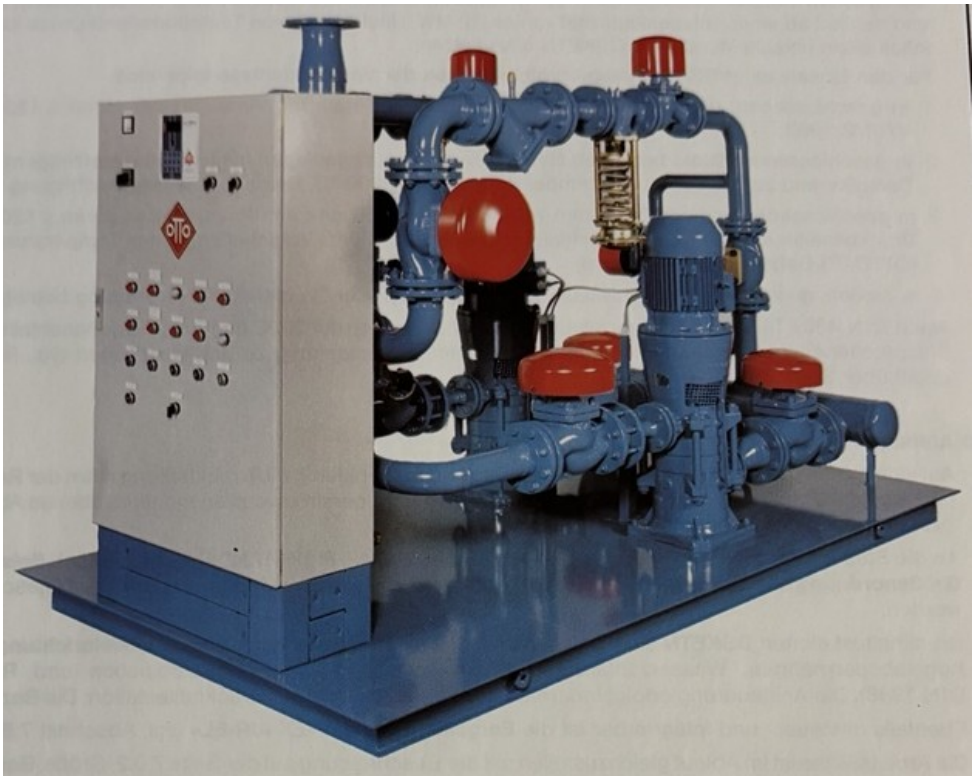
DRUCKHALTESTATIONEN DS-KOMPREX-DSKETN
> 12 MW, wasserseitige Steuerung



Einsatzbereiche:
Heizungsanlagen nach DIN 4751/2 1993
Kühlwassernetze nach DruckbehV.
Heißwassererzeugungsanlagen DIN 4752, TRD 402 und TRD 604/2

Größen:
375 bis 10000 Liter Membran-Druckbehälter mit tauschbarer Blasenmembrane als Batteriebeistellbehälter zu Steuereinheiten DSKETN
Beistellbehälter jeder Größe in Sonderausführung

Ausführungen:
Steuereinheiten auf Grundrahmen. Beistellbehälter 375 bis 5000 Liter stehend, 8000 und 10000 Liter liegend. Sonderbehälter stehend und liegend

Betriebsdruck:
wird für den Einzelfall festgelegt

Temperatur:
nach Dampfkessel- und Druckbehälterverordnung in Anlagen bis zu einer zulässigen Vorlauftemperatur von ≤ 120 °C.
Nach Dampfkesselverordnung auch in Anlagen mit Heißwassererzeugern der Gruppen III und IV (> 120 °C).

Elektrische Daten:
im Regelfall 400/230 Volt, Leistungsaufnahme nach Anlagentyp unterschiedlich

Bauartzulassung:
08-511-035 für die Behältergrößen 375 bis 5000 Liter 5,0 und 10,0 bar
sonst Einzelabnahme durch den Sachverständigen

DRUCKHALTESTATIONEN DS-KOMPREX-DSKETN
Einsatzbereiche – Ausführungen

1.0 Einsatzbereiche
Druckhaltestationen der **Baureihe »DSKETN«** sind die logische Weiterentwicklung der aus der Tabellenauflistung (unten) ersichtlichen anderen Ausführungen. Der Einsatzbereich ist nicht limitiert, weder auf Temperatur, Druck noch Anlagenleistung und beginnt ab einer Anlagenkapazität von ca. 12 MW. Unabhängig von Temperatur und Druck kann ein sehr großer Wasserinhalt allein entscheidend sein, DSKETN einzusetzen.
Für den Einsatz einer DSKET-Anlage ergibt sich aus der Vorschriftenlage folgendes:
1. in geschlossenen, direkt beheizten Wasserheizungsanlagen mit Vorlauftemperaturen ≤ 120 °C entsprechend der DIN 4751/2, 1993,
2. in geschlossenen, direkt beheizten Heißwassererzeugungsanlagen mit Heißwassererzeugern der Gruppe III oder IV nach DampfkV und zulässigen Vorlauftemperaturen bis ca. 200 °C, Betrieb ohne Beaufsichtigung 24 oder 72 h (BoB),
3. in geschlossenen, indirekt beheizten Wasserheizungsanlagen mit Vorlauftemperaturen ≤ 120 °C oder > 120 °C nach der Druckbehälterverordnung (bei Rücklauftemperaturen > 70 °C Vorschaltung eines Temperaturschichtbehälters erforderlich (OTTO-TS-Behälter vgl. Register 6),
4. in großen, geschlossenen Kühlwassernetzen, die nach der Druckbehälterverordnung betrieben werden.

Nach DIN 4807 Teil 3 ist die Dauertemperatur an den Membranen auf 70 °C begrenzt. Gegebenenfalls sind bereits bei der Planung entsprechende Temperaturschichtbehälter zur Temperatursenkung zu berücksichtigen (vgl. Register 6 und Schaltschema gegenüber Seite 7.4.3).

2.0 Aufbau:
Auf einem Stahlgrundrahmen sind funktionsfähig und betriebsfertig die Druckhaltung mit in der Regel 2 Hochdruckkreiselpumpen, sowie die Überströmung ebenfalls mit in der Regel 2 Überströmventilen montiert, ebenso Absperrarmaturen, Schalt- und Sicherheitseinrichtungen und der E-Schrank.
An die Steuereinheit werden – wie bei der Ausführung DSK-E-PLUS-TANDEM – hier jedoch **Beistellbehälter jeder Anzahl und Größenordnung angeschlossen.** Schließlich kann auf diese Weise praktisch jede Anlage als geschlossenes System ausgeführt werden.
Druckhaltestationen **DSKETN** sind grundsätzlich mit einer **selbsttätigen Nachspeiseeinrichtung** ausgerüstet, bestehend aus Kugelabsperrhähnen, Wasserzähleruhr, Rückschlagventil, Magnetventilkombination und Rohrnetztrenner (EA 2 nach DIN 1988). Die Ansteuerung erfolgt innerhalb der Gesamtelektrik der Druckhaltestation. Die Bezeichnung ist dann »DSKETN«.
Ebenfalls ansteuer- und integrierbar ist die **Entgasungsstation »EX-AIR-EL«** (vgl. Abschnitt 7.6).
Die Arbeitsweise ist im Ablauf gleichzustellen mit der Beschreibung auf der Seite 7.0.2. Größe, Berechnung und Auswahl richten sich nach den Vorgaben und sind in jedem Fall anlagenbezogen. **Leistungsverzeichnisse und Angebote erstellen wir gerne nach persönlichem Gespräch.** Wenden Sie sich an den Sie betreuenden OTTO-Mitarbeiter oder auch an unsere technische Abteilung!

