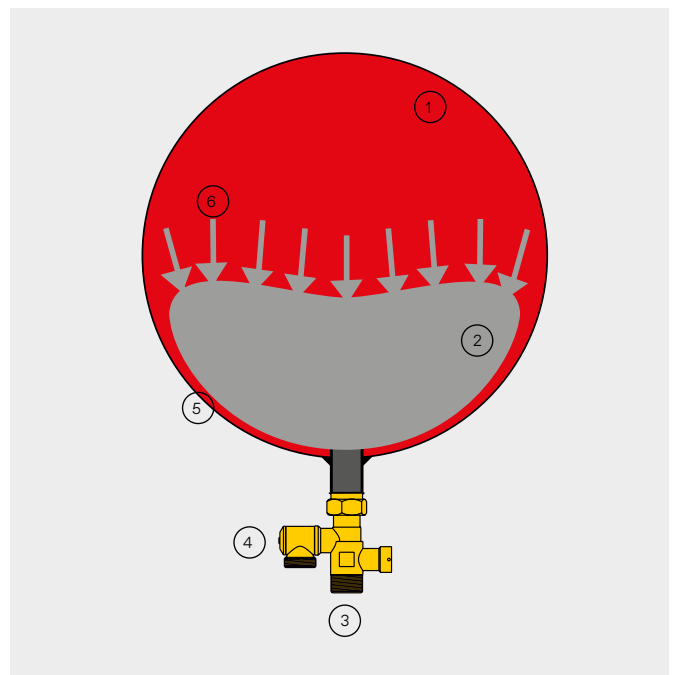


Abbildung: Sicherheitsexpansionsgefäß - Made in Austria

EDER ELKO MAT-PATENT

EDER ELKO MAT-PATENT (1. PATENT, NR. 344372, 25.07.1978)

Das EDER ELKO MAT-Patent, war damals eine visionäre Erfindung. Das von EDER entwickelte Patent ermöglicht es erstmalig, Wasser in geschlossenen, drucklosen Behältern aufzunehmen und abzugeben, ohne dass dabei ein wesentlicher Über- oder Unterdruck entsteht. Dies ist dadurch möglich, weil die im Expansionsgefäß ⑦ eingebaute flexible Butyl-Kautschuk-Blase ⑥ außen mit der Atmosphäre verbunden ist.

EDER EAC-PATENT (2. PATENT, NR. 381377, 10.10.1986)

Das ebenfalls von Eder entwickelte und patentierte EAC-System speichert das Ausdehnungsvolumen in einem Gummibalg bzw. einer Butyl-Kautschuk-Blase des Expansionsgefäßes, welche den Luftsauerstoff vom Wasser trennt und nicht in die Druckgeräterichtlinie (DGRL) fällt. Bei steigendem Druck in der Anlage (z. B. durch Erwärmung) wird das anfallende Ausdehnungsvolumen über das Druckkonstanthalteventil ② in diese Blase des Expansionsgefäßes abgeleitet und dort bevorratet. Sinkt der Anlagendruck (z. B. durch Abkühlung), schaltet der integrierte Anlagendrucksensor ④ die Druckhaltepumpe ③ ein, welche so viel Wasser aus dem Expansionsgefäß in die Anlage fördert, bis der eingestellte Betriebsdruck wieder erreicht ist. Die Abschaltung der Druckhaltepumpe erfolgt druck- und zeitabhängig.

Das elektronische Regelsystem und das exakt einstellbare Druckkonstanthalteventil garantieren im Zusammenwirken mit der Druckhaltepumpe die Aufrechterhaltung des eingestellten Betriebsdrucks, wobei die Schaltdifferenz zwischen Einschaltpunkt der Druckhaltepumpe und maximaler Öffnung des Druckkonstanthalteventils mindestens 0,5 bar beträgt. Ein Trockenlaufen der Druckhaltepumpe ist aufgrund eines integrierten Trockenlaufschutzes ausgeschlossen.

Ein besonderer Vorteil gegenüber herkömmlichen Expansions- und Druckhalteanlagen mit reiner Drucksteuerung ist die Anwendung des von Eder patentierten EAC-Systems der druck-zeitabhängigen Schaltung. Hier wird die Druckhaltepumpe über den integrierten Anlagendrucksensor eingeschaltet und nach Erreichen des gewünschten Drucks erst nach einer eingestellten Nachlaufzeit wieder ausgeschaltet. Sämtliche Schaltbefehle werden von der Mikroprozessor-Steuerelektronik ① nur dann ausgeführt, wenn die Signale über einen bestimmten Zeitraum ohne Unterbrechung anliegen. Dadurch wird verhindert, dass die Druckhaltepumpe durch geringe Druckschwankungen im System unnötig startet.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass während der Zeit, in der die Heiz- oder Kühlanlage außer Betrieb ist, eine Softwarefunktion in festgelegten Intervallen die Druckhaltepumpe kurz anlaufen lässt, um ein Festsetzen der Pumpe zu verhindern. Alle wichtigen Betriebsparameter werden übersichtlich auf dem LCD-Display dargestellt, während Störungen und Betriebshinweise im Klartext ausgegeben werden.

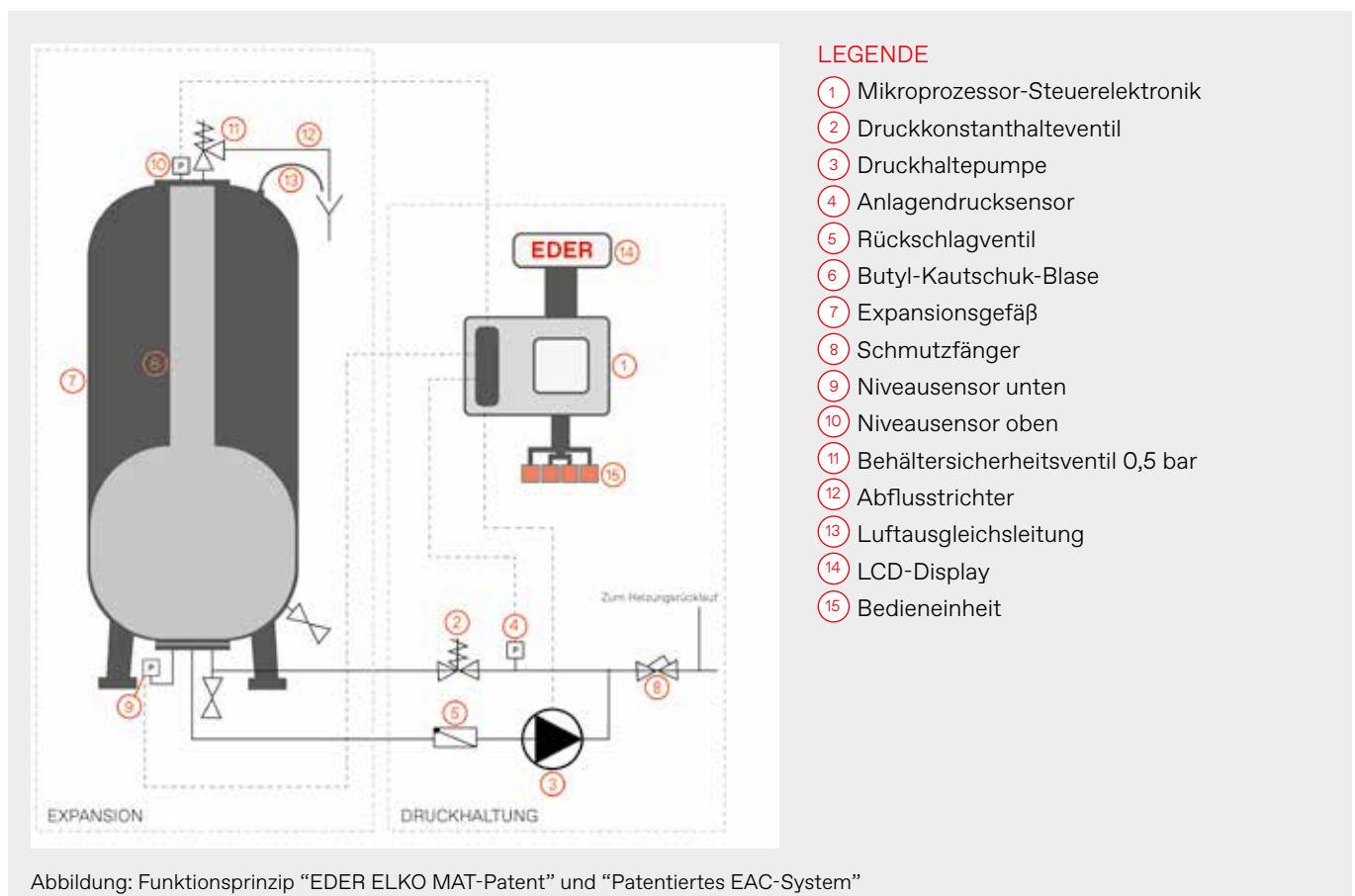
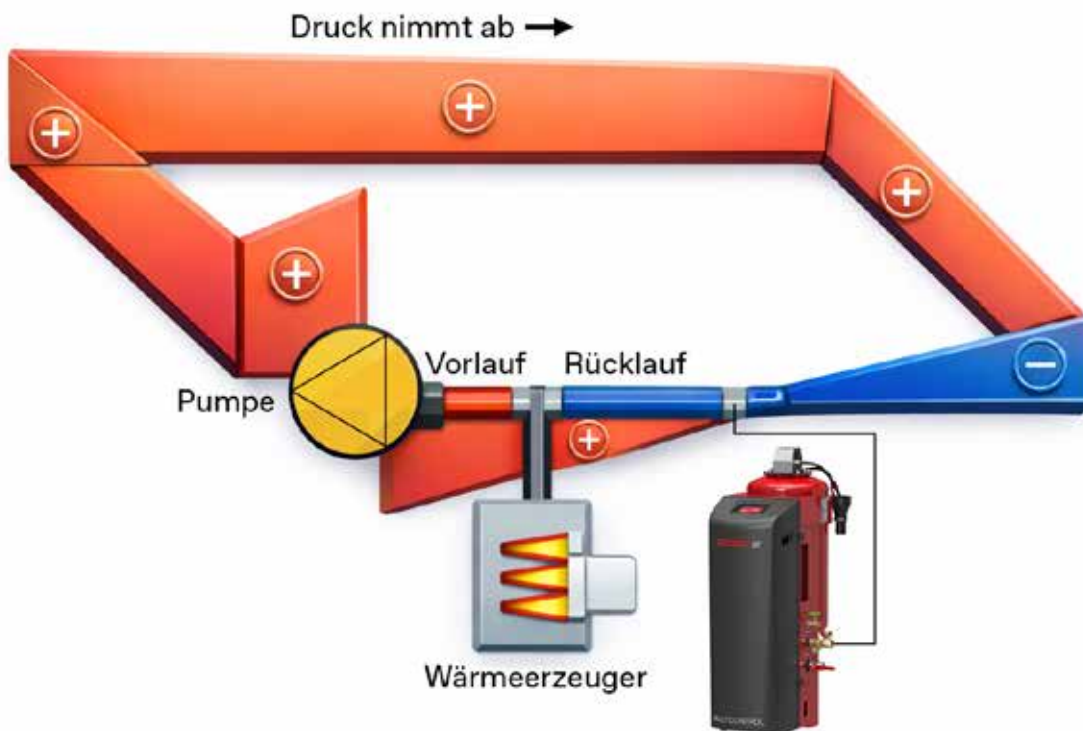


Abbildung: Funktionsprinzip "EDER ELKO MAT-Patent" und "Patentiertes EAC-System"

DRUCKDIAGRAMM



ERKLÄRUNG

Das Druckdiagramm zeigt den Druckverlauf in einer geschlossenen Heizungsanlage mit Pumpe, Wärmeerzeuger, Vorlauf und Rücklauf.

DRUCKERHÖHUNG DURCH DIE PUMPE

Die Umwälzpumpe erzeugt eine Druckdifferenz im System.

- Nach der Pumpe (Vorlaufseite) wird der Druck erhöht (+).
- Vor der Pumpe (Rücklaufseite) herrscht ein niedrigerer Druck (-).

Dadurch wird das Heizungswasser im Kreislauf durch die Anlage gefördert.

VORLAUF

Im Vorlauf (rote Leitung) wird das vom Wärmeerzeuger erhitzte Wasser zu den Heizflächen transportiert. Hier ist der höchste Druck im System, weil die Pumpe das Wasser in diese Richtung drückt.

DRUCKABFALL IM SYSTEM

Während das Wasser durch Rohre, Ventile und Heizkörper strömt, entstehen Strömungswiderstände. Dadurch nimmt der Druck entlang der Leitung langsam ab. Das wird im Diagramm durch den Pfeil „Druck nimmt ab“ dargestellt.

RÜCKLAUF

Im Rücklauf (blaue Leitung) fließt das abgekühlte Wasser wieder zurück zum Wärmeerzeuger. Hier ist der Druck am niedrigsten, bevor das Wasser wieder von der Pumpe angesaugt wird. Durch die Druckhaltung wird auf der Pumpensaugseite der Mindestdruck (+) erzeugt.

BEDEUTUNG FÜR DIE ANLAGE

Der dargestellte Druckverlauf ist wichtig für:

- die richtige Funktion der Umwälzpumpe (Kavitation)
- die Vermeidung von Lufteintritt in der Anlage (Korrosion)
- die korrekte Platzierung von Druckhalte- und Entgasungseinrichtungen (Einbindung ohne Fremddrücke)

Zusammengefasst: Die Pumpe erhöht den Druck im Vorlauf, das Wasser durchströmt die Anlage, und durch Widerstände sinkt der Druck bis zum Rücklauf wieder ab, bevor der Kreislauf erneut beginnt.

ENTGASUNG IN GESCHL. HEIZ- & KÄLTEANLAGEN

PHYSIKALISCHE & CHEMISCHE GRUNDLAGEN DER ENTGASUNG IN GESCHLOSSENEN HEIZ- UND KÄLTEANLAGEN

Für den Einsatz einer effizienten Entgasung, muss die Anlage so gebaut und betrieben werden, dass möglichst keine Luft in das geschlossene Heiz- oder Kühlsystem gelangt. Voraussetzung sind richtige Dimensionierung und Einbau des Membranausdehnungsgefäßes bzw. der Druckhalteanlage.

UNTERSCHIED ZWISCHEN ENTLÜFTEN UND ENTGASEN

Voraussetzung für beide Prozesse ist ein ausreichender statischer Druck in der Anlage, der den Höhenunterschied zwischen tiefstem und höchstem Punkt überwindet.

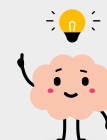
- **Entlüften:** Entfernt Luftansammlungen, die beim Erstbefüllen der Anlage an hohen Punkten entstehen. Die Entlüftung kann manuell oder automatisch erfolgen (diese sollte immer absperrbar sein, um spätere Luftansaugungen zu vermeiden).
- **Entgasen:** Entfernt im Wasser gelöste Gase (vor allem Stickstoff und Sauerstoff), die später im Betrieb auftreten.

WARUM ENTGASUNG NOTWENDIG IST

Auch geschlossene Anlagen sind nie vollkommen dicht. Undichtigkeiten an Armaturen und Dichtungen führen zu stetigen Wasserverlusten, die meist durch sauerstoffreiches Frischwasser ausgeglichen werden. Zudem besteht bei Abkühlphasen (Heizung) das Risiko, dass durch den entstehenden Unterdruck Luft über diese Leckstellen in das System eingesaugt wird.

Hauptsächlich verursachen diese enthaltenen Gase Probleme:

- Stickstoff (ca. 78 %) → Luftpolster und Funktionsstörungen
- Sauerstoff (ca. 21 %) → Korrosion und Schlammablagerungen



MÖGLICHKEITEN ZUR PROBLEMLÖSUNG

Chemische Methoden

Sauerstoff kann durch chemische Stoffe gebunden werden (z. B. Phosphate oder Sulfite). Durch den Einsatz von Inhibitoren (= Schutz- oder Zusatzstoffe) werden chemische Reaktionen (Steinbildung, Korrosionsvorgänge) gehemmt oder verzögert. Die elektrische Leitfähigkeit kann dadurch ansteigen. Je geringer die elektrische Leitfähigkeit des Systemwassers ist, desto niedriger ist die Wahrscheinlichkeit für Korrosion.

Nachteile:

- zusätzliche Stoffe gelangen in die Anlage
- laufende Kosten durch permanente Konzentrationsüberwachung bzw. Ergänzung
- fachkundige Person erforderlich

Physikalische Methoden

Diese Methoden sind die natürlichste und zugleich vollkommen unbedenkliche Möglichkeit, Luft- und Sauerstoffprobleme in Heizungs- und Kälteanlagen zu reduzieren.



Thermische Entgasung

Im Wärmeerzeuger sinkt die Gaslöslichkeit durch die Erhitzung des Rücklaufwassers (Prinzip von Le Chatelier). Die Folge ist ein „Sprudeleffekt“, bei dem gelöste Gase als Blasen freigesetzt werden.



Physikalische Entgasung

Druckveränderung: Das Henrysche Gesetz besagt, dass die Löslichkeit eines Gases in einer Flüssigkeit mit steigendem Partialdruck wächst „Desorption“.



Partialdruck: Das Daltonsche Gesetz besagt, dass sich der Gesamtdruck in einem geschlossenen Behälter aus der Summe der Partialdrücke aller darin enthaltenen Gase zusammensetzt. Nach dem Fick'schen Diffusionsgesetz erfolgt die Diffusion (Permeation) von Gasen stets entlang des Partialdruckgefälles – vom höheren zum niedrigeren Partialdruck. Dieses Gefälle bestimmt die Richtung des Diffusionsprozesses.

ENTGASUNG IN GESCHL. HEIZ- & KÄLTEANLAGEN

WICHTIGE FAKTOREN FÜR EINE EFFEKTIVE ENTGASUNG

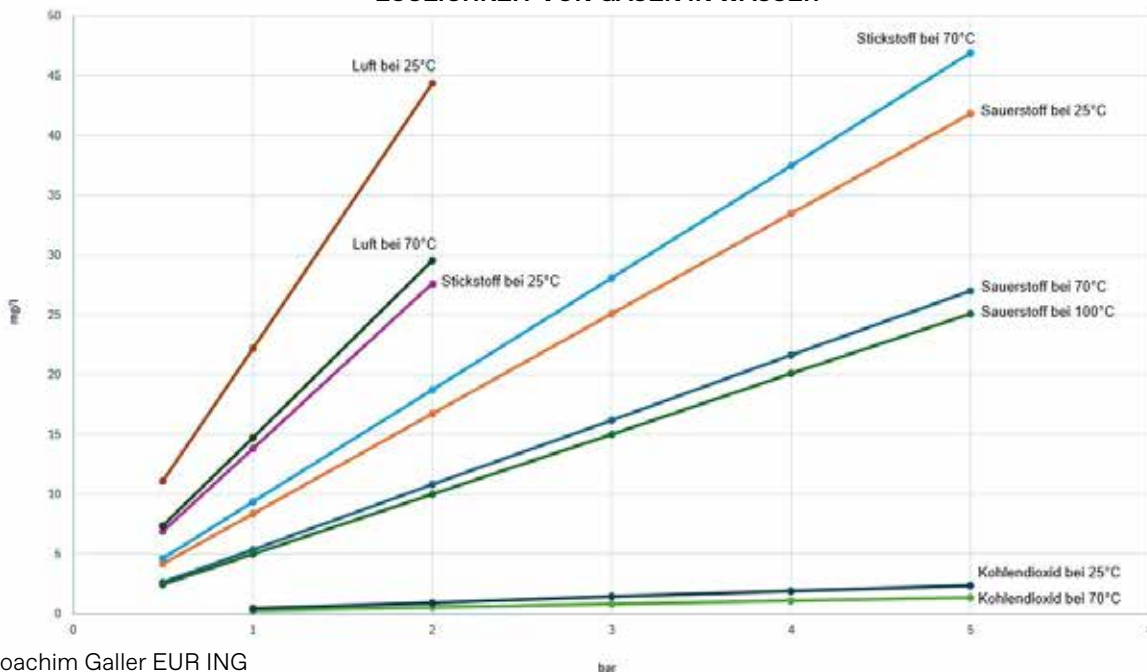
- ausreichende Druckdifferenz
- ausreichende Entspannungsmenge (Volumen)
- häufige Wiederholung des Entgasungsvorgangs (Zyklen)
- geringe Wassergeschwindigkeit, damit sich Luftblasen absetzen können



FAZIT: Entgasung verbessert die Betriebssicherheit von Heizungs- und Kälteanlagen, indem sie sowohl gebundene als auch in weiterer Folge ungebundene Gase aus dem Systemwasser entfernt. Physikalische Entgasung mittels Druckentspannung ist dabei eine sichere, ökonomische und effiziente Methode, solange sie in einem geschlossenen System erfolgt und richtig dimensioniert ist.

Dieser Prozess ist nur in einem gegenüber der Atmosphäre geschlossenen System effektiv. Da ungesättigtes Wasser das natürliche Bestreben hat, Stickstoff (N₂) und Sauerstoff (O₂) bis zur Sättigungsgrenze aus der Umgebungsluft zu absorbieren, würde ein offenes System den Entgasungseffekt sofort neutralisieren. Nur im gesättigten Zustand nimmt das Wasser keine weiteren Gase auf.

LÖSLICHKEIT VON GASEN IN WASSER



© Ing. Joachim Galler EUR ING



ERKLÄRUNG

Die Grafik zeigt, wie sich die Löslichkeit verschiedener Gase in Wasser in Abhängigkeit von Druck und Temperatur verändert. Auf der x-Achse ist der Druck in bar dargestellt und auf der y-Achse die Löslichkeit in mg/Liter.

Mit steigender Temperatur nimmt die Löslichkeit der Gase im Wasser ab. Das bedeutet, dass warmes Wasser weniger Gas aufnehmen kann als kaltes Wasser. Daher bleiben in kaltem Wasser mehr Gase gelöst. So ist es auch in der Natur, warme Gewässer enthalten weniger Sauerstoff, was für Fische und andere Wasserorganismen problematisch sein kann.

Bei **Luft** (~78% Stickstoff, ~21% Sauerstoff, Rest Edelgase und Wasserdampf) sieht man deutlich, dass die Löslichkeit bei 25 °C höher ist als bei 70 °C. Das zeigt, dass Luft in kälterem Wasser besser löslich ist. Mit zunehmender Temperatur wird weniger Luft im Wasser gehalten.

Auch bei **Stickstoff** ist dieser Effekt sichtbar. Die Kurve zeigt, dass die Löslichkeit bei 70 °C größer ist als bei 25 °C. Stickstoff löst sich also ebenfalls besser in kühlem Wasser.

Für **Sauerstoff** zeigt die Grafik mehrere Temperaturwerte. Hier erkennt man besonders deutlich, dass bei niedrigen Temperaturen mehr Sauerstoff im Wasser löslich ist. Mit steigender Temperatur sinkt die Löslichkeit deutlich.

Die Kurve von **Kohlendioxid** zeigt ebenfalls, dass seine Löslichkeit mit steigender Temperatur abnimmt. Obwohl CO₂ grundsätzlich gut wasserlöslich ist, wird es bei höheren Temperaturen leichter wieder aus dem Wasser freigesetzt.

ENTGASUNG IN GESCHL. HEIZ- & KÄLTEANLAGEN



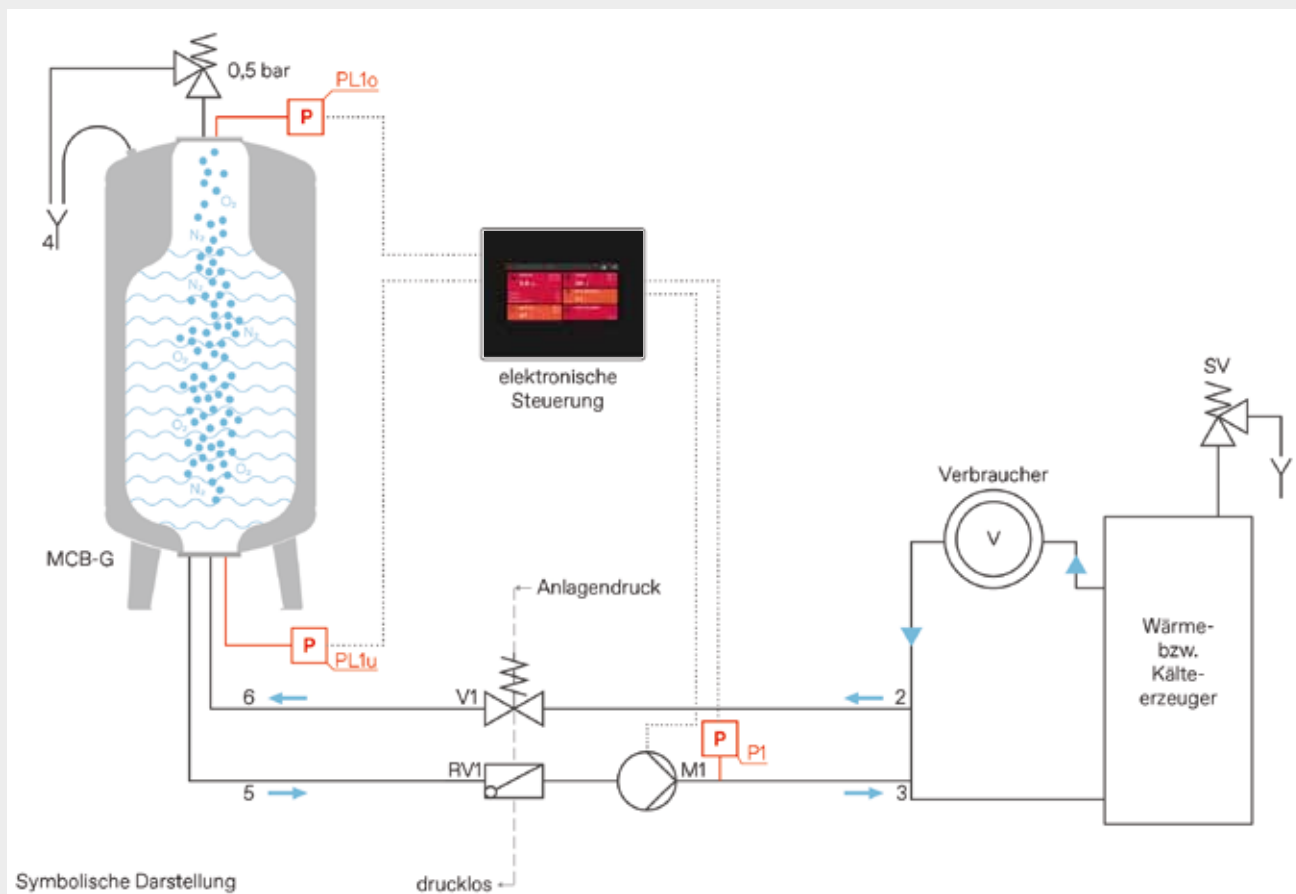
AUSZUG ÖNORM H 5195:

Durch thermische Entgasung oder Druckentspannung des Wärmeträgers kann der gelöste Gasgehalt im Wärmeträger deutlich reduziert werden. Bei der Auswahl der Technologie ist auf die Systemtemperatur zu achten. Wenn ein Aufheizen des Wärmeträgers auf eine Temperatur über 60 °C nicht möglich ist, wird eine Entgasung basierend auf Unterdruck empfohlen.

TIEFDRUCKENTGASUNG

Die Tiefdruckentgasung sorgt für eine effiziente Entfernung von Luft und Gasblasen. Damit sich die entstehenden Gase zuverlässig lösen, wird der Druck im System gezielt leicht abgesenkt und gleichzeitig bereits gasfreies Wasser in das System rückgeführt – ein entscheidender Schritt, um Sauerstoff, Mikroblasen und Oxide zu minimieren.

Die Entgasung erfolgt direkt in den geschlossenen drucklosen Eder-Behälter. Erst nach dem Entspannungs Vorgang in den drucklosen Behälter gelangt dieses bei Druckabfall im System über die Druckhaltepumpe in die Anlage.