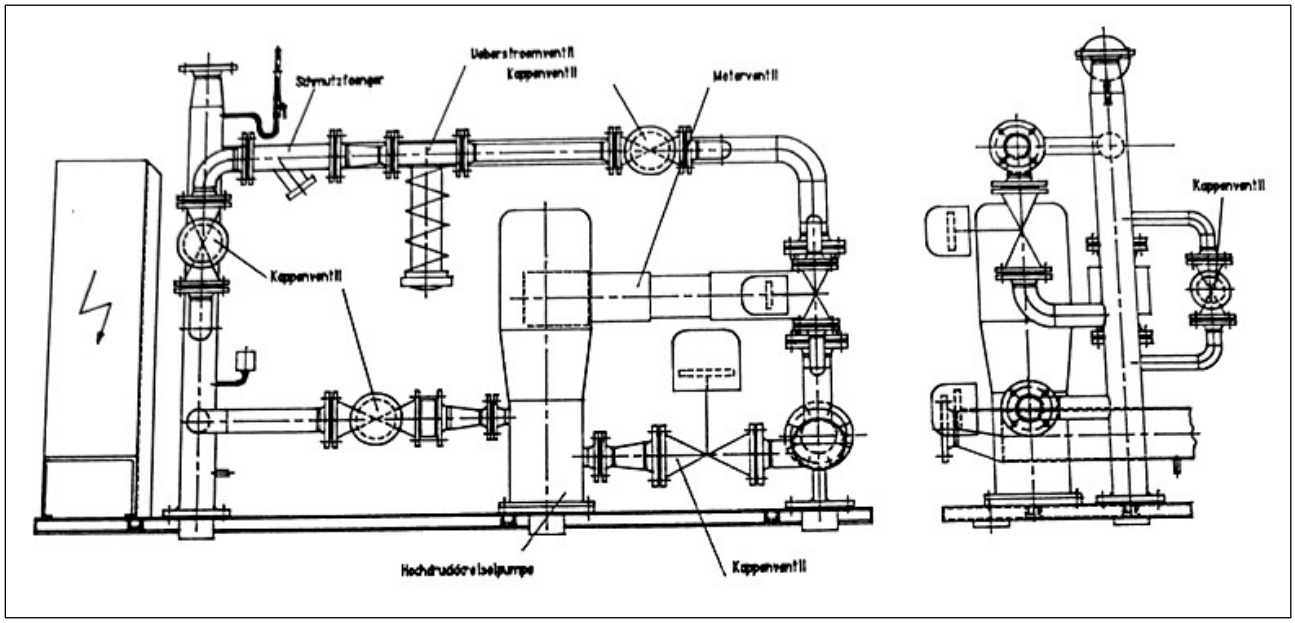
3.0 Ausführungen/Temperaturbereich ≤ 120 °C:

Druckhaltestationen **DS-KOMPREX Typen:**	DSK- **MINI**	DSK- **GKS II**			DSK- **E-PLUS**			DSK- **E-PLUS-TANDEM**			**DSKETN**
Ausführungen:	200 bis 750 l	GH 1¼	GV 1½	310	GH 1¼	GV 1½	310	36	66	310	> 12 MW
Aufnahme kW: 400/230, 50 Hz	0,92	0,8	1,0	1,6	0,8	1,0	1,6	2,0	3,0	3,2	Anfrage
Betriebsdruck bar:	5,0	5,0	5,0	10,0	5,0	5,0	10,0	5,0	5,0	10,0	5,0/10,0
Steuerung:	konventionell	Mikroprozessortechnik									SPS
Inhaltsanzeige:	Hydrometer	digital LED			Klartext-LCD-Anzeige						Rollen-wasserstand
Betriebszustand:	über Leuchten	digital LED			Klartext-LCD-Anzeige						
Ansteuerung intern:	OTTOFÜLL-MN	Selbsttätige Nachspeisestation OTTOFÜLL **MEL**									—
intern:	—				Selbsttätige Entgasungsstation EX-AIR EL						EX-AIR EL
Zuschaltung **extern:**	EX-AIR	EX-AIR			—	—	—	—	—	—	—
Anschluß für Beistellbehälter:	—	**R 1**						**DN 50**			
Betriebsdruck bar:	—	DSK-**BS 200** bis 5000 l 5,0, 10,0 und ≥ 10,0 bar						DSK-**BST 375** bis 5000 l 5,0, 10,0 und ≥ 10,0 bar			

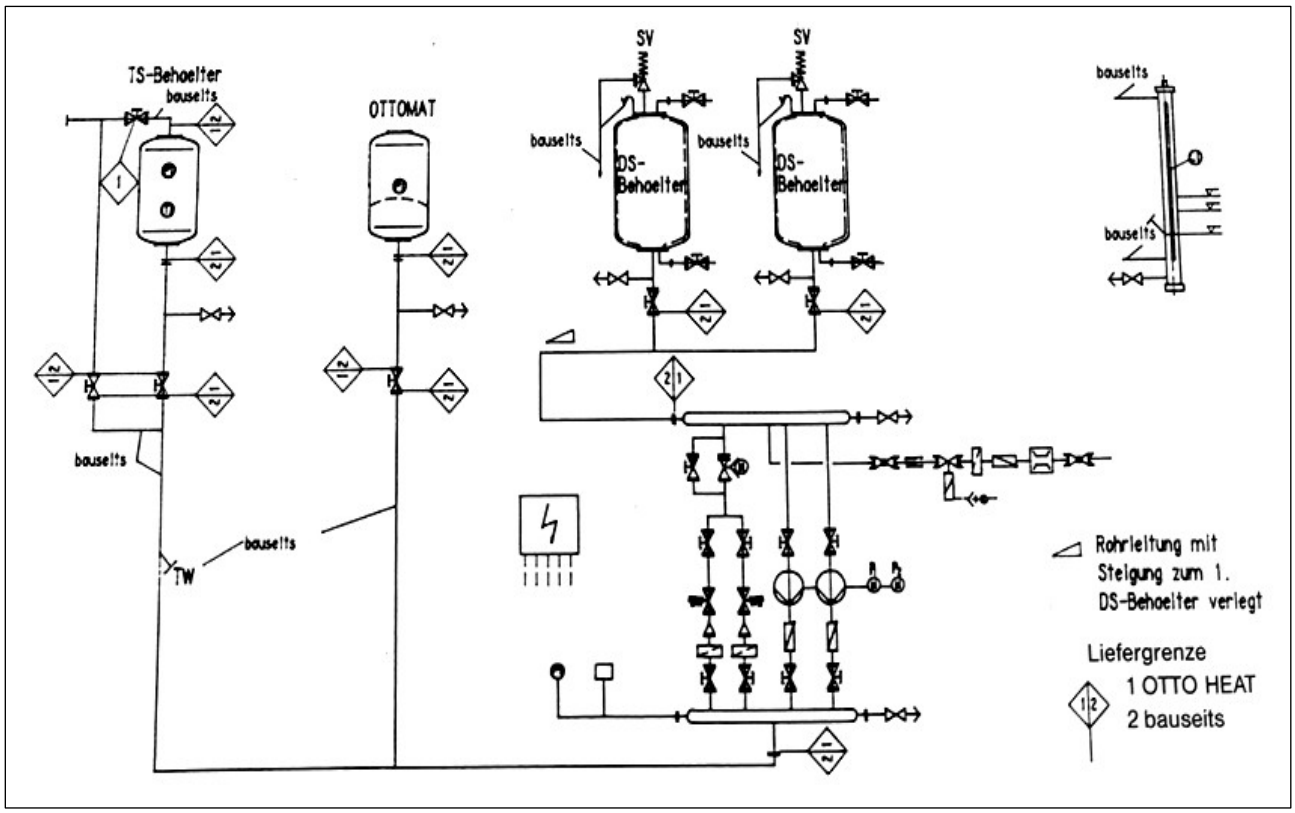
** Der OTTO-Planungsvorschlag beinhaltet grundsätzlich eine integrierte, selbsttätige Nachspeiseeinrichtung entsprechend der Anlagengröße. Die Typenbezeichnung lautet dann: **DSKETN.**
Außer Beistellbehältern können auch Steuerungseinheiten > 10,0 bar gefertigt werden.