VIDEO ANSEHEN

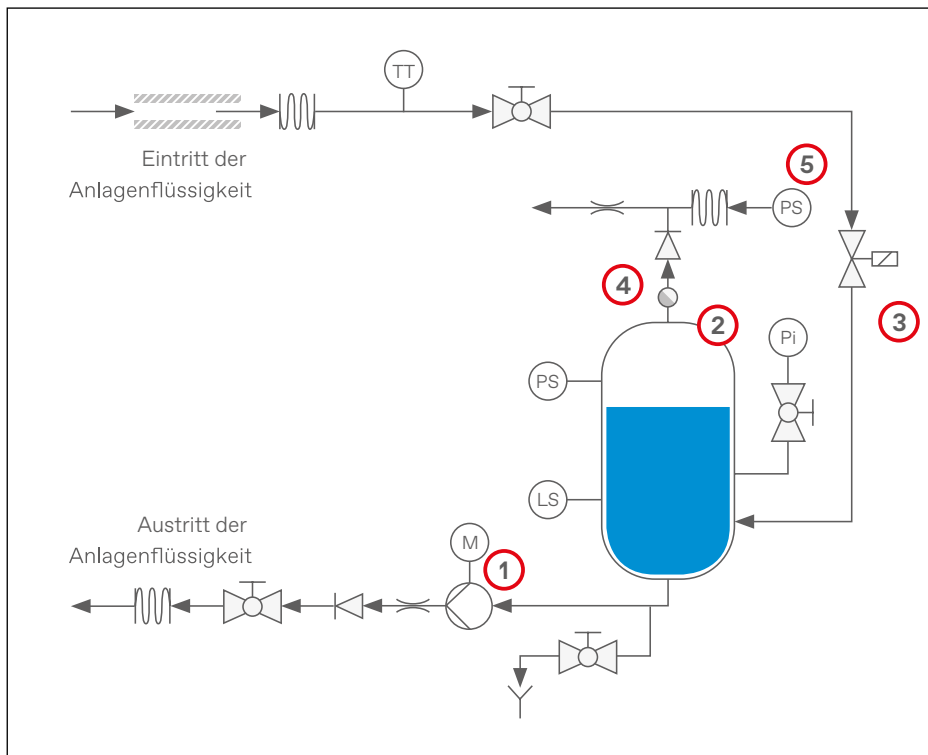
In diesem Video erfährst du, wie die Tiefdruckentgasung bei unseren Druckhalteautomaten funktioniert.

ENTGASUNG IN GESCHL. HEIZ- & KÄLTEANLAGEN

VAKUUMENTGASUNG

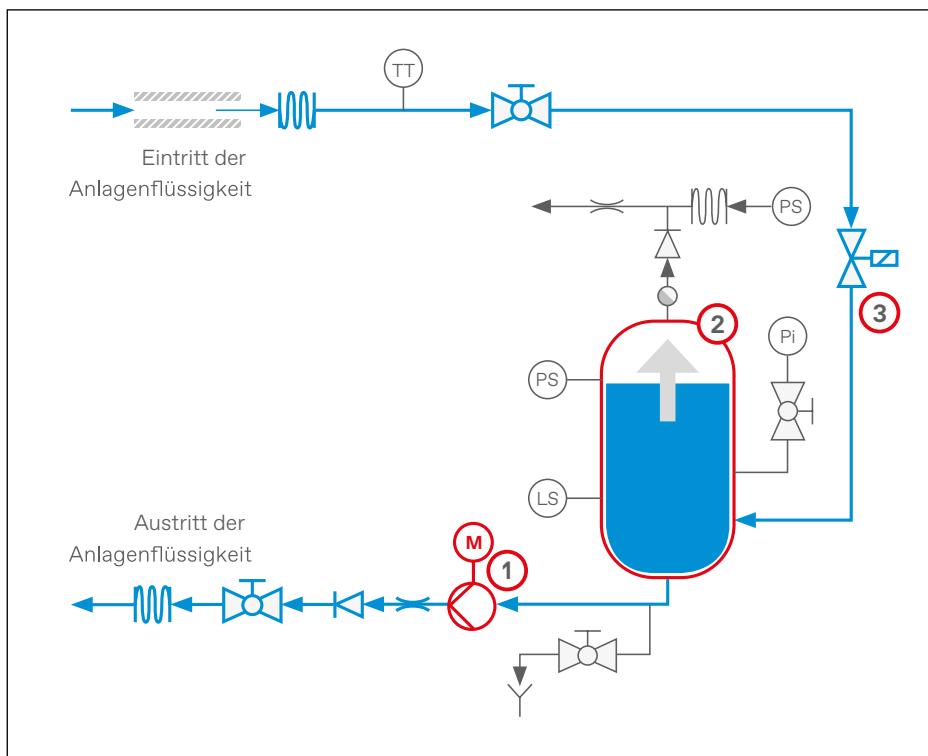
Über eine kontinuierlich laufende Pumpe wird immer wieder eine Menge an Anlagenflüssigkeit aus dem Kreislauf entnommen. Durch das Schließen eines Magnetventils entsteht ein Vakuum, sodass die gelösten Gase freigesetzt werden (siehe Henry Gesetz). Diese sammeln sich im oberen Bereich des Behälters und werden über das Entlüftungsventil abgelassen. Die entgaste und absorptive Flüssigkeit wird in der Folge wieder in die Anlage zurückgepumpt, wo sie erneut Gase aufnehmen kann.

HAUPTKOMPONENTEN DES VAKUUMENTGASERS



- ① Vakuumpumpe
- ② Entgasungsbehälter
- ③ Magnetventil
- ④ Entlüftungsventil
- ⑤ SmartSwitch

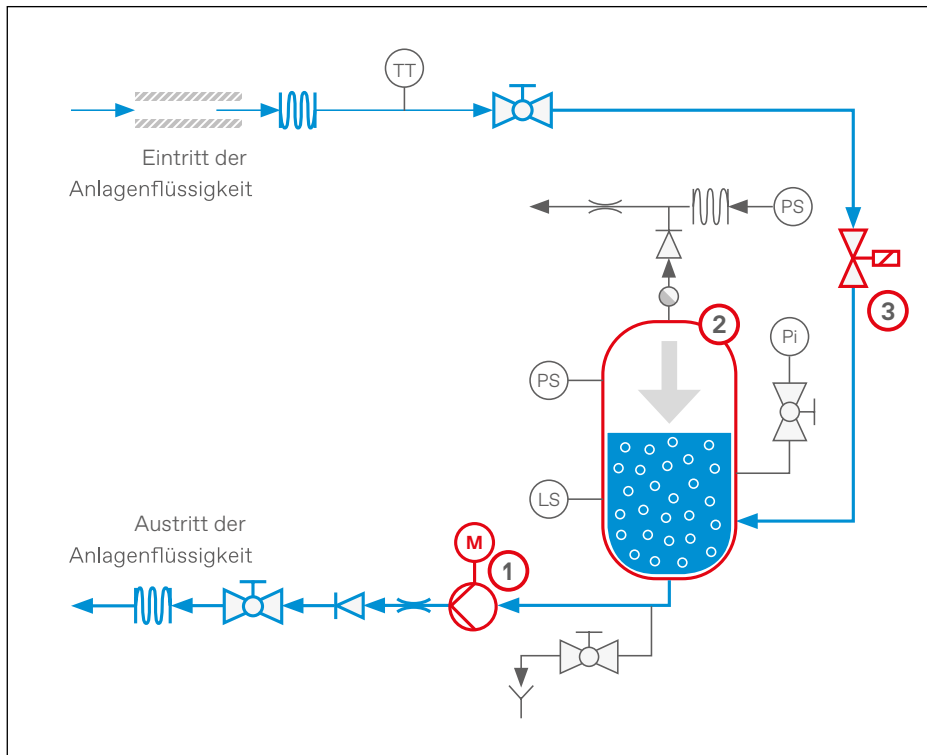
ENTGASUNG SCHRITT 1



- Flüssigkeit aus der Anlage fließt durch das Magnetventil ③ in den Entgasungsbehälter ②
- Eine kontinuierlich laufende Pumpe ① pumpt die (entgaste) Flüssigkeit laufend vom Entgasungsbehälter ② in die Anlage.
- Durch einen Überschuss an nachfließender Anlagenflüssigkeit wird der Entgasungsbehälter ② gefüllt.

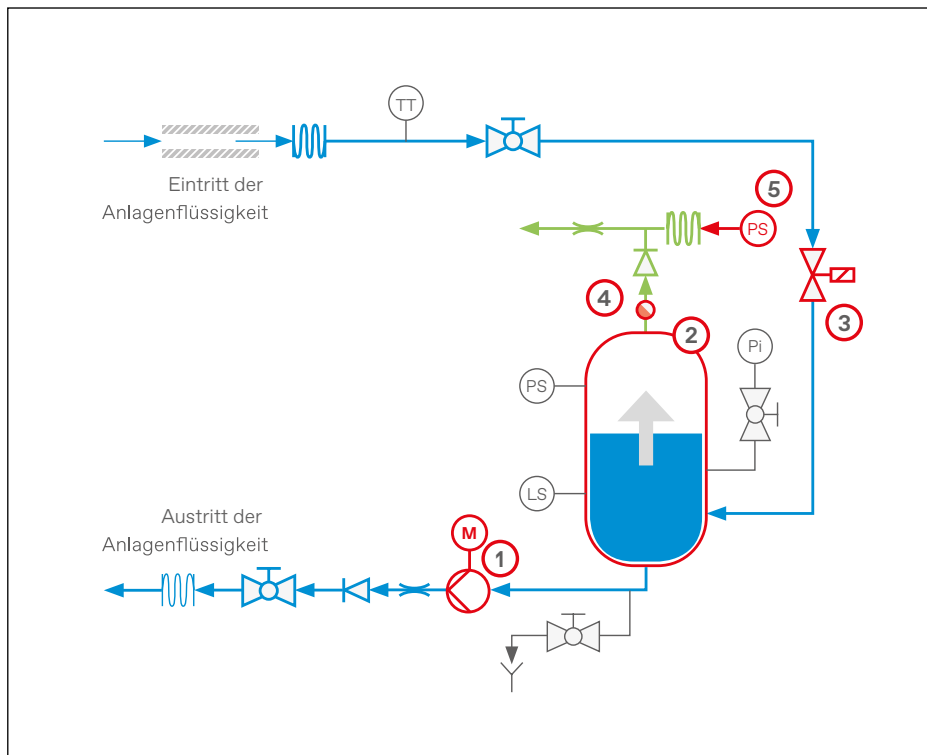
ENTGASUNG IN GESCHL. HEIZ- & KÄLTEANLAGEN

ENTGASUNG SCHRITT 2



- Das Magnetventil **3** schließt regelmäßig und startet damit die Vakuumphase.
- Die Pumpe **1** läuft kontinuierlich weiter und erzeugt im Entgasungsbehälter **2** ein Vakuum.
- Durch den Unterdruck werden gelöste Gase freigesetzt und sammeln sich im oberen Teil des Entgasungsbehälters. **2**
- Das entgaste Behälterwasser wird zurück in die Anlage gepumpt.

ENTGASUNG SCHRITT 3



- Bevor der Entgasungsbehälter **2** leer läuft, öffnet das Magnetventil. **3**
- Der Entgasungsbehälter **2** wird durch die nachfließende Anlagenflüssigkeit wieder gefüllt.
- Über das Entlüftungsventil **4** werden die zuvor abgeschiedenen Gase nach außen gedrückt.
- Über den Drucksensor **5** erkennt der Superior automatisch ob Luft im System ist (SmartSwitch).
- Der nächste Zyklus beginnt.

NACHSPEISUNG

Grundsätzlich ist in einem idealen geschlossenen System keine Nachspeisung erforderlich.

Tatsächlich kommt es in geschlossenen Systemen im Realbetrieb trotzdem zu Wasserverlusten. Diese entstehen beispielsweise durch kleine Undichtigkeiten, Entlüftungsvorgänge, Wartungsarbeiten oder durch Verdunstung.

Während die Druckhalteanlage temperaturbedingte Volumenschwankungen physikalisch ausgleicht, kompensiert die Nachspeisung reale Wasserverluste (z. B. durch Entlüftung oder Leckagen).

FUNKTION DER NACHSPEISUNG

Sinkt durch Wasserverluste der Anlagendruck unter den vorgesehenen Mindestdruck, ist eine Nachspeisung erforderlich.

Sie führt automatisch oder manuell Wasser aus der Trinkwasserleitung oder aus einem Vorratsbehälter in das System nach, bis der Sollwert wieder erreicht ist.

In Heiz- und Kühlsystemen ist die Nachspeisung weit mehr als nur das „Auffüllen“ von Wasser. Sie ist ein sicherheitskritischer Prozess, der eng mit der Druckhaltung und der Wasserqualität verknüpft ist.

ARTEN DER NACHSPEISUNG

Manuelle Nachspeisung

Erfordert die regelmäßige Überwachung des Anlagendrucks durch fachkundiges Personal. Ohne automatisierte Kontrolle besteht das Risiko, dass Druckabfälle zu spät erkannt werden, was zu anlagenkritischen Zuständen führt.

Automatische Nachspeisung (Stand der Technik)

Druck- oder niveaugesteuerte Stationen führen bei Bedarf selbstständig Wasser zu. Hochwertige Systeme verfügen über eine Nachspeisekontrolle (Leckageschutz): Wird innerhalb einer Zeitspanne ungewöhnlich viel Wasser nachgespeist, riegelt das Druckhaltesystem ab, um größere Wasserschäden durch Rohrbrüche zu verhindern (mengenkontrollierte Nachspeisung).

DAS KORROSIONSRISIKO

Die langfristige Betriebssicherheit wird häufig durch eine unzureichend kontrollierte Nachspeisung von Ergänzungswasser gefährdet, was ein häufig unterschätztes Problem ist und zur Zerstörung der Anlage führt.

Der kontinuierliche Eintrag von Sauerstoff stellt eine erhebliche Gefahr für die Integrität geschlossener Heiz- und Kühlsysteme dar. Jedes Mal, wenn frisches Nachspeisewasser zugeführt wird, gelangt gelöster Sauerstoff in den Kreislauf, der insbesondere bei Eisenwerkstoffen eine aggressive Sauerstoffkorrosion auslöst. Dabei reagiert der Sauerstoff mit dem Metall zu Rost oder Magnetit, was langfristig zu schwerwiegenden Schäden wie Lochfraß führt.

Zusätzlich können mikroskopische Undichtigkeiten an Bauteilen wie Dichtungen oder Pressstellen bei Druckabfällen lokale Vakuumbereiche erzeugen. Durch den entstehenden Unterdruck wird aktiv Außenluft in das System eingesaugt, was die Korrosionsprozesse massiv beschleunigt und im Extremfall zur Zerstörung der Anlage führen kann. Die daraus resultierenden Korrosionsprodukte – oft als Rostschlamm bezeichnet – beeinträchtigen die gesamte Anlagenhydraulik: Sie setzen Ventile fest, verstopfen hocheffiziente Wärmetauscher und führen durch Erosionskorrosion zu einem vorzeitigen Verschleiß und Ausfall der Umwälzpumpen.

ANFORDERUNGEN AN DAS NACHSPEISEWASSER

Um ein langlebiges und effizientes Heiz- und Kühlsystem zu gewährleisten, muss das Nachspeisewasser strengen Qualitätsanforderungen gemäß der Richtlinie VDI 2035 oder ÖNORM H 5195 entsprechen. Je nach Anlagenleistung und lokaler Wasserhärte wird das Füllwasser hierfür gezielt enthärtet oder vollentsalzt. Diese Aufbereitung verfolgt zwei wesentliche Ziele: Zum einen wird die Bildung von Kalkablagerungen verhindert, welche den Wärmeübergang verschlechtern würden; zum anderen wird die elektrische Leitfähigkeit des Wassers minimiert, was die Korrosionsgeschwindigkeit im System entscheidend senkt. Zusätzlich ist aus hygienischen Gründen eine strikte Systemtrennung zum Trinkwassernetz vorgeschrieben. Ein fest installierter Systemtrenner (gemäß EN 1717) stellt sicher, dass kein aufbereitetes Heizungswasser in die Trinkwasserleitungen zurückfließen kann, wodurch Verunreinigungen zuverlässig vermieden werden.



FAZIT: Eine korrekt ausgelegte und überwachte Nachspeisung trägt wesentlich zur Betriebssicherheit und Lebensdauer von Heizungs- und Kühlsystemen bei. Sie verhindert Druckabfälle, reduziert das Risiko von Lufteintrag und schützt Pumpen, Wärmeerzeuger und Rohrleitungen vor Schäden. Gleichzeitig ermöglicht eine kontrollierte Nachspeisung durch die Anlagenüberwachung eine frühzeitige Erkennung von Leckagen im System.

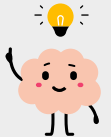
NACHSPEISUNG

USP VON EDER ELKO MAT EXPANSIONS- UND DRUCKHALTESYSTEMEN

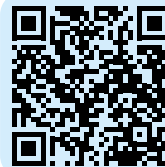
Diese bieten den einzigartig technischen Vorteil, dass das Ergänzungswasser direkt in die drucklose, geschlossene atmosphärisch getrennte Einheit entgast wird und verhindert dadurch präventiv, dass schädliche Gase überhaupt in den Kreislauf gelangen. Während herkömmliche Systeme Gase während des Nachspeisens direkt in das System leiten, wo diese sofort korrosiv reagieren können, eliminieren EDER ELKO MAT Expansions- und Druckhaltesysteme diese Gefahr bereits vor dem Eintritt in das Heiz- oder Kühlsystem.

Die wichtigsten Vorteile auf einen Punkt gebracht:

- **Präventive Entgasung:** Gase werden bereits in der Nachspeiseleitung entzogen, bevor sie im System Schaden anrichten können.
- **Vermeidung von Korrosion:** Im Gegensatz zu Standardsystemen wird die chemische Reaktion von Luftsauerstoff im Heizungskreislauf von vornherein unterbunden.
- **Funktionsgarantie:** Die konstante Druck- und Volumenstabilisierung schützt die gesamte Peripherie der Anlage.



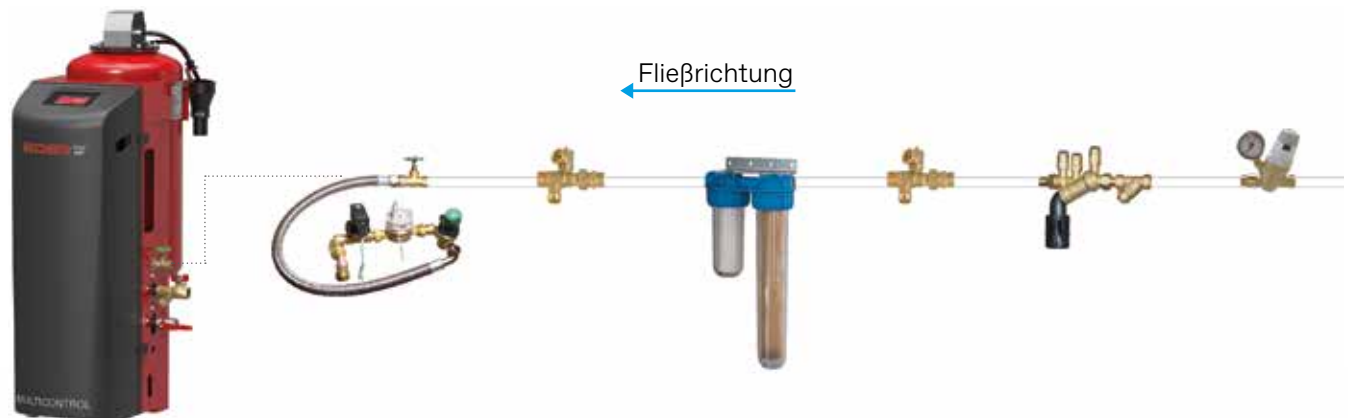
NACHSPEISUNG BESONDERER MEDIEN (zB. GLYKOLGEMISCH)



VIDEO ANSEHEN

In diesem Montagevideo erfährst du, wie die Nachspeisung von besonderen Medien funktioniert.

NACHSPEISUNG ERGÄNZUNGSWASSER AUS DEM ORTSWASSERNETZ



DIMENSIONIERUNGSTABELLEN

Anlagenspezifischer Wasserinhalt f_{an}	
Anlagentyp bzw. Heizflächenart	anlagenspezifischer Wasserinhalt f_{an} [l / kW]
Kessel, Radiatoren, FBH	ca. 17
Schwerkraftheizung	ca. 17
Fußbodenheizung	ca. 17
Kessel, Gliederradiatoren	ca. 15
Kessel, Flachradiatoren	ca. 13
Durchlauf- & Lufterhitzer	ca. 9
Konvektoren	ca. 9

Tabelle 1

relativer Verdampfungsdruck p_D von Wasser und gängigen Frostschutzmitteln							
Temperatur [°C]	relativer Verdampfungsdruck p_D [bar]						
	Wasser	Ethylenglykol			Propylenglykol		
		23% vol. (bis -10 °C)	34% vol. (bis -20 °C)	44% vol. (bis -30 °C)	27% vol. (bis -10 °C)	39% vol. (bis -20 °C)	47% vol. (bis -30 °C)
103	0,13	0,04	-	-	0,04	-	-
104	0,17	0,08	0,02	-	0,08	0,02	-
105	0,21	0,11	0,06	-	0,11	0,05	-
106	0,25	0,15	0,09	0,02	0,15	0,09	0,04
107	0,29	0,19	0,13	0,06	0,19	0,13	0,07
108	0,34	0,24	0,17	0,1	0,23	0,17	0,11
109	0,39	0,28	0,21	0,14	0,28	0,21	0,15
110	0,43	0,32	0,25	0,17	0,32	0,25	0,19
120	0,99	0,83	0,74	0,63	0,83	0,74	0,66
130	1,7	1,49	1,36	1,22	1,50	1,36	1,26
140	262	2,34	2,16	1,97	2,34	2,16	2,02
150	3,76	3,4	3,17	2,91	3,4	3,17	2,98
160	5,18	4,71	4,42	4,09	4,72	4,42	4,18

Tabelle 2

Wasserinhalt von Rohrleitungen		
mittelschweres Gewinderohr, geschweißt nach EN 10255		
Dimension [mm]	D_A [mm]	Rohrinhalt [l / m]
15 (1/2")	21,3	0,20
20 (3/4")	26,9	0,37
25 (1")	33,7	0,58
32 (5/4")	42,4	1,01
40 (6/4")	48,3	1,37

Wasserinhalt von Rohrleitungen	
Stahlrohr geschweißt, nach EN 10217-1	
Dimension [mm]	Rohrinhalt [l / m]
60,3 × 2,3	2,44
76,1 × 2,6	3,95
88,9 × 2,9	5,42
114,3 × 3,2	9,14
139,7 × 3,6	13,79

Wasserinhalt von Rohrleitungen	
Kupferrohr, nach EN 1057	
Dimension [mm]	Rohrinhalt [l / m]
15 × 1	0,13
18 × 1	0,20
22 × 1	0,31
28 × 1,5	0,49
35 × 1,5	0,80

Tabelle 3

Hinweis zu Normen

Alle angegebenen und zitierten Normen beziehen sich auf die nachstehenden Ausgaben:

- ÖNORM EN 10255 Rohre aus unlegiertem Stahl mit Eignung zum Schweißen und Gewindeschneiden
- ÖNORM EN 10217 Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen
- ÖNORM EN 1057 Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen

DIMENSIONIERUNGSTABELLEN

Dichte ρ von Wasser und gängigen Frostschutzmitteln							
Temperatur [°C]	Dichte ρ [kg/m³]						
	Wasser	Ethylenglykol			Propylenglykol		
		23% vol. (bis -10 °C)	34% vol. (bis -20 °C)	44% vol. (bis -30 °C)	27% vol. (bis -10 °C)	39% vol. (bis -20 °C)	47% vol. (bis -30 °C)
-30	983,0	1052	1072	1090	1046	1063	1074
-25	989,6	1050	1070	1088	1044	1061	1071
-20	992,8	1049	1068	1086	1042	1058	1068
-15	995,8	1047	1066	1084	1040	1056	1065
-10	997,8	1045	1064	1081	1038	1053	1062
-5	999,1	1043	1062	1079	1036	1050	1059
0	999,8	1041	1060	1076	1034	1048	1056
5	999,9	1039	1058	1074	1031	1045	1053
10	999,8	1037	1055	1071	1029	1042	1050
15	999,2	1035	1053	1069	1027	1039	1047
20	998,3	1033	1050	1066	1025	1037	1043
25	997,1	1030	1048	1063	1022	1034	1040
30	995,7	1028	1045	1060	1020	1031	1037
35	994,1	1025	1042	1057	1018	1028	1034
40	992,2	1023	1040	1054	1015	1025	1030
45	990,2	1020	1037	1051	1013	1022	1027
50	988,0	1018	1034	1048	1010	1019	1023
55	985,7	1015	1031	1045	1008	1016	1020
60	983,1	1012	1028	1042	1005	1013	1017
65	980,5	1010	1025	1039	1003	1010	1013
70	977,7	1007	1022	1035	1000	1006	1009
75	974,7	1004	1019	1032	997	1003	1006
80	971,6	1001	1016	1028	995	1000	1002
85	968,4	998	1012	1025	992	997	999
90	965,1	995	1009	1021	989	993	995
95	961,7	992	1005	1018	986	990	991
100	958,1	988	1002	1014	984	987	987
105	954,5	985	998	1010	981	983	984
110	950,7	982	995	1006	978	980	980
115	946,8	978	991	1002	975	976	976
120	942,8	975	987	998	972	973	972
125	938,7	971	984	994	969	969	968
130	934,6	968	980	990	966	966	964
135	930,3	964	976	986	963	962	960
140	925,9	960	972	982	960	958	956
145	921,4	957	968	977	956	954	952
150	916,8	953	964	973	953	951	948
155	912,1	949	959	969	950	947	944
160	907,3	945	955	964	947	943	940
165	902,3	941	951	960	944	939	935
170	897,3	937	947	955	940	935	931
175	892,2	932	942	950	937	931	927
180	886,9	928	938	946	933	928	922

Tabelle 4

NORMKONFORME BERECHNUNG

AUSDEHNUNGS- UND DRUCKHALTEEINRICHTUNGEN FÜR GESCHLOSSENE HEIZUNGSANLAGEN

Zwischen Ausdehnungs- oder Druckhalteeinrichtungen und Wärmebereitsteller muss durch eine geeignete Vorrichtung die Wartung und der Austausch der Ausdehnungs- oder Druckhalteeinrichtung ermöglicht werden. Dies kann erfolgen durch:

- eine Wartungseinheit oder
- eine Absperrarmatur, die nur mittels Werkzeugs betätigt werden kann und ein unbeabsichtigtes Verschließen verhindert, und eine Entleerung.

Die Ausdehnungs- oder Druckhalteeinrichtungen sowie die Ausdehnungsleitung müssen in frostgeschützten Räumen eingebaut werden oder gegen Einfrieren geschützt sein.



AUSZUG ÖNORM H 12828, H 7777, H 6151:

Die Einbindung von mehreren Ausdehnungsgefäßen in einer Anlage ist nicht zulässig!

Bei Heizungsanlagen mit höheren Temperaturen als 70 °C am Einbindungspunkt der Ausdehnungs- und Druckhalteeinrichtung ist ein entsprechender Bauteil (Vorschaltgefäß) zur Abkühlung des Wärmeträgers einzubauen. Die Dimensionierung von Vorschaltgefäßen ist gemäß (Anhang A - EV Vorschaltgefäße, Seite 44 - 45) durchzuführen.

BERECHNUNG VON AUSDEHNUNGS- UND DRUCKHALTEEINRICHTUNGEN

Die Berechnung gliedert sich in zwei Schritte: die Ermittlung des Mindestausdehnungsvolumens sowie die Bestimmung des Nenninhaltes eines Membranausdehnungsgefäßes.

BENÖTIGTE DATEN:

Für die Größenbestimmung der Ausdehnungseinrichtung werden je nach Bauart und Anlage folgende Daten benötigt:

- Anlagenvolumen als Summe der Wassereinhalte aller Anlagenkomponenten V_A
- Art des Wärmeträgers (zB. Glykol)
- Nennwärmeleistung des Wärmebereitstellungssystems Φ_N
- maximal zulässige Betriebstemperatur (Vorlauf)
- maximal zulässige Betriebstemperatur (Rücklauf) – erforderlich zur Berechnung eines eventuell nötigen Vorschaltgefäßes
- geringste Anlagentemperatur entsprechend ÖNORM H 12828 bezogen auf eine Wassertemperatur von 4 °C
- statischer Druck p_{st}
- Dampfdruck p_D bei maximal zulässiger Betriebstemperatur (Vorlauf)

BERECHNUNG DES MINDESTNENNVOLUMENS - SCHRITT 1

Für das Medium Wasser ist die Volumenänderung e des Anlageninhaltes gemäß **Formel 1** zu bestimmen:

$$e = 1 - \frac{\rho_{\max}}{\rho_{\min}} \quad (1)$$

Bedeutung:

e Ausdehnungskoeffizient des Wärmeträgers in %

$\rho_{\max}$ Dichte des Wassers bei der maximalen Betriebstemperatur [kg/m³]

$\rho_{\min}$ Dichte des Wassers bei der geringsten Anlagentemperatur [kg/m³]

Für Wasser-Glykol-Gemische und andere Wärmeträgermedien ist für die Berechnung der Volumenänderung auf Herstellerangaben zurückzugreifen.

Das **Ausdehnungsvolumen** V_e , bezogen auf eine Wassertemperatur von 4 °C beim Füllen der Anlage, ist gemäß **Formel 2** zu berechnen:

$$V_e = V_A \times \frac{e}{100} \quad (2)$$

Bedeutung:

V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l

V_A Anlagenvolumen in l

e Ausdehnungskoeffizient des Wärmeträgers in %

NORMKONFORME BERECHNUNG

Wasservorlage V_v

- Ausdehnungsgefäße bis 15l Nennvolumen V_N müssen mindestens 20% ihres Nennvolumens als Wasservorlage (im Ausdehnungsgefäß bei niedrigster Anlagentemperatur gespeicherte Flüssigkeit) V_v aufnehmen.
- Ausdehnungsgefäße mit einem Nennvolumen über 15l müssen mindestens 0,5% des Wasserinhaltes der Anlage V_A , mindestens jedoch 3l als Wasservorlage aufnehmen.

Für die Dimensionierung sind folgende Anforderungen maßgebend.

Das tatsächlich nutzbare Ausdehnungsvolumen der Summe aller Nennvolumina der Ausdehnungsgefäße ist gemäß **Formel 3** zu berechnen.

$$V_{N,min} = V_v + V_e \quad (3)$$

Bedeutung:

- $V_{N,min}$ Mindestnennvolumen der Ausdehnungsgefäße der Druckhalteeinrichtung in l
 V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l
 V_v Wasservorlage in l



WICHTIGER HINWEIS!

Mit dieser Berechnung ist die erforderliche Größe der EDER ELKO MAT Expansions- und Druckhalteeinrichtung vollständig bestimmt. Da der Nenninhalt des Automaten dem Nutzvolumen entspricht, entfällt Schritt 2 der Berechnung.

BERECHNUNG DES NENNVOLUMENS VON MEMBRAN-DRUCKAUSDEHNUNGSGEFÄßEN - SCHRITT 2

Bei der Dimensionierung von Membran-Druckausdehnungsgefäßen ist Folgendes zu berücksichtigen:

Für den maximalen Wasserinhalt des Ausdehnungsgefäßes V_0 gilt **Formel 4**:

$$V_0 \geq V_{N,min} \quad (4)$$

Bedeutung:

- $V_{N,min}$ Mindestnennvolumen der Ausdehnungsgefäße der Druckhalteeinrichtung in l
 V_0 tatsächlich ausgeführtes, nutzbares Ausdehnungsvolumen in l

Der untere Arbeitsdruck der Druckhalteeinrichtung $p_{A,u}$ muss gemäß **Formel 5** mindestens 1,0 bar betragen.

$$p_{A,u} \geq p_{st} + p_{V0} \geq 1,0 \text{ bar} \quad (5)$$

Bedeutung:

- $p_{A,u}$ unterer Arbeitsdruck der Druckhalteeinrichtung in bar
 p_{st} hydrostatischer Druck in der Anlage an der Anschlussstelle der Ausdehnungseinrichtung in bar
 p_{V0} Mindestzuschlag zum statischen Druck (bei $\theta_{STB} \leq 110 \text{ °C}$, $p_{V0} = 0,3 \text{ bar}$) in bar

Der obere Arbeitsdruck der Druckhalteeinrichtung $p_{A,o}$ ist gemäß **Formel 6 und 7** zu bestimmen:

$$p_{A,o} = 0,8 \times p_{SV} \quad (6)$$

Die Berechnung des oberen Arbeitsdruckes der Druckhalteeinrichtung $p_{A,o}$ nach folgender Formel darf dann angewendet werden, wenn sichergestellt ist, dass der tatsächliche Ansprechdruck des Sicherheitsventils größer als der berechnete Druck nach folgender Formel ist.

$$p_{A,o} = p_{SV} - 0,6 \times \text{bar} \quad (7)$$

Bedeutung:

- $p_{A,o}$ oberer Arbeitsdruck der Druckhalteeinrichtung in bar
 p_{SV} Ansprechdruck des Sicherheitsventils in bar

Überströmeinrichtungen sind so auszulegen, dass diese bei Ausfall der notwendigen Stromversorgung auf jeden Fall auch ohne Stromversorgung in kurzer Zeit schließen.

NORMKONFORME BERECHNUNG

Vordruck p_v

Der absolute Vordruck $p_{v,a}$ muss mindestens gleich sein der Summe aus

- dem statischen Druck p_{st}
- dem Dampfdruck p_D und
- einem Sicherheitszuschlag p_{v0} von 0,3 bar

Der absolute Vordruck $p_{v,a}$ muss gemäß **Formel 8** mindestens 2,4 bar_a betragen.

$$p_{v,a} \geq p_{st} + p_D + p_{v0} \geq 2,4 \text{ bar}_a \quad (8)$$

Bedeutung:

- $p_{v,a}$ absoluter Gasdruck im Membran-Druckausdehnungsgefäß vor dem Befüllen des Systems in bar
 p_{st} hydrostatischer Druck in der Anlage an der Anschlussstelle der Ausdehnungseinrichtung in bar
 p_D Dampfdruck des Mediums bei Absicherungstemperatur θ_{STB} ($p_D = 1,4327 \text{ bar}_a$) in bar
 p_{v0} Vordruckzuschlag zum statischen Druck (bei $\theta_{STB} \leq 110 \text{ °C}$, $p_{v0} = 0,3 \text{ bar}$) in bar

Der relative Vordruck p_v muss gemäß **Formel 9** mindestens 1,0 bar betragen.

$$p_v \geq p_{st} + p_{v0} \geq 1,0 \text{ bar} \quad (9)$$

Bedeutung:

- p_v relativer Gasdruck im Membran-Druckausdehnungsgefäß vor dem Befüllen des Heizungssystems in bar
 p_{st} hydrostatischer Druck in der Anlage an der Anschlussstelle der Ausdehnungseinrichtung in bar
 p_{v0} Vordruckzuschlag zum statischen Druck (bei $\theta_{STB} \leq 110 \text{ °C}$, $p_{v0} = 0,3 \text{ bar}$) in bar

Enddruck in der Ausdehnungseinrichtung (Ausdehnungsgefäß)

- Der Enddruck p_e darf nicht höher sein als der Abblasedruck p_{sv} des Sicherheitsventils abzüglich der Differenz p_{sd} zum Schließüberdruck des Sicherheitsventils (üblicherweise 10% des Abblasedruckes p_{sv} des Sicherheitsventils, mindestens aber 0,5 bar) und ist gemäß **Formel 10** zu berechnen.
- Gegebenenfalls muss der statische Druckunterschied zwischen dem Einbauort des Ausdehnungsgefäßes und dem Sicherheitsventil berücksichtigt werden.

$$p_e = p_{sv} - p_{sd} \quad (10)$$

Bedeutung:

- p_e Enddruck in der Ausdehnungseinrichtung in bar
 p_{sv} Ansprechdruck des Sicherheitsventils in bar
 p_{sd} Differenzdruck zum Schließüberdruck des Sicherheitsventils in bar

Nennvolumen

Das Berechnungsvolumen ist wie **Formel 11** zu berechnen:

$$V_{N,min} = (V_e + V_v) \times \frac{p_e + 1 \text{ bar}}{p_e - p_v} \quad (11)$$

Bedeutung:

- $V_{N,min}$ Mindestnennvolumen des Membranausdehnungsgefäßes in l
 V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l
 V_v Wasservorlage in l
 p_e Enddruck in der Ausdehnungseinrichtung in bar
 p_v relativer Gasdruck im Membran-Druckausdehnungsgefäß vor dem Befüllen des Heizungssystems in bar

Es ist das nächstgrößere Nennvolumen V_N zu wählen.

NORMKONFORME BERECHNUNG

Der Wasserinhalt des gewählten Ausdehnungsgefäßes V_0 ist gemäß **Formel 12** zu berechnen:

$$V_0 = \frac{V_N}{2} \quad (12)$$

Bedeutung:

V_0 tatsächlich ausgeführtes, nutzbares Ausdehnungsvolumen in l
 V_N Nennvolumen des Membranausdehnungsgefäßes in l

Ist die Bedingung der **Formel 13** nicht erfüllt, muss das nächstgrößere Ausdehnungsgefäß gewählt und V_0 erneut berechnet werden.

$$V_0 \geq V_e + V_v \quad (13)$$

Bedeutung:

V_0 tatsächlich ausgeführtes, nutzbares Ausdehnungsvolumen in l
 V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l
 V_v Wasservorlage in l

Damit das Membran-Druckausdehnungsgefäß in kaltem Zustand der Anlage die Wasservorlage aufnehmen kann, muss der Fülldruck der Anlage mindestens dem Wert der **Formel 14** entsprechen.

$$p_{a,min} = \frac{V_N \times (p_v + 1 \text{ bar})}{V_N - V_v} - 1 \quad (14)$$

Bedeutung:

$p_{a,min}$ Mindestfülldruck der Heizungsanlage in bar
 p_v relativer Gasdruck im Membran-Druckausdehnungsgefäß vor dem Befüllen des Heizungssystems in bar
 V_N Nennvolumen des Membranausdehnungsgefäßes in l
 V_v Wasservorlage in l

Der Anlagenfülldruck $p_{a,max}$ darf den Wert gemäß **Formel 15** nicht überschreiten.

$$p_{a,max} = \frac{p_e + 1 \text{ bar}}{1 + \frac{V_e \times (p_e + 1 \text{ bar})}{V_N \times (p_v + 1 \text{ bar})}} - 1 \quad (15)$$

Bedeutung:

$p_{a,max}$ maximaler Fülldruck der Heizungsanlage in bar
 p_e Enddruck in der Ausdehnungseinrichtung in bar
 p_v relativer Gasdruck im Membran-Druckausdehnungsgefäß vor dem Befüllen des Heizungssystems in bar
 V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l
 V_N Nennvolumen des Membranausdehnungsgefäßes in l

Für den Anlagenfülldruck ist die Bedingung gemäß **Formel 16** sicherzustellen.

$$p_{a,max} \geq p_{a,min} + 0,2 \text{ bar} \quad (16)$$

Bedeutung:

$p_{a,max}$ maximaler Fülldruck der Heizungsanlage in bar
 $p_{a,min}$ Mindestfülldruck der Heizungsanlage in bar

Ist die Bedingung der **Formel 16** nicht erfüllt, muss ein Membran-Druckausdehnungsgefäß mit einem größeren Nennvolumen gewählt und die Berechnung gemäß **Formel 13, Formel 14, Formel 15 und Formel 16** überprüft werden. Der berechnete Vordruck p_0 des Membran-Druckausdehnungsgefäßes ist vor dem Befüllen der Anlage einzustellen. Der eingestellte Vordruck p_0 ist in regelmäßigen Abständen (empfehlenswert jährlich, mindestens alle zwei Jahre) zu überprüfen und gegebenenfalls wiederherzustellen.

INSTALLATIONSHINWEIS

Ausdehnungs- und Druckhalteanlagen werden nach den einschlägigen Normen wie z.B. EN 12828 berechnet. Fehlerhaft oder zu klein dimensionierte Ausdehnungs- und Druckhalteanlagen beeinträchtigen ebenso wie ein falsch eingestellter Anlagenvordruck die gesamte Funktion der Anlage. Zu klein dimensionierte oder defekte Ausdehnungs- und Druckhalteanlagen sind nicht in der Lage, das gesamte Ausdehnungsvolumen aufzunehmen. Während des Aufheizvorganges geht daher ein Teil der Ausdehnung über das Anlagensicherheitsventil verloren.

Beim Abkühlen fehlt dieses Volumen und der Druck sinkt unter seinen Minimalwert ab, es entsteht teilweise sogar Unterdruck und die Anlage holt sich über diverse Bauteile (Stopfbuchsen, Lufttöpfe, etc.) Luft als Ausgleich, Korrosion und Zirkulationsprobleme sind die Folge.

Um die einwandfreie Funktion der Anlage zu gewährleisten, ist auf eine ausreichende und korrekte Dimensionierung des Expansionsgefäßes großes Augenmerk zu legen.

HYDRAULISCHE EINBINDUNG

- ① Anlagenvorlauf
 - ② Anlagenrücklauf
 - ③ Expansionsüberströmleitung
 - ④ Expansionsdruckleitung
 - ⑤ Nachspeisung
 - ⑥ Ablauftrichter Behälterüberlauf
 - ⑦ Umwälzpumpe
 - ⑧ Verbraucher
 - ⑨ Anlagensicherheitsventil
 - ⑩ MULTICONTROL KOMPAKT MCK
- h_{st} statische Höhe

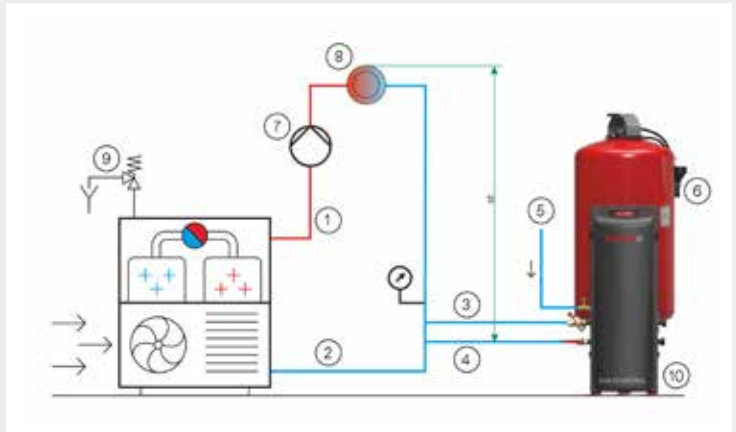


Abbildung: Prinzipschema Expansions- und Druckhalteanlage

HYDRAULISCHE EINBINDUNG

- ① Heizungsvorlauf
 - ② Heizungsrücklauf
 - ③ Expansionsleitung
 - ④ Umwälzpumpe
 - ⑤ Verbraucher
 - ⑥ Anlagensicherheitsventil
 - ⑦ EDER ELKO FLEX Wartungseinheit
 - ⑧ EDER ELKO FLEX Sicherheitsexpansionsgefäß
- h_{st} statische Höhe

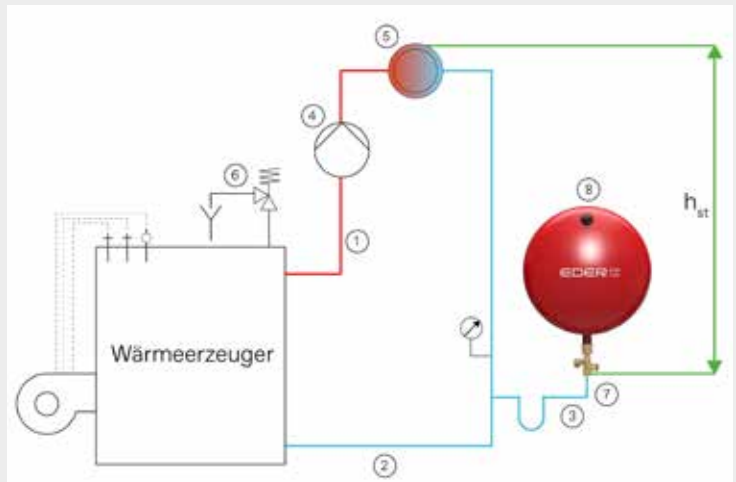


Abbildung: Prinzipschema Membranausdehnungsgefäß

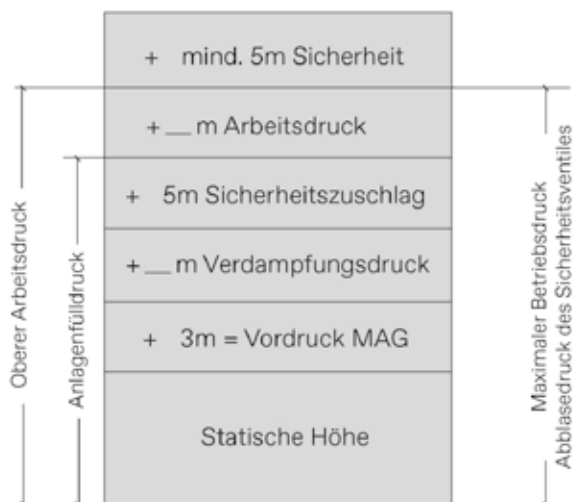
Ausdehnungs- und Druckhalteanlagen für geschlossene Heizungs-, Klima- und Kaltwasseranlagen werden nach der EN 12828 „Heizungsanlagen in Gebäuden“ dimensioniert. Die korrekte und ausreichende Bemessung ist der Garant für den störungsfreien Betrieb einer Anlage.

Ausdehnungs- und Druckhalteanlagen dienen zur Aufnahme der temperaturabhängigen Volumenänderung in geschlossenen Warmwasserheizungs-, Klima- und Kaltwasseranlagen bis zu einem max. Betriebsdruck von 3, 5, 6 bzw. 10 bar und einer Absicherungstemperatur von 90 °C (max. Dauertemperaturbelastung am Anschlusspunkt des Gefäßes 70 °C). Bei höheren Absicherungstemperaturen (bis 110 °C) ist dem Sicherheitsexpansionsgefäß ein EV-Vorschaltgefäß vorzuschalten, welches eine ausreichende Abkühlung des Ausdehnungsvolumens vor dem Eintritt in das Gefäß gewährleistet.

Die empfohlene Stelle für den Einbau der Ausdehnungs- und Druckhalteanlage ist der (druck-)neutrale Punkt im Rohrleitungssystem. An dieser Stelle ist der statische oder Enddruck immer konstant, unabhängig vom Betrieb der Umwälzpumpen. Die Stelle sollte so gewählt werden, dass der Betriebsdruck auf der Zulaufseite der Umwälzpumpe für den Betrieb der Heizungsanlage ausreichend ist, z.B. um auch Kavitation zu vermeiden und die Temperaturbelastung der Membrane des Ausdehnungsgefäßes möglichst gering zu halten.

DARSTELLUNG DER DRUCKPEGEL

VORDRUCK-MEMBRANAUSDEHNUNGSGEFÄSS (MAG)



PUMPEN-DRUCKHALTEANLAGE (DHA)

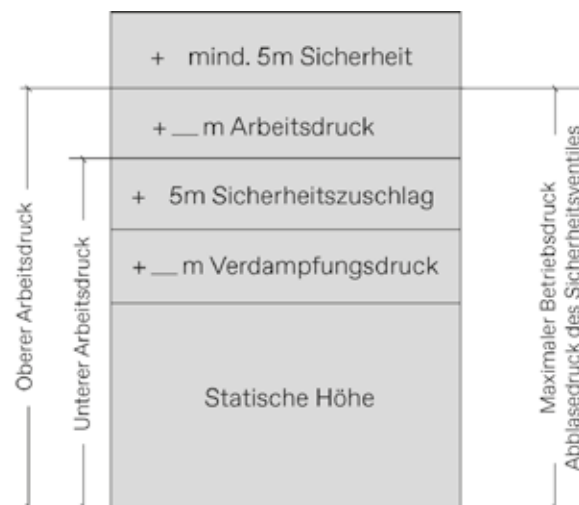


Abbildung: Druckverteilung in einer Anlage Betriebstemperatur < 110 °C



ACHTUNG!

Zwischen oberem Arbeitsdruck und Abblasedruck des AnlagenSicherheitsventils müssen mindestens 5 mWs Differenz vorhanden sein.

Alle Drücke sind Relativdrücke ohne atmosphärischem Luftdruck.

Die einwandfreie Funktion der EDER ELKO FLEX / EDER ELKO MAT Ausdehnungs- und Druckhalteanlage erfordert den Einbau im Heizungsrücklauf an einer Stelle, an der hydraulische Fremddrücke (z.B. Umwälzpumpen, etc.) verbraucht sind.

10 mWs ~ 1 bar



Abbildung: Benutzerfreundliche Bedienoberfläche mit intuitiver Touchscreen-Steuerung der EDER ELKO MAT Serie

BERECHNUNG EXPANSIONSLEITUNG

Bei der Dimensionierung der Ausdehnungsleitung ist Folgendes zu beachten:

- Für die Dimensionierung der Ausdehnungsleitung gilt die Nennwärmeleistung des Wärmebereitstellungssystems.
- Bei Anlagen mit einer Nennwärmeleistung unter 500 kW sind die Mindestnennweiten der Tabelle 5 zu entnehmen.
- Die maximale Fließgeschwindigkeit in der Ausdehnungsleitung darf 0,15 m/s nicht überschreiten.

Auszug aus ÖNORM H 12828 - Heizung	
Mindestnennweite von Ausdehnungsleitungen	
DN	Nennwärmeleistung
	kW
20	bis 120
25	über 120 - 500

Tabelle 5

Auszug aus ÖNORM H 6151 - zentrale Kühltürme	
Mindestnennweite von Ausdehnungsleitungen	
DN	Nennkühlleistung
	kW
25	bis 120
32	120 bis 500
40	bis 500

Tabelle 6

ANMERKUNG

Bei einer Systemtrennung zwischen Wärmebereitstellungs- und Wärmeverteilungssystem kann ein geringes Wasservolumen im Wärmebereitstellungssystem vorliegen. Deshalb kann eine Dimensionierung der Ausdehnungsleitung mittels der maximalen Fließgeschwindigkeit erforderlich sein.

Der Berechnung der Fließgeschwindigkeit in der Ausdehnungsleitung ist die prozentuale, temperaturabhängige Volumenzunahme V_e , berechnet nach **Formel 2**, von der Füllwassertemperatur (10 °C) bis zur Absicherungstemperatur θ_{TZ} und der Gesamtinhalt der Anlage V_A zugrunde zu legen.

Die Aufheizzeit t_A , die für das Erreichen der Absicherungstemperatur θ_{TZ} des Gesamtvolumens der Anlage V_A erforderlich ist, ist gemäß **Formel 17** zu berechnen.

$$t_A = \frac{(V_A \times \Delta\theta_{TZ} \times C_W \times \rho_W)}{\Phi_N} \quad (17)$$

Bedeutung:

- t_A Aufheizzeit in s
 V_A Anlagenvolumen in m³
 $\Delta\theta_{TZ}$ Temperaturdifferenz ($\theta_{TZ} - 10$) in K
 C_W spezifische Wärmekapazität des Wärmeträgers in kJ/(kg x K)
 ρ_W Dichte des Wärmeträgers in kg/m³
 Φ_N Nennwärmeleistung des Wärmebereitstellungssystems gemäß Prüfbericht, in kW

Der Ausdehnungsvolumenstrom V_e ist gemäß **Formel 18** zu berechnen.

$$V_e = \frac{V_A}{t_A \times 1000} \quad (18)$$

Bedeutung:

- t_A Aufheizzeit in s
 V_e Ausdehnungsvolumenstrom in m³/s
 V_A Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage berechnet nach **Formel 2** in l

Der Berechnungssinnendurchmesser der Ausdehnungsleitung ist, unter der Annahme einer maximalen Fließgeschwindigkeit von $v = 0,15$ m/s, gemäß **Formel 19** zu berechnen.

$$d_{Al} = \sqrt{\frac{4 \times V_e}{\pi \times v}} \times 1000 \quad (19)$$

Bedeutung:

- d_{Al} Berechnungssinnendurchmesser der Ausdehnungsleitung in mm
 V_e Ausdehnungsvolumenstrom in m³/s
 v Fließgeschwindigkeit des Mediums in m/s

Es ist die nächstgrößere Rohrnennweite zu wählen. Der maximale Druckverlust in der Ausdehnungsleitung darf nicht größer sein als 1 kPa.

DIMENSIONIERUNG LEITUNGSDIMENSIONEN

DIMENSIONIERUNGSDIAGRAMM EXPANSIONSLEITUNG											
LEISTUNG [KW]	DIMENSION [DN]										
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C	100 °C	110 °C
1-800	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
900	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32	32
1000	25	25	25	25	25	25	25	25	32	32	32
1100	25	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32
1200 - 1300	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32
1400 - 1500	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40
1600	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40	40
1700 - 1800	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40
1900 - 2000	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40	50
2100 - 2200	25	25	25	32	32	32	40	40	40	50	50
2300 - 2400	25	25	25	32	32	40	40	40	50	50	50
2500 - 2600	25	25	32	32	32	40	40	50	50	50	50
2700	25	25	32	32	40	40	40	50	50	50	50
2800 - 2900	25	25	32	32	40	40	50	50	50	50	50
3000	25	25	32	32	40	40	50	50	50	50	65
3100	25	25	32	32	40	50	50	50	50	50	65
3200 - 3300	25	25	32	32	40	50	50	50	50	65	65
3400	25	25	32	40	40	50	50	50	50	65	65
3500	25	25	32	40	40	50	50	50	65	65	65
3600 - 3700	25	25	32	40	50	50	50	50	65	65	65
3800	25	25	32	40	50	50	50	65	65	65	65
3900 - 4200	25	32	32	40	50	50	50	65	65	65	65
4300	25	32	40	40	50	50	65	65	65	65	65
4400 - 4700	25	32	40	50	50	50	65	65	65	65	65
4800	25	32	40	50	50	65	65	65	65	65	65
4900 - 5200	25	32	40	50	50	65	65	65	65	65	80
5300 - 5500	25	32	40	50	50	65	65	65	65	80	80
5600 - 5700	25	32	40	50	65	65	65	65	65	80	80
5800 - 6300	25	32	50	50	65	65	65	65	80	80	80
6400 - 6600	25	32	50	50	65	65	65	80	80	80	80
6700 - 6800	25	40	50	50	65	65	65	80	80	80	100
6900 - 7000	25	40	50	65	65	65	65	80	80	80	100
7100 - 7200	25	40	50	65	65	65	80	80	80	80	100
7300 - 7800	25	40	50	65	65	65	80	80	80	100	100
7900	25	40	50	65	65	65	80	80	100	100	100
8000 - 8300	25	40	50	65	65	80	80	80	100	100	100
8400 - 8600	32	40	50	65	65	80	80	80	100	100	100
8700 - 8900	32	40	50	65	65	80	80	100	100	100	100
9000 - 9300	32	50	65	65	65	80	80	100	100	100	100
9400 - 9600	32	50	65	65	80	80	80	100	100	100	100
9700 - 10900	32	50	65	65	80	80	100	100	100	100	100
11000	32	50	65	65	80	100	100	100	100	100	100

Tabelle 7

DIMENSIONIERUNG LEITUNGSDIMENSIONEN

BEMESSUNG SAUG- UND ÜBERSTRÖMLEITUNG

Die Verbindung des Prinzipschemas MCM-M + 2x EG-M + EGZ-M Expansionsgefäß + MCF erfolgt über die Saug- und Überströmleitung.

In diesen Leitungen sollte vor jedem Gerät eine Absperrung (zB. Kappenventil) eingebaut werden, dass im Normalfall gegen unbeabsichtigtes Schließen gesichert ist, jedoch in Wartungsfällen geschlossen werden kann.

Ebenfalls sind die erforderlichen Entleerungen vorzusehen.



Abbildung: hydraulisches Schema MCM-M2 + 2x EG-M + EGZ-M + MCF, ohne Entgasung, mit Vorschaltgefäß

LEGENDE

- ① Expansionsleitung
- ② Nachspeisung
- ③ Überströmleitung
- ④ Saugleitung
- ⑤ gasseitige Behälterverbindung
- ⑥ Ablauftrichter Behälterüberlauf
- ⑦ Entlüftung

Dimension Saug- und Überströmleitung (Richtwerte)		
angeschlossenes Behältervolumen [Liter]	Dimension Saugleitung ["]	Dimension Überströmleitung ["]
bis 1000	1"	1"
bis 3000	5/4"	5/4"
bis 5000	6/4"	6/4"
bis 10 000	2"	2"
größere Volumen	Detailauslegung	Detailauslegung

Tabelle 8

Die Leitungen müssen niveaugleich verlegt werden. Die Saugleitung darf keine Säcke aufweisen.

Bei langen Leitungen sollte die Dimension der beiden Leitungen erhöht werden, um eventuelle Betriebsstörungen vorzubeugen.

DIMENSIONIERUNG LEITUNGSDIMENSIONEN

DIMENSIONIERUNGSDIAGRAMM SAUGLEITUNG										
LEISTUNG [KW]	DIMENSION [DN]									
	10 °C - 20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C	100 °C	110 °C
1-800 - 2700	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
2800 - 2900	25	25	25	25	25	25	25	25	25	32
3000 - 3900	25	25	25	25	25	25	25	25	32	32
4000 - 4400	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32
4500 - 4600	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32
4700 - 5000	25	25	25	25	32	32	32	32	32	40
5100	25	25	25	25	32	32	32	32	40	40
5200 - 5400	25	25	25	32	32	32	32	32	40	40
5500 - 6000	25	25	25	32	32	32	32	40	40	40
6100 - 6200	25	25	25	32	32	32	40	40	40	40
6300	25	25	25	32	32	32	40	40	40	50
6400 - 6700	25	25	32	32	32	32	40	40	40	50
6800 - 7300	25	25	32	32	32	40	40	40	50	50
7400 - 7700	25	25	32	32	32	40	40	50	50	50
7800 - 8000	25	25	32	32	40	40	40	50	50	50
8100 - 8900	25	25	32	32	40	40	50	50	50	50
9000	25	32	32	40	40	40	50	50	50	50
9100 - 9700	25	32	32	40	40	50	50	50	50	50
9800 - 10200	25	32	32	40	40	50	50	50	50	65
10300 - 10600	25	32	32	40	50	50	50	50	50	65
10700 - 10800	25	32	32	40	50	50	50	50	65	65
10900 - 11000	25	32	40	40	50	50	50	50	65	65

Tabelle 9



Innerhalb der Druckhalteeinrichtung (Überströmleitung, Saugleitung) betragen die maximalen Fließgeschwindigkeiten 0,75 m/s in der Überströmleitung bzw. 0,50 m/s in der Saugleitung.