DRUCKHALTESTATIONEN DS-KOMPREX-DSKETN
Steuereinheit – Schemazeichnung

Steuereinheit DSKETN, Temperaturbereich ≤ 120 °C

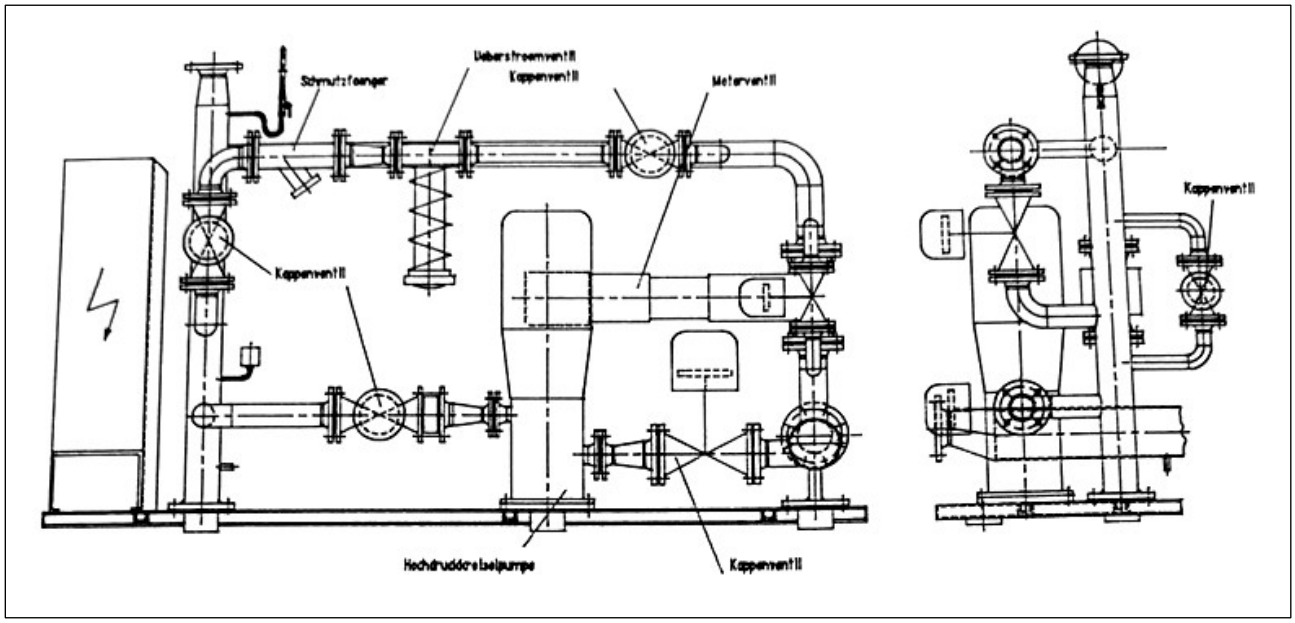


Gesamtschema mit vorgeschaltetem OTTO-TS-Behälter zur Temperaturabsenkung bei einer Rücklauftemperatur > 70 °C und OTTOMAT-Membran-Druckbehälter. Zwei Beistellbehälter der Steuereinheit zugeordnet. Mit selbsttätiger Nachspeisung »N«.

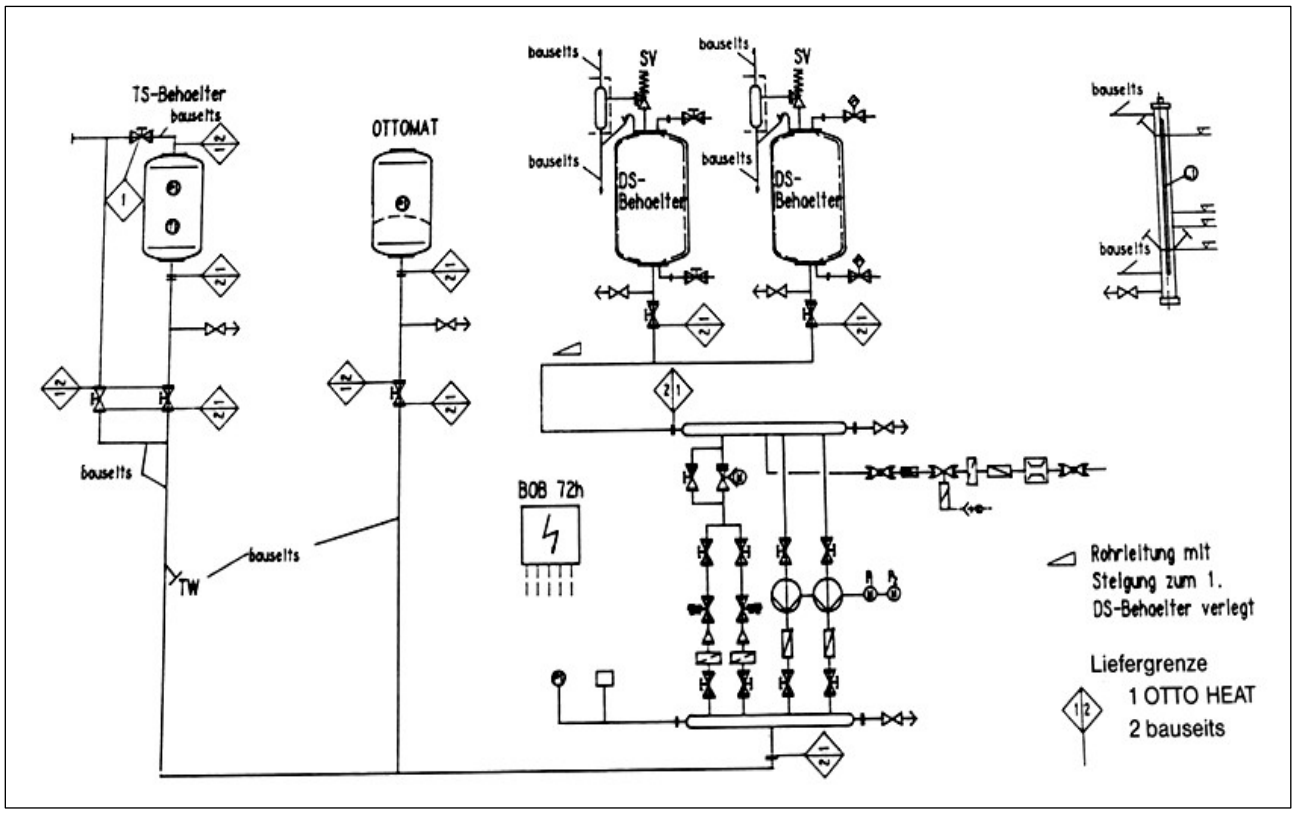


DRUCKHALTESTATIONEN DS-KOMPREX-DSKETN
Steuereinheit – Schemazeichnung

Steuereinheit DSKETN, Temperaturbereich ≥ 120 °C, BoB 72 h



Gesamtschema mit vorgeschaltetem OTTO-TS-Behälter zur Temperaturabsenkung bei einer Rücklauftemperatur > 70 °C und OTTOMAT-Membran-Druckbehälter. Zwei Beistellbehälter der Steuereinheit zugeordnet. Mit selbsttätiger Nachspeisung »N«.



DRUCKHALTESTATIONEN DS-KOMPREX
mit wasserseitiger Steuerung

1.0 Allgemeine Vorbemerkungen:

Druckhaltung als **Fremddruckhaltung mit Pumpen** ist bekannt aus dem Bereich der Heißwassererzeugungsanlagen, z. B. nach DIN 4752: Druckdiktierpumpen als Dauerläufer und Überströmung in Auffangbehälter, die mit der Atmosphäre in Verbindung stehen. Permanente Sauerstoffabsorption führt bei diesem System zu enormen Korrosionsproblemen und Schäden.

In **OTTO-Druckhaltestationen DS-KOMPREX** übernehmen leistungsfähige Pumpen die Druckhaltung. Sie sind aber im Regelfall druckabhängig gesteuert, d. h. **keine Dauerläufer.** Sie bieten den Vorteil **eines wesentlich kostengünstigeren Energieverbrauchs.** Nur bei besonders schwieriger hydraulischer Aufgabenstellung und sehr eng liegenden Druckverhältnissen können Pumpen in OTTO-Druckhaltestationen natürlich auch als Dauerläufer eingesetzt werden.

DSK-**Membran**-Druckbehälter sind **geschlossene Auffangbehälter**, die nicht unmittelbar mit der Atmosphäre in Verbindung stehen. Dadurch kann vom Ausdehnungswasser kaum Sauerstoff absorbiert werden. Ausdehnungs- und Ergänzungswasser (z. B. Nachspeisung über OTTOFÜLL) wird von Blasenmembranen entsprechend DIN 4807, Teil 3, die einer Behälterauskleidung gleichzusetzen sind, aufgenommen. Die Behälterwandungen sind also nicht vom Wasser berührt. Korrosionsprozesse sind daher unbekannt. Dieses System wurde erstmals in der DIN 4751, Teil 4, die zwischenzeitlich in DIN 4751, Teil 2 1993 – eingegangen ist, behandelt und damit offiziell als „Stand der Technik“ anerkannt.

2.0 Anwendungsbereiche:

Die Verwendung von Membran-Druckausdehnungsgefäßen mit Stickstoffpolster als Vordruck muß wirtschaftlich vertretbar bleiben. Bei geschlossenen Systemen mit großem Wasserinhalt oder auch großer Ausdehnungsmenge bedingt durch hohe Vorlauftemperaturen kann ein Ausweichen auf wassergesteuerte Druckhaltestationen mit Wasseraufnahme unter drucklosen Bedingungen auf der Überströmseite zwingend werden.

Gleiche Überlegungen sind dann anzustellen, wenn bei Altanlagen vorhandene oder bei Neuanlagen vorgegebene Einbringung und Aufstellflächen limitiert sind. Dies gilt auch bei der Umstellung offener oder sonstiger Systeme, die aufgrund des Alters als besonders „druckschwach“ eingestuft werden müssen.