DIMENSIONIERUNG ÜBERSTRÖMLEITUNG

DIMENSIONIERUNGSDIAGRAMM ÜBERSTRÖMLEITUNG										
LEISTUNG [KW]	DIMENSION [DN]									
	10 °C - 20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C	90 °C	100 °C	110 °C
1-800 - 2500	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
2600 - 2700	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25
2800 - 3000	20	20	20	20	20	20	20	20	25	25
3100 - 3300	20	20	20	20	20	20	20	25	25	25
3400 - 3600	20	20	20	20	20	20	25	25	25	25
3700 - 4000	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25
4100	20	20	20	20	20	25	25	25	25	32
4200 - 4400	20	20	20	20	25	25	25	25	25	32
4500 - 4700	20	20	20	20	25	25	25	25	32	32
4800	20	20	20	20	25	25	25	32	32	32
4900 - 5200	20	20	20	25	25	25	25	32	32	32
5300 - 5800	20	20	20	25	25	25	32	32	32	32
5900	20	20	20	25	25	32	32	32	32	32
6000 - 6600	20	20	25	25	25	32	32	32	32	32
6700 - 6900	20	20	25	25	32	32	32	32	32	32
7000 - 7500	20	20	25	25	32	32	32	32	32	40
7600 - 7700	20	20	25	25	32	32	32	32	40	40
7800	20	20	25	32	32	32	32	32	40	40
7900 - 8200	20	25	25	32	32	32	32	32	40	40
8300 - 9000	20	25	25	32	32	32	32	40	40	40
9100 - 9300	20	25	25	32	32	32	40	40	40	40
9400	20	25	25	32	32	32	40	40	40	50
9500 - 10000	20	25	32	32	32	32	40	40	40	50
10100	20	25	32	32	32	40	40	40	40	50
10200 - 11000	20	25	32	32	32	40	40	40	50	50

Tabelle 10



Innerhalb der Druckhalteinrichtung (Überströmleitung, Saugleitung) betragen die maximalen Fließgeschwindigkeiten 0,75 m/s in der Überströmleitung bzw. 0,50 m/s in der Saugleitung.

DOKUMENTATION DER ANLAGENDRUCKWERTE

DRUCKWERTE EDER ELKO MAT	bar
Anlagensicherheitsventil (= höchstzulässiger Betriebsdruck)	
Oberer Arbeitsdruck bei offener Verbindung zur Anlage	
Unterer Arbeitsdruck bei offener Verbindung zur Anlage; für Anlagen bis 110 °C: Arbeitsdruck = statische Höhe + 0,5 bar	
Schaltdifferenz Differenz zwischen oberem und unterem Arbeitsdruck min. 0,6 bar	

DRUCKWERTE EDER ELKO FLEX	bar
Anlagensicherheitsventil (= höchstzulässiger Betriebsdruck)	
Gefäßvordruck bei wasserseitig drucklosem Gefäß (Wartungseinheit!); für Anlagen bis 100 °C: Vordruck = statische Höhe + 0,3 bar	
Anlagenfülldruck Im kalten Zustand der Anlage min 0,5 bar über statischer Höhe	

HINWEIS:

Genaue Berechnung nach ÖNORM H 12828 notwendig!
Eine jährliche Prüfung wird empfohlen, Bedienungsanleitung beachten!

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

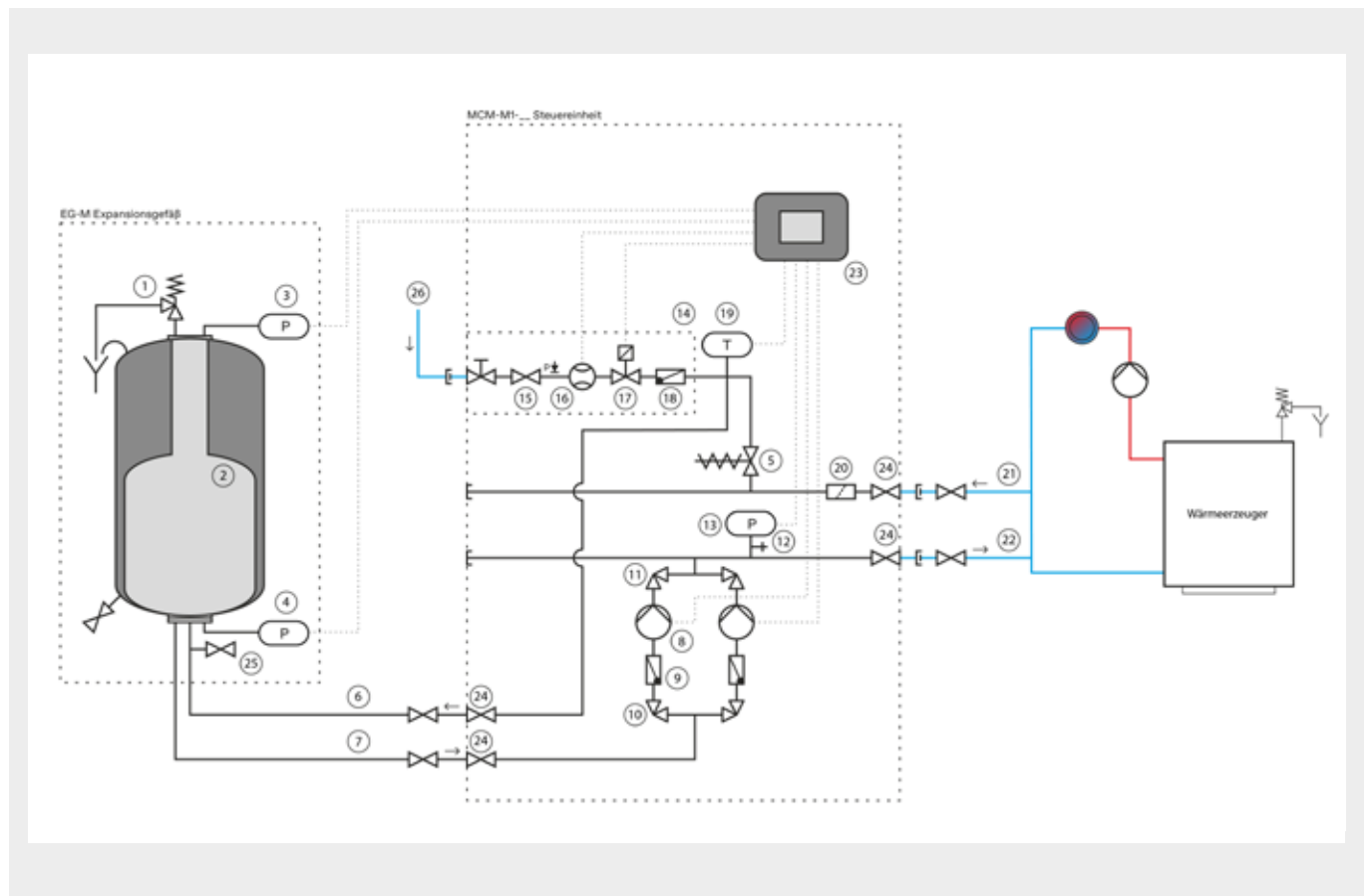


Abbildung: hydraulisches Schema MCM-M1 + Entgasung + EG-M + MCF

LEGENDE

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| ① Sicherheitsventil 0,5 bar | ⑭ MCF-1 Nachspeisemodul |
| ② Vollmembrane | ⑮ Druckreduzierventil |
| ③ Behälterdrucktransmitter Oben | ⑯ Wasserzähler |
| ④ Behälterdrucktransmitter Unten | ⑰ Magnetventil |
| ⑤ Überströmventil | ⑱ Rückschlagventil |
| ⑥ Überströmleitung | ⑲ Temperaturfühler |
| ⑦ Saugleitung | ⑳ Schmutzfänger |
| ⑧ Druckhaltepumpe(n) | ㉑ Expansionsüberströmleitung |
| ⑨ Rückschlagventil(e) | ㉒ Expansionsdruckleitung |
| ⑩ Vorabspernung Pumpe | ㉓ Steuerungselektronik |
| ⑪ Drosselventil(e) | ㉔ Geräteabspernungen |
| ⑫ Entleerung | ㉕ Behälterentleerung |
| ⑬ Anlagendrucktransmitter | ㉖ Nachspeiseleitung |

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

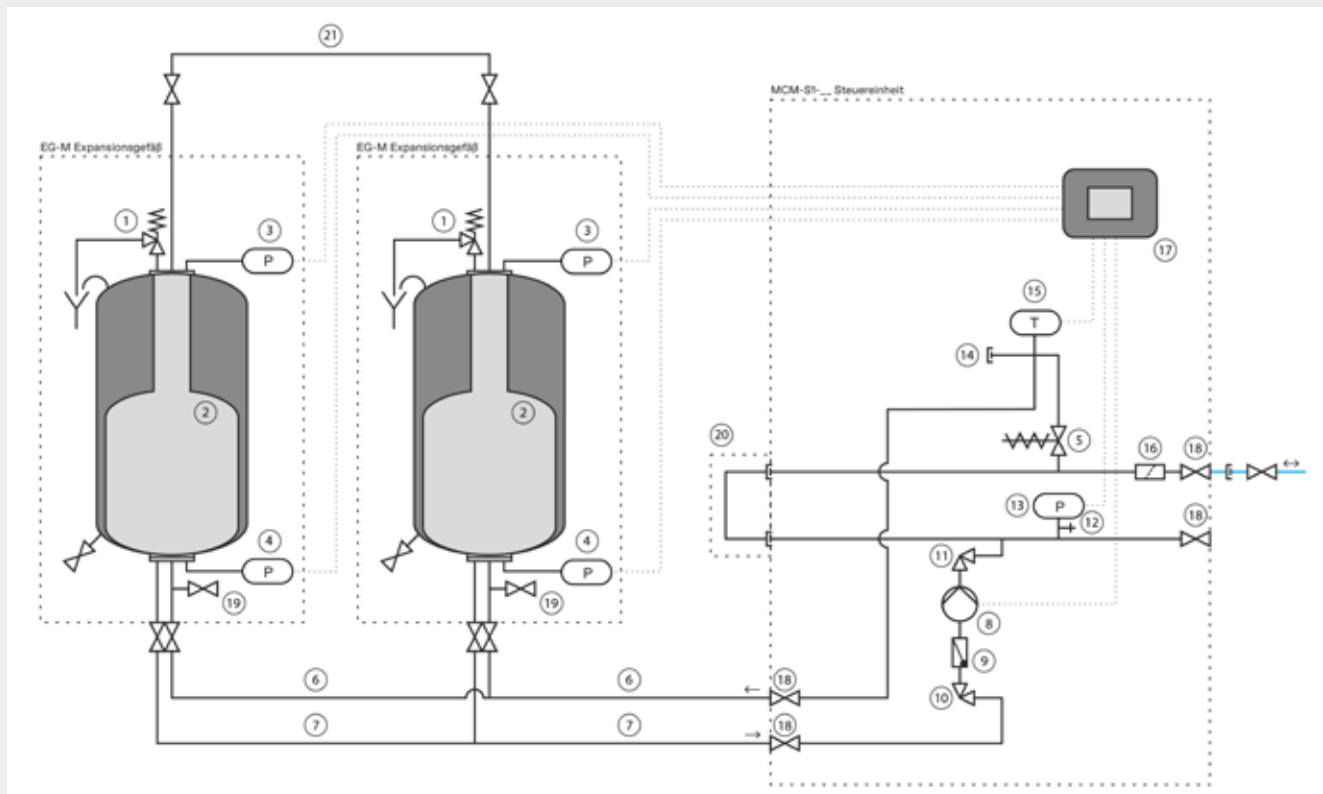


Abbildung: hydraulisches Schema MCM-S1 + 2x EG-M, ohne Entgasung, inkl. Bypass

LEGENDE

- | | |
|------------------------------------|--|
| (1) Sicherheitsventil 0,5 bar | (12) Entleerung |
| (2) Vollmembrane | (13) Anlagendrucktransmitter |
| (3) Behälterdrucktransmitter Oben | (14) Einbaumöglichkeit MCF-1 Nachspeisemodul |
| (4) Behälterdrucktransmitter Unten | (15) Temperaturfühler |
| (5) Überströmventil | (16) Schmutzfänger |
| (6) Überströmleitung | (17) Steuerungselektronik |
| (7) Saugleitung | (18) Geräteabsperungen |
| (8) Druckhaltepumpe | (19) Behälterentleerung |
| (9) Rückschlagventil | (20) Bypass-Set |
| (10) Vorabsperung Pumpe | (21) gasseitige Behälterverbindung |
| (11) Drosselventil | |

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

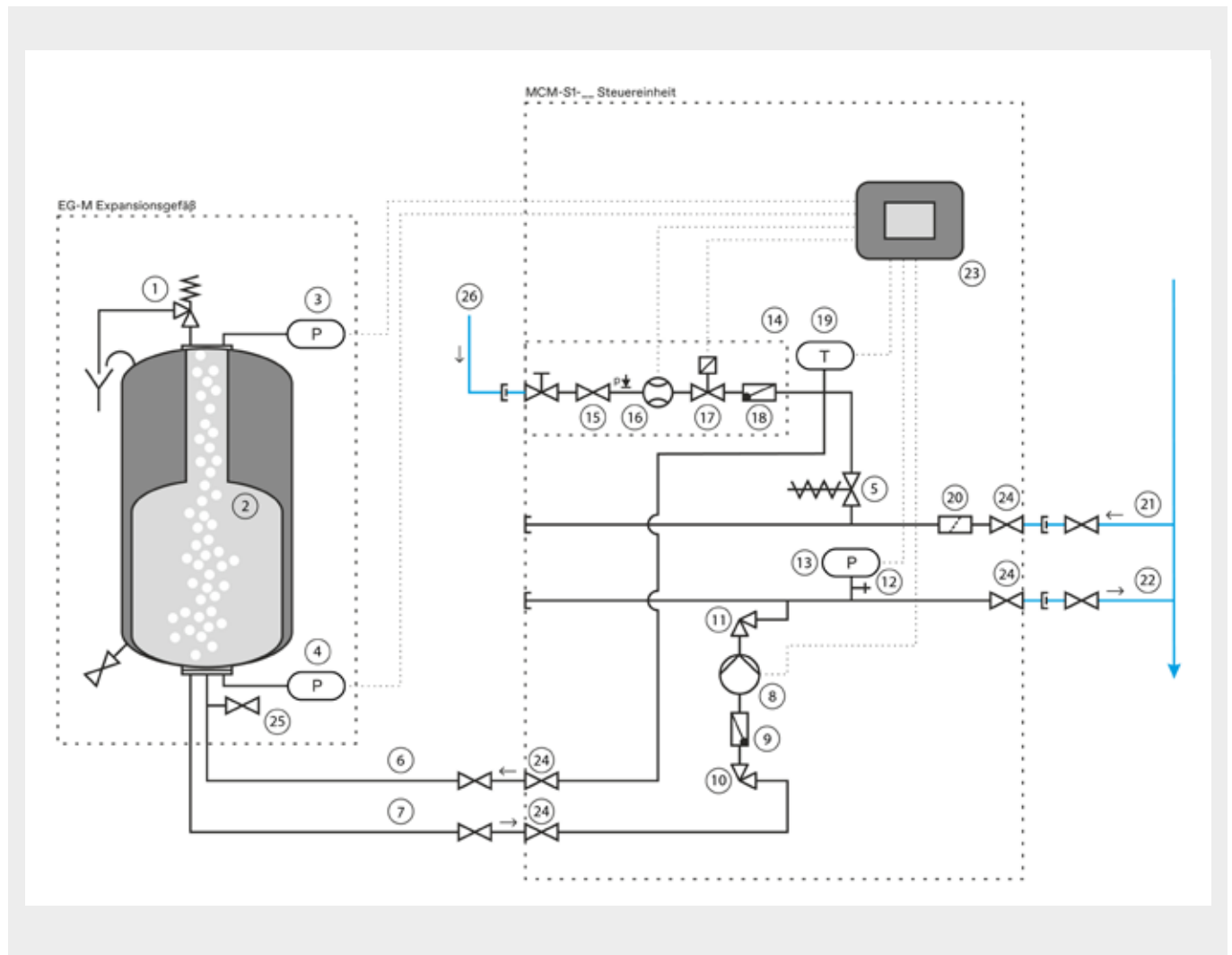


Abbildung: hydraulisches Schema MCM-S1 mit Entgasungsfunktion

LEGENDE

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|
| ① Sicherheitsventil 0,5 bar | ⑩ Vorabspernung Pumpe | ⑲ Temperaturfühler |
| ② Vollmembrane | ⑪ Drosselventil(e) | ⑳ Schmutzfänger |
| ③ Behälterdrucktransmitter Oben | ⑫ Entleerung | ㉑ Expansionsüberströmleitung |
| ④ Behälterdrucktransmitter Unten | ⑬ Anlagendrucktransmitter | ㉒ Expansionsdruckleitung |
| ⑤ Überströmventil | ⑭ MCF-1 Nachspeisemodul | ㉓ Steuerungselektronik |
| ⑥ Überströmleitung | ⑮ Druckreduzierventil | ㉔ Geräteabspernungen |
| ⑦ Saugleitung | ⑯ Wasserzähler | ㉕ Behälterentleerung |
| ⑧ Druckhaltepumpe(n) | ⑰ Magnetventil | ㉖ Nachspeiseleitung |
| ⑨ Rückschlagventil(e) | ⑱ Rückschlagventil | |

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

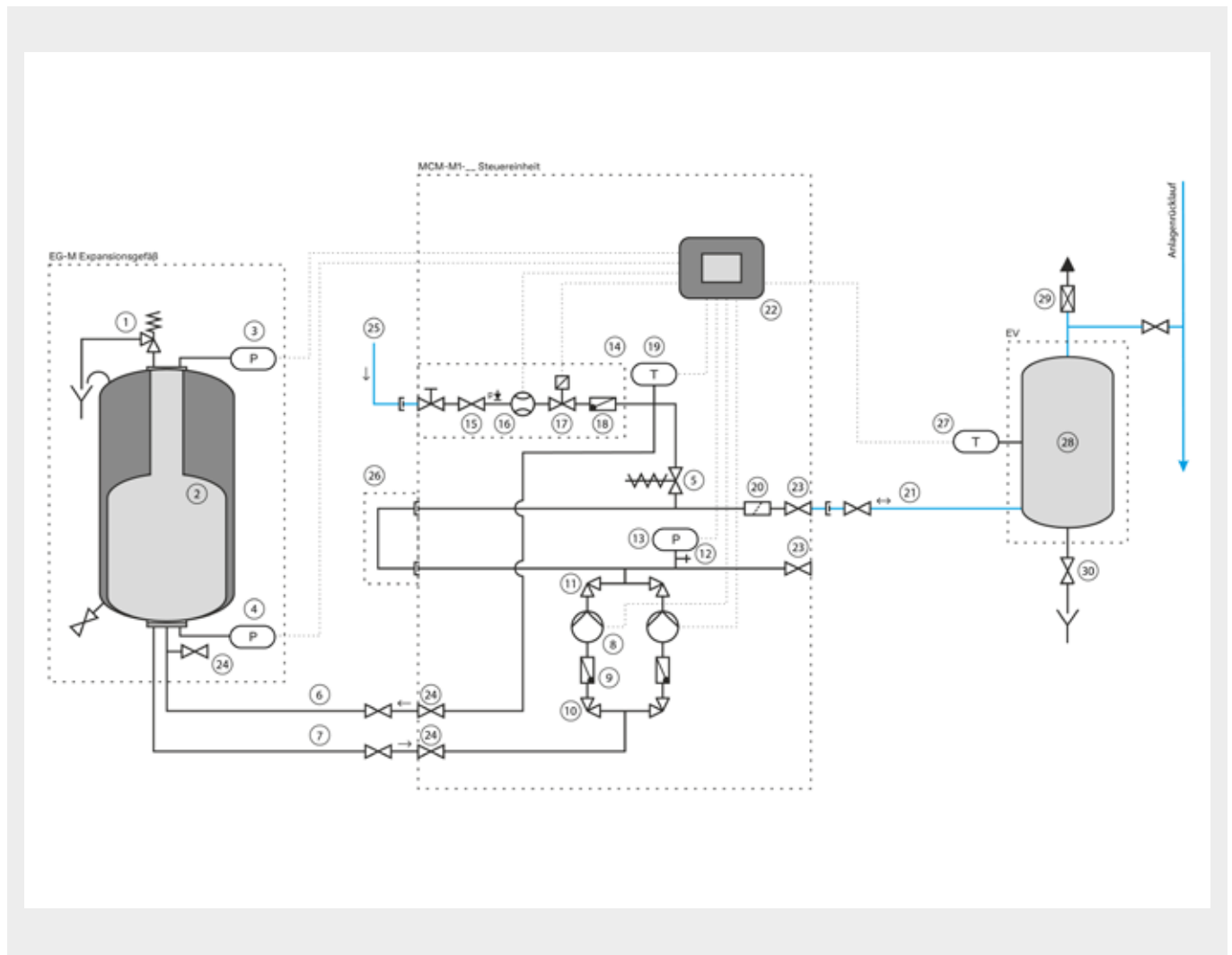


Abbildung: hydraulisches Schema MCM-M1 + EG-M + MCF + EV ohne Entgasung, inkl. Bypass

LEGENDE

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------|--|
| ① Sicherheitsventil 0,5 bar | ⑪ Drosselventil(e) | ⑳ Expansionsüberströmleitung |
| ② Vollmembrane | ⑫ Entleerung | ㉑ Steuerungselektronik |
| ③ Behälterdrucktransmitter Oben | ⑬ Anlagendrucktransmitter | ㉒ Geräteabsperungen |
| ④ Behälterdrucktransmitter Unten | ⑭ MCF-1 Nachspeisemodul | ㉓ Behälterentleerung |
| ⑤ Überströmventil | ⑮ Druckreduzierventil | ㉔ Nachspeiseleitung |
| ⑥ Überströmleitung | ⑯ Wasserzähler | ㉕ Bypass-Set |
| ⑦ Saugleitung | ⑰ Magnetventil | ㉖ Temperaturfühler |
| ⑧ Druckhaltepumpe(n) | ⑱ Rückschlagventil | ㉗ EV Vorschaltgefäß |
| ⑨ Rückschlagventil(e) | ㉑ Temperaturfühler | ㉘ Entlüftung, zB. SpiroVent |
| ⑩ Vorabsperung Pumpe | ㉒ Schmutzfänger | ㉙ Entleerungs- und Abschlämmungsventil |

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

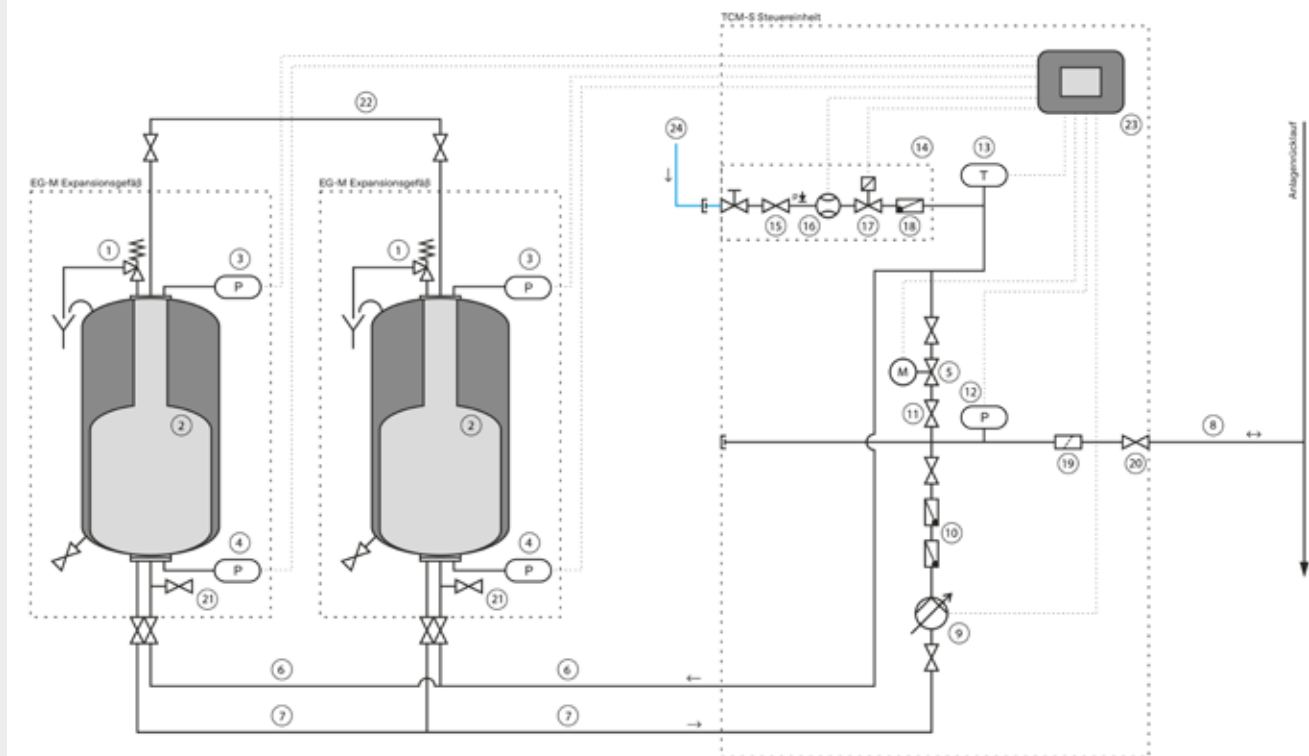


Abbildung: hydraulisches Schema TCM-S + 2x EG-M + MCF

LEGENDE

- | | | |
|----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| ① Sicherheitsventil 0,5 bar | ⑨ Druckhaltepumpe | ⑰ Magnetventil |
| ② Vollmembrane | ⑩ Rückschlagventile | ⑱ Rückschlagventil |
| ③ Behälterdrucktransmitter Oben | ⑪ Strangregulierungsventil | ⑲ Schmutzfänger |
| ④ Behälterdrucktransmitter Unten | ⑫ Anlagendrucktransmitter | ⑳ Geräteabspernung |
| ⑤ Überströmventil | ⑬ Temperaturfühler | ㉑ Behälterentleerung |
| ⑥ Überströmleitung | ⑭ MCF Nachspeisemodul | ㉒ gasseitige Behälterverbindung |
| ⑦ Saugleitung | ⑮ Druckreduzierventil | ㉓ Steuerungselektronik |
| ⑧ Expansionsleitung | ⑯ Wasserzähler | ㉔ Nachspeiseleitung |

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

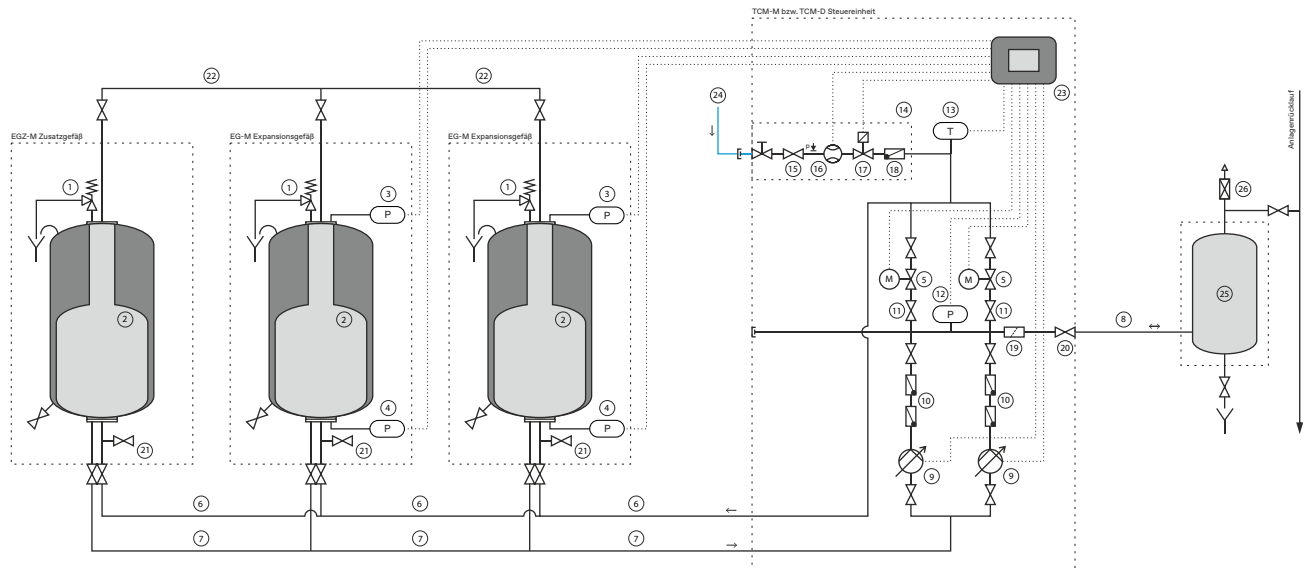


Abbildung: hydraulisches Schema TCM-M_D + 2x EG-M + EGZ-M + MCF + EV

LEGENDE

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------|--------------------------------|
| ① Sicherheitsventil 0,5 bar | ⑩ Rückschlagventile | ⑲ Schmutzfänger |
| ② Vollmembrane | ⑪ Strangreguliertventil | ⑳ Geräteabspernung |
| ③ Behälterdrucktransmitter Oben | ⑫ Anlagendrucktransmitter | ㉑ Behälterentleerung |
| ④ Behälterdrucktransmitter Unten | ⑬ Temperaturfühler | ㉒ gaseitige Behälterverbindung |
| ⑤ elektr. Überströmventil | ⑭ MCF Nachspeisemodul | ㉓ Steuerungselektronik |
| ⑥ Überströmleitung | ⑮ Druckreduzierventil | ㉔ Nachspeiseleitung |
| ⑦ Saugleitung | ⑯ Wasserzähler | ㉕ EV Vorsaltgefäß |
| ⑧ Expansionsleitung | ⑰ Magnetventil | ㉖ Entlüftungsventil |
| ⑨ Druckhaltepumpe | ⑱ Rückschlagventil | |