Wassergesteuerte OTTO-Druckhaltestationen DS-KOMPREX sind jeder Bedingung anpaßbar und bieten alle denkbaren technischen Voraussetzungen. Sie sind in Konsequenz die logische Fortsetzung der Fremddruckhaltung mit Membran-Druckausdehnungsgefäßen sowohl in wärmetechnischen Anlagen als auch Kühlwassernetzen.

3.0 Konstruktion:

Die hydraulische Druckhaltung verlangt geeignete, druckabhängig gesteuerte oder als Dauerläufer arbeitende Hochdruckkreiselpumpen mit vorgeschalteter Rückschlageinrichtung (**Fremddruckerzeugung**). Die Fremddruckregelung besteht aus mechanisch oder elektrisch arbeitenden Überströmventilen.

Druckerzeuger und Druckregelung einschließlich der notwendigen elektrischen Steuerung sind bei allen DS-KOMPREX-Ausführungen werkseitig betriebsfertig direkt an DSK-Membran-Druckbehältern vormontiert oder stehen bei Doppelausführung (TANDEM) indirekt mit BST-Membran-Druckbehältern als Beistellbehälter wasserseitig und steuerungstechnisch in Verbindung.

Membran-Druckbehälter als Auffangbehälter müssen den drucktechnischen Daten einer Anlage entsprechen. Die Standardversionen haben einen Betriebsüberdruck von 5,0/6,0 oder 10,0 bar. Die Behälter werden aus Klöpper- bzw. Korbbogenböden und Mantelstück gefertigt. Jeweils im unteren wie oberen Boden ist mittig eine Flanschverbindung angeordnet, in der die Blasenmembrane gehalten wird. Sie füllt den ganzen Behälter aus. Im oberen Boden sind angeordnet: das Behältersicherheitsventil, die Peilrohrentgasungseinrichtung, Schaltverstärker mit kapazitiver Sonde und nach außen hin eine Be- und Entlüftung mit Sekundärmindest- und Hochdrucksicherung. Bei den **Beistellbehältern** Typen **BS** und **BST** entfallen Schaltverstärker und Sonde. Im unteren Boden befinden sich Anschlußverbindungen für die Steuerung. Bei Beistellbehältern BS ist die wasserseitige Verbindung R 1, bei den **Typen BST** DN 50 (Beistellbehälter in TANDEM-Anlagen).

4.0 Arbeitsweise:

Bei Einsatz in **wärmetechnischen Anlagen** nimmt der **Stahlbehälter 3** in der **Blasenmembrane 5** die nach DIN 4807 geforderte Wasservorlage V_v und zusätzlich die durch Aufheizen bedingte Wasservolumenänderung V_e auf.

Bei Einsatz in **Kühlwassernetzen** wird in der **Blasenmembrane 5** die Wasservorlage V_v vorgespeichert, die beim Kühlen als Schrumpfungsausgleich zur Verfügung stehen muß. Die Größe der DS-KOMPREX ist so zu wählen, daß die Wasserausdehnung V_e entsprechend der Umgebungstemperatur bei Systemstillstand sicher aufgenommen werden kann.

Das Überströmventil 2 ist werkseitig voreingestellt auf den bei der Planung festgelegten Ansprechdruck. Durch das Mehrvolumen der Wasserausdehnung V_e steigt der Druck im geschlossenen System an. Das **Überströmventil 2** öffnet und Ausdehnungswasser strömt in die **Blasenmembrane 5**, lediglich gegen den atmosphärischen Druck ein. Die Behälterfüllmenge ist in % an der **Niveauanzeige 16** ablesbar. Steigender Wasserstand drückt über das patentierte **Peilrohrentgasungsventil 18** die im Behälter befindliche Luft heraus. Das patentierte **Ventil 18** schließt unmittelbar nach dem Entlüftungsvorgang. Lufteintritt ist ausgeschlossen.

Das in die **Blasenmembrane 5** eintretendes Wasser aktiviert die patentierte **Sekundärhochdruckabsicherung 4**, das heißt: im Membranzwischenraum kann kein Überdruck entstehen. Das Ventil schließt im Falle eines Membranschadens und verhindert, daß Anlagenwasser austritt. Die **Sekundärmindestdrucksicherung** sorgt für Druckausgleich, wenn der Wasserstand in der Blasenmembrane sinkt. Es kann kein Unterdruck entstehen.

Das **Behältersicherheitsventil 7** ist am Wasserraum angeschlossen und stellt den maximalen Behälterbetriebsdruck 5,0 oder 6,0 ≥ 10,0 (bar) sicher.

Über den **Druckschalter/Druckaufnehmer 1** wird der Anlagendruck erfaßt und die **Druckhaltepumpe 6** ein- bzw. ausgeschaltet. Ist der Mindestbetriebsdruck erreicht, erfolgt Ein- und nach ca. 0,2 bar Druckaufbau Abschaltung. Eine elektrische Zu- und Abschaltverzögerung verhindert bei stark schwankendem Systemdruck Flatterschaltungen. Die **Sonde 21** ist gleichzeitig Trockenlaufschutz. Bei NW wird die Druckhaltepumpe abgeschaltet bzw. nicht eingeschaltet. In diesem Fall leuchtet eine Diode NSP auf. Das bedeutet, Wasser muß manuell über die **Fülleinrichtung 12** nachgefüllt werden. Die Pumpensicherung ist erst dann aufgehoben, wenn die Diode erlischt.

Durch die **kapazitive Sonde 21** wird ständig der Wasserstand auf die **Anzeige 16** übertragen. Hierdurch ist es über den **Schaltverstärker 21** möglich, die selbsttätige Fülleinrichtung **OTTOFÜLL-MEL** anzusteuern. Ist ein NW erreicht, erfolgt automatisch Nachspeisung, wodurch der Pumpen-Trockenlaufschutz ebenfalls automatisch aufgehoben wird.

OTTOFÜLL-MEL kontrolliert selbsttätig die Wasservorlage V_v nach DIN 4807 (s. auch Seite 7.5.1).

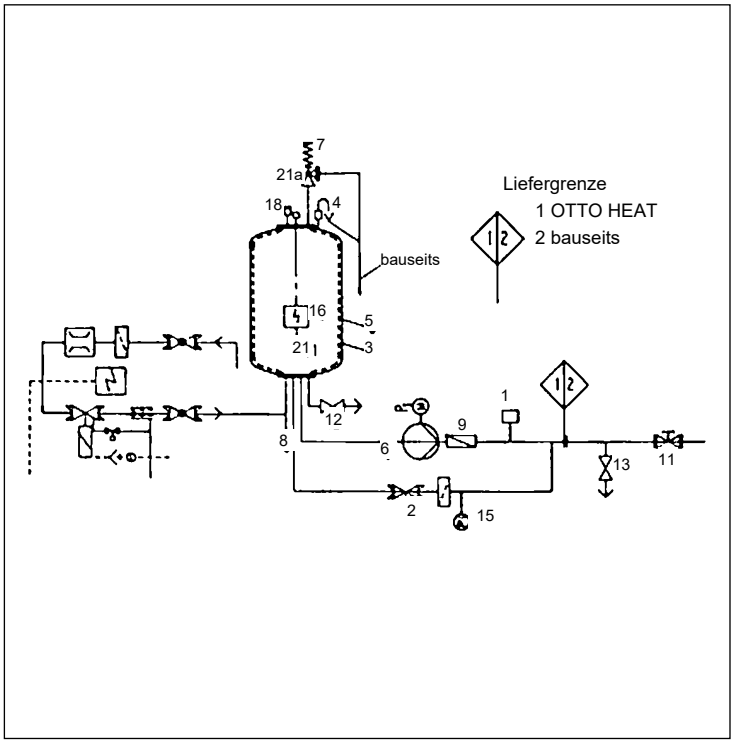
5.0 Ausführungen/Temperaturbereich ≤ 120 °C:

Druckhaltestationen DS-KOMPREX Typen:	DSK-MINI	DSK-GKS II			DSK-E-PLUS			DSK-E-PLUS-TANDEM			DSKETN
Ausführungen:	200 bis 750 l	GH 1¼	GV 1½	310	GH 1¼	GV 1½	310	36	66	310	> 12 MW
Aufnahme kW: 400/230, 50 Hz	0,92	0,8	1,5	1,6	0,8	1,5	1,6	2,0	3,0	3,2	Anfrage
Betriebsdruck bar:	6,0	5,0/6,0	5,0/6,0	10,0	5,0/6,0	5,0/6,0	10,0	5,0/6,0	5,0/6,0	10,0	5,0/10,0
Steuerung:	konventionell	Mikroprozessortechnik									SPS
Inhaltsanzeige:	Hydrometer	digital LED			Klartext-LCD-Anzeige						Rollen-wasserstand
Betriebszustand:	über Leuchten	digital LED			Klartext-LCD-Anzeige						
Ansteuerung intern:	OTTOFÜLL-MN	Selbsttätige Nachspeisestation OTTOFÜLL MEL									— **
intern:	—				Selbsttätige Entgasungsstation EX-AIR EL						EX-AIR EL
Zuschaltung extern:	EX-AIR	EX-AIR			— — —			— — —			—
Anschluß für Beistellbehälter: Betriebsdruck bar:	— — —	R 1 DSK-BS 200 bis 5000 l 5,0/6,0, 10,0 und ≥ 10,0 bar						DN 50 DSK-BST 375 bis 5000 l 5,0/6,0, 10,0 und ≥ 10,0 bar			

** Bei der Druckhaltestation Typ DSKET kann eine selbsttätige Fülleinrichtung integriert und schon bei der Planung berücksichtigt werden. Die Typenbezeichnung lautet dann: **DSKETN.**

Außer Beistellbehältern können auch Steuerungseinheiten > 10,0 bar gefertigt werden.

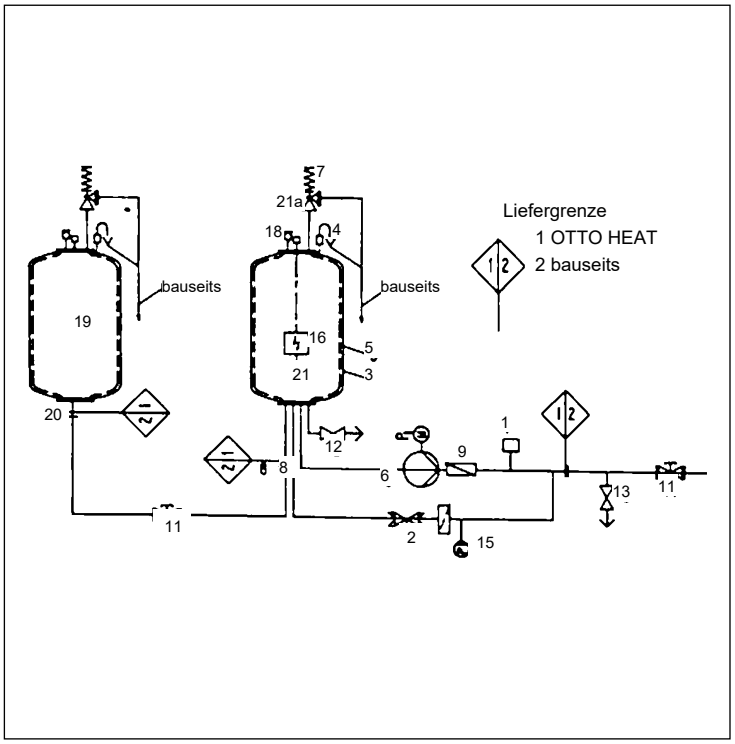
DS-KOMPREX Einzelanlage mit Nachspeisestation OTTOFÜLL MEL



LEGENDE

1 Druckschalter/Druckmeßumformer
2 bauteilgeprüftes Überströmventil mit integriertem Schmutzfang
3 Stahlbehälter
4 Be- und Entlüftung des Membran-Zwischenraumes mit integrierter Mindest- und patentierter Hochdruckabsicherung
5 Blasenmembrane
6 Hochdruckkreiselpumpe
7 Behältersicherheitsventil
8 Anschluß R 1 für Beistellbehälter BS
9 Rückschlagventil
11 gesichertes Absperrventil bauseits
12 Fülleinrichtung R ½ (KFE-Ventil)
13 wie 12, jedoch bauseits
15 Druckmeßeinrichtung
16 prozentuale Niveauanzeige
18 patentierte Peilrohrentgasung
21 Niveausonde mit 21a Schaltverstärker

DS-KOMPREX-Steuereinheit mit Beistellbehälter »BS«



19 zusätzliche Beistellbehälter BS

20 Verbindungsleitung zu Beistellbehältern, jeweils mit gesichertem Absperrventil bauseits

6.0 Aufgabenstellung:

in wärmetechnischen Anlagen:
1. Aufnahme und Speicherung der nach DIN 4807/2, Ausgabe Mai 91, geforderten Wasservorlage V_v.
2. Aufnahme der durch Temperaturanstieg bedingten Wasserausdehnung V_e.

in Kühlwassernetzen:
1. Aufnahme und Speicherung der nach DIN 4807/2, Ausgabe Mai 91, auch für Kühlwassernetze geforderten Wasservorlage V_v.
2. Aufnahme der Wasserausdehnungsmenge V_e, die sich ergibt, wenn das Netz bei Anlagenstillstand Umgebungstemperatur annimmt. Im europäischen Raum reicht es aus, die Stillstandstemperatur mit 40 °C, in anderen Klimabereichen 50 °C und höher, anzusetzen.

7.0 Fachgerechte Installation:

durch Fachunternehmen entsprechend den Empfehlungen im **Register 1 „Sicherheits- und Installationstechnik“**, und im übrigen nur nach der OTTO-Montage und Betriebsanleitung für den jeweiligen Typ einer Druckhaltestation. Darüber hinaus können im Einzelfall gegebenenfalls besondere Ausarbeitungen unserer technischen Abteilung zutreffen, deren Beachtung ebenfalls notwendig ist. Die Zuführung der **elektrischen Energie** darf ausschließlich von Fachunternehmen und nach den Bestimmungen des örtlich zuständigen Versorgungsunternehmens vorgenommen werden.

Für die Netzanbindung gelten die gleichen Gesichtspunkte, die für Membran-Druckausdehnungsgefäße Gültigkeit haben. D. h. möglichst im Rücklauf unter Berücksichtigung der nach DIN 4807, Teil 3 vorgeschriebenen höchsten Dauertemperatur an der Membrane von 70 °C. Bei höheren Temperaturwerten muß ein Temperaturschichtbehälter (Register 6 ausführlich) der Druckhaltestation vorgeschaltet werden. Anbindung auch der DS-KOMPREX: **an der Zulaufseite der Netzpumpe!**

Es ist in diesem Zusammenhang **besonders darauf hinzuweisen**, daß der Ansprechdruck der Überströmung dem Anlagenenddruck p_e gleichzusetzen ist. Das heißt: es ist bei erreichter Vorlauftemperatur **normaler Betriebszustand**, daß sich p_e und Pumpendruck unmittelbar an der Druckseite als Höchstdruckstufe addieren. Für den Störfall errechnet sich der maximal an der Pumpendruckseite auftretende Druck aus $\mathbf{p_{SV} + p_{dyn}}$. Die Rohrnetzberechnung ergibt in beiden Fällen abnehmenden Druck zur Verbraucherseite hin. **Konsequenz:** Netzteile, die neben den betriebsmäßig normalen Druckverhältnissen auch noch mit Pumpendruck beaufschlagt werden, müssen für den **maximal** auftretenden Druck ausgelegt sein!

8.0 Wartung:

DIN 4751 Teil 2, Ausgabe 1993, fordert im Abschnitt 3.5 **jährliche Wartung** der Druckhaltung. Dazu gehören neben Membran-Druckausdehnungsgefäßen auch Druckhaltestationen!
Nach der gleichen Norm muß jede Druckhaltung gegenüber der Anlage absperrbar angeordnet sein!
Gesicherte Absperrarmaturen (OTTO-Messing-Absperrarmatur mit Entlüftung und Entleerung und OTTO-Kappenventile) sind zwingend erforderlich.

Die Wartung der Druckhaltestation umfaßt:
Kontrolle aller vorhandenen Schmutzfänger-Wasserstandsüberprüfung und Mindestkorrektur auf die nach DIN 4807, Teil 2 geforderte Wasservorlage V_v – Elektrische Funktionsprüfung – Prüfung der Druckhaltepumpe (Wasseraustritt am Gehäuse) – Wiederherstellung der in der Betriebsanleitung festgelegten Daten. Sind der wassergesteuerten Druckhaltestation eine Nachspeisestation **OTTOFÜLL** und/oder die Entgasungsstation **EX-AIR** zugeschaltet, so müssen diese mit gewartet werden!