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE



VERROHRUNG EDER ELKO MAT EXPANSIONSANLAGE IN MODULBAUWEISE $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Anlagenrücklauftemperatur $< 70\text{ }^{\circ}\text{C}$

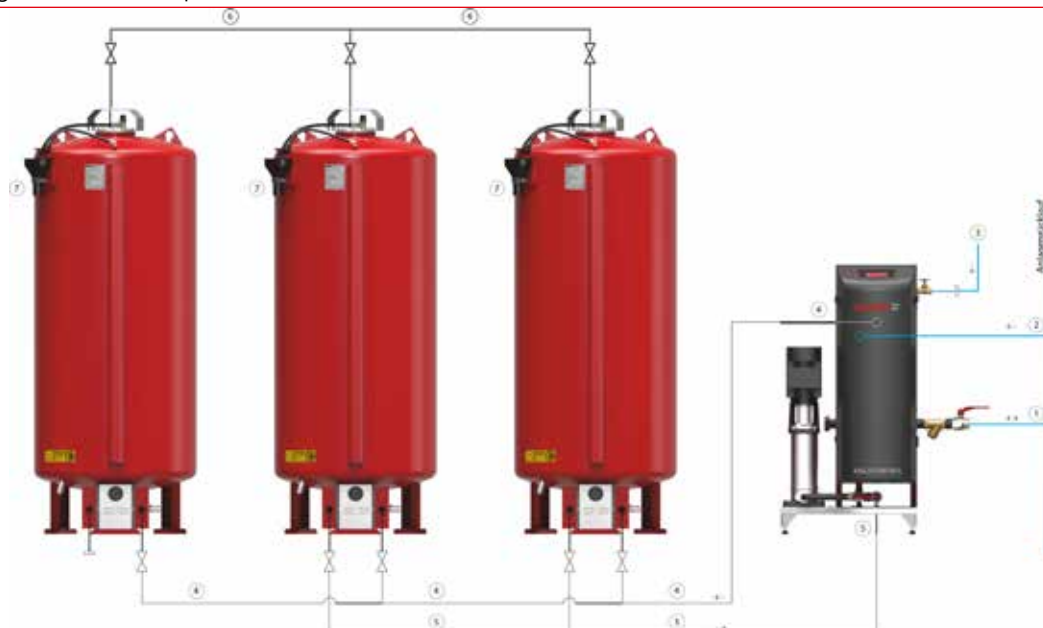


Abbildung: hydraulisches Schema MCM-M2 + 2x EG-M + EGZ-M + MAE + MCF, mit Entgasung

LEGENDE

- | | | |
|---------------------|--------------------|-----------------------------------|
| ① Expansionsleitung | ④ Überströmleitung | ⑥ gasseitige Behälterverbindung |
| ② Entgasungsleitung | ⑤ Saugleitung | ⑦ Ablauftrichter Behälterüberlauf |
| ③ Nachspeisung | | |



VERROHRUNG EDER ELKO MAT EXPANSIONSANLAGE IN MODULBAUWEISE $\leq 110\text{ }^{\circ}\text{C}$

Anlagenrücklauftemperatur $> 70\text{ }^{\circ}\text{C}$



Abbildung: hydraulisches Schema MCM-M2 + 2x EG-M + EGZ-M + MCF, ohne Entgasung, mit Vorschaltgefäß

LEGENDE

- | | | |
|---------------------|---------------------------------|--|
| ① Expansionsleitung | ④ Überströmleitung | ⑦ Ablauftrichter Behälterüberlauf |
| ② EV Vorschaltgefäß | ⑤ Saugleitung | ⑧ Entlüftung |
| ③ Nachspeisung | ⑥ gasseitige Behälterverbindung | ⑨ Entleerungs- und Abschlammungsventil |

EXPANSIONSANLAGEN IN MODULBAUWEISE

BERECHNUNG EDER ELKO MAT EXPANSIONSANLAGE

EDER ELKO MAT Expansionsanlagen in Modulbauweise werden nach den einschlägigen Normen wie EN 12828 oder SWKI 93-1 berechnet. Folgende Vorgangsweise sollte bei der Dimensionierung eingehalten werden:

ERFORDERLICHE TECHNISCHE DATEN

Für die Auslegung einer EDER ELKO MAT Expansionsanlage in Modulbauweise sind nachstehend angeführte technische Daten der Anlage erforderlich:

- Gesamtwasserinhalt des Systems [l]
- maximale Betriebstemperatur [°C] (Einstelltemperatur am Sicherheitsthermostat)
- maximaler Betriebsdruck [bar] (entspricht Abblasedruck des Sicherheitsventils)
- statische Höhe der Anlage [mWs] (Höhendifferenz vom Aufstellungsort des Gerätes bis zum höchsten Punkt der Anlage)
- maximale Kesselleistung [kW] (zur Kontrolle bzw. zur Ermittlung des Gesamtwasserinhaltes nach Faustformel zur Bemessung der Ausdehnungsleitung und des Ausdehnungsvolumenstroms)

BESTIMMUNG DES ARBEITSDRUCKES

Bei der Bestimmung des Arbeitsdruckes sollte sehr sorgfältig vorgegangen werden, um eventuelle Überraschungen - zB. durch unerwünschtes Abblasen der Sicherheitsventile, ständiger Wasserverlust im System, etc. - zu vermeiden.

Der Arbeitsdruck einer Anlage wird nach einer festen Formel berechnet, die zwischen Anlagen mit einer maximalen Betriebstemperatur von mehr oder weniger als 90 °C unterscheidet. Er wird in den oberen und unteren Arbeitsdruck eingeteilt.

EG EXPANSIONSGEFÄSSE UND EGZ ZUSATZGEFÄSSE

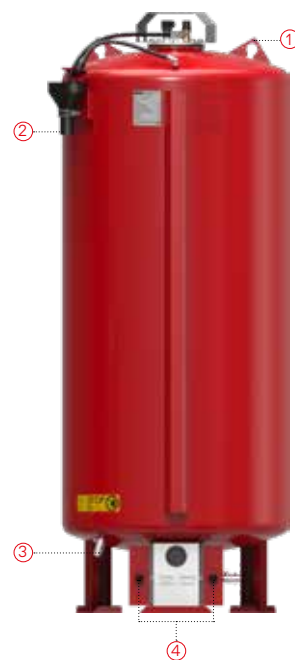
EG Expansionsgefäße und EGZ Zusatzgefäße zur drucklosen Aufnahme des Ausdehnungsvolumens.

Die eingebaute hochwertige Membrane sorgt für die konsequente Trennung von Anlagensystem und Atmosphäre.

EG Expansionsgefäße sind mit einer Differenzdruckmessung ausgerüstet, mit der das aktuelle Behälterniveau jederzeit an der MULTICONTROL Steuereinheit abgelesen werden kann.

MULTICONTROL Geräte bieten zudem die Möglichkeit den Einsatz von 2 Niveaumessungen (2x EG-M), dadurch wird die Betriebssicherheit erhöht.

- ① Transportflaschen ab EG(Z) 800M
- ② Vormontierter Ablauftrichter für optimalen Anschluss der Ablaufleitung des Behältersicherheitsventils
- ③ Entleerungen für Wartungszwecke
- ④ Anschluss zur Steuereinheit und zu weiteren Expansionsgefäßen



EG(Z) 200M - 500M

MCC-Z 125 - 1000l

EG(Z) 800M - 1500M

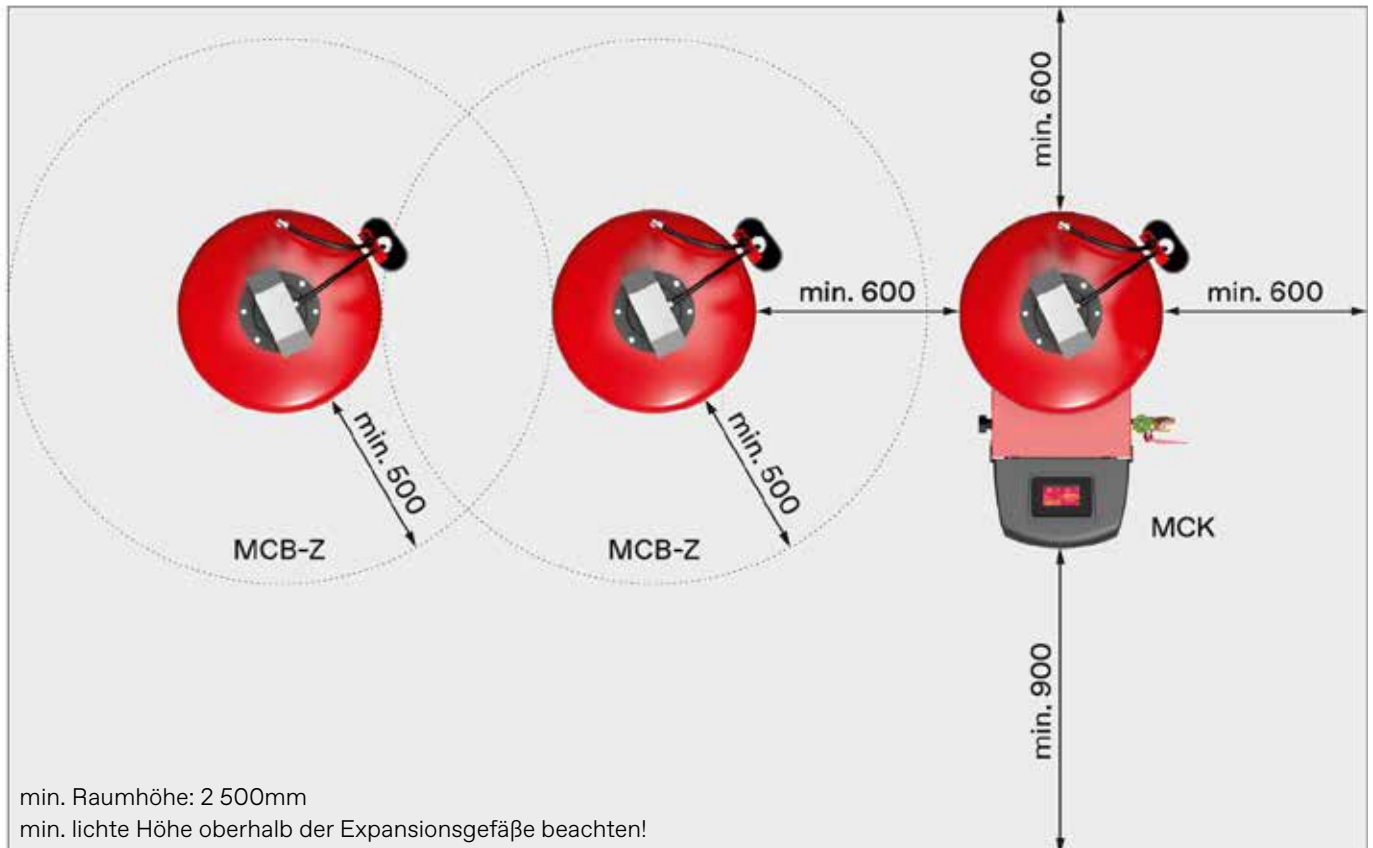
EG(Z) 2000M - 5000M

EG(Z) 10000M

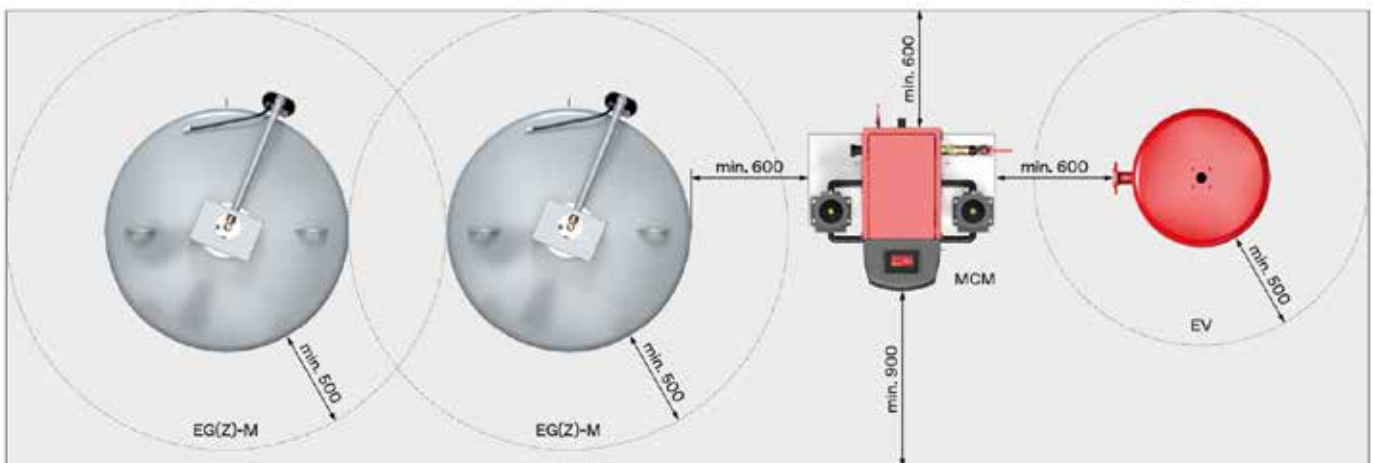
EG(Z) 20000M

MINDESTPLATZBEDARF

MINDESTABSTÄNDE KOMPAKT



MINDESTABSTÄNDE MODULAR



MONTAGE

AUFSTELLEN DES GERÄTES

Das Gerät ist auf einem waagrechten, befestigten Boden aufzustellen. Etwaige Unebenheiten sind auszugleichen. Eine Aufstellung im Freien ist nicht zulässig. Bei Geräten mit Stellfüßen ist außerdem zu achten, dass diese lotrecht eingerichtet werden.

Der Anschluss aller hydraulischen Leitungen vom Eder Gerät hin zum System muss möglichst spannungsfrei erfolgen.

Die durch angeschlossene Rohrleitungen in das Gerät eingeleiteten Stutzenlasten dürfen in keiner Betriebsphase zu einer Beeinträchtigung des Gerätes führen. Rohrleitungen sind so auszulegen und zu montieren, dass unzulässige Kräfte vermieden werden (z.B.: durch Einbau von Kompensatoren, bzw. setzen von Festpunkten unmittelbar vor dem Übergang zu den Anschlusspunkten am Gerät).

Lagerung:

Umgebungstemperatur min./max.: -18 °C/40 °C

Die Lagerung muss geschützt vor Niederschlag und direkter Sonneneinstrahlung erfolgen.

Betrieb:

Das Gerät sollte ausschließlich in geschlossenen Innenbereichen von Gebäuden installiert werden. Die Umgebungstemperatur im Aufstellungsraum muss vom Zeitpunkt der Erstbefüllung des Gerätes mit dem Anlagenmedium bis zur Außerbetriebnahme des Gerätes im Bereich zwischen +5 °C und +40 °C liegen.

Für die Anzeige- und Sicherheitseinrichtungen, die Bedienungsvorrichtungen sowie für die Zugangswege ist eine genügend helle elektrische Beleuchtung vorzusehen. Gegenstände, welche nicht zum Betrieb oder zur Wartung der Druckhalteanlage vorgesehen sind, dürfen nicht in unmittelbarer Nähe der Anlage aufbewahrt werden (Bau- und Sicherheitsvorschriften beachten).

Unsere Druckhaltegeräte sind für Anlagen geeignet, bei denen die max. Temperatur am Anschlusspunkt 70 °C nicht überschreitet. Wenn am Punkt der Einbindung in die Anlage Temperaturen von mehr als +70 °C auftreten können, muss ein Vorschaltgefäß verwendet werden.

Der Anschluss an den Anlagenrücklauf hat an einer Stelle zu erfolgen, an der keine hydraulischen Fremddrücke auftreten, welche die einwandfreie Funktion der Druckhaltung beeinflussen könnten.

Die Dimensionierung der Expansionsleitung erfolgt nach ÖNORM H 12828.



Wir empfehlen das Druckhaltegerät mindestens in der Dimension DN 25 anzuschließen.



Gefahr von Beschädigungen durch vagabundierende Schweißströme bei der Montage mit elektrischen Schweißverfahren! Bei unsachgemäßem Anschluss der Schweißstromrückleitung an zu schweißenden Anlagenteil kann Schweißstrom über den Schutzleiter fließen. Dabei können Schutzleiter zerstört werden, Geräte und elektrische Einrichtungen beschädigt, Bauteile überhitzt werden und in der Folge Brände entstehen!

ANHANG A - EV VORSCHALTGEFÄSS

AUSWAHL DIMENSIONIERUNG LT. NORM

Ein Vorschaltgefäß ist erforderlich, wenn die Temperatur des Wärmeträgers bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Anlage am Anschluss der Ausdehnungseinrichtung 70 °C überschreitet. Das Vorschaltgefäß darf nicht wärmegeklämt sein.

Der maximale Betriebsdruck entspricht dem Abblasedruck des Sicherheitsventils.

Der maximale Betriebsdruck und die maximale Absicherungstemperatur ≤ 110 °C sind für die Auswahl des Vorschaltgefäßes ausschlaggebend.



Auszug ÖNORM H 5155

Ausdehnungsleitungen dürfen nur bis 10 cm nach dem Anschluss am Heizungsrücklauf gedämmt werden.
VorschaltgefäÙe dürfen nicht gedämmt werden.

BEMESSUNG DES VORSCHALTGEFÄSSES

Die Berechnung des Volumens des Vorschaltgefäßes ist nach **Formel 20** durchzuführen.

$$V_{VG} = 1 - \frac{\theta_{zul}}{\theta_{TZ}} \times V_e \geq \frac{1}{3} \times V_e \quad (20)$$

Bedeutung:

- V_{VG} Mindestvolumen des Vorschaltgefäßes in l
 V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage, berechnet nach **Formel 2** in l
 θ_{zul} maximal zulässige Temperatur der Ausdehnungseinrichtung in °C
 θ_{TZ} Absicherungstemperatur in °C

HYDRAULISCHE EINBINDUNG

- ① Heizungsvorlauf
 - ② Heizungsrücklauf
 - ③ Expansionsleitung
 - ④ Umwälzpumpe
 - ⑤ Verbraucher
 - ⑥ Anlagensicherheitsventil
 - ⑦ EDER ELKO FLEX Wartungseinheit
 - ⑧ EDER ELKO FLEX Sicherheitsexpansionsgefäß
- h_{st} statische Höhe

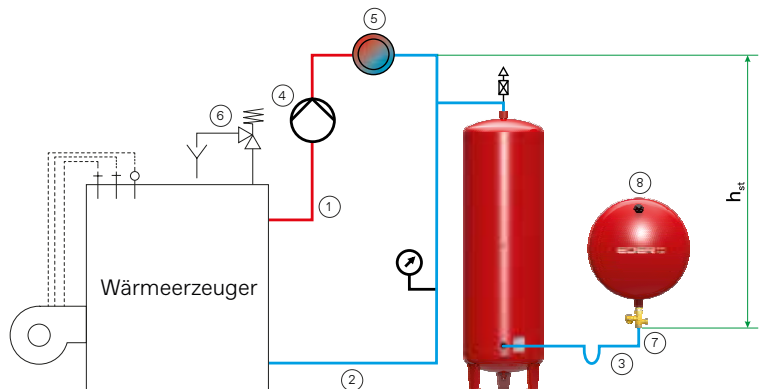


Abbildung: Prinzipschema Membranausdehnungsgefäß

EV-VorschaltgefäÙe sind für eine maximale Betriebstemperatur von 110 °C ausgelegt, GefäÙe für größere Temperaturen sind abnahmepflichtig und fallen in den Bereich des Sonderanlagenbaus.



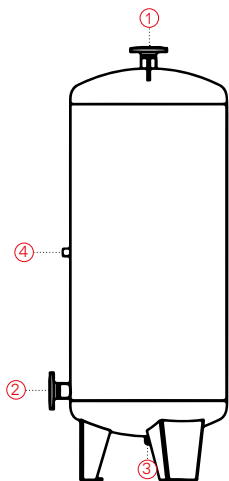
Die Auswahl des EV-Vorschaltgefäßes erfolgt grundsätzlich nach dem Ausdehnungsvolumen. Der Inhalt des EV sollte mindestens 1/3 des Ausdehnungsvolumens (wenn ohne Entgasungsfunktion) betragen.

ANHANG A - EV VORSCHALTGEFÄSS

EV VORSCHALTGEFÄSS

EV Vorschaltgefäße werden zur Temperaturanpassung und zum Schutz der Druckhalteanlage vor unzulässigen Temperaturbereichen eingesetzt.

In halber Mantelhöhe ist der Anschluss 4 (1/2" Muffe) zur Temperaturmessung vorbereitet, der Anschluss 3 (1/2" bzw. 3/4" Muffe) am unteren Behälterboden ist zur Entleerung bzw. Abschlämmung vorgesehen.



- ① Anschluss Expansionsleitung
- ② Anschluss Expansionsleitung
- ③ Entleerung/Abschlämmung
- ④ Anschluss für Temperaturmessung



EV VORSCHALTGEFÄSS													
Typ	Art. Nr.	Liter	A	B	Anschlüsse (")				Kippmaß (mm)	Ø	Höhe (mm)	kg	Farbe
					1	2	3	4					
EV 100 - 10 - 110	0050730	100	10	110	Rp1	Rp1	Rp 1/2	Rp 1/2	1370	350	1362	50	RAL3001
EV 150 - 10 - 110	0050731	150							1400	450	1390	85	
EV 200 - 10 - 110	0050732	200			Rp 5/4	Rp 5/4			1430	500	1416	95	
EV 350 - 10 - 110	0050733	350							1960	550	1945	150	
EV 500 - 10 - 110	0050734	500			Rp 6/4	Rp 6/4	Rp 3/4	Rp 1/2	1980	650	1970	210	RAL7001
EV 750 - 10 - 110	0050735	750			DN 50*	DN 50*			2410	700	2391	290	
EV 1000 - 10 - 110	0050736	1000			DN 65*	DN 65*			2600	800	2574	365	
EV 1500 - 10 - 110	0050737	1500			DN 80*	DN 80*			2570	1000	2536	525	
EV 2000 - 10 - 110	0050738	2000							2840	1100	2810	695	
EV 3000 - 10 - 110	0050740	3000			DN 150*	DN 150*			2925	1250	2885	1100	

Tabelle 11

- A max. Betriebsdruck (PN) (bar)
- B max. Temperatur am Anschlusspunkt (°C)
- C min. Temperatur am Anschlusspunkt (°C)

- 1 Anschluss Expansionsleitung
- 2 Anschluss Expansionsleitung
- 3 Entleerung/Abschlämmung
- 4 Anschluss für Temperaturmessung

*PN16

Technische Änderungen vorbehalten!



Weitere Behälterausführungen (Inhalt, max. Betriebsdruck, max. Betriebstemperatur, Ausführung in Edelstahl) auf Anfrage!

ANHANG B - SICHERHEITSVENTILE

EDER ELKO FLEX SV SICHERHEITSVENTILE, EDER ELKO MAT SV SICHERHEITSVENTILE

Jeder Wärmeerzeuger einer Heizungsanlage muss zum Schutz der Anlage gegen ein Überschreiten des maximalen Betriebsdrucks durch mindestens ein Sicherheitsventil abgesichert sein.

Dieses muss - sofern der Wärmeerzeuger nicht werkseitig mit einem Sicherheitsventil ausgestattet ist - so nahe wie möglich am Wärmeerzeuger angebracht werden.



ACHTUNG!

Sicherheitsventile müssen einen Minstdurchmesser von DN15 aufweisen. Sie müssen bei bestimmungsgemäßem Betrieb geschlossen sein. Sie müssen bei auftretenden Störfällen und Betriebsstörungen in der Anlage im Stande sein, soviel Dampf, Wasser oder Dampf-Wasser-Gemische abzuleiten, dass der Druck in der Heizungsanlage oder in einem ihrer Bauteile bis höchstens 10 % über dem festgesetzten höchstzulässigen Betriebsdruck (Nenndruck) ansteigen darf.

Sicherheitsventile müssen der ÖNORM EN ISO 4126-1 entsprechen.

Sie müssen zugänglich und stehend am Wärmebereitsteller oder in seiner unmittelbaren Nähe in der Vorlaufleitung eingebaut sein.

Es darf zwischen dem Wärmebereitsteller und dem Sicherheitsventil keine Absperrung eingebaut sein. Jeder Wärmebereitsteller ist mit einem separaten Sicherheitsventil auszustatten. Ein Wärmetauscher als Systemtrennung gilt ebenfalls als Wärmebereitsteller.

Die Anschlussleitung des Sicherheitsventils muss so kurz als möglich und darf nur vertikal verlegt sein.

Die Nennweite DN der Verbindungsleitung zum Sicherheitsventil muss mindestens gleich der Nennweite des Sicherheitsventils sein.

Die Abblaseleitung des Sicherheitsventils ist frostsicher zu verlegen. Die Anordnung hat so zu erfolgen, dass das ausströmende Medium gefahrlos und im freien Gefälle in das Abwassersystem abgeführt werden kann. Die Abblaseleitung darf keine Wassersäcke aufweisen. Das Ende der Abblaseleitung muss frei sichtbar sein. Die Mindestlichtweite der Abwasserleitung, in der die Abblaseleitung einmündet, muss DN 32 betragen.

AUSWAHL VON SICHERHEITSVENTILEN

Für die Auswahl des passenden Sicherheitsventils ist die Nenn-Wärmeleistung des Wärmeerzeugers und der Einstelldruck des Sicherheitsventils p_{sv} heranzuziehen. Die Auswahl von Sicherheitsventilen hinsichtlich ihrer Ablassleistung erfolgt nach der Baumusterprüfung.

Auswahltabelle für Heizungsanlagen lt. ÖNORM H 12828	
statische Höhe h_{st} der Heizungsanlage [mWs]	Ansprechdruck p_{sv} [bar]
$h_{st} < 10$	3,0
$h_{st} > 10$	$p_{st} + 2,0$

Tabelle 12

Auswahltabelle für zentrale Kühltssysteme lt. ÖNORM H 6151	
Anlagenvolumen 1	Nennweite des Sicherheitsventils
10 000	DN 15
10 000	DN 20

Tabelle 13

Auswahl von Sicherheitsventilen lt. ÖNORM H 12828						
Einstelldruck p_{sv}	Abblaseleistung des Sicherheitsventils in Abhängigkeit von eingangsseitiger Dimension und Einstelldruck					
-	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50
bar	kW					
3,0	50	100	200	350	600	900
3,5	56	111	222	389	667	1000
4,0	61	123	246	430	738	1107
4,5	67	134	268	469	804	1207
5,0	73	145	290	508	871	1307
6,0	84	167	335	586	1004	1507
7,0	95	190	379	664	1138	1707
8,0	106	211	422	739	1267	1900

Tabelle 14



Lt. EN ISO 4216-1 ist eine Schließdruckdifferenz von 20%, mind. aber 0,6 bar zulässig.