9.0 Berechnung und Größenermittlung:

Behältergröße nach DIN 4807/2 mit der Formel: $\mathbf{(V_e + V_v)/0{,}9}$ (vgl. Berechnungsgrundlage Seite 7.0.8). Neben der Behältergröße trifft die zitierte DIN Festlegungen für die Leistung der **Druckerzeugung** und die Druckregelung. Unter „Leistung“ in diesem Zusammenhang ist die Druckerzeugungsmenge in Liter pro Stunde zu verstehen bezogen auf die Gesamtnennwärmeleistung kW einer Anlage. Bei wassergesteuerten OTTO-DS-KOMPREX-Druckhaltestationen ist die Druckerzeugerquelle eine Hochdruckkreiselpumpe, bei einer Gasdruckanlage z. B. die Gasdruckvolumenstromregelung und bei luftgesteuerten Anlagen ein Kompressor. **Maßgebend ist die Leistung der Druckerzeugung im Abschaltpunkt** (vgl. Leistungsdiagramm Seite 7.0.7).

Berechnung der erforderlichen Erzeugerleistung:
bei wärmetechnischen Anlagen **mit 0,85** Liter pro kW Nennwärmeleistung aller Wärmeerzeuger
bei Kühlwassernetzen **mit 0,35*** Liter pro kW Nennleistung der Kältemaschinen
* nach „Arbeitskreis der Dozenten für Heizungstechnik, Band II“.

Beispiel Heizung: Gesamtleistung 2000 kW × 0,85 = 1700 Liter/h im Abschaltpunkt
Beispiel Kühlwasser: 2000 kW × 0,35 = 700 Liter/h im Abschaltpunkt

IST DIE ANLAGE DRUCKBEHÄLTER- ODER DAMPFKESSELVERORDNUNG?

Zu § 2 Abs. 2 DampfkV –
Überschreiten der zulässigen Vorlauftemperatur von Warmwassererzeugern im Störfall.

Frage:
„Wie muß ein Warmwassererzeuger temperaturmäßig abgesichert sein, damit er nicht in den Geltungsbereich der DampfkV fällt??“

Antwort: ……

Register 1
Schema 1–6

„Der Temperaturregler (TR) ist so einzustellen, daß sich im Betrieb und unter Berücksichtigung der Überschwingtemperatur höchstens eine Vorlauftemperatur einstellen kann, die der Siedetemperatur bei atmosphärischem Druck entspricht. Der Sicherheitstemperaturbegrenzer (STW/STB) ist dabei so eingestellt, daß er bei Erreichen dieser Vorlauftemperatur abschaltet und daß die Wassertemperatur im Störfall 110 °C nicht überschreitet.“

(DDA-Auslegung 1988/1, 29. DDA-Sitzung 11.88).

* * *

STELLGLIED IN OTTO-DRUCKHALTESTATIONEN JA ODER NEIN?

Zu „steuerbares, selbsttätiges Absperrventil in der Ausdehnungsleitung“ bei wasser- oder luftgesteuerten Druckhaltestationen in Wasserheizungsanlagen.

Frage: ……

Register 7

„Ist ein selbsttätiges Absperrventil erforderlich??“

Antwort: ……

Register 7
DS-KOMPREX

„Ja, aber nur bei Heißwasseranlagen > 100, ≤ 120 °C!“

„Das steuerbare, selbsttätige Absperrventil ist nicht erforderlich, wenn:
– der Stahlbehälter und der Membrankörper der Druckhaltestation festigkeitsmäßig richtig dimensioniert sind
(das ist bei uns selbstverständlich)
– das Druckhalteventil (Abströmeinrichtung) zuverlässig ist und dies im Rahmen einer Typprüfung nachgewiesen wurde
(das hat für uns der TÜV Rheinland e.V. gemacht)
– die Be- und Entlüftung am Stahlbehälter den Austritt von Wasser sicher verhindert.“
(das prüfte ebenfalls der TÜV Rheinland e.V.)

PRÜFZERTIFIKAT DES TÜV RHEINLAND E. V. AUF DER RÜCKSEITE!

* * *

TECHNISCHER ÜBERWACHUNGSVEREIN
RHEINLAND E.V.
Prüfung OTTO-Druckhaltestationen, wasserseitige Steuerung

BERICHT NR. S 8/91

Prüfung eines wasserseitig gesteuerten Druckhaltesystems für Heizungsanlagen nach DIN 4751 Teil 4

Auftraggeber:	**Gebr. OTTO KG** **Heizungs-, Energie- und Anlagentechnik** **Siegener Straße 69** **5910 Kreuztal**
TÜV-Auftrag Nr.:	980669
Prüfobjekt:	Wasserseitig gesteuertes Druckhaltesystem – bestehend aus Überströmventil Fabrikat Syr, Typ 6203, DN ¾″, 1″, 1¼″ Be- und Entlüftungsventil mit Auslaufschutz Fabrikat Gebr. OTTO KG, Typ GWK und Peilrohrentgasung mit Auslaufschutz Fabrikat Gebr. OTTO KG, Typ GWK II
Betriebstemperatur:	70 °C
zul. Betriebsüberdruck:	10 bar
eingesetzt an Druckhalteanlagen Typen:	DSK-M, DSK-GKS DSK-E-Plus, DSK-E-Plus-Tandem DSK-E-Plus-Tandem Mini DSKEN alle separat aufgestellten Beistellbehälter
Prüfgrundlagen:	DIN 4751 Teil 4 DIN 32730 (Gebrauchsprüfung) Anforderungen aus der 37. Sitzung des NDA vom 3.–4. Mai 1990, München
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. Rick

Gutachterliche Stellungnahme
Die geprüfte Ausrüstung der Druckhalteeinrichtungen DSK ... mit Überströmventil, Be- und Entlüftung sowie Peilrohrentgasung erfüllt die Anforderungen der DIN 4751 Teil 4, Absatz 6.3.2 nach Maßgabe des Beschlusses des NDA auf der 37. Sitzung vom 3.–4. Mai, München.

Köln, den 7. 3. 1991

Prüfstelle für
energietechnische Einrichtungen

Der Bearbeiter

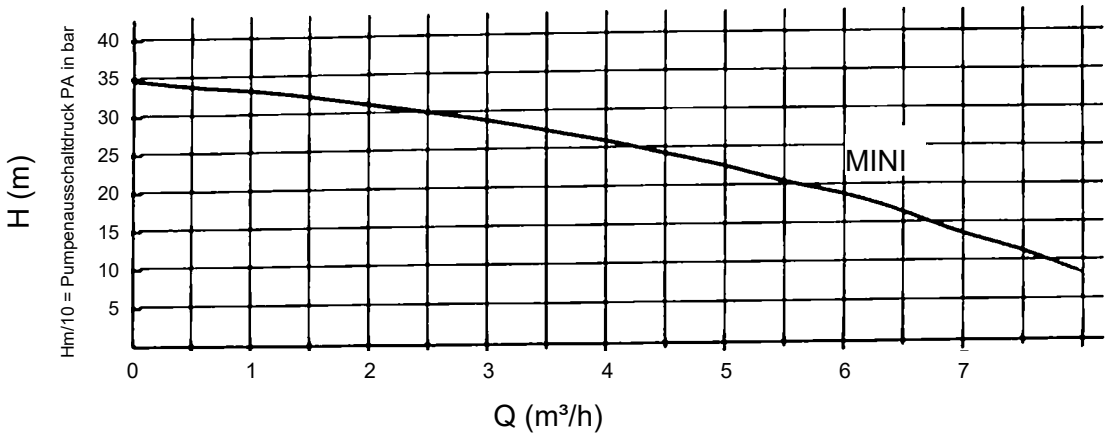
Der Prüfstellenleiter

Dipl.-Ing. Rick

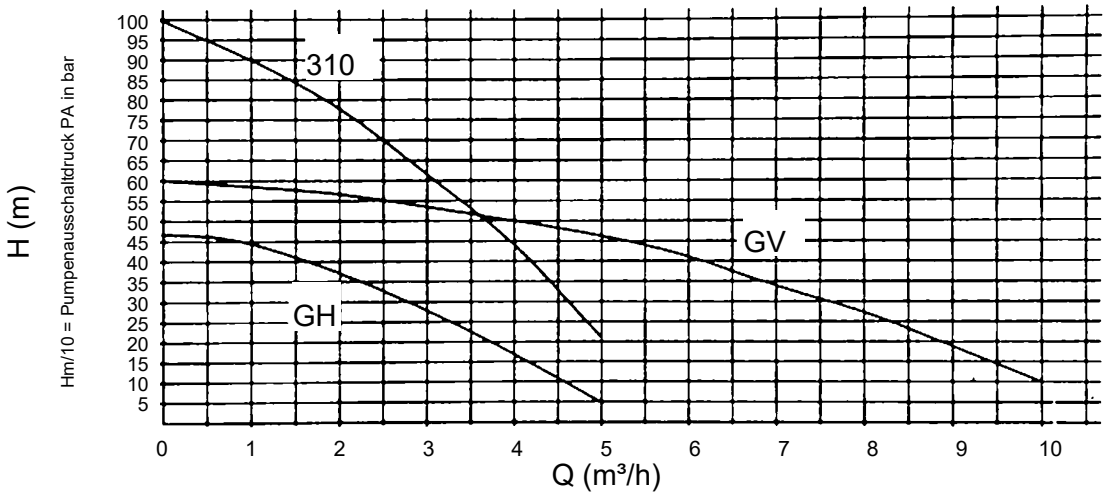
Obering. Dipl.-Ing. Eisele

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN
FÜR OTTO-DRUCKHALTESYSTEME
Kennlinien der Druckerzeugung nach DIN 4751/2 1993

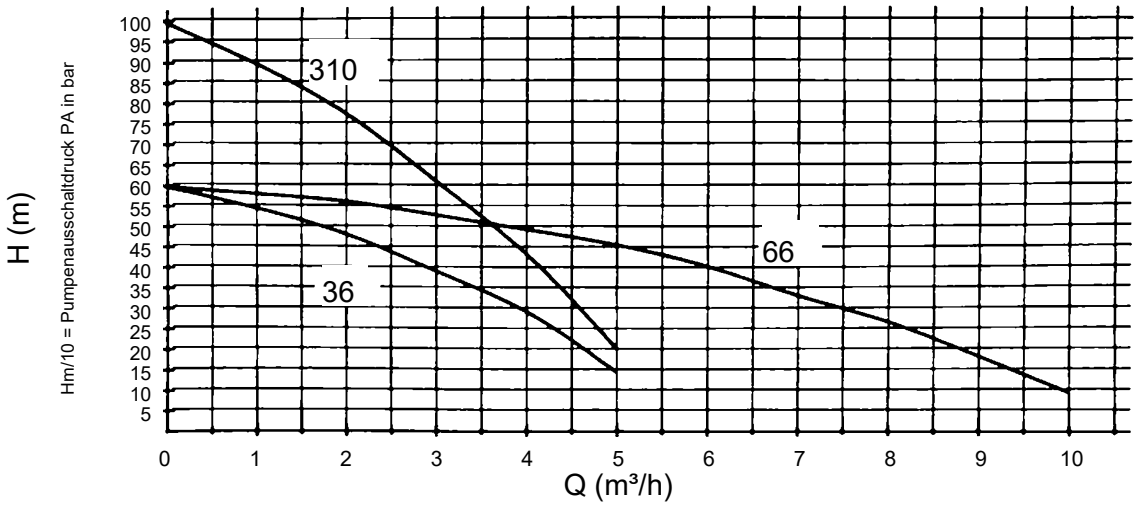
DS-KOMPREX-MINI



DS-KOMPREX GKS II und E-PLUS



DS-KOMPREX-E-PLUS-TANDEM



BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR OTTO-DRUCKHALTESYSTEME
Festlegung von OTTO-Zubehör und Armaturen

Absperrarmaturen in Verbindung mit OTTO-Druckhaltestationen:

a) OTTO-Messing-Absperrarmatur : **[ ]** R_p 1¼ x 1¼ /06219
(Register 8)

b) OTTO-Kappenventile

(Register 8)	:	**[ ] 20**	[ ] 25	[ ] 32	[ ] 40	[ ] 50	[ ] 65
Bestellnummer PN 16	:	. . . x 07000	. . . x 07001	. . . x 07002	. . . x 07003	. . . x 07004	. . . x 07005
PN 6	:	. . . x 07613	. . . x 07614	. . . x 07615	. . . x 07616	. . . x 07617	. . . x 07618

Sicherheitsarmaturen für Wärmeerzeuger:

a) Membran-Sicherheitsventile	**50 kW**	**100 kW**	**200 kW**	**350 kW**	**600 kW**	**900 kW**
»H«, 2,5/3,0 bar :	[ ] R_p ½	[ ] R_p ¾	[ ] R_p 1	[ ] R_p 1¼	[ ] R_p 1½	[ ] R_p 2
(Fremdfabrikate!)	–	–	–	–	–	–
Dazu OTTO-Entspannungstopf :	**–**	**–**	**ET 270**	**ET 270**	**ET 380**	**ET 400**
(Register 8) Bestellnummer :	–	–	. . . x 07407	. . . x 07407	. . . x 07408	. . . x 07413

Nach TRD 721 darf die Wärmeleistung auf drei Sicherheitsventile aufgeteilt werden!

Wenn Entspannungstöpfe vorgesehen werden müssen, dürfen mehrere Sicherheitsventile nicht auf e i n e n Topf geführt sein!

b) OTTO-Sicherheitsventile	**[ ] 25/40**	**[ ] 32/50**	**[ ] 40/65**	**[ ] 50/80**	**[ ] 65/100**	**[ ] 80/125**
»D/G/H« :	. . . x 06000	. . . x 06001	. . . x 06002	. . . x 06003	. . . x 06004	. . . x 06005
Dazu OTTO-Entspannungstopf :	**ET 170**	**ET 170**	**ET 270**	**ET 380**	**ET 400**	**ET 480**
(Register 8) Bestellnummer :	. . . x 07406	. . . x 07406	. . . x 07407	. . . x 07408	. . . x 07413	. . . x 07409

Bestimmung Seite 2.6/2.7

[ ] 100/150	**[ ]125/200**	**[ ] 150/250**
. . . x 06006	. . . x 06007	. . . x 06008

Die Entspannungstopfgrößen gelten bei einer Anbindung des Sicherheitsventils von ≤ 0,2 m, 1 Bogen und p_{sv} 5,0 bar!

ET 550	**ET 750**	**ET 1200**
. . . x 07410	. . . x 07411	. . . x 07412

OTTO-Wassermangelsicherung : **[ ]** . . .Stück/06035 (Register 8)

OTTO-Luftableiter i. Vorlauf :	**[ ] R_p 1¼**	**[ ] R_p 1½**	**[ ] 60,3**	**[ ] 76,1**	**[ ] 88,9**
(Register 8) Bestellnummer :	. . . x 07500	. . . x 07501	. . . x 07502	. . . x 07503	. . . x 07504

Eckausführung:	**[ ] 76,1**	**[ ] 88,9**
Bestellnummer :	. . . x 07505	. . . x 07506

	[ ] DN 80	**[ ] DN 100**	**[ ] DN 125**	**[ ] DN 150**	**[ ] DN 200**	**[ ] DN 250**
Bestellnummer :	. . . x 07550	. . . x 07551	. . . x 07552	. . . x 07553	. . . x 07554	. . . x 07555

OTTO-	**[ ] 35 l**	**[ ] 50 l**	**[ ] 80 l**	**[ ] 110 l**	**[ ] 180 l**	**[ ] 320 l**
Abschlammbehälter 5,0 bar :	2,8 m³/h	6,5 m³/h	12,0 m³/h	15,0 m³/h	29,0 m³/h	40,0 m³/h
(Register 6) Bestellnummer :	. . . x 08055	. . . x 08056	. . . x 08057	. . . x 08058	. . . x 08059	. . . x 08060
Isolierung :	–	–	08093	08094	08095	08096

	[ ] 400 l	**[ ] 600 l**	**[ ] 800 l**	**[ ] 1000 l**	**[ ] 1250 l**
	60,0 m³/h	100 m³/h	190 m³/h	280 m³/h	300 m³/h
Bestellnummer :	. . . x 08061	. . . x 08062	. . . x 08063	. . . x 08064	. . . x 08065
Isolierung :	08097	08098	08099	08038	08037

OTTOFÜLL-Nachspeisestation :
(Register 7, Abschnitt 7.5)

[ ] »MEL« 1,5 m³/h / 04203
Einsatz z. B. bei DS-KOMPREX-GKS II, E-PLUS, E-PLUS-TANDEM

EX-AIR-Entgasungsstationen:
[ ] »EX-AIR« / 08798
Einsatz z. B. bei DS-KOMPREX-MINI und DS-KOMPREX-GKS II
[ ] »EX-AIR-EL« / 08789
Einsatz z. B. bei DSK-E-PLUS und DSK-E-PLUS-TANDEM

BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR OTTO-DRUCKHALTESYSTEME Anlagentemperaturbereich > 100 °C, ≤ 120 °C

(Druckhaltestation)

Leistung kW 1 _____ 2 _____ 3 _____ 4 _____ gesamt: _____ kW
[ ] direkt **[ ]** indirekt
Volumen Kessel **VK** _____ _____ _____ _____ **gesamt:** _____ **Liter**