ANHANG B - SICHERHEITSVENTILE

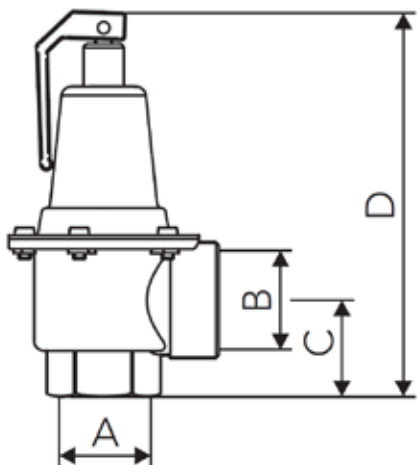
LEISTUNGSTABELLE UND VERFÜGBARE TYPEN								
Einstelldruck p_{sv} [bar]			Maximal zulässige Beheizungsleistung der Wassererwärmungsanlage [kW], bezogen auf die eingangsseitige Dimension und den Ansprechüberdruck p_{sv} [bar]					
3			120	128	354	729	949	1322
4			-	-	436	898	1168	1626
5			-	-	515	1060	1378	1920
6			200	213	591	1216	1582	2203
8			-	-	743	1529	1989	2770
10			-	-	889	1830	2380	3315
Typ	SV		1/2"	3/4"	1"	5/4"	6/4"	2"
Dimensionen	A	"	Rp 1/2	Rp 3/4	Rp 1	Rp 5/4	Rp 6/4	Rp 2
	B	"	Rp 3/4	Rp 1	Rp 5/4	Rp 6/4	Rp 2	Rp 2 1/2
Abmessungen	C	mm	21	30	40	48	53	62
	D	mm	67	90	135	193	206	222
Gewicht		kg	0,15	0,25	0,6	1,65	2,15	3

Tabelle 15



Ausführung der Sicherheitsventile gemäß EN-ISO 4126-1 „Sicherheitseinrichtungen gegen unzulässigen Überdruck“

Andere Ausführungen von Sicherheitsventilen mit abweichenden, besonderen Anforderungen (z. B. besonderer Ansprechüberdruck, andere max. Beheizungsleistung, Sicherheitsventil mit TÜV-Einzelabnahme samt Einzel-Einstellbescheinigung, etc.) auf Anfrage!



SV 1/2" mit Manometer



SV 1/2" - SV 1"



SV 5/4" - SV 2"

ANHANG C - LUFT- UND SCHLAMMABSCHIEDUNG



AUSZUG ÖNORM H 5195

KREISLAUFFILTER UND SCHLAMMABSCHIEDER

Zum Schutz des Heiz- oder Kühlsystems ist entweder ein Kreislauffilter mit einer Trennschärfe von höchstens 50 µm oder ein Schlammabscheider einzubauen. Diese sind im Hauptvolumenstrom einzusetzen und dienen zur Entfernung von Feststoffen, Ausfällungen, Metalloxiden und Ablagerungen im Systemwasser.

Bei Anlagen mit Eisenwerkstoffen sind vorzugsweise Filter oder Schlammabscheider mit Magneten einzusetzen.



SPIROTRAP SCHLAMMABSCHIEDER

Der SpiroTrap Magnet scheidet selbst minimalste Magnetit- sowie Schlammpartikel zuverlässig aus dem Anlagenwasser ab. Durch diese kontinuierliche Filtration wird eine optimale Leistung des Gesamtsystems dauerhaft gewährleistet, während gleichzeitig sensible und wertvolle Anlagenkomponenten effektiv vor Verschleiß und Störungen geschützt werden. Dank seiner kompakten Bauweise ermöglicht die Armatur zudem eine schnelle, sichere und besonders bedienerfreundliche Wartung.



SPIROCOMBI LUFT- UND SCHLAMMABSCHIEDER

Der SpiroCombi vereint hocheffiziente Abscheidetechnologie mit kompakter Bauweise und einfacher Installation. Das integrierte SpiroTube-Abscheideelement sorgt für eine kontinuierliche und zuverlässige Separation von Luft und Schlammpartikeln bei einem minimalen, konstanten Druckverlust. Zudem garantiert der wartungsfreie Entlüftungsmechanismus eine dauerhafte, leakagefreie Funktion und stellt eine gleichbleibend hohe Entlüftungsleistung des Systems sicher.



AUSZUG ÖNORM H 5195

Bei der Befüllung und Nachspeisung von Ergänzungswasser sowie im laufenden Betrieb von Heiz- oder Kühlsystemen lässt sich der Eintrag von Gasen (im wesentlichen Sauerstoff, Stickstoff oder Kohlenstoffdioxid) nicht vollständig vermeiden.

Aus korrosionschemischer Sicht sind vor allem Sauerstoff und Kohlenstoffdioxid von Bedeutung. Im Falle von Korrosionsvorgängen ist mit der Entwicklung des Reaktionsgases Wasserstoff zu rechnen.

Durch thermische Entgasung oder Druckentspannung des Wärmeträgers kann der gelöste Gasgehalt im Wärmeträger deutlich reduziert werden. Bei der Auswahl der Technologie ist auf die Systemtemperatur zu achten. Wenn ein Aufheizen des Wärmeträgers auf eine Temperatur über 60 °C nicht möglich ist, wird eine Entgasung basierend auf Unterdruck empfohlen.



SPIROVENT VAKUUMENTGASER

Der SpiroVent sorgt für eine effektive Entfernung von zirkulierender Luft sowie von feinsten Mikroluftblasen und beseitigt zuverlässig Lufteinschlüsse im System. Dadurch wird der Bedarf an manueller Entlüftung deutlich reduziert, was Zeit spart und den Wartungsaufwand minimiert. Ein weiterer Vorteil ist der konstant geringe Druckverlust, der einen störungsfreien Betrieb der Anlage unterstützt. Unnötige Stillstände werden vermieden, was die Betriebssicherheit erhöht und die Lebensdauer der gesamten Anlage verbessert.

Er ist in Anschlussdurchmessern von ¾" bis DN 600 und darüber hinaus erhältlich. Ergänzt wird dies durch ein komplettes Sortiment, das für unterschiedliche Druck- und Temperaturbereiche geeignet ist.

ANHANG D - BEISPIEL VORDRUCK MAG

BERECHNUNGSBEISPIEL

(anhand einer geschlossenen Warmwasserheizung mit $\theta_{\max} = 95^\circ\text{C}$)

Die Wasserhöhe über dem Aufstellungsort der Expansions- und Druckhalteanlage beträgt 7m.
Wie groß muss der **Mindestdruck** p_0 sein?

Lösung:

gegeben: $h_{\text{st}} = 7\text{mWs} \rightarrow p_{\text{st}} = 0,7\text{ bar}$
 $p_0 = 0\text{ bar}$

gesucht: p_0

$$p_0 = p_{\text{st}} + 0,2 + p_D = 0,7 + 0,2 + 0 = 0,9\text{ bar}$$

Der Mindestdruck p_0 beträgt 0,9 bar.

In weiterer Folge ist der Wassereinhalt der Anlage V_{System} zu ermitteln. Dabei handelt es sich um den gesamten Wassereinhalt der Rohrleitungen, Kühlflächen, Kälteerzeuger, Wärmeerzeuger und angeschlossener Hilfskreise. Ist eine genaue Berechnung praktisch nicht durchführbar, sollte bei der Schätzung des Volumens mit besonderer Sorgfalt vorgegangen werden.

Sind die Wasservolumen der einzelnen Bauteile nicht bekannt, kann das Wasservolumen der gesamten Anlage auch näherungsweise mit Hilfe der Nennwärmeleistung des Wärmeerzeugers und dem anlagenspezifischen Wassereinhalt f_{an} ermittelt werden.

$$V_{\text{System}} = f_{\text{an}} \times \Phi_{\text{NL}}$$

Φ_{NL} max. Leistung des Wärmeerzeugers [kW]

f_{an} anlagenspezifischer Wassereinhalt [l / kW]

Das **Ausdehnungsvolumen** V_{ex} ist der Volumenanstieg, der durch die Temperaturzunahme zwischen der geringstmöglichen Temperatur der Heizungsanlage und der maximalen eingestellten Betriebstemperatur des Wärmeerzeugers verursacht wird.

Die Berechnung des Ausdehnungsvolumens V_{ex} erfolgt mit Hilfe des Expansionskoeffizienten e .

$$V_{\text{ex}} = V_{\text{System}} \times e \quad e = 1 - \frac{\rho_{\theta_{\max}}}{\rho_{\theta_{\min}}}$$

$\rho_{\theta_{\max}}$ Dichte des Wassers bei der maximalen Betriebstemperatur [kg/m³]

$\rho_{\theta_{\min}}$ Dichte des Wassers bei der geringsten Anlagentemperatur [kg/m³]

Anmerkung: Die Dichte des Wassers wird durch die Dichte der Zusatzstoffe (z.B. Frostschutzmittel) beeinflusst.

Für die Angabe der geringsten Anlagentemperatur wird üblicherweise von einer Befülltemperatur von 10 °C ausgegangen. Die verwendeten Zusatzstoffe können ebenfalls Auswirkungen auf den Membranwerkstoff haben!

BERECHNUNGSBEISPIEL

Wie groß ist das **Ausdehnungsvolumen** für eine geschlossene Warmwasserheizung mit Konvektoren, wenn die Nennwärmeleistung $\Phi_{\text{NL}} = 30\text{ kW}$ beträgt?

Lösung:

gegeben: $\Phi_{\text{NL}} = 30\text{ kW}$
 $f_{\text{an}} = 9\text{ l/kW}$
 $\theta_{\max} = 95^\circ\text{C}$

gesucht: V_{ex}

$$V_{\text{System}} = f_{\text{an}} \times \Phi_{\text{NL}} = 9 \times 30 = 270\text{ l}$$

$$e = 1 - \frac{\rho_{\theta_{\max}}}{\rho_{\theta_{\min}}} = 1 - \frac{961,7}{999,8} = 3,8\%$$

$$V_{\text{ex}} = V_{\text{System}} \times e = 270 \times 3,8\% = 10,29\text{ l}$$

Das Ausdehnungsvolumen beträgt 10,29l.

ANHANG D - BEISPIEL VORDRUCK MAG

Weiters sollte das Gefäß zusätzlich zum Ausdehnungsvolumen eine Mindestwasservorlage aufnehmen können.

Die **Wasservorlage** V_{WR} dient dazu, mögliche Wasserverluste der Heizungsanlage auszugleichen. Ausdehnungsgefäße mit einem Nenninhalt V_N von bis zu 15 Liter sollen mindestens 20% dieses Volumens als Wasservorlage aufweisen. Ausdehnungsgefäße mit einem Nenninhalt von mehr als 15 Liter sollten mindestens 0,5% des gesamten Wasserinhalts der Anlage V_{System} als Wasservorlage aufweisen, mindestens jedoch 3 Liter.

$$V_{WR} = \frac{V_N \times 20}{100} \quad \text{wenn } V_N \leq 15 \text{ Liter}$$

$$V_{WR} = \frac{V_{System} \times 0,5}{100} \geq 3 \quad \text{wenn } V_N > 15 \text{ Liter}$$

V_{WR} Wasservorlage [l]
 V_N Nenninhalt des Ausdehnungsgefäßes [l]
 V_{System} Wasserinhalt der Anlage [l]

BERECHNUNGSBEISPIEL

Wie groß muss die **Wasservorlage** V_{WR} sein, wenn eine Heizungsanlage einen Wasserinhalt von V_{System} 1050 Liter hat?

Lösung:

gegeben: $V_{System} = 1050$ Liter

gesucht: V_{WR}

Anmerkung:

Aufgrund des Wasserinhaltes im System ist mit einem Ausdehnungsgefäß mit einem Nenninhalt V_N von mehr als 15l zu rechnen!

$$V_{WR} = \frac{V_{System} \times 0,5}{100} = \frac{1050 \times 0,5}{100} = 5,25 \text{ l}$$

Die Wasservorlage V_{WR} beträgt 5,25 Liter.

Der **Auslegungs-Enddruck** p_{fin} gibt den höchsten Druck im Betriebsbereich der Heizungsanlage an. Er sollte nicht höher sein als der Einstelldruck des Sicherheitsventils, abzüglich einer Differenz zum Schließüberdruck, der sogenannten **Schließdruckdifferenz** p_{SD} .

Lt. EN ISO 4216-1 ist eine Schließdruckdifferenz von 20%, mind. aber 0,6 bar zulässig.

$$p_{SD} = p_{SV} \times 20\% \geq 0,6 \text{ bar}$$

$$p_{fin} = p_{SV} - p_{SD}$$

p_{SD} Schließdruckdifferenz [bar]
 p_{SV} Einstelldruck des Sicherheitsventils [bar]
 p_{fin} Enddruck [bar]

Der **Mindest-Einstelldruck des Sicherheitsventils** p_{sv} beträgt in Österreich laut ÖNORM H 12828: statischer Druck $p_{st} + 2$ bar, jedoch mindestens 3 bar!

$$p_{sv} = p_{st} + 2 + p_D \geq 3 \text{ bar}$$

BERECHNUNGSBEISPIEL

Welcher **Auslegungs-Enddruck** p_{fin} ergibt sich für eine geschlossene Heizungsanlage mit 7m hydrostatischer Höhe?

Lösung:

gegeben: $h_{st} = 7\text{mWs} \rightarrow p_{st} = 0,7$ bar

gesucht: p_{fin}

$$p_{sv} = p_{st} + 2 = 0,7 + 2 = 2,7 \text{ bar} \rightarrow \text{Der Mindestwert beträgt 3 bar} \rightarrow p_{sv} = 3 \text{ bar}$$

$$p_{fin} = p_{sv} - p_{SD} = 3 - 0,6 = 2,4 \text{ bar} \rightarrow \text{Der Auslegungs-Enddruck } p_{fin} \text{ beträgt 2,4 bar.}$$

ANHANG D - BEISPIEL VORDRUCK MAG

Berechnung des **Mindest-Nenninhalts** $V_{N,min}$ von Membran-Druckausdehnungsgefäßen:

$$V_{N,min} = (V_{ex} + V_{WR}) \times \frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_0}$$

$V_{N,min}$ Mindest-Nenninhalt [l]
 V_{ex} Ausdehnungsvolumen [l]
 V_{WR} Wasservorlage [l]
 p_{fin} Auslegungs-Enddruck [bar]
 p_0 Vordruck [bar]

BERECHNUNGSBEISPIEL

Berechnen Sie den erforderlichen **Nenninhalt** $V_{N,min}$ sowie den **Vordruck** p_0 für ein Membran-Ausdehnungsgefäß, das in einer Anlage mit einem Wasserinhalt $V_{System} = 320l$ und einer hydrostatischen Höhe $h_{st} = 8mWs$ eingebaut werden soll. Die maximale Betriebstemperatur liegt bei $\theta_{max} = 95^\circ C$.

Lösung:

gegeben: $V_{System} = 320$ Liter
 $h_{st} = 8mWs \rightarrow p_{st} = 0,8$ bar
 $\theta_{max} = 95^\circ C$

gesucht: $V_{N,min}$
 p_0

Ermittlung des Vordrucks p_0 : $p_0 = p_{st} + 0,2 + p_D = 0,8 + 0,2 + 0 = 1$ bar

Ermittlung des Einstelldrucks p_{sv} : $p_{sv} = p_{st} + 2 = 0,8 + 2 = 2,8$ bar $\rightarrow$ Der Mindestwert beträgt 3 bar $\rightarrow p_{sv} = 3$ bar

Ermittlung des Auslegungs-Enddrucks p_{fin} : $p_{fin} = p_{sv} - p_{SD} = 3 - 0,6 = 2,4$ bar

Ermittlung des Ausdehnungsvolumens V_{ex} : $e = 1 - \frac{\rho_{\theta_{max}}}{\rho_{\theta_{min}}} = 1 - \frac{961,7}{999,7} = 3,8\%$

$$V_{ex} = V_{System} \times e = 320 \times 3,8\% = 12,2l$$

Ermittlung der Wasservorlage V_{WR} : Da der Wasserinhalt der Anlage 320 Liter beträgt, ist mit einem Gefäß mit einem Nenninhalt von mehr als 15 Liter zu rechnen.

$$V_{WR} = \frac{V_{System} \times 0,5}{100} = \frac{320 \times 0,5}{100} = 1,6l$$

Der Mindestwert beträgt 3l $\rightarrow V_{WR} = 3l$

Ermittlung des Mindest-Nenninhalts $V_{N,min}$: $V_{N,min} = (V_{ex} + V_{WR}) \times \frac{p_{fin} + 1}{p_{fin} - p_0} \rightarrow V_{N,min} = (12,2 + 3) \times \frac{2,4 + 1}{2,4 - 1} = 36,8l$

Das erforderliche Membran-Ausdehnungsgefäß muss einen Mindest-Nenninhalt von 36,8 Liter aufweisen. Bei der Inbetriebnahme ist ein Vordruck von 1,0 bar einzustellen.

WAHL UND KORREKTE BEMESSUNG DES AUSDEHNUNGSGEFÄSSES

$$V_N \geq V_{N,min}$$

Bei Membran-Druckausdehnungsgefäßen muss der Anfangsdruck p_{ini} für das gewählte Gefäß wie folgt bestätigt werden:

$$p_{ini} = \frac{p_{fin} + 1}{1 + \frac{V_{ex}}{V_N} \times \frac{p_{fin} + 1}{p_0 + 1}} - 1$$

Die korrekte Bemessung des Membran-Ausdehnungsgefäßes ist sichergestellt, solange:

$$p_{ini} \geq p_0 + 0,3 \text{ bar}$$

Ist dies nicht der Fall, dann sollte der Nenninhalt V_N erhöht werden, bis diese Bedingung erfüllt ist.

ANHANG D - BEISPIEL VORDRUCK MAG

BERECHNUNGSBEISPIEL

Anhand des oben ermittelten Nennvolumens kann aus den Tabellen auf den folgenden Seiten das entsprechende MAG ausgewählt werden. Dabei ist immer das nächst größere Gefäß zu wählen!

Lösung:

gegeben: $V_{N, \min} = 36,8 \text{ l}$

gesucht: passende Druckhalteanlage (DHA)

→ **gewähltes MAG:** EDER ELKO FLEX N50

Nenninhalt V_N : 50 Liter
max. Betriebsdruck: 3 bar
max. Dauertemperaturbelastung: 70 °C

$$p_{\text{ini}} = \frac{p_{\text{fin}} + 1}{1 + \frac{V_{\text{ex}}}{V_N} \times \frac{p_{\text{fin}} + 1}{p_0 + 1}} - 1 \rightarrow p_{\text{ini}} = \frac{2,4 + 1}{1 + \frac{12,2}{50} \times \frac{2,4 + 1}{1 + 1}} - 1 = 1,41 \text{ bar}$$

$$p_{\text{ini}} \geq p_0 + 0,3 \text{ bar} \rightarrow p_{\text{ini}} = 1 + 0,3 \text{ bar} = 1,3 \text{ bar}$$

Die geforderte Bedingung ist erfüllt, das gewählte EDER ELKO FLEX N50 kann verwendet werden.

Anmerkung:

Bei größeren Anlagen ab 100kW Nenn-Wärmeleistung oder 5000l Wasserinhalt der Anlage oder 100m² Solar-Kollektorfläche entspricht lt. ÖNORM H 12828 eine pumpengeregelte Druckhalteinrichtung dem Stand der Technik.

Der Nenninhalt $V_{N, \min}$ dieser Ausdehnungsgefäße errechnet sich lt. EN 12828 wie folgt:

$$V_{N, \min} = (V_{\text{ex}} + V_{\text{WR}}) \times \frac{1}{\eta}$$

η Nutzungsgrad des Ausdehnungsgefäßes (bei drucklosen EDER ELKO MAT Expansionsgefäßen → $\eta = 100\%$)

Der **Fülldruck** p_{fil} ist der erforderliche Druck in der Anlage, wenn die geringstmögliche Temperatur θ_{min} nicht gegeben ist (für Befüllen oder Wasserausgleich).

$$p_{\text{fil}} = V_N \times \frac{p_0 + 1}{V_N - V_{\text{System}} \times \left(1 - \frac{\rho_{\theta_{\text{fil}}}}{\rho_{\theta_{\text{min}}}}\right) - V_{\text{WR}}} - 1$$

p_{fil}	Fülldruck [bar]
p_0	Vordruck [bar]
V_N	Nenninhalt des Ausdehnungsgefäßes [l]
V_{System}	Wasserinhalt der Anlage [l]
V_{WR}	Wasservorlage [l]
$\rho_{\theta_{\text{fil}}}$	Dichte des Wassers bei der aktuellen Anlagentemperatur während des Befüllens oder Ausgleichens [kg/m ³]
$\rho_{\theta_{\text{min}}}$	Dichte des Wassers bei der geringsten Anlagentemperatur [kg/m ³]

BERECHNUNGSBEISPIEL

Für die obenstehende Anlage ist der Fülldruck p_{fil} zu ermitteln.

Lösung:

gegeben: $p_0 = 1 \text{ bar}$
 $V_N = 50 \text{ Liter}$
 $V_{\text{System}} = 320 \text{ Liter}$
 $V_{\text{WR}} = 3 \text{ Liter}$
akt. Anlagentemperatur = 60 °C

gesucht: Fülldruck p_{fil} der Anlage

$$\theta_{\text{fil}} = 60 \text{ °C} \rightarrow \rho_{\theta_{\text{fil}}} = 983,1 \text{ kg/m}^3$$

$$p_{\text{fil}} = V_N \times \frac{p_0 + 1}{V_N - V_{\text{System}} \times \left(1 - \frac{\rho_{\theta_{\text{fil}}}}{\rho_{\theta_{\text{min}}}}\right) - V_{\text{WR}}} - 1 \rightarrow p_{\text{fil}} = 50 \times \frac{1 + 1}{50 - 320 \times \left(1 - \frac{983,1}{999,7}\right) - 3} - 1 \rightarrow p_{\text{fil}} = 1,40 \text{ bar}$$

Fülldruck p_{fil} beträgt 1,40 bar.

ANHANG D - BEISPIEL VORDRUCK MAG

In der ÖNORM H 12828 ist die Berechnung des **Fülldrucks** p_a wie folgt festgelegt:

Damit das Membran-Druckausdehnungsgefäß in kaltem Zustand der Anlage die Wasservorlage aufnehmen kann, muss der Fülldruck der Anlage mindestens dem Wert $p_{a, \min}$ entsprechen:

$$p_{a, \min} = \frac{V_N \times (p_v + 1)}{V_N - V_v} - 1$$

p_D relativer Vordruck ($p_{st} + 0,3 \geq 1,0$ bar)
 V_v Wasservorlage $\triangleq V_{WR}$ lt. EN 12828

Der Fülldruck der Anlage darf den Wert $p_{a, \max}$ nicht überschreiten:

$$p_{a, \max} = \frac{p_e + 1}{1 + \frac{V_e \times (p_e + 1)}{V_N \times (p_v + 1)}} - 1$$

p_e Enddruck
 V_e Ausdehnungsvolumen
 p_D relativer Vordruck ($p_{st} + 0,3 \geq 1,0$ bar)

Für den Anlagenfülldruck ist folgende Bedingung sicherzustellen:

$$p_{a, \max} \geq p_{a, \min} + 0,2$$

$p_{a, \max}$ max. Fülldruck der Anlage im kalten Zustand
 $p_{a, \min}$ min. Fülldruck der Anlage im kalten Zustand

Ist diese Bedingung nicht erfüllt, muss ein Membran-Ausdehnungsgefäß mit einem größeren Nennvolumen gewählt und überprüft werden.

Anmerkung:

Der tatsächliche Fülldruck der Anlage sollte zwischen dem Mindestfülldruck $p_{a, \min}$ und dem Maximalfülldruck $p_{a, \max}$ liegen. Die korrekte und ausreichende Auslegung ist Garant für den störungsfreien Betrieb der Anlage.

ANHANG E - EDER ELKO SAN D

EXPANSIONSGEFÄSSE FÜR WARMWASSER-SANITÄRANLAGEN

Expansionsgefäße der Serie EDER ELKO SAN D werden hauptsächlich in geschlossenen Warmwasser-Sanitäranlagen eingesetzt.

Sie verhindern ein Öffnen und damit auch ein Verkrusten der Sicherheitsventile während der Warmwasserbereitung, kostbares Wasser geht während der Aufheizphase nicht mehr verloren.

Durch die spezielle, durchströmte Ausführung werden die ständig steigenden hygienischen Anforderungen erfüllt, die Membrane ist lebensmittelecht und geschmacksneutral, Anschluss und Flansch sind aus Edelstahl hergestellt.

Wenn die Verwendung in Trinkwasseranlagen erfolgt, ist auf die fachgerechte Trinkwasserinstallation zu achten und dabei sind die jeweils gültigen einschlägigen Vorschriften und Normen zu berücksichtigen (zB. EN 806, Teil 1 - 5)! Die hydraulische Einbindung muss im Kaltwasserzulauf zum Warmwasserbereiter erfolgen, eine Verwendung auf der Warmwasserseite ist aus hygienischen Gründen nicht zulässig.

Damit eine hygienische Beeinträchtigung des Trinkwassers ausgeschlossen wird, muss vor allem eine Stagnation von Trinkwasser zuverlässig vermieden werden. Ständig hohe Umgebungstemperaturen am Montageort des Gefäßes (zB. 30 °C und mehr), sich dadurch erwärmendes Kaltwasser und gleichzeitig zu geringer Wasserverbrauch (seltener als alle 72h ein Verbrauch) können die Wasserhygiene negativ beeinflussen und zB. die Bildung von Gerüchen fördern.

Das Expansionsgefäß selbst ist dafür nicht die Ursache und eine Gewährleistung daher ausgeschlossen. Stattdessen die Trinkwasserinstallation auf normgerechte Ausführung überprüfen und ggf. dem neuesten technischen Stand anpassen!

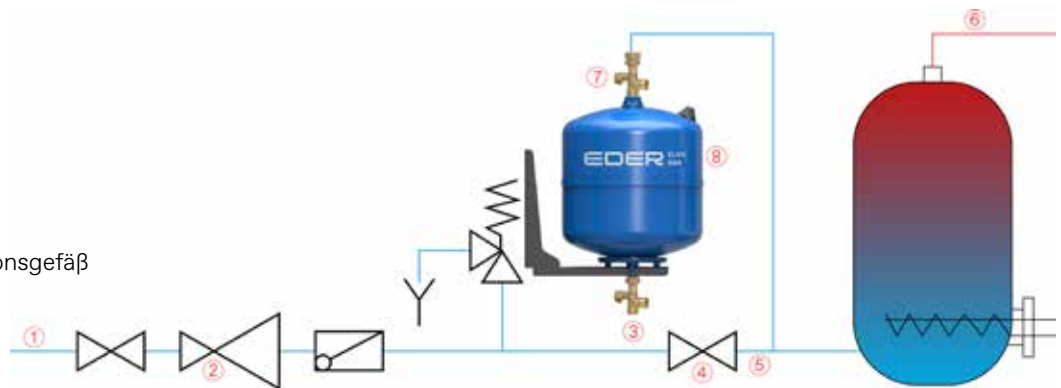
Durch Einbau eines Drosselventils wird eine Durchströmung des Gefäßes erreicht. Dieses Drosselventil ist soweit zu schließen, dass die Durchströmung des Gefäßes sichergestellt ist, der in der Anlage notwendige Gesamtdurchfluss aber nicht beeinträchtigt wird.



ACHTUNG!

Einbindung in das System über 2 Stk. EDER ELKO FLEX Wartungseinheiten. Der Vordruck ist vor der Inbetriebnahme an die Einstellung des Druckminderers anzupassen! Eine ausreichende Dimensionierung sorgt für die Einhaltung dieser Punkte und garantiert einen störungsfreien Betrieb.

- ① Frischwasserzulauf
- ② Druckminderer
- ③ Wartungseinheit
- ④ Drosselventil
- ⑤ Kaltwasserzulauf
- ⑥ Warmwasser
- ⑦ Wartungseinheit
- ⑧ San D Sicherheitsexpansionsgefäß



Notwendige Daten für die Berechnung:

- Inhalt des Warmwasserbereiters
- max. Warmwassertemperatur
- Zulaufdruck (= Einstelldruck am Druckminderer)
- Einstelldruck des Sicherheitsventils

Zur Vereinfachung der Auslegung werden die nachstehenden Diagramme verwendet.

Grundlage dafür ist ein Vordruck des Expansionsgefäßes von 0,3 bar unter dem Einstelldruck des Druckminderers im Frischwasserzulauf. Das verminderte Aufnahmevermögen durch die Wasservorlage bzw. Ausdehnungsfaktoren lt. Norm mit Sicherheitszuschlägen ist in den Diagrammen bereits berücksichtigt.