TR-Sollwert Θ_V _____ °C **pD =** _____ **bar** **Ausdehnung n =** _____ **%**

Rücklauf > 70 °C t_R _____ °C Absicherung STB _____ °C

Berechnung der Druckerzeugung:

[ ] Leistung der Pumpe wärmetechnische Anlage: gesamt kW _____ x 0,85 = _____ l/h

Typ der Druckhaltestation nach Pumpenkennlinien, Seite 7.07: _____

Festlegung der Arbeitsdrücke:

a) Mindestdruck:

Statischer Druck	**p_{st}**	_____ **bar**
Verdampfungsdruck zu e_V	pD +	_____ bar
Anfangsdruck = DB-min.	p_a =	_____ bar
Überlagerung	+	0,2 bar
= Grundlastpumpe EIN	**PE 1 =**	_____ **bar**
Spitzenlastpumpe EIN	**PE 2 +**	_____ **bar**
(+ 0,2 soweit zutreffend)	=	_____ bar
	+	0,2 bar
= Druckhaltepumpen **AUS**	**PA =**	_____ bar
Überströmung: p_A + 0,3*	=	_____ bar

b) Höchstdruck:
Erforderlich für p_{SV} ist: PA + 1,0 bar* (Aufrunden)
p_{SV} _____ bar Ansprechdruck Sicherheitsventil
– **A_{DB}** 0,2 bar Arbeitsdruckdifferenz DB-max.
= _____ bar Abschaltpunkt Druckbegrenzer max.

*wenn STB = TR-Sollwert = 120%:
Festlegung des höchst erforderlichen Gesamtdruckes an jeder Stelle des Netzes mindestens 2,5 bar durch Entscheid des Deutschen Dampfkesselausschusses (DDA) !
Dann ergibt sich für p_{SV} = PA + 2,5 bar
und Überströmung = p_{st} + 2,5 bar

Wasserinhalt V_A mit Näherungswerten Liter/kW ermittelt (Spreizung 20 K):

	Beheizung mit:	**Radiatoren:**	**Platten:**	**Lüftung:**	**Konvektoren:**
TR-Sollwert	Θ_V 105/85 °C:	10,1	6,4	7,0	4,5
	Θ_V 110/90 °C:	9,3	5,9	6,4	4,1
	Θ_V 115/95 °C:	8,6	5,4	6,0	3,8

V_A _____ **l – VK** _____ **l + Sonstiges** _____ **l =** _____ **Liter**

Anteile von Fußbodenheizung, Fernleitungen, Pufferbehälter etc. gesondert ermitteln und V_A zuschlagen!

Nach DIN 4807 Teil 2 muß eine Wasservorlage V_v mit 0,5 % von V_A, mindestens 3,0 Liter, zusätzlich zum Ausdehnungsvolumen V_e berücksichtigt werden. **Bei Heißwasser empfehlen wir grundsätzlich 1 %!**

Größe der geschlossenen Ausdehnungsgefäße (GAG):

Ausdehnung **V_e =** $n \times \frac{V_A}{100} \ldots\ldots \times \frac{\quad}{100}$ **V_e =** _____ Liter

Wasservorlage **V_v =** $1{,}0 \times \frac{V_A}{100}$ $1{,}0 \times \frac{\quad}{100}$ **$V_{v\text{-SOLL}}$ =** _____ Liter

Nennvolumen GAG DIN 4807/2, 1991 **V_n =** **$(V_e + V_{v\text{-SOLL}})/0{,}9$** **$V_n$ =** _____ Liter

BERECHNUNG TSB (t_R > 70 °C) n %: t_R 80 °C = **0,64** / t_R 90 °C = **1,33** / t_R 100 °C = **2,09** / t_R 110 °C = **2,91**

Nennvolumen TS **V_n =** $n \times \frac{VK/V_A*}{100} \ldots\ldots \times \frac{\quad}{100}$ **$V_{n\text{-SOLL}}$ =** _____ Liter

Größenfestlegung $V_{n\text{-IST}}$ (Betriebsüberdruck nach Ansprechdruck Sicherheitsventil p_{SV} wählen!):

Seite **7.1.2** – 5,0 bar **[ ]** DSK-**MINI** (200/300/500/750 l) _____ Liter/Nr. _____

Seite **7.2.3** – 5,0 bar **[ ] GH** 1¼ **[ ] GV** 1½ **GKS II** _____ Liter/Nr. _____ **+ BS** _____ l/Nr. _____
Seite **7.2.4** – 10,0 bar **[ ]** Steuereinheit **GKS 310** Nr. 02440 **+ BS** _____ l/Nr. _____

Seite **7.2.3** – 5,0 bar **[ ] GH** 1¼ **[ ] GV** 1½ **E-PLUS** _____ Liter/Nr. _____ **+ BS** _____ l/Nr. _____
Seite **7.2.4** – 10,0 bar **[ ]** Steuereinheit **E-PLUS 310** Nr. 02441 **+ BS** _____ l/Nr. _____

Seite **7.3.4** – 5,0 bar **[ ]** Steuereinheit **TANDEM 36** Nr. 02442 **+ BST** _____ l/Nr. _____
Seite **7.3.4** – 5,0 bar **[ ]** Steuereinheit **TANDEM 66** Nr. 02443 **+ BST** _____ l/Nr. _____
Seite **7.3.4** – 10,0 bar **[ ]** Steuereinheit **TANDEM 310** Nr. 02444 **+ BST** _____ l/Nr. _____

Bei Einsatz der Nachspeisestation **OTTOFÜLL** oder/und der Entgasungsstation **EX-AIR** empfehlen wir, die **nächstgrößere GAG-Größe** zu wählen!

* Formel gilt gleichermaßen für Kessel- und/oder Anlagenabsicherung.

Berechnung von Druckhaltesystemen

Fernwärmeanlagen, Groß- und Sonderanlagen

Berechnung Die DIN 4807 T 2 gilt z. B. nicht für Fernwärmesysteme. Es empfiehlt sich hier eine Abstimmung mit dem Netzbetreiber und mit dem Sachverständigen bei prüfpflichtigen Anlagen.

Sprechen Sie uns an !

Schaltung Nicht selten werden bei Fernwärmeanlagen vom Standardheizungsbau abweichende Schaltungen bevorzugt. So finden neben der klassischen Saugdruckhaltung auch Systeme mit End- und Mitteldruckhaltung Anwendung. Dies wiederum hat Einfluß auf den Berechnungsgang.

Stoffwerte n, p_D in der Regel Stoffwerte für reines Wasser ohne Frostschutzmittelzusätze

Ausdehnungsvolumen V_e Auf Grund der oft sehr großen Anlagenvolumina und der im Vergleich zu Heizungsanlagen geringen Tages- und Wochentemperaturschwankungen werden von der DIN 4807 T 2 abweichende Berechnungsansätze verwendet, die häufig kleinere Ausdehnungsvolumina ergeben. So werden bei der Festlegung des Ausdehnungskoeffizienten sowohl die Temperaturen im **Netzvorlauf** als auch im **Netzrücklauf** berücksichtigt. Im Extremfall werden nur die Temperaturschwankungen zwischen Vor- und Rücklauf der Berechnung zugrunde gelegt.

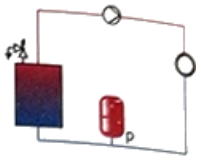
Mindestbetriebsdruck p_0 Er ist auf die Absicherungstemperatur des Wärmeerzeugers abzustimmen und so zu ermitteln, daß an keiner Stelle des Netzes der zulässige Ruhe- und Arbeitsdruck über- bzw. unterschritten wird und keine Kavitation an Pumpen und Regelarmaturen auftritt.

Anfangsdruck p_a Bei Druckhaltestationen wird beim Unterschreiten des Anfangsdruckes die Druckhaltepumpe zugeschaltet. Insbesondere bei Netzen mit großen Umwälzpumpen sind dynamische An- und Abfahrvorgänge zu beachten. Die Differenz zwischen p_a und p_0 (= DB_{min}) sollte dann mindestens 0,5 ... 1 bar betragen.

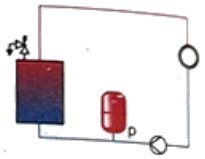
Druckhaltung bei größeren Netzen fast ausschließlich als dynamische Druckhaltung mit **variotec** oder **komprex** Druckhaltestationen, über 120°C als Sonderstation

Sonderdruckhaltung
☎ 02762/9302-464

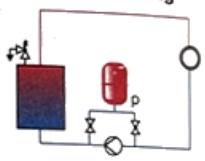
Saugdruckhaltung



Enddruckhaltung



Mitteldruckhaltung



ottomat
variotec
komprex
Sonderstationen