ANHANG E - EDER ELKO SAN D

Auswahldiagramm 1:

Einstelldruck p_{SV} des Sicherheitsventils:

6 bar

Zulaufdruck (Einstellung Druckminderer):

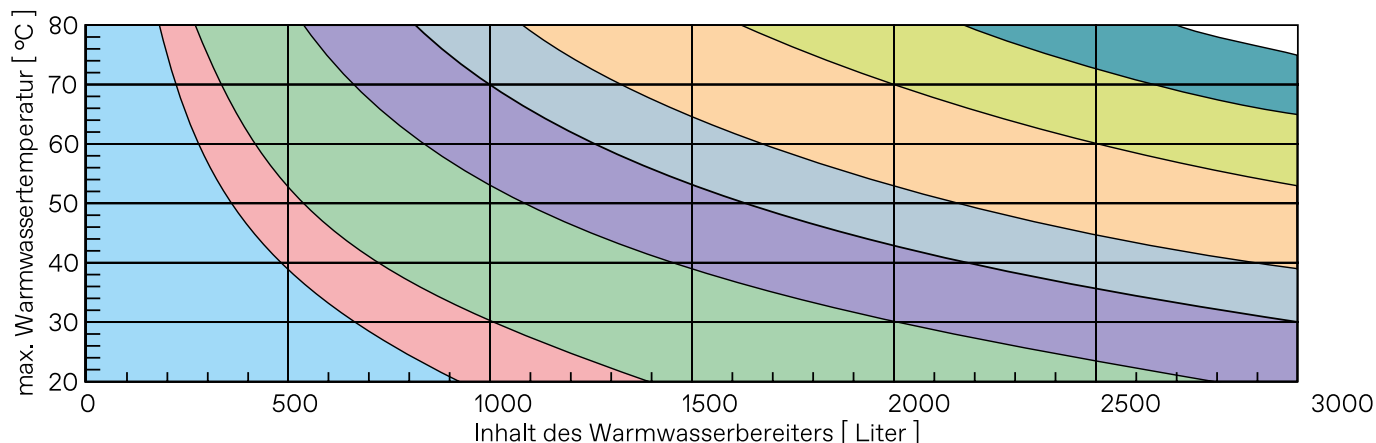
3,8 bar

Enddruck p_{fin} :

5,4 bar

Vordruck p_0 im Expansionsgefäß:

3,5 bar



Auswahldiagramm 2:

Einstelldruck p_{SV} des Sicherheitsventils:

10 bar

Zulaufdruck (Einstellung Druckminderer):

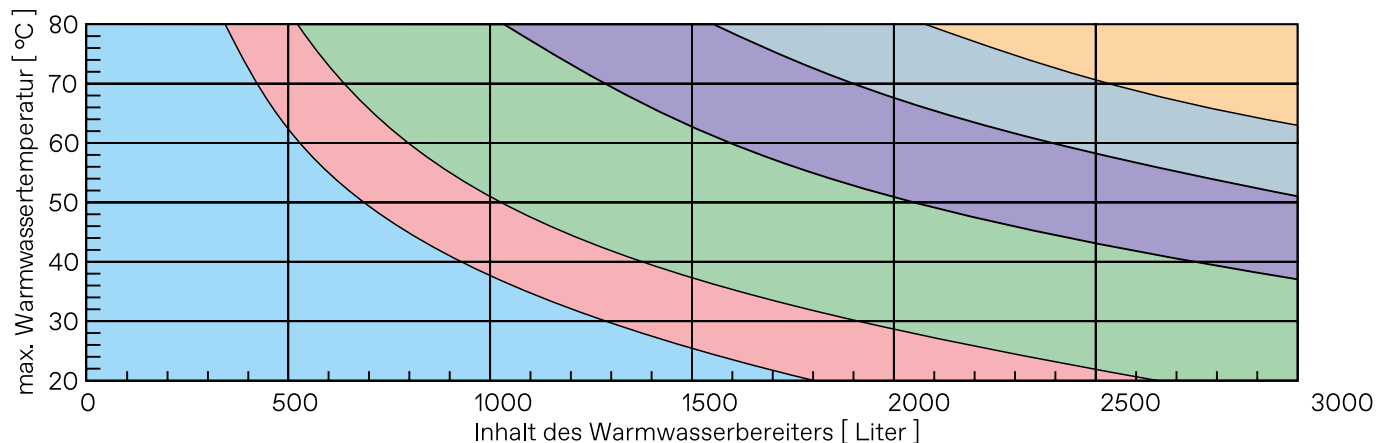
3,8 bar

Enddruck p_{fin} :

9,4 bar

Vordruck p_0 im Expansionsgefäß:

3,5 bar



Auswahldiagramm 3:

Einstelldruck p_{SV} des Sicherheitsventils:

10 bar

Zulaufdruck (Einstellung Druckminderer):

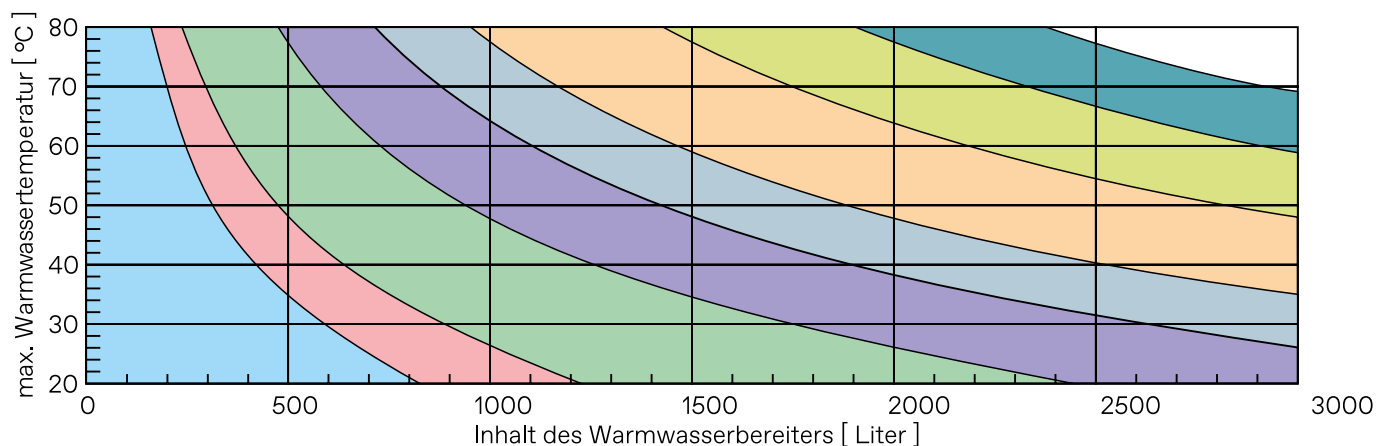
7 bar

Enddruck p_{fin} :

9,4 bar

Vordruck p_0 im Expansionsgefäß:

6,7 bar



San 20 D
San 30 D

San 60 D
San 90 D

San 120 D
San 180 D

San 240 D
San 300 D

ANHANG F - BEISPIEL HEIZUNG PUMPEN-DHA

BERECHNUNGSBEISPIEL

Für die Größenbestimmung der Ausdehnungseinrichtung werden je nach Bauart und Anlage folgende Daten benötigt:

Anlagenvolumen als Summe der Wassereinhalte aller Anlagenkomponenten V_A :	96.500 Liter (Netz mit 17 l/kW + Pufferspeicher mit 20.000 Liter)
Art des Wärmeträgers (zB. Glykol):	Wasser (H ₂ O)
Nennwärmeleistung des Wärmebereitstellungssystems:	4.500 kW (Fernwärme)
maximal zulässige Betriebstemperatur (Vorlauf):	95 °C
maximal zulässige Betriebstemperatur (Rücklauf) – erforderlich zur Berechnung eines eventuell nötigen Vorschaltgefäßes:	65 °C
geringste Anlagentemperatur:	lt. Norm 4 °C
statischer Druck p_{st}	1,5 bar (15 mWs)
Dampfdruck p_D bei maximal zulässiger Betriebstemperatur:	0 bar

BERECHNUNG DES MINDESTNENNVOLUMENS - SCHRITT 1

Die Berechnung des Ausdehnungsvolumens V_e erfolgt mit Hilfe des Expansionskoeffizienten e .

$$e = 1 - \frac{\rho_{\max}}{\rho_{\min}} \rightarrow e = 1 - \frac{961,7}{999,9} = 0,0382 \quad (1)$$

Bedeutung:

e Ausdehnungskoeffizient

$\rho_{\max}$ Dichte des Wassers bei der maximalen Betriebstemperatur [kg/m³]

$\rho_{\min}$ Dichte des Wassers bei der geringsten Anlagentemperatur [kg/m³]

Für Wasser-Glykol-Gemische und andere Wärmeträgermedien ist für die Berechnung der Volumenänderung auf Herstellerangaben zurückzugreifen.

Das **Ausdehnungsvolumen V_e** , bezogen auf eine Wassertemperatur von 4 °C beim Füllen der Anlage, ist gemäß **Formel 2** zu berechnen:

$$V_e = V_A \times e \rightarrow V_e = 96\,500 \times 0,0382 \approx 3687 \text{ Liter} \quad (2)$$

Bedeutung:

V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l

V_A Anlagenvolumen in l

e Ausdehnungskoeffizient des Wärmeträgers in %

Wasservorlage V_v

Ausdehnungsgefäße bis 15l Nennvolumen V_N müssen mindestens 20% ihres Nennvolumens als Wasservorlage (im Ausdehnungsgefäß bei niedrigster Anlagentemperatur gespeicherte Flüssigkeit) V_v aufnehmen.

Ausdehnungsgefäße mit einem Nennvolumen über 15l müssen mindestens 0,5% des Wassereinhaltes der Anlage V_A , mindestens jedoch 3l als Wasservorlage aufnehmen.

$$V_v = V_A \times \frac{0,5}{100} \rightarrow V_v = 96\,500 \times \frac{0,5}{100} = 482,5 \text{ Liter}$$

Für die Dimensionierung sind folgende Anforderungen maßgebend.

Das tatsächlich nutzbare Ausdehnungsvolumen der Summe aller Nennvolumina der Ausdehnungsgefäße ist gemäß **Formel 3** zu berechnen.

$$V_{N, \min} = V_v + V_e \rightarrow V_{N, \min} = 482,5 + 3687 \approx 4170 \text{ Liter} \quad (3)$$

Bedeutung:

$V_{N, \min}$ Mindestnennvolumen der Ausdehnungsgefäße der Druckhalteeinrichtung in l

V_e Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l

V_v Wasservorlage in l

Typenauswahl: MCM-M4-6.2-twin + 2x EG 2500M + MCF-3

ANHANG G - BEISPIEL KLIMA-KALTWASSER-DHA

BERECHNUNGSBEISPIEL

Für die Größenbestimmung der Ausdehnungseinrichtung werden je nach Bauart und Anlage folgende Daten benötigt:

Anlagenvolumen als Summe der Wasserinhalte aller Anlagenkomponenten V_A :	7000 Liter
Art des Wärmeträgers (zB. Glykol):	Wasser (H ₂ O) mit 35% Ethylenglykol
Nennwärmeleistung des Wärmebereitstellungssystems:	250 kW
maximal zulässige Betriebstemperatur (Vorlauf):	-6 °C
maximal zulässige Betriebstemperatur (Rücklauf) – erforderlich zur Berechnung eines eventuell nötigen Vorschaltgefäßes:	0 °C
Stillstandtemperatur (= max. Umgebungstemperatur)	30 °C
statischer Druck p_{st}	1,5 bar (15 mWs)

BERECHNUNG DES MINDESTNENNVOLUMENS - SCHRITT 1

Die Berechnung des Ausdehnungsvolumens V_e erfolgt mit Hilfe des Expansionskoeffizienten e .

$$e = 1 - \frac{\rho_{\max}}{\rho_{\min}} \rightarrow e = 1 - \frac{1062}{1045} = 0,0163 \quad (1)$$

Bedeutung:

e	Ausdehnungskoeffizient
$\rho_{\max}$	Dichte des Wassers bei der maximalen Betriebstemperatur [kg/m ³]
$\rho_{\min}$	Dichte des Wassers bei der geringsten Anlagentemperatur [kg/m ³]

Für Wasser-Glykol-Gemische und andere Wärmeträgermedien ist für die Berechnung der Volumenänderung auf Herstellerangaben zurückzugreifen.

Das **Ausdehnungsvolumen V_e** ist gemäß **Formel 2** zu berechnen:

$$V_e = V_A \times e \rightarrow V_e = 7000 \times 0,0163 \approx 114 \text{ Liter} \quad (2)$$

Bedeutung:

V_e	Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l
V_A	Anlagenvolumen in l
e	Ausdehnungskoeffizient des Wärmeträgers in %

Wasservorlage V_v

Ausdehnungsgefäße bis 15l Nennvolumen V_N müssen mindestens 20% ihres Nennvolumens als Wasservorlage (im Ausdehnungsgefäß bei niedrigster Anlagentemperatur gespeicherte Flüssigkeit) V_v aufnehmen.

Ausdehnungsgefäße mit einem Nennvolumen über 15l müssen mindestens 0,5% des Wasserinhaltes der Anlage V_A , mindestens jedoch 3l als Wasservorlage aufnehmen.

$$V_v = V_A \times \frac{0,5}{100} \rightarrow V_v = 7000 \times \frac{0,5}{100} = 35 \text{ Liter}$$

Für die Dimensionierung sind folgende Anforderungen maßgebend.

Das tatsächlich nutzbare Ausdehnungsvolumen der Summe aller Nennvolumina der Ausdehnungsgefäße ist gemäß **Formel 3** zu berechnen.

$$V_{N, \min} = V_v + V_e \rightarrow V_{N, \min} = 35 + 114 \approx 149 \text{ Liter} \quad (3)$$

Bedeutung:

$V_{N, \min}$	Mindestnennvolumen der Ausdehnungsgefäße der Druckhalteeinrichtung in l
V_e	Ausdehnungsvolumen des Wärmeträgers in der Anlage in l
V_v	Wasservorlage in l

Typenauswahl: MCC-S1 + MCC-G200 + Verbindungsset MCC-G + 2x Auffangwanne 840 × 840

Eder Spirotech GmbH

Leisach 52
9909 Leisach

Druckgerät

Beschreibung / Verwendungszweck:

EDER ELKO MAT MCK / MCB-Z / MCC-G / MCC-Z / EAC / SW / ZG / EG-M / EGZ-M

Hersteller:

Eder Spirotech GmbH
Leisach 52
9909 Leisach
Österreich

Typ-, Serien-, Fabrikationsnummer:

Druckgeräteart:

Behälter

max. zulässiger Druck PS:

0,5 bar

Volumen V:

10000 L

Mediumeigenschaft nach Art. 13:

Gruppe 2 - alle anderen

Mediumzustand:

flüssig, wenn $p_D \leq 0,5$ bar

Qualitätssicherung:

keine nach Richtlinie 2014/68/EU

Beschreibung:

Behälter EDER ELKO MAT MCK / MCB-Z / MCC-G / MCC-Z / EAC / SW / ZG / EG-M / EGZ-M
Nenninhalt 45 - 10.000 Liter
max. Betriebsdruck: 0,5 bar
max. Temperatur am Anschlusspunkt: 70 °C

Ergebnisse nach Druckgeräteichtlinie:

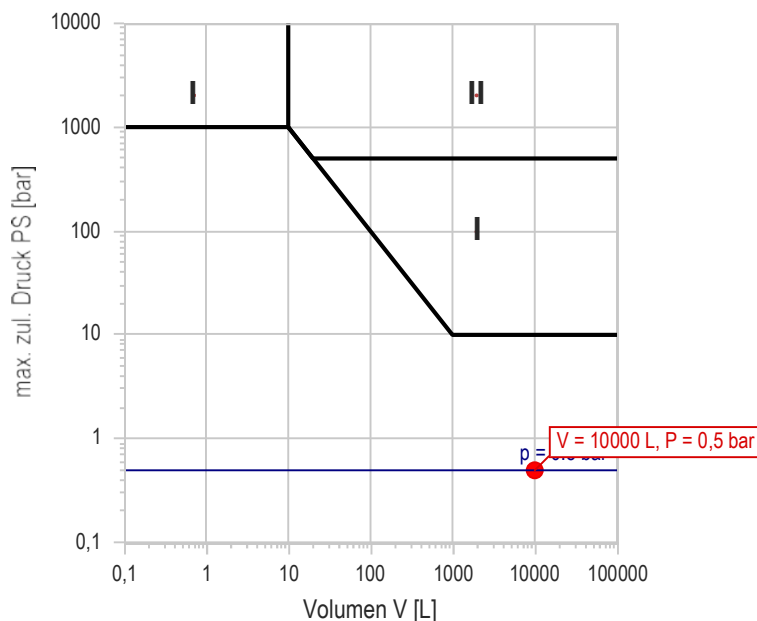
$PS \cdot V = 5000$

unterliegt nicht der DGRL

Konformitätsbewertungsverfahren:

Diagramm 4, Art. 4, Anhang II

Behälter, Fluid: Flüssigkeit, Fluidgruppe: 2



Aufgaben des Herstellers:

Aufgaben der notifizierten Stelle:



EU-Baumusterprüfbescheinigung Certificate

EU-Baumusterprüfung (Modul B 3.1) nach Richtlinie 2014/68/EU
EU-Type-examination (Module B 3.1) according to Directive 2014/68/EU

Zertifikat-Nr.:

0531-PED-BM-1512

Rev.Nr.: 1

Certificate-No.:

Zeichen des Auftraggebers:
Reference of Applicant:

Auftragsdatum:
Date of Application:
28.04.2026

Inspektionsbericht-Nr.
Inspection report Nr.:
VE 725272086-MSc
Rev. 0

Hersteller:
Manufacturer:

Eder Spirotech GmbH

In/ of

Leisach 52
9909 Leisach, Österreich

Hiermit wird bestätigt, dass das hier genannte EG-Baumuster die Anforderungen der Richtlinie 2014/68/EU erfüllt.

This is to certify that the type mentioned fulfils the requirements of Directive 2014/68/EU.

Fertigungsstätte:

Eder Spirotech GmbH

Manufacturing Plant:

9909 Leisach, Österreich

Geprüft nach:

Richtlinie 2014/68/EU unter Anwendung

Tested in accordance with:

folgender techn. Spezifikation: EN 13831:2007

Geltungsbereich:

Expansionsgefäße der Serie

Scope of examination:

EDER ELKO FLEX

N3 12-140, U3 200-1000, U6 12-500, U10 80-300

SpiroExpand

EVN3 12-140, EVU3 200-1000, EVU6 12-500, EVU10 80-300

Gültig bis:

26.05.2029

Valid to:

TÜV SÜD Landesgesellschaft Österreich GmbH



Wien/Vienna,

12.08.2026

Notifizierte Stelle, Kennnummer 0531

Notified Body, identification number 0531

(Dipl.-Ing. (FH) Josef Kogler)

Dieses Zertifikat ersetzt das Zertifikat mit der Nummer: 0531-PED-BM-1512 Rev. -

Revisionsverlauf: Baumusterergänzung gemäß Aufstellung des neuen Produktportfolios der Vordruckgefäße ab 01.09.2026

ANHANG J - TECHNISCHER FRAGEBOGEN

Firma:

PLZ / Ort:

Kommission:

Anlagenstandort PLZ / Ort:

Kontaktperson:

Email:

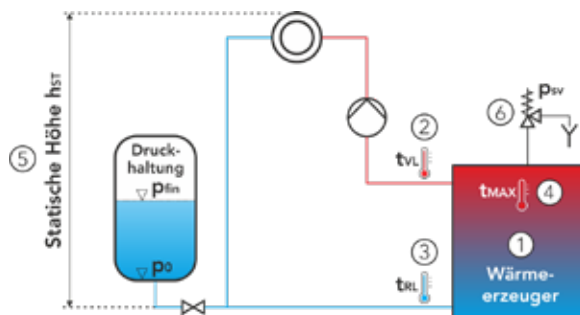
Telefonnummer:

Straße:

1. EXPANSIONS- U. DRUCKHALTEANLAGE

Prinzipielle Einbindung der Druckhalteanlage in einem Heizungssystem:

Treten Abweichungen zu diesem Schema auf, bitte dies dementsprechend zu dokumentieren.



Erforderliche technische Daten der Anlage

(1) maximale Heiz- oder Kälteleistung [kW]:

Zur Bemessung der Ausdehnungsleitung und des Ausdehnungsvolumenstromes

Gesamtinhalt (1) des Systems [l]:

Inkl. Pufferspeichervolumen.

Falls keine Angabe wird mit 17 l/kW gerechnet!

Verwendetes Medium:

Wasser, VE-Wasser, Frostschutz, ...

(4) maximale Betriebstemperatur [°C]:

Einstelltemperatur am Sicherheitsthermostat bzw. die Stillstandtemperatur

(6) maximaler Betriebsdruck [bar]:

Entspricht Abblasedruck des Sicherheitsventils

(2) maximale Vorlauftemperatur [°C]:

Angabe nur erforderlich, falls diese von der maximalen Betriebstemperatur abweicht

(3) Auslegungsrücklauftemperatur [°C]:

maximale Rücklauftemperatur - falls keine Angabe, wird eine Spreizung von 20°C zur max. Vorlauftemperatur verwendet

(5) statische Höhe der Anlage [mWS]:

Höhendifferenz vom Aufstellungsort des Druckhaltegeräts bis zum höchsten Punkt der Anlage

Bei Abweichung von stat. Höhe bitte um Ergänzung des Arbeitsdruckes

Bei gewünschter unterer bzw. oberer Arbeitsdruck [bar]:

unterer:

oberer:

Sie benötigen für dieses Projekt:

	Ja	Nein		Ja	Nein
Expansions- und Druckhalteanlage	☐	☐	MULTICONTROL Busmodule:		
• FU geregelte Pumpe	☐	☐	• Busmodul Profibus-Standard DP-V0	☐	☐
Ausfallsreserve			• Busmodul Modbus RTU RS485	☐	☐
• Druckhaltepumpe (MAXI)	☐	☐	• Busmodul Profinet IO-Device	☐	☐
• Druckhalteventil (TWIN)	☐	☐	• Busmodul TCP	☐	☐
• Elektroneinheit (2x TCM)	☐	☐	MULTICONTROL Webmodul	☐	☐
Kontrollierte Nachspeisung	☐	☐	Anlagensicherheitsventil	☐	☐
Wasserbehandlung			Hydraulisches Einbindungsschema	☐	☐
• Enthärtung	☐	☐	Auslegung gewünscht bis:		
• Vollentsalzung	☐	☐			
Entgasung					
• Tiefdruckentgasung	☐	☐			
• Vakuumentgasung	☐	☐			



Berechnung auch über unser Berechnungstool <https://elko-online.eder-heizung.at> möglich

ANHANG J - TECHNISCHER FRAGEBOGEN

2. ABSCHIEDER

Anschlussdimension:	
Maximaler Durchfluss [m³/h]:	
Fließgeschwindigkeit beim Eintritt [m/s]:	☐ max. 1,5 (normal) ☐ max. 3,0 (erhöht)
Material:	☐ Stahl ☐ Edelstahl
Ausführung Anschluss:	☐ Schweißende ☐ Flansch
Ausführung Magnet:	☐
Ausführung demontierbar:	☐

Sie benötigen für dieses Projekt:

Auswahl	Ja	Nein
Schlammabscheider:	☐	☐
Mikroblasenluftabscheider:	☐	☐
Fertigisolierung:	☐	☐
Kombigerät Luft / Schlamm:	☐	☐



SpiroCombi
Luft- & Schlammabscheider



SpiroTrap
Schlammabscheider



SpiroVent
Luftabscheider

3. HYDRAULISCHE WEICHE

Maximaler Durchfluss [m³/h]:	
Dimension [DN]	
Mit Magnet:	☐
Ohne Magnet:	☐



SpiroCross Hydraulische Weiche

ANHANG K - REFERENZBERICHT LKH KREMS

VAKUUMENTGASUNG & DRUCKHALTUNG

Die Universitätsklinik Krems ist Teil der Landeskliniken-Holding Niederösterreich und ein modernes Gesundheitszentrum mit Schwerpunkt auf universitärer Medizin, Lehre und Forschung. Als zentraler Baustein der Gesundheitsversorgung in der Region wird besonderer Wert auf die technische Zuverlässigkeit und Effizienz aller haustechnischen Anlagen gelegt.

In enger Zusammenarbeit mit der EVN Wärme GmbH, dem größten Fernwärmeversorger in Niederösterreich, wurde die Wärmeversorgung der Klinik an das EVN-Fernwärmenetz angeschlossen. Um den hohen Anforderungen an Betriebssicherheit und Energieeffizienz gerecht zu werden, durfte Eder Spirotech die Druckhaltung und Entgasung der Heizungsanlage wieder übernehmen. Bereits im Jahr 1997 wurde die erste EDER Ausdehnungs- und Druckhalteanlage installiert und gewährleistete nahezu drei Jahrzehnte lang einen zuverlässigen Betrieb.

PROJEKTZIELE & HERAUSFORDERUNGEN

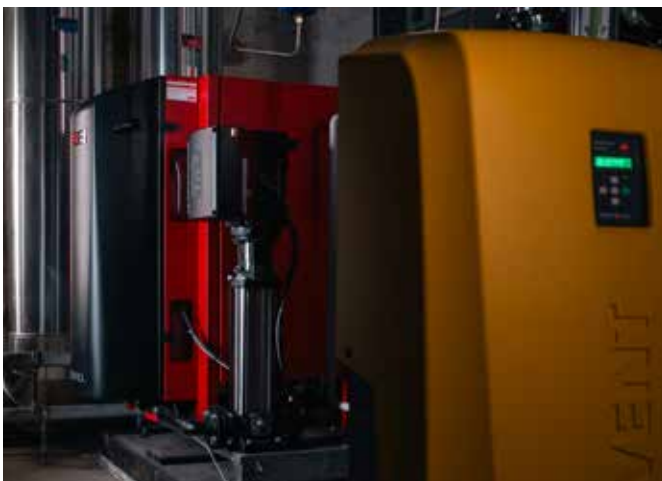
Ziel des Projekts war es, eine moderne, dem aktuellen Stand der Technik entsprechende Druckhaltung sowie eine hocheffiziente Luftabscheidung im gesamten Heizsystem zu realisieren. Durch diese Maßnahmen sollten eine gleichmäßige Wärmeverteilung, ein störungsfreier Betrieb sowie eine nachhaltige Steigerung der Energieeffizienz sichergestellt werden.

Darüber hinaus legte der Auftraggeber großen Wert auf eine Erhöhung der Betriebssicherheit, die Reduzierung des Wartungsaufwands und die langfristige Senkung der Betriebskosten. Die neue Lösung sollte einen zukunftssicheren Anlagenbetrieb gewährleisten und aktuelle Normen und Standards vollumfänglich erfüllen.

REALISIERUNG & ZUSAMMENARBEIT

Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte durch unseren Außendienstmitarbeiter Joachim Galler, gemeinsam mit einem erfahrenen werkseigenen Eder Kundendienst Servicetechniker.

Die jahrzehntelange Partnerschaft mit dem niederösterreichischen Energieversorger EVN sorgte wie gewohnt für eine positive und professionelle Umsetzung dieses Projekts.



VORTEILE FÜR DEN BETREIBER

- **Betriebssicherheit**
Redundanz durch Erhöhung der Ausfallsicherheit, Vakuumentgasung
- **Energieeffizienz**
Reduktion der Lebenszykluskosten (Korrosions- & Schlammreduktion)
- **Nachhaltigkeit**
Längere Lebensdauer der Gesamtanlage (minimaler Verschleiß und Wartungsaufwand)
- **Exakte punktgenaue Anlagendruckhaltung**
Frequenzgesteuerte Pumpen und elektromechanische Überströmregler
- **Optimale Systemüberwachung**
Kundentoptimierte ZLT
- **Entspannte Nachspeisung**
Erfolgt in drucklose Expansionsbehälter (Vorentgasung)

FAZIT

Das Projekt an der Universitätsklinik Krems zeigt beispielhaft, wie sich durch gezielte Druckhaltung und Vakuumentgasung nicht nur der technische Betrieb optimieren lässt, sondern auch nachhaltige Energieeinsparungen und höhere Betriebssicherheit erzielt werden können. Nachdem die zuvor installierte Eder Druckhalteanlage beinahe 3 Jahrzehnte in Betrieb war, wünschen wir auch für die nächsten 30 Jahre einen reibungsfreien Anlagenbetrieb.

Wir bedanken uns herzlich bei allen Beteiligten für die ausgezeichnete Zusammenarbeit und das entgegengebrachte Vertrauen!



BERICHT LESEN

Scanne den QR-Code, um den ausführlichen Bericht zu lesen.



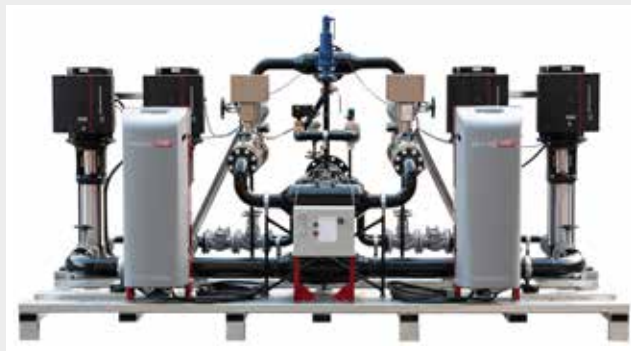
ANHANG L - SPEZIALAUSFÜHRUNGEN

Spezialausführungen von Druckhalteanlagen sind maßgeschneiderte Lösungen, die in vielen industriellen Bereichen entscheidend sind. Mit unseren anlagenspezifischen Lösungen werden präzise Anforderungen und Herausforderungen in verschiedenen Industrieprozessen bewältigt. Damit unterstützen wir Sie bei der Einhaltung strenger Qualitäts- und Sicherheitsstandards.

SPEZIALAUSFÜHRUNG MIT 100% AUSFALLSSICHERHEIT

Mit unseren Spezialanfertigungen decken wir Ihre individuellen Anforderungen komplett ab. Egal, ob es um hohe Betriebsdrücke, große Anlagenvolumen oder hohe Heiz-/Kühlleistungen geht.

Bei der Dimensionierung legen wir besonderen Wert auf individuelle, flexible Pumpen- und Ventilauslegung und unterstützen dadurch Ihre Betriebssicherheit.



SPEZIALAUSFÜHRUNG HEIZWASSERANLAGE ÜBER 110 °C

Auch für Heißwasseranlagen mit einer Absicherungstemperatur von über 110 °C haben wir die optimale Lösung. Mit unserer TÜV geprüften Sicherheitsausrüstung als Ergänzung zu unseren Druckhaltegeräten, erfüllen wir die Vorschriften der ÖNORM EN 12953-6.

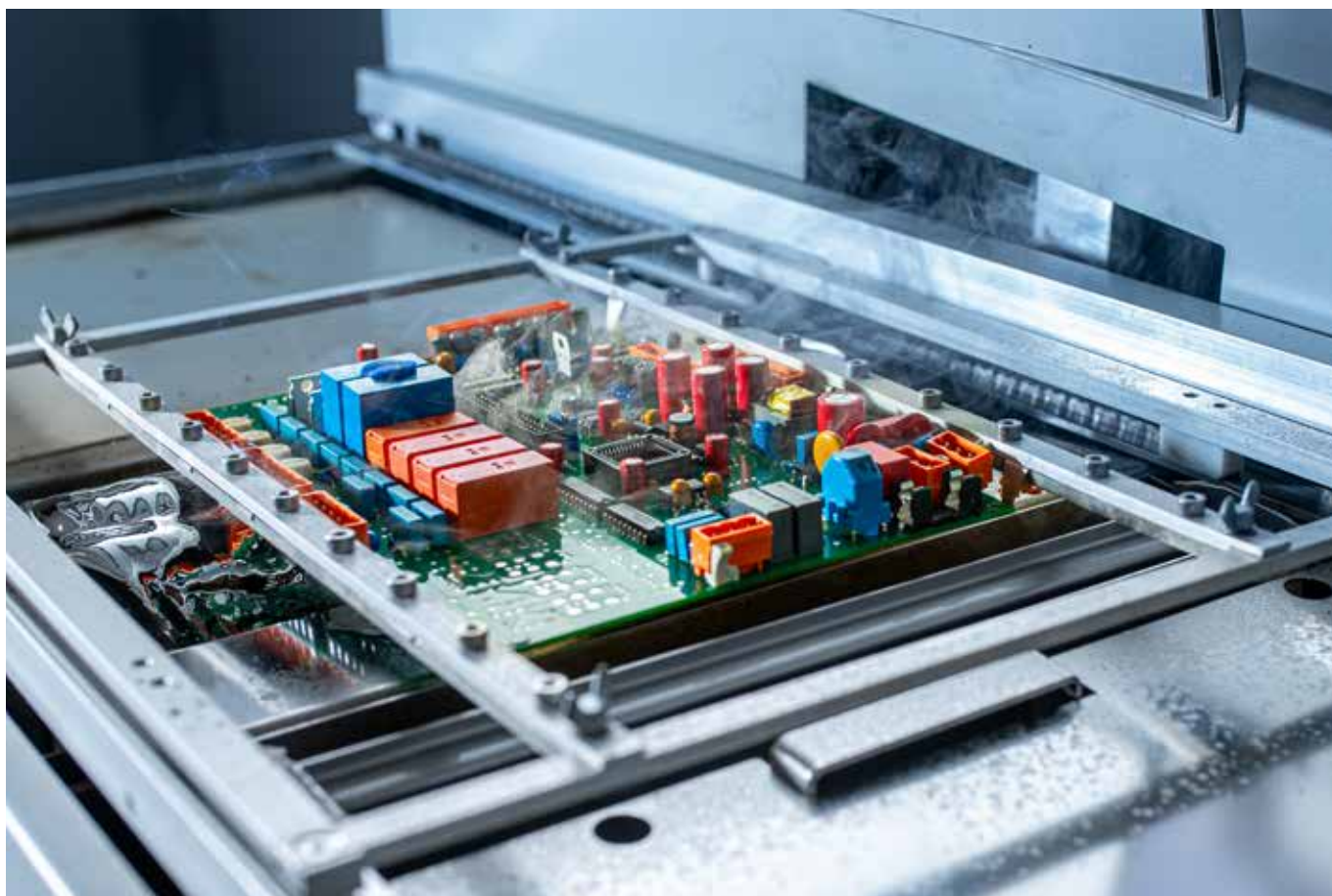


Abbildung: Präzisionsfertigung aus Österreich – unsere Platinen & Software entstehen im eigenen Haus

PRODUKTÜBERSICHT

N3

EDER ELKO FLEX N3 SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄß

Sicherheitsexpansionsgefäß für geschlossene Warmwasserheizungs-, Klima- und Kaltwasseranlagen gemäß EN 12828, mit Kautschuk-Vollmembrane zur Aufnahme des Expansionsmediums und Gasfüllung mit Vordruckventil, einschließlich Anschluss für eine Wartungseinheit. Die Wandhalterung ist bei N3-12 bis N3-100 als Ein-Punkt-Aufhängevorrichtung ausgeführt, bei dem N3-140-Gefäß als Vier-Punkt-Konsole für Wandmontage oder Aufstellung am Boden.

- **Anschluss:** Rp3/4"
- **max. Betriebsdruck (PN):** 3 bar
- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **zulässiges Anlagenmedium:** Wasser bzw. Wasser/Glykolgemisch (andere Medien können auf Anfrage geprüft werden)
- **Vollverschweißtes Ausdehnungsgefäß mit langlebiger Kautschuk-Vollmembrane**
- **Absolute Mediumstrennung**
- **Geprüft nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**



EDER ELKO FLEX N3-140

BEZEICHNUNG	Durchmesser x Höhe (mm)	Gewicht (kg)	VPE	ART. NR
EDER ELKO FLEX N3-12	365 × 205	3,50	48	0050103
EDER ELKO FLEX N3-18	365 × 230	4,00	48	0050104
EDER ELKO FLEX N3-25	400 × 250	5,50	42	0050105
EDER ELKO FLEX N3-35	440 × 290	7,00	36	0050106
EDER ELKO FLEX N3-50	500 × 315	12,00	28	0050107
EDER ELKO FLEX N3-80	604 × 370	16,50	20	0050108
EDER ELKO FLEX N3-100	604 × 436	18,00	16	0050109
EDER ELKO FLEX N3-140	602 × 572	20,50	12	0050140

PRODUKTÜBERSICHT

U3

EDER ELKO FLEX U3 SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄß

Universal-Sicherheitsexpansionsgefäß für geschlossene Warmwasserheizungs-, Klima- und Kaltwasseranlagen gemäß EN 12828, für kältetechnische Anlagen, Solaranlagen und Kaltwasser-Sanitäranlagen (Betriebswasser) in nicht durchströmter Ausführung. Wasserseitig mit geflanschter austauschbarer und frostschutzbeständiger Kautschuk-Vollmembrane, zur Aufnahme des Expansionsmediums und Gasfüllung mit Vordruckventil, einschließlich Anschluss für eine Wartungseinheit, als stehendes Gefäß mit formschönen und praktischen Standfüßen.

- **Anschluss:** Rp3/4" (Größe 200 - 500)
R1" (Größe 600 - 1000)
- **max. Betriebsdruck (PN):** 3 bar
- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **zulässiges Anlagenmedium:** Wasser bzw. Wasser/Glykolgemisch (andere Medien können auf Anfrage geprüft werden)
- **Vollverschweißtes Ausdehnungsgefäß mit langlebiger Kautschuk-Vollmembrane**
- **Absolute Mediumstrennung**
- **Geprüft nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**
- **Anschluss mit korrosionsbeständigem Flansch**



BEZEICHNUNG	Durchmesser x Höhe (mm)	Gewicht (kg)	VPE	ART.NR
EDER ELKO FLEX U3-200	505 × 1225	43,00	1	0058108
EDER ELKO FLEX U3-300	605 × 1270	54,00	1	0058109
EDER ELKO FLEX U3-400	605 × 1620	64,00	1	0058110
EDER ELKO FLEX U3-500	605 × 2008	76,50	1	0058111
EDER ELKO FLEX U3-600	700 × 1949	128,00	1	0058112
EDER ELKO FLEX U3-800	800 × 1945	149,00	1	0058113
EDER ELKO FLEX U3-1000	900 × 1949	167,00	1	0058114

PRODUKTÜBERSICHT

U6

EDER ELKO FLEX U6 SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄSS

Universal-Sicherheitsexpansionsgefäß für geschlossene Warmwasserheizungs-, Klima- und Kaltwasseranlagen gemäß EN 12828, für kältetechnische Anlagen, Solaranlagen und Kaltwasser-Sanitäranlagen (Betriebswasser) in nicht durchströmter Ausführung. Wasserseitig mit geflanschter austauschbarer und frostschtzbeständiger Kautschuk-Vollmembrane, zur Aufnahme des Expansionsmediums und Gasfüllung mit Vordruckventil, einschließlich Anschluss für eine Wartungseinheit, inklusive praktischer Wandmontagekonsole (Größe 12 - 50) bzw. Ausführung als stehendes Gefäß mit formschönen und praktischen Standfüßen (Größe 80 - 500).

- **Anschluss:** R3/4" (Größe 12 - 50)
R1" (Größe 80 - 500)
- **max. Betriebsdruck (PN):** 6 bar
- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **zulässiges Anlagenmedium:** Wasser bzw. Wasser/Glykolgemisch (andere Medien können auf Anfrage geprüft werden)
- **Vollverschweißtes Ausdehnungsgefäß mit langlebiger Kautschuk-Vollmembrane**
- **Absolute Mediumstrennung**
- **Geprüft nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**
- **Anschluss mit korrosionsbeständigem Flansch**



BEZEICHNUNG	Durchmesser x Höhe (mm)	Gewicht (kg)	VPE	ART.NR
EDER ELKO FLEX U6-12	305 × 278	6,00	30	0058200
EDER ELKO FLEX U6-18	305 × 350	7,00	30	0050360
EDER ELKO FLEX U6-25	363 × 368	8,50	24	0050361
EDER ELKO FLEX U6-35	363 × 470	10,50	24	0050362
EDER ELKO FLEX U6-50	363 × 573	12,40	21	0050363
EDER ELKO FLEX U6-80	440 × 726	27,00	1	0058205
EDER ELKO FLEX U6-100	440 × 875	30,50	1	0058206
EDER ELKO FLEX U6-140	500 × 920	45,00	1	0058207
EDER ELKO FLEX U6-200	500 × 1220	58,00	1	0058208
EDER ELKO FLEX U6-300	600 × 1380	80,50	1	0058209
EDER ELKO FLEX U6-400	600 × 1630	91,50	1	0058210
EDER ELKO FLEX U6-500	600 × 2038	115,00	1	0058211

PRODUKTÜBERSICHT

U10

EDER ELKO FLEX U10 SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄSS

Universal-Sicherheitsexpansionsgefäß für geschlossene Warmwasserheizungs-, Klima- und Kaltwasseranlagen gemäß EN 12828, für kältetechnische Anlagen, Solaranlagen und Kaltwasser-Sanitäranlagen (Betriebswasser) in nicht durchströmter Ausführung. Wasserseitig mit geflanschter austauschbarer und frostschutzbeständiger Kautschuk-Vollmembrane, zur Aufnahme des Expansionsmediums (Anschluss mit korrosionsbeständigem Flansch) und Gasfüllung mit Vordruckventil, einschließlich Anschluss für eine Wartungseinheit, inklusive praktischer Wandmontagekonsole (Größe 12 - 50) bzw. Ausführung als stehendes Gefäß mit formschönen und praktischen Standfüßen (Größe 80 - 300).

- **Anschluss:** R3/4" (Größe 12 - 50)
R1" (Größe 80 - 300)
- **max. Betriebsdruck (PN):** 10 bar
- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **zulässiges Anlagenmedium:** Wasser bzw. Wasser/Glykologemisch (andere Medien können auf Anfrage geprüft werden)
- **Vollverschweißtes Ausdehnungsgefäß mit langlebiger Kautschuk-Vollmembrane**
- **Absolute Mediumstrennung**
- **Geprüft nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**
- **Anschluss mit korrosionsbeständigem Flansch**



BEZEICHNUNG	Durchmesser x Höhe (mm)	Gewicht (kg)	VPE	ART.NR
EDER ELKO FLEX U10-12	305 × 278	7,00	30	0058300
EDER ELKO FLEX U10-18	305 × 350	8,00	30	0058301
EDER ELKO FLEX U10-25	365 × 368	9,00	24	0058302
EDER ELKO FLEX U10-35	365 × 470	12,00	24	0058303
EDER ELKO FLEX U10-50	365 × 573	15,00	21	0058304
EDER ELKO FLEX U10-80	440 × 726	29,00	1	0058305
EDER ELKO FLEX U10-100	440 × 875	32,00	1	0058306
EDER ELKO FLEX U10-140	500 × 920	45,00	1	0058307
EDER ELKO FLEX U10-200	500 × 1220	58,00	1	0058308
EDER ELKO FLEX U10-300	600 × 1380	80,50	1	0058309

PRODUKTÜBERSICHT

SAN D

EDER ELKO SAN D SICHERHEITSEXPANSIONSGEFÄSS

Sicherheitsexpansionsgefäß für Kaltwasser-Sanitäranlagen in durchströmter Ausführung, gemäß EN 13831. Wasserseitig mit geflanschter austauschbarer und lebensmittelechter sowie geschmacksneutraler Kautschuk-Vollmembrane, zur Aufnahme des Expansionsmediums und Gasfüllung mit Vordruckventil, einschließlich Anschlüsse für zwei Wartungseinheiten, inklusive praktischer Wandmontagekonsole (Größe 20D - 60D) bzw. Ausführung als stehendes Gefäß mit formschönen und praktischen Standfüßen (Größe 90D - 300D).

- **Anschluss:** R3/4" (Größe 20D - 60D)
R1" (Größe 90D - 300D)
- **max. Betriebsdruck (PN):** 10 bar
- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **zulässiges Anlagenmedium:** Wasser bzw. Wasser/Glykolgemisch (andere Medien können auf Anfrage geprüft werden)
- **Vollverschweißtes Ausdehnungsgefäß mit langlebiger Kautschuk-Vollmembrane**
- **Absolute Mediumstrennung**
- **Geprüft nach Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**
- **Anschluss mit korrosionsbeständigem Flansch**
- **durchströmte Ausführung**



BEZEICHNUNG	Durchmesser x Tiefe (mm)	Gewicht (kg)	VPE	ART.NR
EDER ELKO SAN 20 D	300 × 410	11,00	30	0050601
EDER ELKO SAN 30 D	360 × 445	14,40	24	0050602
EDER ELKO SAN 60 D	360 × 715	17,90	18	0050607
EDER ELKO SAN 90 D	440 × 900	31,00	1	0050603
EDER ELKO SAN 120 D	500 × 850	41,00	1	0050604
EDER ELKO SAN 180 D	500 × 1175	56,00	1	0050610
EDER ELKO SAN 240 D	600 × 1235	71,50	1	0050609
EDER ELKO SAN 300 D	600 × 1440	82,00	1	0050608

EDER ELKO FLEX WARTUNGSEINHEIT

Die EDER ELKO FLEX Wartungseinheit ist ein Anschlusszubehör für Ausdehnungsgefäße zur vorschriftsmäßigen Einbindung in die Anlage mit allen notwendigen Funktionen für die Wartung.

Ausdehnungsgefäße mit konstantem Vordruck sind regelmäßig zu prüfen, um die ordnungsgemäße Funktion von Gefäß und Anlage langfristig sicherzustellen (empfohlen wird jährlich, mindestens aber alle 2 Jahre). Dabei ist der Vordruck im Gefäß im wasserseitig drucklosen Zustand zu überprüfen und ggf. anzupassen.

**ACHTUNG!**
Das Gefäß muss also über eine Armatur vom System getrennt und entleert werden können.

**AUSZUG EN 12828**
Die Verbindung zwischen dem Druckhaltesystem und dem Wärmeerzeuger muss während des Anlagenbetriebs ständig offen gehalten werden. Es wird empfohlen, zu Wartungszwecken ein gegen unbeabsichtigtes Schließen gesichertes Ventil mit Ablassventil als Absperreinrichtung zwischen dem Druckhaltesystem und dem Wärmeerzeuger einzubauen.

**AUSZUG ÖNORM H 12828**
Zwischen Ausdehnungs- oder Druckhalteeinrichtungen und Wärmebereitsteller muss durch eine geeignete Vorrichtung Wartung und Austausch der Ausdehnungs- oder Druckhalteeinrichtung ermöglicht werden.

Typenübersicht EDER ELKO FLEX Wartungseinheit				
Type	Artikelnr.	Anschluss zur Anlage [“]	Anschluss zum Gefäß [“]	Baulänge [mm]
3/4“ a/a	0050110	R3/4	R3/4	104
3/4“ a/i	0050307	R3/4	Rp3/4	87
1“ a/i	0050207	R3/4	Rp1	101

Technische Daten:
max. Betriebsdruck: 10 bar
max. Betriebstemperatur: 95 °C

TYPENÜBERSICHT EDER ELKO FLEX WARTUNGSEINHEIT



PRODUKTÜBERSICHT

PCK PICOCONTROL KOMPAKT PCK

Der PICOCONTROL KOMPAKT PCK ist eine kompakte Druckhaltestation für Heizungs-, Klima- und Kühlanlagen, hergestellt gemäß der Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU und entspricht EN 12828, ÖNORM H 12828.

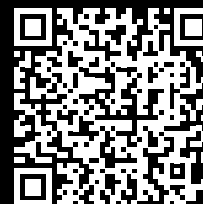
Die abgeschlossene Einheit ist nach dem EDER ELKO MAT Patent in selbsttragender, schalldämmender Konstruktion mit angebautem, drucklosem 100% nutzbaren Expansionsgefäß hergestellt.

Die integrierte Steuereinheit beinhaltet eine geräuscharme, kompakte Druckhaltepumpe, Überströmventil und hydraulische Anschlüsse mit Temperaturüberwachung.

Zusätzlich bietet sie optional eine automatische Nachspeisung und integrierte Tiefdruckentgasung sowie eine benutzerfreundliche Bedieneinheit mit Überwachungsmöglichkeiten.



- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **max. Betriebsdruck (PN):** 6 bar
- **Arbeitsdruckbereich:** 1,0-4,0 bar
- **Spannung:** 1×230V~/50Hz (Schuko-Stecker)
- **Absicherung (träge):** 10 A
- **Ausführung:** SOLO



MCK MULTICONTROL KOMPAKT MCK

Der MULTICONTROL KOMPAKT MCK ist eine kompakte Druckhaltestation für Heizungs-, Klima- und Kühlanlagen, hergestellt gemäß der Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU und entspricht EN 12828, ÖNORM H 12828.

Die abgeschlossene Einheit ist nach dem EDER ELKO MAT Patent in selbsttragender, schalldämmender Konstruktion mit angebautem, drucklosem 100% nutzbaren Expansionsgefäß hergestellt.

Die integrierte Steuereinheit beinhaltet Kreislumpen, Überströmventile und hydraulische Anschlüsse mit Temperaturüberwachung. Zusätzlich bietet sie optional eine automatische Nachspeisung und integrierte Tiefdruckentgasung sowie eine benutzerfreundliche Touch-Bedieneinheit mit Überwachungsmöglichkeiten.



- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **max. Betriebsdruck (PN):** 10 bar
- **Arbeitsdruckbereich:** 1,0-4,0 bar | 2,0-5,6 bar | 4,0-8,1 bar
- **Spannung:** 1×230V~/50Hz (Schuko-Stecker)
- **Absicherung (träge):** 10 A
- **Ausführungen** SOLO, DUO, DUO TWIN, MAXI, MAXI TWIN



PRODUKTÜBERSICHT

MCM MULTICONTROL MODULAR MCM

Der MULTICONTROL MODULAR MCM ist eine Druckhaltestation für Heizungs-, Klima- und Kühlanlagen, hergestellt gemäß der Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU und entspricht EN 12828, ÖNORM H 12828. Die abgeschlossene Einheit ist nach dem EDER ELKO MAT Patent in selbsttragender, schalldämmender Konstruktion hergestellt, zur modularen Kombination mit drucklosen 100% nutzbaren Expansionsgefäßen hergestellt.

Die Steuereinheit beinhaltet Kreislumpen, Überströmventile und hydraulische Anschlüsse mit Temperaturüberwachung. Zusätzlich bietet sie optional eine automatische Nachspeisung und integrierte Tiefdruckentgasung sowie eine benutzerfreundliche Touch-Bedieneinheit mit Überwachungsmöglichkeiten. Das zusätzlich benötigte, drucklose Expansionsgefäß entwickelt nach dem EDER ELKO MAT Patent, verfügt über eine hochwertige Kautschuk-Vollmembrane, Präzisions-Druckmessung und ein 0,5 bar Sicherheitsventil.



- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **max. Betriebsdruck (PN):** 10 bar | 16 bar | 25 bar
- **Spannung:** 1×230V~/50Hz (Schuko-Stecker)
- **Absicherung (träge):** 10 A | 13A | 16A
- **Ausführungen** SOLO, DUO, DUO TWIN, MAXI, MAXI TWIN



TCM TOPCONTROL MODULAR TCM

Der TOPCONTROL MODULAR TCM ist eine Druckhaltestation für Heizungs-, Klima- und Kühlanlagen, hergestellt gemäß der Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU und entspricht EN 12828, ÖNORM H 12828. Die abgeschlossene Einheit ist nach dem EDER ELKO MAT Patent in selbsttragender, schalldämmender Konstruktion hergestellt, zur modularen Kombination mit drucklosen 100% nutzbaren Expansionsgefäßen hergestellt. Die Steuereinheit beinhaltet stufenlos drehzahlgeregelte Kreislumpen mit integriertem Frequenzumrichter, elektronisch gesteuerte Überströmventile inklusive mechanischer Sicherheitsrückstellung und hydraulische Anschlüsse mit Temperaturüberwachung. Zusätzlich bietet sie optional eine automatische Nachspeisung und integrierte Tiefdruckentgasung sowie eine benutzerfreundliche Touch-Bedieneinheit mit Überwachungsmöglichkeiten. Das zusätzlich benötigte, drucklose Expansionsgefäß entwickelt nach dem EDER ELKO MAT Patent, verfügt über eine hochwertige Kautschuk-Vollmembrane, Präzisions-Druckmessung und ein 0,5 bar Sicherheitsventil.



- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **max. Betriebsdruck (PN):** 16 bar | 25 bar
- **Spannung:** 3×400V~/50Hz
- **Absicherung (träge):** 13 A | 20A | 32A
- **Ausführungen** TCM -_1 (-TWIN) SOLO, DUO, DUO TWIN, MAXI, MAXI TWIN



PRODUKTÜBERSICHT

MCA MULTICONTROL AUTOFILL SOLO MCA-S

Das MULTICONTROL AUTOFILL SOLO MCA-S ermöglicht die automatische, mengenkontrollierte Nachspeisung besonderer Medien aus einem Vorratsbehälter, ideal für Heizungs-, Klima-, Kaltwasser- und thermische Solaranlagen mit frostgeschützten Wärmeträgern.

Als Vorratsbehälter empfehlen wir unsere MULTICONTROL AUTOFILL Gefäße MCA-G. Auch bauseits vorhandene Behälter können als Vorratsbehälter verwendet werden.

Die Steuereinheit beinhaltet eine Niveaumessung und Temperaturüberwachung im Vorratsbehälter. Die Betriebsarten umfassen eine kontakt- oder druckgesteuerte Nachspeisung, mit litergenauer Erfassung. Die Umwälzfunktion gewährleistet die Durchmischung vor dem Nachspeisen und eine Medienrückführung für Anlagensicherheitsventile erhöht die Betriebssicherheit.



- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **max. Betriebsdruck (PN):** 10 bar
- **max. Arbeitsdruck:** 2,7 bar | 5,2 bar
- **Spannung:** 1×230V~/50Hz (Schuko-Stecker)
- **Absicherung (träge):** 10 A
- **Ausführung** SOLO



MCA-G MULTICONTROL AUTOFILL GEFÄß MCA-G

MULTICONTROL AUTOFILL Gefäß MCA-G als Vorratsbehälter zur automatischen, mengenkontrollierten Nachspeisung von besonderen Medien. Ausgeführt als industrial bulk container IBC auf Transportpalette mit einem Behälterteil aus hochmedienbeständigem Kunststoff und verstärktem, verwindungssteifen Gittermantel aus verzinktem Stahlrohr. Wartungsöffnung oben mit Schraubkappe und Entleerung samt Klappenhahn unten zur vollständigen Entleerung für Wartungszwecke. Mitgelieferte, von der Aufstellung abhängig flexibel platzierbare Anschlusseinheit für Behälterüberlauf samt Ablauftrichter sowie Anschluss-Verschraubungen für Umwälzleitung und Anschluss Sammelleitung zur Medienrückführung in den Behälter, beispielsweise von Anlagensicherheitsventilen kommend.



- **Material:** Extrusionsgeblasenes HDPE
- **Abfluss:** DN50
- **Nenninhalt:** 640 Liter | 1000 Liter

PRODUKTÜBERSICHT

MCC MULTICONTROL COOL MCC

Der MULTICONTROL COOL MCC ist eine kompakte Druckhaltestation für Heizungs-, Klima- und Kühlanlagen, hergestellt gemäß der Druckgeräterichtlinie DGRL 2014/68/EU und entspricht EN 12828, ÖNORM H 6151. Die Einheit ist besonders für Klima-Kaltwassersysteme geeignet, mit einer selbsttragenden, schalldämmenden Konstruktion und hochwertigen Materialien.

Die Steuereinheit beinhaltet Kreislumpen, Überströmventile und hydraulische Anschlüsse mit Temperaturüberwachung. Zusätzlich bietet sie optional eine automatische Nachspeisung und integrierte Tiefdruckentgasung sowie eine benutzerfreundliche Touch-Bedieneinheit mit Überwachungsmöglichkeiten.

Das zusätzlich benötigte, drucklose Expansionsgefäß entwickelt nach dem EDER ELKO MAT Patent, verfügt über eine hochwertige Kautschuk-Vollmembrane, Präzisions-Druckmessung und ein 0,5 bar Sicherheitsventil.



- **min. Temperatur am Anschlusspunkt:** -10 °C
- **max. Temperatur am Anschlusspunkt:** 70 °C
- **max. Betriebsdruck (PN):** 10 bar
- **Arbeitsdruckbereich:** 1,0-4,0 bar | 2,0-5,6 bar
- **Spannung:** 1×230V~/50Hz (Schuko-Stecker)
- **Absicherung (träge):** 10 A
- **Ausführung** SOLO, DUO, MAXI





The image shows a complex industrial setup. On the left, a large red spherical tank is suspended from a metal frame. It has the text "EDER ELKO FLEX" printed on it. Below the tank, a green pipe leads down. To the right of the tank are two tall, vertical stainless steel columns. Each column has several pressure gauges and valves attached to it. Green pipes connect the columns to each other and to the tank. The entire system is mounted on a sturdy metal frame. The background is dark, suggesting an industrial environment.

EDER ELKO FLEX



NOTIZEN

[illegible]

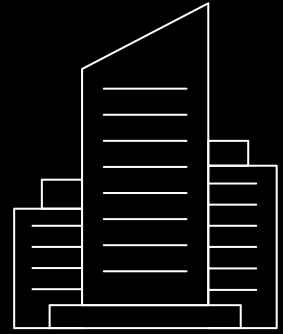
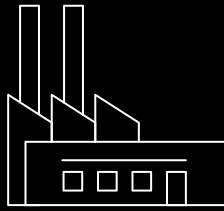
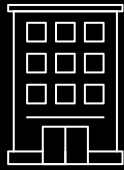
NOTIZEN

[illegible]

INTERNATIONALES AUSBILDUNGS- UND TRAININGSCENTER WIEN

Besuche unser internationales Ausbildungs- und Trainingscenter in Wien und profitiere von praxisnahen Schulungen, die individuell auf deine Bedürfnisse und Anforderungen abgestimmt sind. Unsere Kollegen vermitteln dir fundiertes Fachwissen und praxisorientierte Inhalte für deinen nachhaltigen Erfolg.





EDER ELKO FLEX



Anlagenkomplexität
(Erzeugerleistung, statische Höhe,
Gesamteinhalt, Arbeitsdruck)

EDER ELKO MAT PICOCONTROL PCK



EDER ELKO MAT MULTICONTROL MCK



EDER ELKO MAT MULTICONTROL MCM



EDER ELKO MAT TOPCONTROL TCM



EDER

EDER SPIROTECH GMBH

Leisach 52, A-9909 Leisach

Tel.: +43 (0) 4852 644 77

Fax: +43 (0) 4852 644 77-20

E-Mail: info@eder-spirotech.at

Niederlassungen

Weyerstraße 350 | A-5733 Bramberg | Tel.: +43 (0) 6566 7366

Kaffeeweg 12 | A-1230 Wien | Tel.: +43 (0) 1 985 37 30

